

## II

(Atti non legislativi)

## REGOLAMENTI

## REGOLAMENTO (UE) 2023/443 DELLA COMMISSIONE

dell'8 febbraio 2023

**che modifica il regolamento (UE) 2017/1151 per quanto riguarda le procedure per l'omologazione riguardo alle emissioni per i veicoli passeggeri e commerciali leggeri**

(Testo rilevante ai fini del SEE)

LA COMMISSIONE EUROPEA,

visto il trattato sul funzionamento dell'Unione europea,

visto il regolamento (CE) n. 715/2007 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 giugno 2007, relativo all'omologazione dei veicoli a motore riguardo alle emissioni dai veicoli passeggeri e commerciali leggeri (Euro 5 ed Euro 6) e all'ottenimento di informazioni sulla riparazione e la manutenzione del veicolo <sup>(1)</sup>, in particolare l'articolo 5, paragrafo 3 e l'articolo 14, paragrafo 3,

considerando quanto segue:

- (1) Il regolamento (CE) n. 715/2007 disciplina l'omologazione dei veicoli a motore per quanto riguarda le loro emissioni. A tal fine sancisce l'obbligo, per i veicoli passeggeri e commerciali leggeri nuovi, del rispetto di determinati limiti di emissione. Le disposizioni tecniche specifiche necessarie per l'attuazione di tale regolamento sono contenute nel regolamento (UE) 2017/1151 della Commissione <sup>(2)</sup>. Poiché il regolamento (UE) 2018/858 del Parlamento europeo e del Consiglio <sup>(3)</sup> disciplina l'omologazione dei veicoli a motore, è opportuno allineare le definizioni del regolamento (UE) 2017/1151 a quelle del regolamento (UE) 2018/858 al fine di giungere a un'interpretazione uniforme della legislazione in materia di omologazione <sup>(2)</sup>.
- (2) Le disposizioni relative all'accesso alle informazioni diagnostiche di bordo (OBD) e alle informazioni sulla riparazione e la manutenzione del veicolo di cui al capo III del regolamento (CE) n. 715/2007 sono state integrate nel capo XIV del regolamento (UE) 2018/858, che si applica dal 1° settembre 2020. Al fine di allineare la legislazione, è opportuno sopprimere le disposizioni del regolamento (UE) 2017/1151 relative all'accesso a tali informazioni.
- (3) Dall'introduzione dell'obbligo della metodologia delle emissioni reali di guida (RDE) per le prove sui veicoli di cui al regolamento (UE) 2016/427, ripresa nell'allegato IIIA del regolamento (UE) 2017/1151, tutti i veicoli possono essere sottoposti a prove a basse temperature ambiente. L'obbligo specifico della fornitura di informazioni in merito al fatto che i dispositivi di controllo dell'inquinamento degli ossidi di azoto (NOx) raggiungono una temperatura sufficientemente elevata entro 400 secondi a  $-7^{\circ}\text{C}$  è pertanto superfluo e dovrebbe essere soppresso.

<sup>(1)</sup> GUL 171 del 29.6.2007, pag. 1.

<sup>(2)</sup> Regolamento (UE) 2017/1151 della Commissione, del 1° giugno 2017, che integra il regolamento (CE) n. 715/2007 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo all'omologazione dei veicoli a motore riguardo alle emissioni dai veicoli passeggeri e commerciali leggeri (Euro 5 ed Euro 6) e all'ottenimento di informazioni sulla riparazione e la manutenzione del veicolo, modifica la direttiva 2007/46/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, il regolamento (CE) n. 692/2008 della Commissione e il regolamento (UE) n. 1230/2012 della Commissione e abroga il regolamento (CE) n. 692/2008 della Commissione (GUL 175 del 7.7.2017, pag. 1).

<sup>(3)</sup> Regolamento (UE) 2018/858 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, relativo all'omologazione e alla vigilanza del mercato dei veicoli a motore e dei loro rimorchi, nonché dei sistemi, dei componenti e delle entità tecniche indipendenti destinati a tali veicoli, che modifica i regolamenti (CE) n. 715/2007 e (CE) n. 595/2009 e abroga la direttiva 2007/46/CE (GUL 151 del 14.6.2018, pag. 1).

- (4) Per consentire il monitoraggio del consumo di carburante e/o di energia elettrica per tutti i tipi di veicoli disciplinati dal presente regolamento, le prescrizioni relative al monitoraggio dovrebbero applicarsi ai veicoli della categoria N<sub>2</sub>. Poiché si tratta di una nuova prescrizione per tale categoria, è opportuno concedere ai costruttori di veicoli tempo sufficiente per conformarsi a tale prescrizione.
- (5) Per stabilire se un veicolo sottoposto a prova funziona nell'ambito della strategia di base di controllo delle emissioni (BES) o di un'altra strategia di controllo delle emissioni (AES), è opportuno introdurre un'indicazione appropriata dell'attivazione dell'AES nei veicoli, che informi quando viene utilizzata un'AES. È necessario quindi un lasso di tempo adeguato per introdurre tale indicatore in tutti i veicoli nuovi.
- (6) Dovrebbe essere messo a disposizione un fascicolo di documentazione ufficiale per consentire ad altre autorità di omologazione, servizi tecnici, terzi, alla Commissione o alle autorità di vigilanza del mercato di comprendere se a determinate condizioni a un'AES possano essere attribuite emissioni più elevate di quelle previste durante le prove.
- (7) Poiché il regolamento (UE) 2018/858 consente a terzi di effettuare le prove di conformità in servizio (ISC), è necessario adeguare le disposizioni relative ai controlli ISC.
- (8) L'applicazione dei controlli ISC deve essere agevolata da un'apposita piattaforma elettronica, lo sviluppo della quale ha evidenziato la necessità di apportare alcune modifiche alle liste di trasparenza. Allo stesso tempo, le liste di trasparenza dovrebbero essere razionalizzate in modo da contenere solo gli elementi necessari per le prove ISC.
- (9) Nell'ambito del Forum mondiale delle Nazioni Unite per l'armonizzazione dei regolamenti sui veicoli è in fase di elaborazione un regolamento ONU sulle emissioni di guida reali (RDE) recante miglioramenti alla struttura e ad altri elementi della metodologia RDE. Tali miglioramenti non sono ancora stati formalmente adottati, ma poiché rappresentano i più recenti sviluppi tecnici, è necessario introdurli nel regolamento (UE) 2017/1151.
- (10) Nel 2020 <sup>(4)</sup> e nel 2021 <sup>(5)</sup> il Centro comune di ricerca ha pubblicato due relazioni di riesame sulla valutazione dei margini PEMS utilizzati nella procedura RDE, che rappresentano lo stato delle conoscenze più recente in merito alle prestazioni dei sistemi portatili di misurazione delle emissioni. È pertanto opportuno ridurre i margini PEMS in linea con le migliori cognizioni scientifiche disponibili indicate in tali relazioni. La riduzione dei margini PEMS dovrebbe essere accompagnata da modifiche della metodologia di calcolo dei risultati delle prove RDE.
- (11) La procedura di prova per i veicoli leggeri armonizzata a livello mondiale (WLTP) è stata adottata inizialmente dal Forum mondiale delle Nazioni Unite per l'armonizzazione dei regolamenti sui veicoli come regolamento tecnico mondiale (GTR) n. 15 <sup>(6)</sup> e successivamente come regolamento ONU n. 154 <sup>(7)</sup>. Sono state introdotte alcune modifiche alla metodologia WLTP nell'ambito dell'ONU al fine di tenere conto degli ultimi sviluppi del progresso tecnico. È pertanto opportuno allineare al regolamento ONU la metodologia WLTP indicata nel regolamento (UE) 2017/1151.
- (12) Il regolamento ONU n. 154 riguarda due serie di prescrizioni regionali, denominate livello 1A e livello 1B. Sebbene la maggior parte delle prescrizioni di tale regolamento ONU sia applicabile sia al livello 1A che al livello 1B, alcune di esse sono specifiche per un determinato livello. Ai fini dell'applicazione del regolamento ONU n. 154 nell'Unione sono rilevanti soltanto le prescrizioni per il livello 1A, in quanto solo tale livello è basato sul ciclo di prova in quattro fasi (a bassa, media, alta e altissima velocità) utilizzato nell'Unione.

<sup>(4)</sup> Valverde Morales, V., Giechaskiel, B. and Carriero, M., *Real Driving Emissions: 2018-2019 assessment of Portable Emissions Measurement Systems (PEMS) measurement uncertainty*, EUR 30099 EN, Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, Lussemburgo, 2020, ISBN 978-92-76-16364-0, doi:10.2760/684820, JRC114416.

<sup>(5)</sup> Giechaskiel, B., Valverde Morales, V. and Clairotte, M., *Real Driving Emissions (RDE): 2020 assessment of Portable Emissions Measurement Systems (PEMS) measurement uncertainty*, EUR 30591 EN, Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea, Lussemburgo, 2021, ISBN 978-92-76-30230-8, doi:10.2760/440720, JRC124017.

<sup>(6)</sup> Regolamento tecnico mondiale n. 15 sulla procedura di prova per i veicoli leggeri armonizzata a livello mondiale.

<sup>(7)</sup> Regolamento ONU n. 154 — Disposizioni uniformi relative all'omologazione di veicoli leggeri per passeggeri e commerciali per quanto riguarda le emissioni di riferimento, le emissioni di biossido di carbonio e il consumo di carburante e/o la misurazione del consumo di energia elettrica e dell'autonomia in modalità elettrica (WLTP) (GU L 290 del 10.11.2022, pag. 1).

- (13) Per ridurre la complessità del presente regolamento ed evitare la duplicazione delle disposizioni regolamentari, piuttosto che trasporre le disposizioni del regolamento ONU n. 154 con il presente regolamento è opportuno introdurre nel regolamento (UE) 2017/1151 un riferimento a tale regolamento ONU.
- (14) Conformemente alle raccomandazioni del Centro comune di ricerca, è opportuno modificare la rispettiva procedura di prova per la valutazione della conformità della produzione relativamente alle emissioni di biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>) dei veicoli, compresa la procedura di rodaggio, al fine di prendere in considerazione il progresso tecnico intervenuto.
- (15) Per limitare la flessibilità delle prove è opportuno introdurre alcune disposizioni specifiche, ad esempio sull'uso e la convalida degli strumenti di simulazione della dinamica computazionali dei fluidi (CFD) o sulla regolazione della funzione di coasting per il dinamometro.
- (16) Dovrebbe inoltre essere introdotto come strumento di riferimento un ulteriore strumento di calcolo per i cambi di marcia, sviluppato dal Centro comune di ricerca.
- (17) È altresì necessario aggiornare la prova di tipo 5 per la verifica della durata dei dispositivi di controllo dell'inquinamento e l'aggiornamento delle prescrizioni relative all'OBD al fine di tenere conto delle modifiche relative al WLTP.
- (18) In studi recenti è evidenziata una differenza significativa tra le emissioni medie di CO<sub>2</sub> dei veicoli elettrici ibridi ricaricabili in condizioni reali e quelle determinate con la procedura WLTP. Per fare in modo che le emissioni di CO<sub>2</sub> determinate per tali veicoli siano rappresentative del comportamento reale di guida, è opportuno rivedere i fattori di utilizzo applicati ai fini della determinazione delle emissioni di CO<sub>2</sub> al momento dell'omologazione. In una prima fase occorrerebbe specificare i nuovi fattori di utilizzo sulla base dei dati disponibili. In una seconda fase si dovrebbero rivedere ulteriormente tali fattori tenendo conto dei dati dei dispositivi di monitoraggio del consumo di carburante presenti a bordo di tali veicoli e raccolti in conformità al regolamento di esecuzione (UE) 2021/392 della Commissione <sup>(8)</sup>.
- (19) Alcune prescrizioni introdotte con la presente modifica, come quella relativa all'indicatore per l'attivazione dell'AES, richiedono un adeguamento del veicolo. Tali prescrizioni dovrebbero pertanto essere introdotte in tre fasi distinte.
- (20) È pertanto opportuno modificare il regolamento (UE) 2017/1151.
- (21) Per concedere agli Stati membri, alle autorità nazionali e agli operatori economici tempo sufficiente per prepararsi all'applicazione delle norme introdotte dal presente regolamento, la data di applicazione di quest'ultimo dovrebbe essere rinviata.
- (22) Le misure di cui al presente regolamento sono conformi al parere del Comitato tecnico «Veicoli a motore»,

HA ADOTTATO IL PRESENTE REGOLAMENTO:

#### Articolo 1

Il regolamento (UE) 2017/1151 è così modificato:

- 1) l'articolo 2 è così modificato:
  - a) la frase introduttiva è sostituita dalla seguente:

«Ai fini del presente regolamento si applicano le definizioni di cui al regolamento (UE) 2018/858 del Parlamento europeo e del Consiglio <sup>(\*)</sup>.

<sup>(\*)</sup> Regolamento (UE) 2018/858 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, relativo all'omologazione e alla vigilanza del mercato dei veicoli a motore e dei loro rimorchi, nonché dei sistemi, dei componenti e delle entità tecniche indipendenti destinati a tali veicoli, che modifica i regolamenti (CE) n. 715/2007 e (CE) n. 595/2009 e abroga la direttiva 2007/46/CE (GU L 151 del 14.6.2018, pag. 1).»;

<sup>(8)</sup> Regolamento di esecuzione (UE) 2021/392 della Commissione, del 4 marzo 2021, relativo al monitoraggio e alla comunicazione dei dati relativi alle emissioni di CO<sub>2</sub> delle autovetture e dei veicoli commerciali leggeri a norma del regolamento (UE) 2019/631 del Parlamento europeo e del Consiglio e che abroga i regolamenti di esecuzione (UE) n. 1014/2010, (UE) n. 293/2012, (UE) 2017/1152 e (UE) 2017/1153 (GU L 77 del 5.3.2021, pag. 8).

Inoltre, ai fini del presente regolamento si intende per:

b) il punto 1 è così modificato:

1) la frase introduttiva è sostituita dalla seguente:

« tipo di veicolo per quanto riguarda le emissioni”, un gruppo di veicoli i quali:»;

2) la lettera a) è sostituita dalla seguente:

«a) non differiscono tra loro per quanto riguarda i criteri costitutivi di una “famiglia di interpolazione” di cui al punto 6.3.2 del regolamento ONU n. 154 (\*);

(\*) Regolamento ONU n. 154 — Disposizioni uniformi relative all'omologazione di veicoli leggeri per passeggeri e commerciali per quanto riguarda le emissioni di riferimento, le emissioni di biossido di carbonio e il consumo di carburante e/o la misurazione del consumo di energia elettrica e dell'autonomia in modalità elettrica (WLTP) (GU L 290 del 10.11.2022, pag. 1).»;

3) la lettera b) è sostituita dalla seguente:

«b) rientrano in un unico “intervallo di interpolazione del CO<sub>2</sub>” ai sensi del regolamento ONU n. 154, allegato B6, punto 2.3.2, oppure allegato B8, punto 4.5.1;»;

4) alla lettera c), il secondo trattino è sostituito dal seguente:

«— ricircolo dei gas di scarico (con o senza, interno/esterno, raffreddato/non raffreddato, a pressione bassa/alta/combinata);»;

c) il punto 2 è sostituito dal seguente:

«2. “omologazione CE di un veicolo per quanto riguarda le emissioni”, l'omologazione UE dei veicoli per quanto concerne le emissioni allo scarico, le emissioni del basamento, le emissioni per evaporazione e il consumo di carburante;»;

d) il punto 8 è così modificato:

a) la lettera a) è sostituita dalla seguente:

«a) numero e tipo di substrati, struttura e materiale;»;

b) è aggiunta la seguente lettera i):

«i) reagente necessario (se del caso);»;

e) il punto 10 è sostituito dal seguente:

«10. “veicolo monocarburante a gas”, un veicolo monocarburante progettato per funzionare principalmente a GPL, GN/biometano o idrogeno, ma che può anche essere dotato di un sistema a benzina da utilizzarsi soltanto in caso di emergenza o per l'avviamento, con un serbatoio per la benzina avente una capacità non superiore a 15 litri;»;

f) il punto 11 è sostituito dal seguente:

«11. “veicolo bicarburante” (o “bi-fuel”), un veicolo, munito di due sistemi distinti di stoccaggio del carburante, concepito per utilizzare principalmente, per la maggior parte del tempo, un solo carburante alla volta;»;

g) il punto 17 è sostituito dal seguente:

«17. “sottoposto a manutenzione adeguata e utilizzato in modo appropriato”, in relazione a un veicolo da sottoporre a prova: veicolo che soddisfa i criteri di accettazione di un veicolo selezionato indicati nell'allegato II, appendice 1;»;

h) il punto 20 è sostituito dal seguente:

«20. “malfunzionamento”, il guasto di un componente o sistema che influisce sulle emissioni di natura tale da determinare un livello di emissioni superiore ai limiti di cui al punto 6.8.2, tabella 4A, del regolamento ONU n. 154, o l'incapacità del sistema OBD di soddisfare le prescrizioni di base sul monitoraggio di cui all'allegato C5 del regolamento ONU n. 154;»;

i) il punto 22 è sostituito dal seguente:

«22. “ciclo di guida”, in relazione ai sistemi OBD, il posizionamento della chiave di accensione su “on” (posizione di contatto), la fase di guida in cui sarebbe individuato un eventuale malfunzionamento e il posizionamento della chiave di accensione su “off” (accensione disinserita);»;

j) il punto 23 è soppresso;

k) è inserito il seguente punto 23 bis:

«23 bis. “terzi”, soggetti terzi che ottemperano alle prescrizioni del regolamento di esecuzione (UE) 2022/163 della Commissione (\*);

---

(\*) Regolamento di esecuzione (UE) 2022/163 della Commissione, del 7 febbraio 2022, recante modalità di applicazione del regolamento (UE) 2018/858 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le prescrizioni funzionali per la vigilanza del mercato di veicoli, sistemi, componenti ed entità tecniche indipendenti (GU L 27 dell'8.2.2022, pag. 1).»;

l) il punto 25 è sostituito dal seguente:

«25. “dispositivo di ricambio deteriorato di controllo dell'inquinamento”, dispositivo di controllo dell'inquinamento quale definito all'articolo 3, paragrafo 11, del regolamento (CE) n. 715/2007, che è stato sottoposto a invecchiamento o deterioramento artificiale in modo da soddisfare le prescrizioni dell'allegato C4, appendice 1, punto 1, del regolamento ONU n. 154;»;

2) l'articolo 3 è così modificato:

a) il paragrafo 1 è sostituito dal seguente:

«1. Per ottenere l'omologazione CE riguardo alle emissioni, il costruttore dimostra che i veicoli sono conformi alle prescrizioni del presente regolamento quando sottoposti a prova conformemente alle procedure di cui agli allegati da IIIA a VIII, XI, XVI, XX, XXI e XXII. Il costruttore garantisce altresì che i carburanti di riferimento sono conformi alle specifiche di cui all'allegato IX.»;

b) al paragrafo 2 è aggiunto il comma seguente:

«Per tutti i riferimenti al regolamento ONU n. 154 si applicano unicamente le prescrizioni relative all'Unione europea caratterizzate dal livello 1A. I riferimenti del regolamento ONU n. 154 alle “emissioni di riferimento” sono da intendersi per il presente regolamento come riferimenti alle “emissioni inquinanti”.»;

c) al paragrafo 3, il secondo comma è sostituito dal seguente:

«I controlli delle emissioni a fini di controllo tecnico di cui all'allegato IV e le prove del consumo di carburante e delle emissioni di CO<sub>2</sub> di cui all'allegato XXI sono necessari per l'ottenimento dell'omologazione CE per quanto riguarda le emissioni a norma del presente paragrafo.»;

d) il paragrafo 7 è sostituito dal seguente:

«7. Per i veicoli monocarburante viene verificata, nell'ambito della prova di tipo 1, la variazione della composizione del GPL o del GN/biometano, di cui all'allegato B6 del regolamento ONU n. 154 per le emissioni inquinanti, con il carburante utilizzato per la misurazione della potenza netta in conformità all'allegato XX del presente regolamento.

I veicoli bicarburante a gas sono sottoposti a prova con benzina e GPL o GN/biometano. Le prove sul GPL o sul GN/biometano per la variazione della composizione del GPL o del GN/biometano, di cui all'allegato B6 del regolamento ONU n. 154 per le emissioni inquinanti, sono effettuate con il carburante utilizzato per la misurazione della potenza netta in conformità all'allegato XX del presente regolamento.»;

e) al paragrafo 10, il secondo e quinto comma sono soppressi;

f) al paragrafo 11, il primo e il secondo comma sono sostituiti dai seguenti:

«11. Il costruttore garantisce che, per l'intera durata di vita utile di un veicolo omologato a norma del regolamento (CE) n. 715/2007, i risultati finali delle emissioni di guida reali (RDE) del veicolo, determinati in conformità all'allegato IIIA sulla base delle emissioni di qualsiasi prova di tipo 1a effettuata a norma di tale allegato, non superano i limiti di emissione per quanto riguarda gli NOx e il numero di particelle (PN).

L'omologazione a norma del regolamento (CE) n. 715/2007 può essere rilasciata soltanto se il veicolo rientra in una famiglia di prove PEMS convalidate conformemente al punto 3.3 dell'allegato IIIA.»;

3) all'articolo 4, i paragrafi 4, 5 e 6 sono sostituiti dai seguenti

«4. Quando il sistema OBD è sottoposto a prova con un componente difettoso conformemente all'allegato C5, appendice 1, del regolamento ONU n. 154, la relativa spia di malfunzionamento deve attivarsi.

La spia di malfunzionamento del sistema OBD può attivarsi durante la prova anche con livelli di emissioni inferiori ai valori limite per l'OBD di cui al punto 6.8.2, tabella 4A, del regolamento ONU n. 154.

5. Il costruttore assicura che il sistema OBD sia conforme alle prescrizioni in materia di efficienza in uso indicate nell'allegato XI, appendice 1, punto 1, in tutte le condizioni di guida ragionevolmente prevedibili.

6. Il costruttore mette rapidamente a disposizione delle autorità nazionali e degli operatori indipendenti i dati non cifrati relativi all'efficienza in uso che devono essere registrati e presentati dal sistema OBD di un veicolo conformemente a quanto disposto all'allegato XI, appendice 1, punto 1.»;

4) la frase introduttiva dell'articolo 4 bis è sostituita dalla seguente:

«Il costruttore garantisce che i seguenti veicoli delle categorie M1, N1 e N2 sono dotati di un dispositivo atto a determinare, memorizzare e rendere disponibili dati sulla quantità di carburante e/o di energia elettrica utilizzata per il funzionamento del veicolo.»;

5) l'articolo 5 è così modificato:

a) il titolo è sostituito dal seguente:

«Domanda di omologazione CE di un veicolo riguardo alle emissioni»;

b) il paragrafo 1 è sostituito dal seguente:

«1. Il costruttore presenta all'autorità di omologazione domanda di omologazione CE del veicolo riguardo alle emissioni.»;

c) il paragrafo 3 è così modificato:

1) la lettera a) è sostituita dalla seguente:

«a) nel caso dei veicoli dotati di motore ad accensione comandata, una dichiarazione riguardante la percentuale minima di accensioni irregolari sul numero totale di accensioni che determinerebbe un livello di emissioni superiore ai limiti OBD di cui al punto 6.8.2, tabella 4A, del regolamento ONU n. 154 se tale percentuale di accensioni irregolari fosse presente fin dall'inizio della prova di tipo 1 scelta per la dimostrazione ai sensi dell'allegato C5 del regolamento ONU n. 154, oppure che potrebbe causare il surriscaldamento di uno o più catalizzatori dei gas di scarico, con conseguente danno irreversibile degli stessi;»;

2) le lettere da d) a g) sono sostituite dalle seguenti:

«d) una dichiarazione con la quale il costruttore attesta che il sistema OBD è conforme alle disposizioni dell'allegato XI, appendice 1, punto 1, relative all'efficienza in uso in tutte le condizioni di guida ragionevolmente prevedibili;

e) un piano che descriva in dettaglio i criteri tecnici e la giustificazione per l'incremento del numeratore e del denominatore di ciascun monitor per il quale è richiesto il rispetto delle prescrizioni dell'allegato C5, appendice 1, punti 7.2 e 7.3, del regolamento ONU n. 154, nonché per la disattivazione dei numeratori, dei denominatori e del denominatore generale nelle condizioni delineate nell'allegato C5, appendice 1, punto 7.7, del regolamento ONU n. 154;

f) una descrizione dei provvedimenti presi per evitare la manomissione e la modifica dei sistemi di controllo delle emissioni, compreso il computer di controllo delle emissioni, e del contachilometri, con la registrazione dei dati sul chilometraggio ai fini del rispetto delle disposizioni degli allegati XI e XVI;

g) se del caso, i particolari della famiglia di veicoli di cui al punto 6.8.1 del regolamento ONU n. 154;»;

d) al paragrafo 6, il primo e il secondo comma sono sostituiti dai seguenti:

«Ai fini del paragrafo 3, lettere d) ed e), le autorità di omologazione non rilasciano l'omologazione del veicolo se le informazioni fornite dal costruttore non consentono il rispetto delle prescrizioni dell'allegato XI, appendice 1, punto 1.

I punti 7.2, 7.3 e 7.7 dell'allegato C5, appendice 1, del regolamento ONU n. 154 si applicano in tutte le condizioni di guida ragionevolmente prevedibili.»;

e) il paragrafo 11 è così modificato:

a) è inserito il secondo comma seguente:

«Per i veicoli omologati con il carattere EB ed EC di cui all'allegato I, appendice 6, tabella 1, il costruttore introduce un indicatore (flag o timer AES) per indicare quando un veicolo funziona in modalità AES anziché in modalità BES. L'indicatore è disponibile attraverso la porta seriale di un connettore diagnostico standard su richiesta di uno scanner generico. L'AES in uso deve essere identificabile attraverso il fascicolo di documentazione ufficiale.»;

b) il sesto comma è sostituito dal seguente:

«L'autorità di omologazione può sottoporre a prova il funzionamento dell'AES.»;

c) sono aggiunti i commi seguenti:

«Un elenco delle AES ritenute non accettabili dalle autorità di omologazione è compilato annualmente a cura del Forum per lo scambio di informazioni sull'applicazione e messo a disposizione del pubblico dalla Commissione al più tardi entro la fine di marzo dell'anno successivo, qualora vi fossero AES ritenute non accettabili.

Il costruttore fornisce inoltre alle autorità di omologazione un fascicolo di documentazione ufficiale, come indicato nell'appendice 3a dell'allegato I, contenente informazioni sulle AES/BES in grado di consentire a un collaudatore indipendente di stabilire se le emissioni misurate possano essere attribuite a una strategia AES o BES o siano forse dovute a un impianto di manipolazione. In caso di richiesta, il fascicolo di documentazione ufficiale è messo a disposizione di tutte le autorità di omologazione, i servizi tecnici, le autorità di vigilanza del mercato, i terzi e la Commissione.

I veicoli di categoria M1 o N1 devono essere omologati con i caratteri di EA, EB o EC specifici per le emissioni, come indicato nell'allegato I, appendice 6, tabella 1, tenendo conto dei fattori di utilizzo determinati conformemente ai valori di cui all'allegato XXI, punto 3.2, tabella A8.App5/1.»;

f) il paragrafo 12 è sostituito dal seguente:

«12. Il costruttore fornisce inoltre all'autorità di omologazione che ha rilasciato l'omologazione relativa alle emissioni ai sensi del presente regolamento ("autorità di rilascio dell'omologazione") la documentazione sulla trasparenza delle prove contenente le informazioni necessarie per consentire l'esecuzione delle prove conformemente all'allegato II, punto 5.9.

Quando la piattaforma elettronica ISC è pronta, il costruttore carica su di essa tutti i dati richiesti di tutti i suoi veicoli. Le informazioni contenute nelle liste di trasparenza devono limitarsi alle informazioni prescritte a norma dell'appendice 5 dell'allegato II.»;

6) l'articolo 6 è così modificato:

a) il titolo è sostituito dal seguente:

«Disposizioni amministrative per l'omologazione CE di un veicolo riguardo alle emissioni»;

b) il paragrafo 1 è sostituito dal seguente:

«1. Se tutte le prescrizioni pertinenti sono soddisfatte, l'autorità di omologazione rilascia l'omologazione CE e assegna un numero di omologazione conformemente al sistema di numerazione indicato nell'allegato IV del regolamento di esecuzione (UE) 2020/683 della Commissione (\*).

Fatte salve le disposizioni dell'allegato IV del regolamento (UE) 2020/683, la sezione 3 del numero di omologazione è ricavata conformemente all'allegato I, appendice 6.

L'autorità di omologazione non può assegnare lo stesso numero a un altro tipo di veicolo.

(\*) Regolamento di esecuzione (UE) 2020/683 della Commissione, del 15 aprile 2020, che attua il regolamento (UE) 2018/858 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le prescrizioni amministrative per l'omologazione e la vigilanza del mercato dei veicoli a motore e dei loro rimorchi, nonché dei sistemi, dei componenti e delle entità tecniche indipendenti destinati a tali veicoli (GU L 163 del 26.5.2020, pag. 1).»

c) Il paragrafo 2 è sostituito dal seguente:

«2. In deroga al paragrafo 1, su richiesta del costruttore, un veicolo dotato di un sistema OBD può essere ammesso all'omologazione riguardo alle emissioni anche se il sistema presenta una o più anomalie che non lo rendono pienamente conforme alle prescrizioni specifiche dell'allegato XI, a condizione che siano rispettate le disposizioni amministrative specifiche del punto 3 di tale allegato.

L'autorità di omologazione comunica la decisione di rilasciare tale omologazione a tutte le autorità di omologazione degli altri Stati membri conformemente alle prescrizioni dell'articolo 27 del regolamento (UE) 2018/858.»;

7) all'articolo 7, il primo comma è sostituito dal seguente:

«Gli articoli 27, 33 e 34 del regolamento (UE) 2018/858 si applicano a tutte le modifiche delle omologazioni rilasciate in conformità al regolamento (CE) n. 715/2007.»;

8) all'articolo 8, il paragrafo 1 è sostituito dal seguente:

«1. Le misure intese a garantire la conformità della produzione sono adottate conformemente all'articolo 31 del regolamento (UE) 2018/858.

Si applicano le disposizioni di cui all'allegato I, punto 4, del presente regolamento, unitamente al metodo statistico pertinente di cui all'appendice 2 del regolamento ONU n. 154.»;

9) l'articolo 9 è così modificato:

a) il titolo è sostituito dal seguente:

«Conformità in servizio»;

b) il paragrafo 1 è sostituito dal seguente:

«1. Le misure volte a garantire la conformità in servizio dei veicoli omologati a norma del presente regolamento sono adottate conformemente alle disposizioni sulla conformità della produzione di cui all'articolo 31 del regolamento (UE) 2018/858, all'allegato IV del regolamento (UE) 2018/858 e all'allegato II del presente regolamento.»;

c) al paragrafo 4, la seconda frase è sostituita dalla seguente:

«Per tali famiglie, il costruttore fornisce all'autorità di omologazione una relazione sulle eventuali riparazioni in garanzia in relazione con le emissioni e per esse rilevanti come indicato al punto 4 dell'allegato II.»;

d) il paragrafo 5 è sostituito dal seguente:

«5. Il costruttore e l'autorità di rilascio dell'omologazione eseguono i controlli di conformità in servizio conformemente all'allegato II. Altre autorità di omologazione, servizi tecnici, la Commissione e terzi possono effettuare parti dei controlli della conformità in servizio conformemente all'allegato II. I dati necessari per effettuare tali controlli sono disciplinati dal regolamento di esecuzione (UE) 2022/163 della Commissione (\*) e dall'allegato II del presente regolamento.

---

(\*) Regolamento di esecuzione (UE) 2022/163 della Commissione, del 7 febbraio 2022, recante modalità di applicazione del regolamento (UE) 2018/858 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le prescrizioni funzionali per la vigilanza del mercato di veicoli, sistemi, componenti ed entità tecniche indipendenti (GU L 27 dell'8.2.2022, pag. 1).»;

e) il paragrafo 7 è sostituito dal seguente:

«7. L'autorità di omologazione, il servizio tecnico, la Commissione o il terzo che stabilisca che una famiglia di veicoli non supera il controllo relativo alla conformità in servizio ne dà notifica senza indugio all'autorità di rilascio dell'omologazione, conformemente all'articolo 54, paragrafo 1, del regolamento (UE) 2018/858.

In seguito a tale notifica e fatte salve le disposizioni di cui all'articolo 54, paragrafo 5, del regolamento (UE) 2018/858, l'autorità di rilascio dell'omologazione informa il costruttore che una famiglia di veicoli non supera i controlli relativi alla conformità in servizio e che è necessario seguire le procedure di cui all'allegato II, punti 6 e 7.

Qualora l'autorità di rilascio dell'omologazione stabilisca che non è possibile raggiungere un accordo con un'autorità di omologazione che ha accertato che una famiglia di veicoli non supera il controllo relativo alla conformità in servizio, è necessario avviare la procedura di cui all'articolo 54, paragrafo 5, del regolamento (UE) 2018/858.»;

f) il paragrafo 8 è sostituito dal seguente:

«8. Ai veicoli omologati conformemente all'allegato II, oltre ai paragrafi da 1 a 7 si applica quanto segue:

- a) i veicoli sottoposti a omologazione in più fasi, di cui all'articolo 3, paragrafo 8, del regolamento (UE) 2018/858, sono sottoposti al controllo della conformità in servizio conformemente alle disposizioni per l'omologazione in più fasi di cui all'allegato II, punto 5.10.6, del presente regolamento;
- b) le auto funebri di cui all'allegato II, parte III, appendice 1, del regolamento (UE) 2018/858, i veicoli blindati quali definiti nell'allegato II, parte III, appendice 2, del regolamento (UE) 2018/858 e i veicoli con accesso per sedie a rotelle quali definiti nell'allegato II, parte III, appendice 3, del regolamento (UE) 2018/858 non sono soggetti alle disposizioni del presente articolo. Tutti gli altri veicoli per uso speciale di cui all'allegato II, parte III, appendice 4, del regolamento (UE) 2018/858 sono sottoposti al controllo della conformità in servizio conformemente alle norme per le omologazioni in più fasi di cui all'allegato II del presente regolamento.»;

10) all'articolo 10, il paragrafo 1 è sostituito dal seguente:

«1. Il costruttore garantisce che i dispositivi di ricambio di controllo dell'inquinamento destinati a essere montati su veicoli con omologazione CE che rientrano nel campo di applicazione del regolamento (CE) n. 715/2007 abbiano ottenuto l'omologazione CE come entità tecniche indipendenti ai sensi dell'articolo 10, paragrafo 2, della direttiva 2007/46/CE, conformemente agli articoli 12 e 13 e all'allegato XIII del presente regolamento.

I convertitori catalitici e i filtri antiparticolato sono considerati dispositivi di controllo dell'inquinamento agli effetti del presente regolamento.

Le prescrizioni applicabili sono considerate rispettate se i dispositivi di ricambio di controllo dell'inquinamento sono stati approvati conformemente al regolamento UNECE n. 103 (\*).

---

(\*) Regolamento n. 103 della Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UNECE) — Disposizioni uniformi relative all'omologazione dei dispositivi di ricambio di controllo dell'inquinamento per i veicoli a motore (GU L 207 del 10.8.2017, pag. 30).»;

11) all'articolo 11, paragrafo 3, il secondo comma è sostituito dal seguente:

«I veicoli di prova devono essere conformi alle prescrizioni dell'allegato B6, punto 2.3, del regolamento ONU n. 154.»;

12) l'articolo 13 è soppresso;

13) l'articolo 14 è soppresso;

14) all'articolo 15 sono aggiunti i seguenti paragrafi 12, 13 e 14:

«12. Non sono necessarie nuove prove di omologazione per i tipi di veicoli con omologazione valida esistente rilasciata prima del 1<sup>o</sup> settembre 2023 se il costruttore dichiara all'autorità di omologazione che la conformità alle prescrizioni del presente regolamento è garantita. Si applicano le prescrizioni che non riguardano le prove sul veicolo, fra cui le dichiarazioni e i dati necessari.

13. Per i tipi di veicoli con omologazione valida esistente rilasciata conformemente alla norma sulle emissioni Euro 6e (\*), per i quali il costruttore richiede un'omologazione conformemente alla norma sulle emissioni Euro 6e-bis (\*), non sono necessarie nuove prove di omologazione se il costruttore dichiara all'autorità di omologazione che la conformità alle prescrizioni della norma sulle emissioni Euro 6e-bis è garantita. Si applicano le prescrizioni che non riguardano le prove sul veicolo, fra cui le dichiarazioni e i dati necessari.

14. Per i tipi di veicoli con omologazione valida esistente rilasciata conformemente alla norma sulle emissioni Euro 6e-bis, per i quali il costruttore richiede un'omologazione conformemente alla norma sulle emissioni Euro 6e-bis-FCM (\*), non sono necessarie nuove prove di omologazione se il costruttore dichiara all'autorità di omologazione che la conformità alle prescrizioni della norma sulle emissioni Euro 6e-bis-FCM è garantita. Si applicano le prescrizioni che non riguardano le prove sul veicolo, fra cui le dichiarazioni e i dati necessari.

---

(\*) come specificato nell'appendice 6 dell'allegato I.»;

- 15) l'elenco degli allegati e l'allegato I sono modificati conformemente all'allegato I del presente regolamento;
- 16) l'allegato II è sostituito dall'allegato II del presente regolamento;
- 17) l'allegato IIIA è sostituito dall'allegato III del presente regolamento;
- 18) l'allegato V è modificato conformemente all'allegato IV del presente regolamento;
- 19) l'allegato VI è modificato conformemente all'allegato V del presente regolamento;
- 20) l'allegato VII è modificato conformemente all'allegato VI del presente regolamento;
- 21) l'allegato VIII è modificato conformemente all'allegato VII del presente regolamento;
- 22) l'allegato IX è modificato conformemente all'allegato VIII del presente regolamento;
- 23) l'allegato XI è sostituito dall'allegato IX del presente regolamento;
- 24) l'allegato XII è modificato conformemente all'allegato X del presente regolamento;
- 25) l'allegato XIII è modificato conformemente all'allegato XI del presente regolamento;
- 26) l'allegato XIV è soppresso;
- 27) l'allegato XVI è sostituito dall'allegato XII del presente regolamento;
- 28) l'allegato XX è modificato conformemente all'allegato XIII del presente regolamento;
- 29) l'allegato XXI è sostituito dall'allegato XIV del presente regolamento;
- 30) l'allegato XXII è sostituito dall'allegato XV del presente regolamento.

#### Articolo 2

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

Esso si applica a decorrere dal 1° settembre 2023.

Tuttavia, a partire dal 1° marzo 2023, le autorità nazionali non rifiutano il rilascio dell'omologazione per un nuovo tipo di veicolo, né ne rifiutano l'estensione per un tipo di veicolo esistente, né vietano l'immatricolazione, l'immissione sul mercato o l'entrata in circolazione di un nuovo veicolo, qualora il veicolo in questione sia conforme al presente regolamento, se un costruttore lo richiede.

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

Fatto a Bruxelles, l'8 febbraio 2023

*Per la Commissione*  
*La presidente*  
Ursula VON DER LEYEN

## ALLEGATO I

L'elenco degli allegati e l'allegato I del regolamento (UE) 2017/1151 sono così modificati:

1) l'elenco degli allegati è sostituito dal seguente:

## «ELENCO DEGLI ALLEGATI

ALLEGATO I	Disposizioni amministrative relative all'omologazione CE
Appendice 1	—
Appendice 2	—
Appendice 3	Modello di scheda informativa
Appendice 3a	Fascicoli di documentazione
Appendice 3b	Metodologia per la valutazione dell'AES
Appendice 4	Modello di scheda di omologazione CE
Appendice 5	—
Appendice 6	Sistema di numerazione della scheda di omologazione CE
Appendice 7	Certificato del costruttore riguardante la conformità alle prescrizioni relative all'efficienza in uso del sistema OBD
Appendice 8 a	Verbali di prova
Appendice 8b	Verbale di prova relativo alla resistenza all'avanzamento
Appendice 8c	Modello di scheda di prova
Appendice 8d	Verbale della prova delle emissioni per evaporazione
Allegato II	Metodologia per la conformità in servizio
Appendice 1	Criteri per la selezione dei veicoli e le decisioni in merito al rifiuto dei veicoli
Appendice 2	Norme per l'esecuzione di prove di tipo 4 durante la conformità in servizio
Appendice 3	Rapporto di ispezione ISC
Appendice 4	Relazione annuale ISC dell'autorità di omologazione
Appendice 5	Lista di trasparenza
ALLEGATO IIIA	Verifica delle emissioni di guida reali (RDE)
Appendice 1	Riservato
Appendice 2	Riservato
Appendice 3	Riservato
Appendice 4	Procedura per le prove delle emissioni del veicolo eseguite mediante un sistema portatile di misurazione delle emissioni (PEMS)

Appendice 5	Specifiche e taratura dei componenti e dei segnali del PEMS
Appendice 6	Convalida del PEMS e della portata massica del gas di scarico non tracciabile
Appendice 7	Determinazione delle emissioni istantanee
Appendice 8	Valutazione della validità complessiva del percorso con il metodo della finestra della media mobile
Appendice 9	Valutazione dell'eccesso o dell'assenza di dinamiche del percorso
Appendice 10	Procedura per la determinazione dell'aumento di elevazione positivo cumulativo di un percorso PEMS
Appendice 11	Calcolo dei risultati finali delle emissioni di guida reali
Appendice 12	Certificato di conformità RDE del costruttore
ALLEGATO IV	Dati relativi alle emissioni da utilizzare in sede di omologazione per i controlli tecnici
Appendice 1	Misurazione delle emissioni di monossido di carbonio ai regimi di minimo del motore (prova di tipo 2)
Appendice 2	Misurazione dell'opacità del fumo
ALLEGATO V	Controllo delle emissioni di gas dal basamento (prova di tipo 3)
ALLEGATO VI	Determinazione delle emissioni per evaporazione (prova di tipo 4)
ALLEGATO VII	Verifica della durata dei dispositivi di controllo dell'inquinamento (prova di tipo 5)
ALLEGATO VIII	Verifica delle emissioni medie a bassa temperatura ambiente (prova di tipo 6)
ALLEGATO IX	Specifiche dei carburanti di riferimento
ALLEGATO X	—
ALLEGATO XI	Diagnostica di bordo (OBD) dei veicoli a motore
Appendice 1	Efficienza in uso
ALLEGATO XII	Omologazione dei veicoli dotati di eco-innovazioni e determinazione delle emissioni di CO <sub>2</sub> e del consumo di carburante dei veicoli sottoposti a omologazione in più fasi o a omologazione individuale
ALLEGATO XIII	Omologazione CE dei dispositivi di ricambio di controllo dell'inquinamento come entità tecniche indipendenti
Appendice 1	Modello di scheda informativa
Appendice 2	Modello di scheda di omologazione CE
Appendice 3	Modello di marchio di omologazione CE
ALLEGATO XIV	—
ALLEGATO XV	—
ALLEGATO XVI	Prescrizioni per i veicoli che utilizzano un reagente per il sistema di post-trattamento dei gas di scarico
ALLEGATO XVII	Modifiche al regolamento (CE) n. 692/2008

Allegato XVIII	Modifiche alla direttiva 2007/46/CE
ALLEGATO XIX	Modifiche del regolamento (UE) n. 1230/2012
ALLEGATO XX	Misurazione della potenza netta e della potenza massima su 30 minuti dei gruppi moto-propulsori elettrici
ALLEGATO XXI	Procedure per la prova di tipo 1 delle emissioni
ALLEGATO XXII	Dispositivi per il monitoraggio a bordo del veicolo del consumo di carburante e/o di energia elettrica».

2) L'allegato I è così modificato:

a) i punti da 1.1.1 a 4.5.1.4 sono sostituiti dai seguenti:

«1.1.1. Le prescrizioni aggiuntive per il rilascio dell'omologazione per i veicoli monocarburante a gas e bicarburante a gas sono riportate al punto 5.9 del regolamento ONU n. 154. Il riferimento alla scheda informativa del punto 5.9.1 del regolamento ONU n. 154 è da intendersi come riferimento all'allegato I, appendice 3, del presente regolamento.

## 1.2. Prescrizioni aggiuntive per i veicoli policarburante

Le prescrizioni aggiuntive per il rilascio dell'omologazione per i veicoli policarburante sono riportate al punto 5.8 del regolamento ONU n. 154.

## 2. PROVE E PRESCRIZIONI TECNICHE AGGIUNTIVE

### 2.1. Piccoli costruttori

2.1.1. Elenco degli atti legislativi di cui all'articolo 3, paragrafo 3:

Atto legislativo	Prescrizioni
Codice dei regolamenti della California ( <i>California Code of Regulations</i> ), titolo 13, sezioni 1961(a) e 1961(b)(1) (C)(1), applicabile agli autoveicoli modello 2001 e successivi, 1968,1, 1968,2, 1968,5, 1976 e 1975, pubblicato dalla Barclay's Publishing.	L'omologazione deve essere rilasciata ai sensi del Codice dei regolamenti della California ( <i>California Code of Regulations</i> ) applicabile ai modelli più recenti di veicoli leggeri.

### 2.2. Aperture dei serbatoi per l'immissione del carburante

2.2.1. Le prescrizioni relative alle aperture dei serbatoi per l'immissione del carburante sono riportate ai punti 6.1.5 e 6.1.6 del regolamento ONU n. 154.

### 2.3. Disposizioni concernenti la sicurezza del sistema elettronico

2.3.1. Devono essere rispettate le prescrizioni relative alla sicurezza del sistema elettronico del punto 6.1.7 del regolamento ONU n. 154. L'applicazione effettiva di tali strategie a protezione dei sistemi di controllo delle emissioni può essere verificata nell'ambito dell'omologazione e/o della vigilanza del mercato.

2.3.2. I costruttori devono prendere provvedimenti efficaci per impedire che siano falsificati i dati del contachilometri, della rete di bordo, di ogni dispositivo di controllo del gruppo propulsore e dell'unità di trasmissione per lo scambio di dati a distanza, se del caso. I costruttori devono adottare strategie sistematiche per impedire la manomissione e prevedere funzioni di protezione per impedire la scrittura, al fine di preservare l'integrità dei dati del contachilometri. L'autorità di omologazione deve autorizzare i metodi che garantiscono un livello adeguato di protezione dalla manomissione. L'applicazione effettiva di tali strategie a protezione del contachilometri può essere verificata nell'ambito dell'omologazione e/o della vigilanza del mercato.

### 2.4. Applicabilità delle prove

2.4.1. La figura I.2.4 illustra l'applicabilità delle prove previste per l'omologazione dei veicoli. Le procedure di prova specifiche sono descritte negli allegati II, IIIA, IV, V, VI, VII, VIII, XI, XVI, XX, XXI e XXII.

Figura I.2.4

Applicabilità delle prescrizioni di prova per le omologazioni e le estensioni

Categoria del veicolo	Veicoli con motore ad accensione comandata compresi gli ibridi <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>								Veicoli con motore ad accensione spontanea compresi gli ibridi	Veicoli esclusivamente elettrici	Veicoli a idrogeno con pile a combustibile	
	Monocarburante				Bicarburante <sup>(3)</sup>			Policarburante <sup>(3)</sup>				Monocarburante
Carburante di riferimento	Benzina	GPL	GN/biometano	Idrogeno (ICE)	Benzina	Benzina	Benzina	Benzina	Diesel	Benzina	—	Idrogeno (pile a combustibile)
					GPL	GN/biometano	Idrogeno (ICE) <sup>(4)</sup>	Etanolo (E85)				
Prova di tipo 1 <sup>(7)</sup>	Sì	Sì <sup>(5)</sup>	Sì <sup>(5)</sup>	Sì <sup>(4)</sup>	Sì (entrambi i carburanti)	Sì (entrambi i carburanti)	Sì (entrambi i carburanti)	Sì (entrambi i carburanti)	Sì	Sì	—	—
ATCT (prova a 14 °C)	Sì	Sì	Sì	Sì <sup>(4)</sup>	Sì (entrambi i carburanti)	Sì (entrambi i carburanti)	Sì (entrambi i carburanti)	Sì (entrambi i carburanti)	Sì	Sì	—	—
Inquinanti gassosi, RDE (prova di tipo 1A)	Sì	Sì	Sì	Sì <sup>(4)</sup>	Sì (entrambi i carburanti)	Sì (entrambi i carburanti)	Sì (entrambi i carburanti)	Sì (entrambi i carburanti)	Sì	Sì	—	—
PN, RDE (prova di tipo 1A)	Sì	—	—	—	Sì (solo benzina)	Sì (solo benzina)	Sì (solo benzina)	Sì (entrambi i carburanti)	Sì	Sì	—	—
Emissioni al minimo (prova di tipo 2)	Sì	Sì	Sì	—	Sì (entrambi i carburanti)	Sì (entrambi i carburanti)	Sì (solo benzina)	Sì (entrambi i carburanti)	—	—	—	—
Emissioni dal basamento (prova di tipo 3)	Sì	Sì	Sì	—	Sì (solo benzina)	Sì (solo benzina)	Sì (solo benzina)	Sì (solo benzina)	—	—	—	—

Categoria del veicolo	Veicoli con motore ad accensione comandata compresi gli ibridi <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>								Veicoli con motore ad accensione spontanea compresi gli ibridi		Veicoli esclusivamente elettrici	Veicoli a idrogeno con pile a combustibile
	Monocarburante				Bicarburante <sup>(3)</sup>			Policarburante <sup>(3)</sup>	Monocarburante			
Emissioni per evaporazione (prova di tipo 4)	Sì	—	—	—	Sì (solo benzina)	Sì (solo benzina)	Sì (solo benzina)	Sì (solo benzina)	—	Sì	—	—
Durata (prova di tipo 5)	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì (solo benzina)	Sì (solo benzina)	Sì (solo benzina)	Sì (solo benzina)	Sì	Sì	—	—
Emissioni a bassa temperatura (prova di tipo 6)	Sì	—	—	—	Sì (solo benzina)	Sì (solo benzina)	Sì (solo benzina)	Sì (entrambi i carburanti)	—	—	—	—
Conformità in servizio	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì (come all'omologazione)	Sì (come all'omologazione)	Sì (come all'omologazione)	Sì (come all'omologazione)	Sì	Sì	—	—
OBD	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	—	—
Emissioni di CO <sub>2</sub> , consumo di carburante, consumo di energia elettrica e autonomia elettrica	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì (entrambi i carburanti)	Sì (entrambi i carburanti)	Sì (entrambi i carburanti)	Sì (entrambi i carburanti)	Sì	Sì	Sì	Sì

Categoria del veicolo	Veicoli con motore ad accensione comandata compresi gli ibridi <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>							Policarburante <sup>(3)</sup>	Veicoli con motore ad accensione spontanea compresi gli ibridi	Veicoli esclusivamente elettrici	Veicoli a idrogeno con pile a combustibile	
	Monocarburante				Bicarburante <sup>(3)</sup>				Monocarburante			
Opacità del fumo	—	—	—	—	—	—	—	—	Sì <sup>(8)</sup>	—	—	—
Potenza del motore	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì
OBFCM	Sì	—	—	—	—	—	—	Sì (entrambi i carburanti)	Sì	Sì	—	—

<sup>(1)</sup> In futuro saranno definite procedure di prova specifiche per i veicoli a idrogeno e i veicoli policarburante a biodiesel.

<sup>(2)</sup> Per i veicoli combinati bicarburante/policarburante si applicano le prescrizioni di prova previste per entrambi i tipi.

<sup>(3)</sup> Per i veicoli combinati bicarburante/policarburante si applicano le prove previste per entrambi i tipi.

<sup>(4)</sup> Quando il veicolo funziona a idrogeno devono essere determinate solo le emissioni di NO<sub>x</sub>.

<sup>(5)</sup> Non si applicano i limiti relativi alla massa di particolato e al numero di particelle e le rispettive procedure di misurazione.

<sup>(6)</sup> La prova RDE per determinare il numero di particelle si applica solo ai veicoli per i quali sono definiti limiti di emissione Euro 6 per il numero di particelle nella tabella 2 dell'allegato I del regolamento (CE) n. 715/2007.

<sup>(7)</sup> Per l'applicabilità di componenti misurati ai carburanti e alla tecnologia dei veicoli, e dunque alle procedure di misurazione, si vedano i limiti di emissione riportati nell'allegato I, tabella 2, del regolamento (CE) n. 715/2007.

<sup>(8)</sup> Una prova effettiva può non essere necessaria. Si veda per i particolari il regolamento ONU n. 24.

### 3. ESTENSIONI DELLE OMOLOGAZIONI

#### 3.1. **Estensioni in relazione alle emissioni allo scarico (prove di tipo 1 e 2 e OBFCM)**

3.1.1. L'omologazione è estesa ai veicoli che rispettano le prescrizioni di cui al punto 7.4 del regolamento ONU n. 154. Le emissioni inquinanti devono rientrare nel limite di cui all'allegato I, tabella 2, del regolamento (CE) n. 715/2007.

#### 3.2. **Estensioni in relazione alle emissioni per evaporazione (prova di tipo 4)**

3.2.1. Per le prove eseguite conformemente all'allegato 6 del regolamento UNECE n. 83 [1 giorno NEDC] o all'allegato del regolamento (CE) n. 2017/1221 [2 giorni NEDC], l'omologazione è estesa ai veicoli dotati di sistema di controllo delle emissioni per evaporazione che rispettano le seguenti condizioni:

3.2.1.1. il principio base del dosaggio carburante/aria è lo stesso;

3.2.1.2. la forma del serbatoio del carburante è identica e il materiale del serbatoio del carburante e dei tubi flessibili per il carburante liquido sono tecnicamente equivalenti;

3.2.1.3. la prova è eseguita sul veicolo che presenta le caratteristiche peggiori in termini di sezione trasversale e lunghezza approssimativa dei tubi flessibili. Il servizio tecnico responsabile delle prove di omologazione decide se si possono accettare separatori vapore/liquido non identici;

3.2.1.4. il volume del serbatoio del carburante è lo stesso con una tolleranza di  $\pm 10\%$ ;

3.2.1.5. la regolazione della valvola di sfiato del serbatoio è identica;

3.2.1.6. il sistema di raccolta dei vapori di carburante (forma e volume della trappola, mezzo di raccolta, eventuale filtro dell'aria usato per il controllo delle emissioni per evaporazione ecc.) è identico;

3.2.1.7. il metodo di spurgo dei vapori di carburante raccolti è identico (ad esempio flusso d'aria, punto di avviamento o volume di spurgo durante il ciclo di preconditionamento);

3.2.1.8. il metodo di tenuta e di sfiato del sistema di dosaggio del carburante è identico.

3.2.2. Per le prove effettuate conformemente all'allegato VI [2 giorni WLTP], l'omologazione è estesa ai veicoli facenti parte di una famiglia omologata di emissioni per evaporazione di cui al punto 6.6.3 del regolamento ONU n. 154.

#### 3.3. **Estensioni in relazione alla durata dei dispositivi di controllo dell'inquinamento (prova di tipo 5)**

3.3.1. I fattori di deterioramento sono estesi a veicoli e tipi di veicoli diversi, purché siano rispettate le prescrizioni del punto 7.6 del regolamento ONU n. 154.

#### 3.4. **Estensioni in relazione alla diagnostica di bordo**

3.4.1. L'omologazione è estesa ai veicoli facenti parte di una famiglia OBD omologata di cui al punto 6.8.1 del regolamento ONU n. 154.

#### 3.5. **Estensioni in relazione alla prova a bassa temperatura (prova di tipo 6)**

3.5.1. Veicoli con masse di riferimento diverse

3.5.1.1. L'omologazione è estesa unicamente a veicoli aventi una massa di riferimento che richiede l'uso delle due classi di inerzia equivalente immediatamente superiori o di qualsiasi classe di inerzia equivalente inferiore.

- 3.5.1.2. Per i veicoli della categoria N, l'omologazione è estesa a veicoli aventi una massa di riferimento inferiore soltanto se le emissioni del veicolo già omologato rispettano i limiti prescritti per il veicolo per il quale viene richiesta l'estensione dell'omologazione.
- 3.5.2. Veicoli con rapporti totali di trasmissione diversi
- 3.5.2.1. L'omologazione è estesa a veicoli con rapporti di trasmissione diversi soltanto se sono soddisfatte determinate condizioni.
- 3.5.2.2. Per stabilire se l'omologazione può essere estesa, per ciascuno dei rapporti di trasmissione usati nella prova di tipo 6 si determina la proporzione

$$(E) = (V_2 - V_1)/V_1$$

dove, a un regime del motore di  $1\,000\text{ min}^{-1}$ ,  $V_1$  indica la velocità del tipo di veicolo omologato e  $V_2$  quella del tipo di veicolo per il quale viene chiesta l'estensione dell'omologazione.

- 3.5.2.3. Se per ciascun rapporto di trasmissione  $E \leq 8\%$ , l'estensione è concessa senza la ripetizione della prova di tipo 6.
- 3.5.2.4. Se per almeno un rapporto di trasmissione  $E > 8\%$  e se per ciascun rapporto  $E \leq 13\%$ , la prova di tipo 6 deve essere ripetuta. Le prove possono essere effettuate in un laboratorio scelto dal costruttore, previo assenso del servizio tecnico. Il verbale delle prove deve essere inviato al servizio tecnico responsabile delle prove di omologazione.
- 3.5.3. Veicoli con masse di riferimento e rapporti di trasmissione diversi
- L'omologazione è estesa a veicoli con masse di riferimento e rapporti di trasmissione diversi purché siano soddisfatte tutte le condizioni prescritte ai punti 3.5.1 e 3.5.2.

#### 4. CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE

##### 4.1. Introduzione

- 4.1.1. Ogni veicolo prodotto nel quadro di un'omologazione ai sensi del presente regolamento deve essere fabbricato in modo da ottemperare alle prescrizioni per l'omologazione di cui al presente regolamento. Il costruttore deve predisporre misure opportune e piani di controllo documentati ed effettuare a determinati intervalli, stabiliti dal presente regolamento, le necessarie prove delle emissioni, dell'OBFCM e dell'OBD per verificare che il veicolo sia ancora conforme al tipo omologato. L'autorità di omologazione deve verificare queste misure e questi piani di controllo del costruttore, approvarli se del caso ed effettuare controlli e prove delle emissioni, dell'OBFCM e dell'OBD a determinati intervalli, stabiliti dal presente regolamento, presso i locali del costruttore, compresi gli impianti di produzione e di prova, nell'ambito delle prescrizioni concernenti la conformità del prodotto e delle disposizioni relative alla verifica continua di cui all'allegato IV del regolamento (UE) 2018/858.
- 4.1.2. Il costruttore deve controllare la conformità della produzione verificando le emissioni di inquinanti [di cui al regolamento (CE) n. 715/2007, allegato I, tabella 2], le emissioni di  $\text{CO}_2$  (insieme con la misurazione del consumo di energia elettrica e, ove applicabile, il monitoraggio dell'accuratezza del dispositivo OBFCM), le emissioni dal basamento, le emissioni per evaporazione e il sistema OBD in maniera conforme alle procedure di prova descritte negli allegati V, VI, XI, XXI e XXII. La verifica deve pertanto includere le prove di tipo 1, 3 e 4 e le prove relative all'OBFCM e all'OBD, come descritto al punto 2.4.

L'autorità di omologazione deve conservare, per un periodo di almeno 5 anni, un registro di tutta la documentazione relativa alla conformità dei risultati delle prove di produzione, che deve essere messo a disposizione della Commissione qualora quest'ultima ne faccia richiesta.

Le procedure specifiche per la conformità della produzione sono definite ai punti 8 e 9 e nelle appendici da 1 a 4 del regolamento ONU n. 154, con la seguente eccezione:

la tabella 8/1 del punto 8.1.2 del regolamento ONU n. 154 deve essere sostituita dalla tabella che segue:

Tabella 8/1

**Prescrizioni relative alla conformità della produzione del tipo 1 applicabili al tipo 1 per i diversi tipi di veicolo**

Tipo di veicolo	Emissioni inquinanti	Emissioni di CO <sub>2</sub>	Consumo di energia elettrica	Accuratezza dell'OBFCM
Esclusivamente ICE	Sì	Sì	Non applicabile	Sì
Veicoli NOVC-HEV	Sì	Sì	Non applicabile	Sì
Veicoli OVC-HEV	Sì: CD <sup>(1)</sup> e CS	: Soltanto CS	Sì: Soltanto CD	Sì: CS
Veicoli PEV	Non applicabile	Non applicabile	Sì	Non applicabile
Veicoli NOVC-FCHV	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile
Veicoli OVC-FCHV	Non applicabile	Non applicabile	Esenzione	Non applicabile

<sup>(1)</sup> Solo in caso di funzionamento del motore a combustione durante una prova di tipo 1 CD valida per la verifica della conformità della produzione.

Le modalità di calcolo dei valori aggiuntivi necessari per la verifica della conformità della produzione del consumo di energia elettrica dei veicoli PEV e OVC-HEV sono stabilite nell'allegato B8, appendice 8, del regolamento ONU n. 154.

4.1.8. In caso di non conformità si applica l'articolo 51 del regolamento (UE) 2018/858.

4.2.6. Veicoli dotati di eco-innovazioni

4.2.6.1. Per i tipi di veicoli che dispongono di una o più eco-innovazioni, ai sensi dell'articolo 11 del regolamento (UE) 2019/631 <sup>(1)</sup> per i veicoli M1 o N1, la conformità della produzione deve essere dimostrata, per quanto riguarda le eco-innovazioni, verificando che la eco-innovazione o le eco-innovazioni in questione siano correttamente presenti.

**4.5. Controllo della conformità del veicolo per le prove di tipo 3**

4.5.1. Se occorre controllare la prova di tipo 3, tale controllo va eseguito conformemente alle prescrizioni seguenti:

4.5.1.1. quando l'autorità di omologazione ritiene la qualità della produzione apparentemente insoddisfacente, si deve prelevare dalla famiglia un veicolo a caso e sottoporlo alle prove di cui all'allegato V;

4.5.1.2. la produzione è ritenuta conforme se il veicolo ottempera alle prescrizioni delle prove di cui all'allegato V;

4.5.1.3. se il veicolo sottoposto a prova non ottempera alle prescrizioni di cui al punto 4.5.1.1, occorre prelevare a caso dalla stessa famiglia un altro campione di quattro veicoli e sottoporli alle prove di cui all'allegato V. Le prove possono essere effettuate su veicoli non modificati che hanno percorso al massimo 15 000 km;

4.5.1.4. la produzione è ritenuta conforme se almeno tre veicoli ottemperano alle prescrizioni delle prove di cui all'allegato V.»;

3) le appendici 1 e 2 sono soppresse;

<sup>(1)</sup> Regolamento (UE) 2019/631 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 aprile 2019, che definisce i livelli di prestazione in materia di emissioni di CO<sub>2</sub> delle autovetture nuove e dei veicoli commerciali leggeri nuovi e che abroga i regolamenti (CE) n. 443/2009 e (UE) n. 510/2011 (GU L 111 del 25.4.2019, pag. 13).

4) le appendici 3 e 3a sono sostituite dalle seguenti:

«Appendice 3

**MODELLO**

**SCHEDA INFORMATIVA N. ...**

**RELATIVA ALL'OMOLOGAZIONE CE DEI VEICOLI RIGUARDO ALLE EMISSIONI**

Le informazioni che seguono, ove applicabili, devono essere fornite in triplice copia e includere un indice. Gli eventuali disegni devono essere forniti in scala adeguata e con sufficienti dettagli in formato A4 o in fogli piegati in detto formato. Le eventuali fotografie devono essere sufficientemente particolareggiate.

Nel caso in cui sistemi, componenti o entità tecniche comprendano funzioni controllate elettronicamente, devono essere fornite informazioni sul loro funzionamento.

- 0 GENERALITÀ
- 0.1. Marca (denominazione commerciale del costruttore): ...
- 0.2. Tipo: ...
  - 0.2.1. Eventuali denominazioni commerciali: ...
    - 0.2.2.1. Valori consentiti dei parametri per l'omologazione in più fasi per utilizzare i valori delle emissioni, del consumo e/o dell'autonomia dei veicoli di base (inserire un intervallo se del caso):
      - Massa effettiva del veicolo finale (in kg): ...
      - Massa massima tecnicamente ammissibile a pieno carico per il veicolo finale (in kg): ...
      - Zona anteriore per il veicolo finale (in cm<sup>2</sup>): ...
      - Resistenza al rotolamento (in kg/t): ...
      - Sezione trasversale della presa d'aria della calandra anteriore (in cm<sup>2</sup>): ...
    - 0.2.3. Identificatori della famiglia:
      - 0.2.3.1. Famiglia di interpolazione: ...
      - 0.2.3.2. Famiglia o famiglie ATCT: ...
      - 0.2.3.3. Famiglia PEMS: ...
      - 0.2.3.4. Famiglia di resistenza all'avanzamento
        - 0.2.3.4.1. Famiglia di resistenza all'avanzamento del VH: ...
        - 0.2.3.4.2. Famiglia di resistenza all'avanzamento del VL: ...
        - 0.2.3.4.3. Famiglie di resistenza all'avanzamento applicabili nell'ambito della famiglia di interpolazione: ...
        - 0.2.3.5. Famiglia o famiglie di matrici di resistenza all'avanzamento: ...

- 0.2.3.6. Famiglia o famiglie di rigenerazione periodica: ...
- 0.2.3.7. Famiglia o famiglie di prova delle emissioni per evaporazione: ...
- 0.2.3.8. Famiglia o famiglie OBD: ...
- 0.2.3.9. Famiglia o famiglie di durata: ...
- 0.2.3.10. Famiglia o famiglie di ER: ...
- 0.2.3.11. Famiglia o famiglie di veicoli alimentati a gas: ...
- 0.2.3.12. –
- 0.2.3.13. Famiglia di fattori di correzione KCO<sub>2</sub>: ...
- 0.2.4. Altre famiglie: ...
- 0.4. Categoria del veicolo (c): ...
- 0.5 Nome e indirizzo del costruttore:
- 0.8. Nomi e indirizzi degli stabilimenti di montaggio: ...
- 0.9. Nome e indirizzo dell'eventuale mandatario del costruttore: ...
- 1 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE GENERALI
- 1.1. Fotografie e/o disegni di un veicolo/un componente/un'entità tecnica indipendente rappresentativo/a <sup>(1)</sup>:
- 1.3.3. Assi motori (numero, posizione, interconnessione): ...
- 2 MASSE E DIMENSIONI <sup>(f)</sup> <sup>(g)</sup> <sup>(7)</sup>  
(in kg e mm) (eventualmente fare riferimento ai disegni)
- 2.6. Massa in ordine di marcia <sup>(h)</sup>  
a) massima e minima per ogni variante: ...
- 2.6.3. Massa di rotazione: il 3 % della somma della massa in ordine di marcia e 25 kg o il valore, per asse (kg): ...
- 2.8. Massa massima a pieno carico tecnicamente ammissibile dichiarata dal costruttore <sup>(i)</sup> <sup>(3)</sup>: ...
- 3 CONVERTITORE DELL'ENERGIA DI PROPULSIONE <sup>(k)</sup>
- 3.1. Fabbricante del convertitore/dei convertitori dell'energia di propulsione: ...
- 3.1.1. Codice del fabbricante (come apposto sul convertitore dell'energia di propulsione o altri mezzi di identificazione): ...
- 3.2. Motore a combustione interna

- 3.2.1.1. Principio di funzionamento: accensione comandata/accensione spontanea/doppia alimentazione <sup>(1)</sup>  
Ciclo: a due tempi/a quattro tempi/rotativo <sup>(1)</sup>
- 3.2.1.2. Numero e disposizione dei cilindri: ...
- 3.2.1.2.1. Alesaggio <sup>(1)</sup>: ... mm
- 3.2.1.2.2. Corsa <sup>(1)</sup>: ... mm
- 3.2.1.2.3. Ordine di accensione: ...
- 3.2.1.3. Cilindrata del motore <sup>(m)</sup>: ... cm<sup>3</sup>
- 3.2.1.4. Rapporto volumetrico di compressione <sup>(2)</sup>: ...
- 3.2.1.5. Disegni della camera di combustione, della testa e, per i motori ad accensione comandata, dei segmenti del pistone: ...
- 3.2.1.6. Regime minimo normale <sup>(2)</sup>: ... min<sup>-1</sup>
- 3.2.1.6.1. Regime minimo aumentato <sup>(2)</sup>: ... min<sup>-1</sup>
- 3.2.1.8. Potenza nominale del motore <sup>(m)</sup>: ... kW a ... min<sup>-1</sup> (valore dichiarato dal costruttore)
- 3.2.1.9. Regime massimo ammesso quale dichiarato dal costruttore: ... min<sup>-1</sup>
- 3.2.1.10. Coppia massima netta <sup>(m)</sup>: ... Nm a ... min<sup>-1</sup> (valore dichiarato dal costruttore)
- 3.2.1.11. Il fattore di correzione per la compensazione delle condizioni ambientali è fissato a 1, in conformità all'allegato 5, punto 5.4.3, del regolamento ONU n. 85: sì/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.2. Carburante
- 3.2.2.1. Diesel/benzina/GPL/GN o biometano/etanolo (E 85)/biodiesel/idrogeno <sup>(1)</sup> <sup>(6)</sup>
- 3.2.2.1.1. RON, senza piombo: ...
- 3.2.2.4. Tipo di carburante del veicolo: monocarburante, bicarburante (bi-fuel), policarburante (flex-fuel) <sup>(1)</sup>
- 3.2.2.5. Quantità massima di biocarburante accettabile nel carburante (dichiarata dal costruttore): ... % in volume
- 3.2.4. Alimentazione
- 3.2.4.1. Con uno o più carburatori: sì/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.4.2. A iniezione (solo motori ad accensione spontanea o a doppia alimentazione): sì/no <sup>(1)</sup>

- 3.2.4.2.1. Descrizione del sistema (common rail/sistema iniettore-pompa/pompa di distribuzione ecc.): ...
- 3.2.4.2.2. Principio di funzionamento: iniezione diretta/precamera/camera a turbolenza <sup>(1)</sup>
- 3.2.4.2.3. Pompa di mandata/iniezione
  - 3.2.4.2.3.1. Marca o marche: ...
  - 3.2.4.2.3.2. Tipo o tipi: ...
  - 3.2.4.2.3.3. Mandata massima di carburante <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>: ... mm<sup>3</sup>/corsa o ciclo a un regime del motore di: ... min<sup>-1</sup>, oppure curva caratteristica: ... (se vi è controllo della sovralimentazione, specificare la mandata di carburante e la pressione di sovralimentazione caratteristica in funzione del regime)
- 3.2.4.2.4. Controllo della limitazione del regime del motore
  - 3.2.4.2.4.2.1. Regime di inizio dell'interruzione sotto carico: ... min<sup>-1</sup>
  - 3.2.4.2.4.2.2. Regime massimo a vuoto: ... min<sup>-1</sup>
- 3.2.4.2.6. Iniettore o iniettori
  - 3.2.4.2.6.1. Marca o marche: ...
  - 3.2.4.2.6.2. Tipo o tipi: ...
- 3.2.4.2.8. Dispositivo ausiliario di avviamento
  - 3.2.4.2.8.1. Marca o marche: ...
  - 3.2.4.2.8.2. Tipo o tipi: ...
  - 3.2.4.2.8.3. Descrizione del sistema: ...
- 3.2.4.2.9. Iniezione elettronica: sì/no <sup>(1)</sup>
  - 3.2.4.2.9.1. Marca o marche: ...
  - 3.2.4.2.9.2. Tipo o tipi:
    - 3.2.4.2.9.3. Descrizione del sistema: ...
      - 3.2.4.2.9.3.1. Marca e tipo di centralina elettronica (ECU): ...
        - 3.2.4.2.9.3.1.1. Versione del software della centralina elettronica: ...
      - 3.2.4.2.9.3.2. Marca e tipo di regolatore del carburante: ...
      - 3.2.4.2.9.3.3. Marca e tipo di debimetro: ...

- 3.2.4.2.9.3.4. Marca e tipo di distributore del carburante: ...
- 3.2.4.2.9.3.5. Marca e tipo di corpo della valvola a farfalla: ...
- 3.2.4.2.9.3.6. Marca e tipo, o principio di funzionamento, del sensore della temperatura dell'acqua: ...
- 3.2.4.2.9.3.7. Marca e tipo, o principio di funzionamento, del sensore della temperatura dell'aria: ...
- 3.2.4.2.9.3.8. Marca e tipo, o principio di funzionamento, del sensore della pressione dell'aria: ...
- 3.2.4.3. A iniezione (soltanto motori ad accensione comandata): sì/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.4.3.1. Principio di funzionamento: single point / multipoint / a iniezione diretta / altro (specificare) <sup>(1)</sup>: ...
- 3.2.4.3.2. Marca o marche: ...
- 3.2.4.3.3. Tipo o tipi: ...
- 3.2.4.3.4. Descrizione del sistema (in caso di sistemi diversi da quello a iniezione continua, fornire i dati equivalenti): ...
- 3.2.4.3.4.1. Marca e tipo di centralina elettronica (ECU): ...
- 3.2.4.3.4.1.1. Versione del software della centralina elettronica: ...
- 3.2.4.3.4.3. Marca e tipo, o principio di funzionamento, del debimetro: ...
- 3.2.4.3.4.8. Marca e tipo di corpo della valvola a farfalla: ...
- 3.2.4.3.4.9. Marca e tipo, o principio di funzionamento, del sensore della temperatura dell'acqua: ...
- 3.2.4.3.4.10. Marca e tipo, o principio di funzionamento, del sensore della temperatura dell'aria: ...
- 3.2.4.3.4.11. Marca e tipo, o principio di funzionamento, del sensore della pressione dell'aria: ...
- 3.2.4.3.5. Iniettori
- 3.2.4.3.5.1. Marca: ...
- 3.2.4.3.5.2. Tipo: ...
- 3.2.4.3.7. Sistema di avviamento a freddo
- 3.2.4.3.7.1. Principio o principi di funzionamento: ...
- 3.2.4.3.7.2. Limiti di funzionamento/regolazioni <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>: ...
- 3.2.4.4. Pompa di alimentazione

- 3.2.4.4.1. Pressione <sup>(2)</sup>: ... kPa, oppure curva caratteristica <sup>(2)</sup>: ...
- 3.2.4.4.2. Marca o marche: ...
- 3.2.4.4.3. Tipo o tipi: ...
- 3.2.5. Impianto elettrico
  - 3.2.5.1. Tensione nominale: ... V, terminale a massa positivo/negativo <sup>(1)</sup>
  - 3.2.5.2. Generatore
    - 3.2.5.2.1. Tipo: ...
    - 3.2.5.2.2. Potenza nominale: ... VA
- 3.2.6. Sistema di accensione (solo motori ad accensione comandata)
  - 3.2.6.1. Marca o marche: ...
  - 3.2.6.2. Tipo o tipi: ...
  - 3.2.6.3. Principio di funzionamento: ...
  - 3.2.6.6. Candele di accensione
    - 3.2.6.6.1. Marca: ...
    - 3.2.6.6.2. Tipo: ...
    - 3.2.6.6.3. Distanza tra gli elettrodi: ... mm
  - 3.2.6.7. Bobina o bobine di accensione
    - 3.2.6.7.1. Marca: ...
    - 3.2.6.7.2. Tipo: ...
- 3.2.7. Sistema di raffreddamento: a liquido/ad aria <sup>(1)</sup>
  - 3.2.7.1. Regolazione nominale del dispositivo di controllo della temperatura del motore: ...
  - 3.2.7.2. Liquido
    - 3.2.7.2.1. Natura del liquido: ...
    - 3.2.7.2.2. Pompa o pompe di circolazione: sì/no <sup>(1)</sup>

- 3.2.7.2.3. Caratteristiche: ... oppure
- 3.2.7.2.3.1. Marca o marche: ...
- 3.2.7.2.3.2. Tipo o tipi: ...
- 3.2.7.2.4. Rapporto o rapporti di trasmissione: ...
- 3.2.7.2.5. Descrizione della ventola e del relativo meccanismo di azionamento: ...
- 3.2.7.3. Aria
- 3.2.7.3.1. Ventola: sì/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.7.3.2. Caratteristiche: ... oppure
- 3.2.7.3.2.1. Marca o marche: ...
- 3.2.7.3.2.2. Tipo o tipi: ...
- 3.2.7.3.3. Rapporto o rapporti di trasmissione: ...
- 3.2.8. Sistema di aspirazione
- 3.2.8.1. Compressore: sì/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.8.1.1. Marca o marche: ...
- 3.2.8.1.2. Tipo o tipi: ...
- 3.2.8.1.3. Descrizione del sistema (ad esempio: pressione massima di carico: ... kPa; eventuale valvola di sfiato): ...
- 3.2.8.2. Intercooler: sì/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.8.2.1. Tipo: aria-aria/aria-acqua <sup>(1)</sup>
- 3.2.8.3. Depressione all'aspirazione al regime nominale e con il 100 % di carico (soltanto per i motori ad accensione spontanea)
- 3.2.8.4. Descrizione e disegni dei tubi di aspirazione e dei relativi accessori (camera in pressione, riscaldatore, prese d'aria supplementari ecc.): ...
- 3.2.8.4.1. Descrizione del collettore di aspirazione (compresi disegni e/o fotografie): ...
- 3.2.8.4.2. Filtro dell'aria, disegni: ... oppure
- 3.2.8.4.2.1. Marca o marche: ...

- 3.2.8.4.2.2. Tipo o tipi: ...
- 3.2.8.4.3. Silenziatore di aspirazione, disegni: ... oppure
  - 3.2.8.4.3.1. Marca o marche: ...
  - 3.2.8.4.3.2. Tipo o tipi: ...
- 3.2.9. Sistema di scarico
  - 3.2.9.1. Descrizione e/o disegno del collettore di scarico: ...
  - 3.2.9.2. Descrizione e/o disegno del sistema di scarico: ...
  - 3.2.9.3. Contropressione massima ammissibile allo scarico al regime nominale e con il 100 % di carico (soltanto per i motori ad accensione spontanea): ... kPa
- 3.2.10. Sezioni trasversali minime delle luci di aspirazione e di scarico: ...
- 3.2.11. Fasatura delle valvole o dati equivalenti
  - 3.2.11.1. Alzata massima delle valvole, angoli di apertura e chiusura, oppure dati sulla fasatura di sistemi di distribuzione alternativi, con riferimento ai punti morti. Per i sistemi a fasatura variabile, fasatura minima e massima: ...
  - 3.2.11.2. Intervalli di riferimento e/o di regolazione <sup>(1)</sup>: ...
- 3.2.12. Misure contro l'inquinamento atmosferico
  - 3.2.12.1. Dispositivo per il ricircolo dei gas del basamento (descrizione e disegni): ...
  - 3.2.12.2. Dispositivi di controllo dell'inquinamento (se non compresi in altre voci)
    - 3.2.12.2.1. Convertitore catalitico
      - 3.2.12.2.1.1. Numero di convertitori catalitici e di elementi (fornire le informazioni richieste di seguito separatamente per ciascuna unità): ...
      - 3.2.12.2.1.2. Dimensioni, forma e volume del convertitore o dei convertitori catalitici: ...
      - 3.2.12.2.1.3. Tipo di reazione catalitica: ...
      - 3.2.12.2.1.4. Contenuto totale di metalli nobili: ...
      - 3.2.12.2.1.5. Concentrazione relativa: ...
      - 3.2.12.2.1.6. Substrato (struttura e materiale): ...
      - 3.2.12.2.1.7. Densità delle celle: ...

- 3.2.12.2.1.8. Tipo di involucro del convertitore o dei convertitori catalitici: ...
- 3.2.12.2.1.9. Posizione del convertitore o dei convertitori catalitici (ubicazione e distanza di riferimento rispetto al condotto di scarico): ...
- 3.2.12.2.1.10. Schermo termico: sì/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.12.2.1.11. Intervallo delle normali temperature di funzionamento: ... oC
- 3.2.12.2.1.12. Marca del convertitore catalitico: ...
- 3.2.12.2.1.13. Numero identificativo: ...
- 3.2.12.2.2. Sensori
- 3.2.12.2.2.1. Sensore o sensori di ossigeno e/o sonda o sonde Lambda: sì/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.12.2.2.1.1. Marca: ...
- 3.2.12.2.2.1.2. Posizione: ...
- 3.2.12.2.2.1.3. Fascia di regolazione: ...
- 3.2.12.2.2.1.4. Tipo o principio di funzionamento: ...
- 3.2.12.2.2.1.5. Numero identificativo: ...
- 3.2.12.2.2.2. Sensore degli NO<sub>x</sub>: sì/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.12.2.2.2.1. Marca: ...
- 3.2.12.2.2.2.2. Tipo: ...
- 3.2.12.2.2.2.3. Posizione
- 3.2.12.2.2.3. Sensore del particolato: sì/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.12.2.2.3.1. Marca: ...
- 3.2.12.2.2.3.2. Tipo: ...
- 3.2.12.2.2.3.3. Posizione: ...
- 3.2.12.2.3. Iniezione di aria: sì/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.12.2.3.1. Tipo (aria pulsata, pompa dell'aria ecc.): ...
- 3.2.12.2.4. Ricircolo dei gas di scarico (EGR): sì/no <sup>(1)</sup>

- 3.2.12.2.4.1. Caratteristiche (marca, tipo, flusso, alta pressione/bassa pressione/pressione combinata ecc.): ...
- 3.2.12.2.4.2. Sistema raffreddato ad acqua (da indicare per ogni sistema EGR per es. alta pressione/bassa pressione/pressione combinata): sì/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.12.2.5. Sistema di controllo delle emissioni per evaporazione (solo per i motori a benzina e ad etanolo): sì/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.12.2.5.1. Descrizione dettagliata dei dispositivi: ...
- 3.2.12.2.5.2. Disegno del sistema di controllo delle emissioni per evaporazione: ...
- 3.2.12.2.5.3. Disegno del filtro ai carboni attivi: ...
- 3.2.12.2.5.4. Massa del carbone attivo: ... g
- 3.2.12.2.5.5. Schema del serbatoio del carburante (solo per i motori a benzina e ad etanolo): ...
- 3.2.12.2.5.5.1. Capacità, materiali e costruzione del sistema del serbatoio del carburante: ...
- 3.2.12.2.5.5.2. Descrizione del materiale del tubo flessibile del vapore, del materiale del condotto del carburante e della tecnica di collegamento del sistema di alimentazione del carburante: ...
- 3.2.12.2.5.5.3. Sistema del serbatoio sigillato: sì/no
- 3.2.12.2.5.5.4. Descrizione della regolazione della valvola di sfiato del serbatoio del carburante (immissione e sfiato dell'aria): ...
- 3.2.12.2.5.5.5. Descrizione del sistema di controllo dello spurgo: ...
- 3.2.12.2.5.6. Descrizione e schema dello schermo termico tra il serbatoio e il sistema di scarico: ...
- 3.2.12.2.5.7. Coefficiente di permeabilità: ...
- 3.2.12.2.6. Filtro antiparticolato (FAP): sì/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.12.2.6.1. Dimensioni, forma e capacità del filtro antiparticolato: ...
- 3.2.12.2.6.2. Configurazione del filtro antiparticolato: ...
- 3.2.12.2.6.3. Posizione (distanza di riferimento rispetto al condotto di scarico): ...
- 3.2.12.2.6.4. Marca del filtro antiparticolato: ...
- 3.2.12.2.6.5. Numero identificativo: ...
- 3.2.12.2.7. Sistema diagnostico di bordo (OBD): sì/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.12.2.7.1. Descrizione scritta e/o disegno della spia di malfunzionamento (MI): ...
- 3.2.12.2.7.2. Elenco e funzioni di tutti i componenti controllati dal sistema OBD: ...

- 3.2.12.2.7.3. Descrizione scritta (principi generali di funzionamento) di
  - 3.2.12.2.7.3.1 Motori ad accensione comandata
    - 3.2.12.2.7.3.1.1. Controllo del catalizzatore: ...
    - 3.2.12.2.7.3.1.2. Rilevamento delle accensioni irregolari: ...
    - 3.2.12.2.7.3.1.3. Controllo del sensore di ossigeno: ...
    - 3.2.12.2.7.3.1.4. Altri componenti controllati dal sistema OBD: ...
  - 3.2.12.2.7.3.2. Motori ad accensione spontanea
    - 3.2.12.2.7.3.2.1. Controllo del catalizzatore: ...
    - 3.2.12.2.7.3.2.2. Controllo del filtro antiparticolato: ...
    - 3.2.12.2.7.3.2.3. Controllo dell'impianto di alimentazione elettronico: ...
    - 3.2.12.2.7.3.2.5. Altri componenti controllati dal sistema OBD: ...
  - 3.2.12.2.7.4. Criteri di attivazione della spia MI (numero fisso di cicli di guida o metodo statistico): ...
  - 3.2.12.2.7.5. Elenco di tutti i codici di uscita OBD e dei formati utilizzati (ciascuno corredato di spiegazione): ...
  - 3.2.12.2.7.6. Il costruttore del veicolo deve fornire le seguenti informazioni supplementari per permettere la fabbricazione di ricambi o accessori, strumenti diagnostici e apparecchiature di prova compatibili con il sistema OBD.
    - 3.2.12.2.7.6.1. Descrizione del tipo e del numero di cicli di preconditionamento o dei metodi di preconditionamento alternativi utilizzati per l'omologazione iniziale del veicolo e il motivo del loro utilizzo.
    - 3.2.12.2.7.6.2. Descrizione del tipo di ciclo di dimostrazione del sistema OBD utilizzato per l'omologazione iniziale del veicolo riguardo al componente monitorato dal sistema OBD.
    - 3.2.12.2.7.6.3. Elenco completo, corredato di descrizione, dei componenti controllati nel quadro della strategia di individuazione dei guasti e di attivazione della spia MI (numero definito di cicli di guida o metodo statistico), con elenco dei parametri secondari misurati per ogni componente monitorato dal sistema OBD. Elenco di tutti i codici di uscita OBD e dei formati usati (ciascuno corredato di spiegazione) utilizzati per i singoli componenti del gruppo propulsore che incidono sulle emissioni e per i singoli componenti che non incidono sulle emissioni, quando il monitoraggio del componente è utilizzato per determinare l'attivazione della spia MI, comprendente in particolare una spiegazione esauriente riguardo ai dati relativi al servizio \$05 Test ID \$21 a FF e al servizio \$06. In particolare, nel caso dei tipi di veicoli che utilizzano un collegamento di comunicazione conforme alla norma ISO 15765-4 «Veicoli stradali — Diagnosi su Controller Area Network (CAN) — Parte 4: Prescrizioni per i sistemi relativi alle emissioni» deve essere fornita una spiegazione esauriente per i dati relativi al servizio \$06 Test ID \$00 a FF per ogni ID di sistema di monitoraggio OBD supportato.

3.2.12.2.7.6.4. Le informazioni di cui sopra possono essere fornite compilando una tabella come quella che segue.

3.2.12.2.7.6.4.1. Veicoli leggeri

Componente	Codice di guasto	Strategia di monitoraggio	Criteri di rilevamento dei guasti	Criteri di attivazione della spia MI	Parametri secondari	Precondizionamento	Prova dimostrativa
Catalizzatore	P0420	Segnali dei sensori di ossigeno 1 e 2	Differenza tra i segnali dei sensori 1 e 2	3° ciclo	Regime e carico del motore, modalità A/F, temperatura del catalizzatore	Due cicli di tipo 1	Tipo 1

3.2.12.2.8. Altro sistema: ...

3.2.12.2.8.2. Sistema di persuasione del conducente

3.2.12.2.8.2.3. Tipo di sistema di persuasione: mancato riavvio del motore dopo l'inizio del conto alla rovescia/ mancato riavvio dopo il rifornimento di carburante/blocco del rifornimento di carburante/limitazione delle prestazioni

3.2.12.2.8.2.4. Descrizione del sistema di persuasione

3.2.12.2.8.2.5. Valore equivalente all'autonomia media del veicolo con il pieno di carburante: ... km

3.2.12.2.10. Sistema a rigenerazione periodica: (fornire le informazioni richieste di seguito separatamente per ciascuna unità)

3.2.12.2.10.1. Metodo o sistema di rigenerazione, descrizione e/o disegno: ...

3.2.12.2.10.2. Numero di cicli di funzionamento di tipo 1 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 1 (distanza "D"): ...

3.2.12.2.10.2.1. Ciclo di tipo 1 applicabile (indicare la procedura applicabile: allegato XXI o regolamento UNECE n. 83): ...

3.2.12.2.10.2.2. Numero di cicli di prova completi applicabili necessari per la rigenerazione (distanza "D")

3.2.12.2.10.3. Descrizione del metodo impiegato per la determinazione del numero di cicli tra due cicli in cui si innesca il processo di rigenerazione: ...

3.2.12.2.10.4. Parametri per la determinazione del livello di caricamento richiesto per l'innesco della rigenerazione (temperatura, pressione ecc.): ...

- 3.2.12.2.10.5. Descrizione del metodo utilizzato per il caricamento del sistema: ...
- 3.2.12.2.11. Sistemi di conversione catalitica che utilizzano reagenti consumabili (fornire le informazioni richieste di seguito separatamente per ciascuna unità): sì/no <sup>(1)</sup>
  - 3.2.12.2.11.1. Tipo e concentrazione del reagente necessario: ...
  - 3.2.12.2.11.2. Intervallo della normale temperatura di funzionamento del reagente: ...
  - 3.2.12.2.11.3. Norma internazionale: ...
  - 3.2.12.2.11.4. Frequenza di rifornimento del reagente: continua/manutenzione (se del caso):
  - 3.2.12.2.11.5. Indicatore del reagente: (descrizione e ubicazione) ...
  - 3.2.12.2.11.6. Serbatoio del reagente
    - 3.2.12.2.11.6.1. Capacità: ...
    - 3.2.12.2.11.6.2. Sistema di riscaldamento: sì/no
      - 3.2.12.2.11.6.2.1. Descrizione o disegno
  - 3.2.12.2.11.7. Centralina del reagente: sì/no <sup>(1)</sup>
    - 3.2.12.2.11.7.1. Marca: ...
    - 3.2.12.2.11.7.2. Tipo: ...
  - 3.2.12.2.11.8. Iniettore del reagente (marca, tipo e posizione): ...
  - 3.2.12.2.11.9. Sensore di qualità del reagente (marca, tipo e posizione): ...
- 3.2.12.2.12. Iniezione d'acqua: sì/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.13. Opacità del fumo
  - 3.2.13.1. Posizione del simbolo del coefficiente di assorbimento (soltanto per i motori ad accensione spontanea): ...
- 3.2.14. Caratteristiche di eventuali dispositivi destinati a ridurre il consumo di carburante (se non compresi in altre voci): ...
- 3.2.15. Sistema di alimentazione a GPL: sì/no <sup>(1)</sup>
  - 3.2.15.1. Numero di omologazione ai sensi del regolamento (CE) n. 661/2009 (r) o del regolamento (UE) 2019/2144 (s): ...
  - 3.2.15.2. Centralina elettronica del motore per l'alimentazione a GPL

- 3.2.15.2.1. Marca o marche: ...
- 3.2.15.2.2. Tipo o tipi: ...
- 3.2.15.2.3. Possibilità di regolazione in relazione alle emissioni: ...
- 3.2.15.3. Altra documentazione
- 3.2.15.3.1. Descrizione del sistema di protezione del catalizzatore nella commutazione da benzina a GPL e viceversa: ...
- 3.2.15.3.2. Configurazione del sistema (collegamenti elettrici, tubi per il vuoto, tubi di compensazione ecc.): ...
- 3.2.15.3.3. Disegno del simbolo: ...
- 3.2.16. Sistema di alimentazione a gas naturale: sì/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.16.1. Numero di omologazione ai sensi del regolamento (CE) n. 661/2009 o del regolamento (UE) 2019/2144: ...
- 3.2.16.2. Centralina elettronica del motore per l'alimentazione a gas naturale
- 3.2.16.2.1. Marca o marche: ...
- 3.2.16.2.2. Tipo o tipi: ...
- 3.2.16.2.3. Possibilità di regolazione in relazione alle emissioni: ...
- 3.2.16.3. Altra documentazione
- 3.2.16.3.1. Descrizione del sistema di protezione del catalizzatore nella commutazione da benzina a GN e viceversa: ...
- 3.2.16.3.2. Configurazione del sistema (collegamenti elettrici, tubi per il vuoto, tubi di compensazione ecc.): ...
- 3.2.16.3.3. Disegno del simbolo: ...
- 3.2.18. Sistema di alimentazione a idrogeno: sì/no <sup>(1)</sup>
- 3.2.18.1. Numero di omologazione CE ai sensi del regolamento (CE) n. 79/2009 o del regolamento (UE) 2019/2144: ...
- 3.2.18.2. Centralina elettronica del motore per l'alimentazione a idrogeno
- 3.2.18.2.1. Marca o marche: ...
- 3.2.18.2.2. Tipo o tipi: ...
- 3.2.18.2.3. Possibilità di regolazione in relazione alle emissioni: ...
- 3.2.18.3. Altra documentazione
- 3.2.18.3.1. Descrizione del sistema di protezione del catalizzatore nella commutazione da benzina a idrogeno o viceversa: ...
- 3.2.18.3.2. Configurazione del sistema (collegamenti elettrici, tubi per il vuoto, tubi di compensazione ecc.): ...

- 3.2.18.3.3. Disegno del simbolo: ...
- 3.2.19. Sistema di alimentazione a H<sub>2</sub>GN: sì/no <sup>(1)</sup>
  - 3.2.19.1. Percentuale di idrogeno nel carburante (valore massimo indicato dal costruttore): ...
  - 3.2.19.2. Numero della scheda di omologazione UE rilasciato in conformità al regolamento ONU n. 110: ...
  - 3.2.19.3. Centralina elettronica del motore per l'alimentazione a H<sub>2</sub>GN
    - 3.2.19.3.1. Marca o marche: ...
    - 3.2.19.3.2. Tipo o tipi: ...
    - 3.2.19.3.3. Possibilità di regolazione in relazione alle emissioni: ...
  - 3.2.19.4. Altra documentazione
    - 3.2.19.4.2. Configurazione del sistema (collegamenti elettrici, tubi per il vuoto, tubi di compensazione ecc.): ...
    - 3.2.19.4.3. Disegno del simbolo: ...
- 3.2.20. Informazioni sull'accumulo del calore
  - 3.2.20.1. Dispositivo attivo di accumulo del calore: sì/no <sup>(1)</sup>
    - 3.2.20.1.1. Entalpia: ... (J)
  - 3.2.20.2. Materiali isolanti: sì/no <sup>(1)</sup>
    - 3.2.20.2.1. Materiale isolante: ...
    - 3.2.20.2.2. Volume nominale dell'isolante: ...<sup>(1)</sup>
    - 3.2.20.2.3. Peso nominale dell'isolante: ...<sup>(1)</sup>
    - 3.2.20.2.4. Posizione dell'isolante: ...
    - 3.2.20.2.5. Raffreddamento del veicolo nell'approccio della modalità peggiore: sì/no <sup>(1)</sup>
      - 3.2.20.2.5.1. (Non nell'approccio della modalità peggiore) Periodo minimo di stabilizzazione termica,  $t_{\text{soak\_ATCT}}$  (ore): ...
      - 3.2.20.2.5.2. (Non nell'approccio della modalità peggiore) Punto di misurazione della temperatura del motore: ...
    - 3.2.20.2.6. Famiglia di interpolazione singola nel contesto dell'approccio della famiglia ATCT: sì/no <sup>(1)</sup>
    - 3.2.20.2.7. Approccio della modalità peggiore per quanto riguarda l'isolamento: sì/no <sup>(1)</sup>

- 3.2.20.2.7.1. Descrizione del veicolo di riferimento per le misurazioni ATCT per quanto riguarda l'isolamento: ...
- 3.3. Gruppo propulsore elettrico (solo per veicoli PEV)
  - 3.3.1. Descrizione generale del gruppo propulsore elettrico
    - 3.3.1.1. Marca: ...
    - 3.3.1.2. Tipo: ...
    - 3.3.1.3. Uso <sup>(1)</sup>: monomotore/multimotore (quantità): ...
    - 3.3.1.4. Trasmissione: parallela/trasversale/altro (precisare): ...
    - 3.3.1.5. Tensione di prova: ... V
    - 3.3.1.6. Regime nominale del motore: ... min<sup>-1</sup>
    - 3.3.1.7. Regime massimo del motore: ... min<sup>-1</sup> oppure per impostazione predefinita: albero di uscita riduttore/cambio (indicare la marcia inserita): ... min<sup>-1</sup>
    - 3.3.1.9. Potenza massima: ... kW
    - 3.3.1.10. Potenza massima su 30 minuti: ... kW
    - 3.3.1.11. Campo di ripresa (P > 90 % della potenza massima):  
regime all'inizio del campo: ... min<sup>-1</sup>  
regime alla fine del campo: ... min<sup>-1</sup>
  - 3.3.2. REESS di trazione
    - 3.3.2.1. Denominazione commerciale e marca del REESS: ...
    - 3.3.2.2. Tipo di coppia elettrochimica: ...
    - 3.3.2.3. Tensione nominale: ... V
    - 3.3.2.4. Potenza massima su 30 minuti del REES (scarica a potenza costante): ... kW
    - 3.3.2.5. Prestazioni del REES per scarica di 2 ore (potenza costante o corrente costante): <sup>(1)</sup>
      - 3.3.2.5.1. Energia del REESS: ... kWh
      - 3.3.2.5.2. Capacità del REESS: ... Ah in 2 ore

- 3.3.2.5.3. Tensione al termine della scarica: ... V
- 3.3.2.6. Indicazione al termine della scarica che comporta l'arresto obbligato del veicolo: <sup>(1)</sup> .....
- 3.3.2.7. Massa del REESS: ..... kg
- 3.3.2.8. Numero di celle: ...
- 3.3.2.9. Posizione del REESS: ...
- 3.3.2.10. Tipo di raffreddamento: ad aria/a liquido <sup>(1)</sup>
- 3.3.2.11. Centralina del sistema di gestione della batteria
  - 3.3.2.11.1. Marca: .....
  - 3.3.2.11.2. Tipo: .....
  - 3.3.2.11.3. Numero di identificazione: .....
- 3.3.3. Motore elettrico
  - 3.3.3.1. Principio di funzionamento:
    - 3.3.3.1.1. corrente continua/corrente alternata <sup>(1)</sup>/numero di fasi: .....
    - 3.3.3.1.2. eccitazione separata/in serie/composta <sup>(1)</sup>
    - 3.3.3.1.3. sincro/asincro <sup>(1)</sup>
    - 3.3.3.1.4. rotore avvolto/con magneti permanenti/con involucro <sup>(1)</sup>
    - 3.3.3.1.5. numero di poli del motore: .....
  - 3.3.3.2. Massa inerziale: .....
- 3.3.4. Regolatore di potenza
  - 3.3.4.1. Marca: .....
  - 3.3.4.2. Tipo: .....
  - 3.3.4.2.1. Numero di identificazione: .....

- 3.3.4.3. Principio di controllo: vettoriale/a circuito aperto/a circuito chiuso/altro (specificare): <sup>(1)</sup>  
.....
- 3.3.4.4. Corrente massima effettiva fornita al motore: <sup>(2)</sup> ..... A durante ..... secondi
- 3.3.4.5. Fascia di tensione: ..... V a ..... V
- 3.3.5. Sistema di raffreddamento  
Motore: a liquido/ad aria <sup>(1)</sup>  
Regolatore: a liquido/ad aria <sup>(1)</sup>
- 3.3.5.1. Caratteristiche dell'impianto di raffreddamento a liquido:
- 3.3.5.1.1. Natura del liquido ..... Pompe di circolazione: sì/no <sup>(1)</sup>
- 3.3.5.1.2. Caratteristiche o marche e tipi di pompa: .....
- 3.3.5.1.3. Termostato: regolazione: .....
- 3.3.5.1.4. Radiatore: disegni o marche e tipi: .....
- 3.3.5.1.5. Valvola di sfogo: regolazione della pressione: .....
- 3.3.5.1.6. Ventola: caratteristiche oppure marche e tipi: .....
- 3.3.5.1.7. Condotto della ventola: .....
- 3.3.5.2. Caratteristiche dell'impianto di raffreddamento ad aria
- 3.3.5.2.1. Soffiante: caratteristiche oppure marche e tipi: .....
- 3.3.5.2.2. Condotto d'aria standard: .....
- 3.3.5.2.3. Sistema di regolazione della temperatura: sì/no <sup>(1)</sup>
- 3.3.5.2.4. Breve descrizione: .....
- 3.3.5.2.5. Filtro dell'aria: ..... marca o marche: ..... tipo o tipi:
- 3.3.5.3. Temperature ammesse dal costruttore (massime)
- 3.3.5.3.1. All'uscita del motore: .....oC
- 3.3.5.3.2. All'entrata del regolatore: .....oC

- 3.3.5.3.3. Ai punti di riferimento del motore: .....oC
- 3.3.5.3.4. Ai punti di riferimento del regolatore: .....oC
- 3.3.6. Classe di isolante: .....
- 3.3.7. Codice di protezione internazionale (IP): .....
- 3.3.8. Principio del sistema di lubrificazione: <sup>(1)</sup>  
Cuscinetti: a strisciamento/a sfere  
Lubrificante: grasso/olio  
A tenuta stagna: sì/no  
Circolazione: con/senza
- 3.3.9. Caricabatterie
- 3.3.9.1. Caricabatterie: a bordo/esterno <sup>(1)</sup> Se esterno, indicarne le caratteristiche (marca, modello):  
.....
- 3.3.9.2. Descrizione del profilo normale di carica:
- 3.3.9.3. Specifiche dell'alimentazione di rete:
  - 3.3.9.3.1. Tipo di alimentazione di rete: monofase/trifase <sup>(1)</sup>
  - 3.3.9.3.2. Tensione: .....
- 3.3.9.4. Intervallo raccomandato tra la fine della scarica e l'inizio della ricarica: .....
- 3.3.9.5. Durata teorica di una carica completa: .....
- 3.3.10. Convertitori di energia elettrica
  - 3.3.10.1. Convertitore di energia elettrica tra la macchina elettrica e il REESS di trazione
    - 3.3.10.1.1. Marca: .....
    - 3.3.10.1.2. Tipo: .....
    - 3.3.10.1.3. Potenza nominale dichiarata: ..... W
  - 3.3.10.2. Convertitore di energia elettrica tra il REESS di trazione e il sistema di alimentazione elettrica a bassa tensione

- 3.3.10.2.1. Marca: .....
- 3.3.10.2.2. Tipo: .....
- 3.3.10.2.3. Potenza nominale dichiarata: ..... W
- 3.3.10.3. Convertitore di energia elettrica tra il modulo di ricarica e il REESS di trazione
  - 3.3.10.3.1. Marca: .....
  - 3.3.10.3.2. Tipo: .....
  - 3.3.10.3.3. Potenza nominale dichiarata: ..... W
- 3.4. Combinazioni di convertitori dell'energia di propulsione
  - 3.4.1. Veicolo ibrido elettrico: sì/no <sup>(1)</sup>
  - 3.4.2. Categoria di veicolo ibrido elettrico: a ricarica esterna/non a ricarica esterna: <sup>(1)</sup>
  - 3.4.3. Commutatore della modalità di funzionamento: con/senza <sup>(1)</sup>
    - 3.4.3.1. Modalità selezionabili
      - 3.4.3.1.1. Esclusivamente elettrica: sì/no <sup>(1)</sup>
      - 3.4.3.1.2. Esclusivamente termica: sì/no <sup>(1)</sup>
      - 3.4.3.1.3. Modalità ibride: sì/no <sup>(1)</sup>  
(se sì, fornire una breve descrizione): ...
    - 3.4.4. Descrizione del dispositivo di accumulo dell'energia: (REESS, condensatore, volano/generatore)
      - 3.4.4.1. Marca o marche: ...
      - 3.4.4.2. Tipo o tipi: ...
      - 3.4.4.3. Numero di identificazione: ...
      - 3.4.4.4. Tipo di coppia elettrochimica: ...
      - 3.4.4.5. Energia: ... (per il REESS: tensione e capacità Ah in 2 h; per il condensatore: J, ...)
      - 3.4.4.6. Caricabatterie: a bordo/esterno/assente <sup>(1)</sup>
      - 3.4.4.7. Tipo di raffreddamento: ad aria/a liquido <sup>(1)</sup>

- 3.4.4.8. Centralina del sistema di gestione della batteria
  - 3.4.4.8.1. Marca: .....
  - 3.4.4.8.2. Tipo: .....
  - 3.4.4.8.3. Numero di identificazione: .....
- 3.4.5. Macchina elettrica (descrivere separatamente ogni tipo di macchina elettrica)
  - 3.4.5.1. Marca: ...
  - 3.4.5.2. Tipo: ...
  - 3.4.5.3. Uso principale: motore di trazione/generatore <sup>(1)</sup>
    - 3.4.5.3.1. Se usato come motore di trazione: unico/più motori (quantità) <sup>(1)</sup>: ...
  - 3.4.5.4. Potenza massima: ... kW
  - 3.4.5.5. Principio di funzionamento
    - 3.4.5.5.1. Corrente continua/corrente alternata/numero di fasi: ...
    - 3.4.5.5.2. Eccitazione separata/in serie/composta <sup>(1)</sup>
    - 3.4.5.5.3. Sincrono/asincrono <sup>(1)</sup>
- 3.4.6. Centralina
  - 3.4.6.1. Marca o marche: ...
  - 3.4.6.2. Tipo o tipi: ...
  - 3.4.6.3. Numero di identificazione: ...
- 3.4.7. Regolatore di potenza
  - 3.4.7.1. Marca: ...
  - 3.4.7.2. Tipo: ...
  - 3.4.7.3. Numero di identificazione: ...
- 3.4.9. Precondizionamento raccomandato dal costruttore: ...

- 3.4.10. FCHV: sì/no <sup>(1)</sup>
- 3.4.10.1. Tipo di cella a combustibile
- 3.4.10.1.2. Marca: ...
- 3.4.10.1.3. Tipo: ...
- 3.4.10.1.4. Tensione nominale (V): ...
- 3.4.10.1.5. Tipo di raffreddamento: ad aria/a liquido <sup>(1)</sup>
- 3.4.10.2. Descrizione del sistema (principio di funzionamento della cella a combustibile, disegno ecc.): ...
- 3.4.11. Convertitori di energia elettrica
- 3.4.11.1. Convertitore di energia elettrica tra la macchina elettrica e il REESS di trazione
- 3.4.11.1.1. Marca: .....
- 3.4.11.1.2. Tipo: .....
- 3.4.11.1.3. Potenza nominale dichiarata: ..... W
- 3.4.11.2. Convertitore di energia elettrica tra il REESS di trazione e l'alimentazione elettrica a bassa tensione
- 3.4.11.2.1. Marca: .....
- 3.4.11.2.2. Tipo: .....
- 3.4.11.2.3. Potenza nominale dichiarata: ..... W
- 3.4.11.3. Convertitore di energia elettrica tra il modulo di ricarica e il REESS di trazione
- 3.4.11.3.1. Marca: .....
- 3.4.11.3.2. Tipo: .....
- 3.4.11.3.3. Potenza nominale dichiarata: ..... W
- 3.5. Valori dichiarati dal costruttore per la determinazione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, del consumo di carburante, del consumo di energia elettrica e dell'autonomia elettrica e informazioni dettagliate sulle eco-innovazioni (se del caso) <sup>(9)</sup>
- 3.5.7. Valori dichiarati dal costruttore

## 3.5.7.1. Parametri del veicolo sottoposto a prova

Veicolo	Veicolo Low (VL) se del caso	Veicolo High (VH)	VM se del caso	V rappresentativo (solo per la famiglia di matrici di resistenza all'avanzamento (*))	Valori standard
Tipo di carrozzeria del veicolo			—		
Metodo utilizzato per determinare la resistenza all'avanzamento (misurazione o calcolo per famiglia di resistenza all'avanzamento)			—	—	
Informazioni sulla resistenza all'avanzamento:					
Marca e tipo degli pneumatici, in caso di misurazione			—		
Dimensioni degli pneumatici (anteriori/posteriori), in caso di misurazione			—		
Resistenza al rotolamento degli pneumatici (anteriori/posteriori) (kg/t)			—		
Pressione degli pneumatici (anteriori/posteriori) (kPa), in caso di misurazione			—		
Delta $C_D \times A$ del veicolo L rispetto al veicolo H (IP_H meno IP_L)	-		—	—	
Delta $C_D \times A$ rispetto al veicolo L della famiglia di resistenza all'avanzamento (IP_H/L meno RL_L), in caso di calcolo per famiglia di resistenza all'avanzamento			—	—	
Massa di prova del veicolo (kg)					
Massa in ordine di marcia (kg)			—	—	—
Massa massima tecnicamente ammissibile a pieno carico (kg)			—	—	—
Coefficienti di resistenza all'avanzamento					
$f_0$ (N)					
$f_1$ (N/(km/h))					
$f_2$ (N/(km/h) <sup>2</sup> )					
Zona anteriore m <sup>2</sup> (0.000 m <sup>2</sup> )	-	—	—		
Fabbisogno di energia del ciclo (J)					
(*) Il veicolo rappresentativo viene sottoposto a prova per la famiglia di matrici di resistenza all'avanzamento.					

## 3.5.7.1.1.

Carburante utilizzato per la prova di tipo 1 e selezionato per la misurazione della potenza netta conformemente all'allegato XX del presente regolamento (soltanto per i veicoli a GPL o GN): ...

- 3.5.7.2. Emissioni di CO<sub>2</sub>, ciclo misto
  - 3.5.7.2.1. Emissioni di CO<sub>2</sub> dei veicoli esclusivamente ICE e NOVC-HEV
    - 3.5.7.2.1.0. Valori minimo e massimo di CO<sub>2</sub> nell'ambito della famiglia di interpolazione: ... g/km
      - 3.5.7.2.1.1. Veicolo High: ... g/km
      - 3.5.7.2.1.2. Veicolo Low (se del caso): ... g/km
      - 3.5.7.2.1.3. Veicolo M (se del caso): ... g/km
  - 3.5.7.2.2. Emissioni di CO<sub>2</sub> in modalità charge-sustaining dei veicoli OVC-HEV
    - 3.5.7.2.2.1. Emissioni di CO<sub>2</sub> in modalità charge-sustaining del veicolo High: g/km
    - 3.5.7.2.2.2. Emissioni di CO<sub>2</sub> in modalità charge-sustaining del veicolo Low (se del caso): g/km
    - 3.5.7.2.2.3. Emissioni di CO<sub>2</sub> in modalità charge-sustaining del veicolo M (se del caso): g/km
  - 3.5.7.2.3. Emissioni di CO<sub>2</sub> in modalità charge-depleting ed emissioni di CO<sub>2</sub> ponderate dei veicoli OVC-HEV
    - 3.5.7.2.3.1. Emissioni di CO<sub>2</sub> in modalità charge-depleting del veicolo High: ... g/km
    - 3.5.7.2.3.2. Emissioni di CO<sub>2</sub> in modalità charge-depleting del veicolo Low (se del caso): ... g/km
    - 3.5.7.2.3.3. Emissioni di CO<sub>2</sub> in modalità charge-depleting del veicolo M (se del caso): ... g/km
    - 3.5.7.2.3.4. Valori minimo e massimo ponderati di CO<sub>2</sub> nell'ambito della famiglia di interpolazione OVC: ... g/km
- 3.5.7.3. Autonomia elettrica dei veicoli elettrificati
  - 3.5.7.3.1. Autonomia in modalità esclusivamente elettrica (PER) dei veicoli PEV
    - 3.5.7.3.1.1. Veicolo High: ... km
    - 3.5.7.3.1.2. Veicolo Low (se del caso): ... km
  - 3.5.7.3.2. Autonomia in modalità totalmente elettrica (AER) dei veicoli OVC-HEV e OVC-FCHV (a seconda del caso)
    - 3.5.7.3.2.1. Veicolo High: ... km
    - 3.5.7.3.2.2. Veicolo Low (se del caso): ... km
    - 3.5.7.3.2.3. Veicolo M (se del caso): ... km
- 3.5.7.4. Consumo di carburante (FCCS) dei veicoli FCHV
  - 3.5.7.4.1. Consumo di carburante in modalità charge-sustaining dei veicoli NOVC-FCHV e OVC-FCHV (a seconda del caso)

- 3.5.7.4.1.1. Veicolo High: ... kg/100 km
- 3.5.7.4.1.2. Veicolo Low (se del caso): ... kg/100 km
- 3.5.7.4.1.3. Veicolo M (se del caso): ... kg/100 km
- 3.5.7.4.2. Consumo di carburante in modalità charge-depleting dei veicoli OVC-FCHV (a seconda del caso)
- 3.5.7.4.2.1. Veicolo High: ... kg/100 km
- 3.5.7.4.2.2. Veicolo Low (se del caso): ... kg/100 km
- 3.5.7.5. Consumo di energia elettrica dei veicoli elettrificati
- 3.5.7.5.1. Consumo di energia elettrica, ciclo misto (ECWLTC), dei veicoli esclusivamente elettrici
- 3.5.7.5.1.1. Veicolo High: ... Wh/km
- 3.5.7.5.1.2. Veicolo Low (se del caso): ... Wh/km
- 3.5.7.5.2. Consumo di energia elettrica in modalità charge-depleting ponderato in base al tasso di utilizzazione (UF) ECAC,CD (ciclo misto)
- 3.5.7.5.2.1. Veicolo High: ... Wh/km
- 3.5.7.5.2.2. Veicolo Low (se del caso): ... Wh/km
- 3.5.7.5.2.3. Veicolo M (se del caso): ... Wh/km
- 3.5.8. Veicolo dotato di eco-innovazione ai sensi dell'articolo 11 del regolamento (UE) 2019/631 per i veicoli delle categorie M1 e N1: sì/no <sup>(1)</sup>
- 3.5.8.1. Tipo/variante/versione del veicolo di riferimento di cui all'articolo 5 del regolamento (UE) n. 725/2011 per i veicoli M1 o dell'articolo 5 del regolamento (UE) n. 427/2014 per i veicoli N1 (se del caso): ...
- 3.5.8.2. Esistenza di interazioni tra diverse eco-innovazioni: sì/no <sup>(1)</sup>

3.5.8.3. Dati sulle emissioni relative all'utilizzo di eco-innovazioni (riprodurre la tabella per ciascun carburante di riferimento sottoposto a prova) (w1)

Decisione con cui si approva l'eco-innovazione (w2)	Codice dell'eco-innovazione (w3)	1. Emissioni di CO <sub>2</sub> del veicolo di riferimento (g/km)	2. Emissioni di CO <sub>2</sub> del veicolo dotato di eco-innovazione (g/km)	3. Emissioni di CO <sub>2</sub> del veicolo di riferimento nel ciclo di prova di tipo 1 (w4)	4. Emissioni di CO <sub>2</sub> del veicolo dotato di eco-innovazione nel ciclo di prova di tipo 1	5. Tasso di utilizzazione (UF), ovvero proporzione di tempo di utilizzo delle tecnologie in condizioni normali di funzionamento	Riduzioni delle emissioni di CO <sub>2</sub> $((1 - \frac{2}{3} - \frac{4}{3}) * 5)$
xxx/201x							
Totale delle riduzioni WLTP delle emissioni di CO <sub>2</sub> (g/km) (w5)							

3.6. Temperature ammesse dal costruttore

3.6.1. Sistema di raffreddamento

3.6.1.1. Raffreddamento a liquido  
Temperatura massima all'uscita: ... K

3.6.1.2. Raffreddamento ad aria

3.6.1.2.1. Punto di riferimento: ...

3.6.1.2.2. Temperatura massima in corrispondenza del punto di riferimento: ... K

3.6.2. Temperatura massima all'uscita dell'intercooler: ... K

3.6.3. Temperatura massima dei gas di scarico nel punto del/i tubo/i di scarico adiacente/i alla/e flangia/flange esterna/e del collettore di scarico o del turbocompressore: ... K

3.6.4. Temperatura del carburante  
Minima: ... K — Massima: ... K  
Per i motori diesel, all'ingresso della pompa di iniezione; per i motori a gas, in corrispondenza dello stadio finale del regolatore di pressione

- 3.6.5. Temperatura del lubrificante  
Minima: ... K — Massima: ... K
- 3.8. Sistema di lubrificazione
  - 3.8.1. Descrizione del sistema
    - 3.8.1.1. Posizione del serbatoio del lubrificante: ...
    - 3.8.1.2. Sistema di alimentazione (pompa, iniezione all'aspirazione, miscelazione con il carburante ecc.) <sup>(1)</sup>
  - 3.8.2. Pompa di lubrificazione
    - 3.8.2.1. Marca o marche: ...
    - 3.8.2.2. Tipo o tipi: ...
  - 3.8.3. Miscelazione con il carburante
    - 3.8.3.1. Percentuale: ...
  - 3.8.4. Radiatore dell'olio: sì/no <sup>(1)</sup>
    - 3.8.4.1. Disegno o disegni: ... oppure
      - 3.8.4.1.1. Marca o marche: ...
      - 3.8.4.1.2. Tipo o tipi: ...
  - 3.8.5. Specifica del lubrificante: ...W...
- 4 TRASMISSIONE (p)
  - 4.3. Momento di inerzia del volano del motore: ...
    - 4.3.1. Momento di inerzia supplementare in folle: ...
  - 4.4. Frizione o frizioni
    - 4.4.1. Tipo: ...
    - 4.4.2. Conversione della coppia massima: ...
  - 4.5. Cambio
    - 4.5.1. Tipo (manuale/automatico/continuo) <sup>(1)</sup>
      - 4.5.1.4. Coppia nominale: ...
      - 4.5.1.5. Numero di frizioni: ...

4.6.

## Rapporti di trasmissione

Rapporto	Rapporti del cambio (rapporti tra il numero di giri dell'albero motore e il numero di giri dell'albero secondario del cambio)	Rapporto o rapporti al ponte (rapporto tra il numero di giri dell'albero secondario del cambio e il numero di giri delle ruote motrici)	Rapporti totali di trasmissione
Massimo per i cambi continui			
1			
2			
3			
...			
Minimo per i cambi continui			

4.6.1 Cambio di marcia (non applicabile in caso di cambio automatico)

4.6.1.1. Marcia 1 esclusa: sì/no <sup>(1)</sup>4.6.1.2.  $n_{95\_high}$  per ciascuna marcia: ...  $\text{min}^{-1}$ 4.6.1.3.  $n_{\text{min\_drive}}$ 4.6.1.3.1. 1a marcia: ...  $\text{min}^{-1}$ 4.6.1.3.2. Dalla 1a marcia alla 2a: ...  $\text{min}^{-1}$ 4.6.1.3.3. Dalla 2a marcia all'arresto: ...  $\text{min}^{-1}$ 4.6.1.3.4. 2a marcia: ...  $\text{min}^{-1}$ 4.6.1.3.5. 3a marcia e oltre: ...  $\text{min}^{-1}$ 4.6.1.4.  $n_{\text{min\_drive\_set}}$  per le fasi di accelerazione/velocità costante ( $n_{\text{min\_drive\_up}}$ ): ...  $\text{min}^{-1}$ 4.6.1.5.  $n_{\text{min\_drive\_set}}$  per le fasi di decelerazione ( $n_{\text{min\_drive\_down}}$ ):

4.6.1.6. Periodo di tempo iniziale

- 4.6.1.6.1.  $t_{\text{start\_phase}}$ : ... s
- 4.6.1.6.2.  $n_{\text{min\_drive\_start}}$ : ...  $\text{min}^{-1}$
- 4.6.1.6.3.  $n_{\text{min\_drive\_up\_start}}$ : ...  $\text{min}^{-1}$
- 4.6.1.7. Uso di ASM: sì/no (<sup>1</sup>)
- 4.6.1.7.1. Valori ASM: ... a ...  $\text{min}^{-1}$
- 4.7. Velocità massima di progetto del veicolo (in km/h) (q): ...
- 4.12. Lubrificante del cambio: ...W...
- 6 SOSPENSIONI
- 6.6. Pneumatici e ruote
- 6.6.1. Combinazione o combinazioni ruote/pneumatici
- 6.6.1.1. Assi
- 6.6.1.1.1. Asse 1: ...
- 6.6.1.1.1.1. Designazione della misura dello pneumatico
- 6.6.1.1.2. Asse 2: ...
- 6.6.1.1.2.1. Designazione della misura dello pneumatico ecc.
- 6.6.2. Limiti superiore e inferiore dei raggi di rotolamento
- 6.6.2.1. Asse 1: ...
- 6.6.2.2. Asse 2: ...
- 6.6.3. Pressione/i degli pneumatici raccomandata/e dal costruttore del veicolo: ... kPa
- 9 CARROZZERIA
- 9.1. Tipo di carrozzeria in base ai codici di cui all'allegato I, parte C, del regolamento (UE) 2018/858: ...

12. VARIE
- 12.10. Dispositivi o sistemi con modalità selezionabili dal conducente che influiscono sulle emissioni di CO<sub>2</sub>, sul consumo di carburante, sul consumo di energia elettrica e/o sulle emissioni di riferimento e non hanno una modalità prevalente: sì/no <sup>(1)</sup>
- 12.10.1. Prova in modalità charge-sustaining (se del caso) (stato di ciascun dispositivo o sistema)
- 12.10.1.0. Modalità prevalente in charge-sustaining: sì/no <sup>(1)</sup>
- 12.10.1.0.1. Modalità prevalente in charge-sustaining: ... (se del caso)
- 12.10.1.1. Modalità migliore: ... (se del caso)
- 12.10.1.2. Modalità peggiore: ... (se del caso)
- 12.10.1.3. Modalità che consente al veicolo di seguire il ciclo di prova di riferimento: ... (in assenza di modalità prevalente in charge-sustaining e se solo una modalità è in grado di seguire il ciclo di prova di riferimento)
- 12.10.2. Prova in modalità charge-depleting (se del caso) (stato di ciascun dispositivo o sistema)
- 12.10.2.0. Modalità prevalente in charge-depleting: sì/no <sup>(1)</sup>
- 12.10.2.0.1. Modalità prevalente in charge-depleting: ... (se del caso)
- 12.10.2.1. Modalità a più elevato consumo di energia: ... (se del caso)
- 12.10.2.2. Modalità che consente al veicolo di seguire il ciclo di prova di riferimento: ... (in assenza di modalità prevalente in charge-depleting e se solo una modalità è in grado di seguire il ciclo di prova di riferimento)
- 12.10.3. Prova di tipo 1 (se del caso) (stato di ciascun dispositivo o sistema)
- 12.10.3.1. Modalità migliore: ...
- 12.10.3.2. Modalità peggiore: ...

*Note esplicative*

<sup>(1)</sup> Cancellare quanto non pertinente (salvo i casi in cui le risposte possibili sono più d'una e non è necessario cancellare nulla).

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

<sup>(3)</sup> Indicare qui i valori massimi e minimi di ogni variante.

<sup>(6)</sup> –

<sup>(7)</sup> Indicare gli equipaggiamenti opzionali che influiscono sulle dimensioni del veicolo.

- (<sup>c</sup>) Secondo la classificazione delle definizioni di cui all'articolo 4 del regolamento (UE) 2018/858.
- (<sup>f</sup>) Se esiste una versione con cabina normale e una con cabina a cuccetta, indicare le dimensioni e le masse di entrambe.
- (<sup>g</sup>) Norma ISO 612:1978 — Veicoli stradali — Dimensioni degli autoveicoli e dei veicoli rimorchiati — Termini e definizioni.
- (<sup>h</sup>) La massa del conducente è valutata in 75 kg.
- I sistemi contenenti liquidi (esclusi quelli per le acque usate che devono rimanere vuoti) sono riempiti al 100 % della capacità indicata dal costruttore.
- Per le categorie di veicoli N2, N3, M2, M3, O3 e O4 non è necessario fornire le informazioni di cui al punto 2.6, lettera b), e al punto 2.6.1, lettera b).
- (<sup>i</sup>) Nel caso dei rimorchi o dei semirimorchi e dei veicoli agganciati a un rimorchio o a un semirimorchio che esercitano un carico verticale significativo sul dispositivo di traino o sulla ralla, questo carico, diviso per il valore normalizzato di accelerazione della gravità, è compreso nella massa massima tecnicamente ammissibile.
- (<sup>k</sup>) Nel caso dei veicoli che possono essere alimentati a benzina, a gasolio ecc., o anche in combinazione con un altro carburante, queste voci devono essere ripetute.
- Nel caso dei motori e dei sistemi non convenzionali, il costruttore deve fornire dettagli equivalenti a quelli qui richiesti.
- (<sup>l</sup>) Questo valore deve essere arrotondato al decimo di millimetro più vicino.
- (<sup>m</sup>) Questo valore deve essere calcolato ( $\pi = 3,1416$ ) e arrotondato al  $\text{cm}^3$  più vicino.
- (<sup>n</sup>) Determinata conformemente al regolamento (CE) n. 715/2007 o al regolamento (CE) n. 595/2009, a seconda dei casi.
- (<sup>o</sup>) Determinato conformemente alla direttiva 80/1268/CEE del Consiglio (GU L 375 del 31.12.1980, pag. 36).
- (<sup>p</sup>) I dati richiesti devono essere forniti per tutte le varianti previste.
- (<sup>q</sup>) Per i rimorchi, velocità massima ammessa dal costruttore.
- (<sup>r</sup>) GU L 200 del 31.7.2009, pag. 1.
- (<sup>s</sup>) GU L 325 del 16.12.2019, pag. 1.
- (<sup>t</sup>) Per il volume e il peso nominali dell'isolante, indicare fino a 2 cifre decimali. Per il volume e il peso dell'isolante è ammessa una tolleranza di  $\pm 10\%$ . Da non documentarsi se è stato indicato «no» al punto 3.2.20.2.5 o 3.2.20.2.7.
- (<sup>w</sup>) Eco-innovazioni.
- (<sup>w1</sup>) Ampliare eventualmente la tabella aggiungendo una riga per ciascuna eco-innovazione.
- (<sup>w2</sup>) Numero della decisione della Commissione con cui viene approvata l'eco-innovazione.
- (<sup>w3</sup>) Assegnato con la decisione della Commissione con cui viene approvata l'eco-innovazione.
- (<sup>w4</sup>) Previa accordo dell'autorità di omologazione, se viene utilizzata una metodologia di modellizzazione invece del ciclo di prova di tipo 1, questo valore deve essere quello fornito dalla metodologia di modellizzazione.
- (<sup>w5</sup>) Somma delle riduzioni delle emissioni di  $\text{CO}_2$  di ogni singola eco-innovazione.

## Appendice 3a

## FASCICOLI DI DOCUMENTAZIONE

## Fascicolo di documentazione ufficiale

Il costruttore può utilizzare un unico fascicolo di documentazione ufficiale per più omologazioni riguardo alle emissioni. Il fascicolo di documentazione ufficiale deve contenere le seguenti informazioni:

Punto	Spiegazione
<b>1. Numero/i di omologazione per le emissioni</b>	Elenco dei numeri di omologazione per le emissioni interessati dalla dichiarazione BES-AES. Con indicazione di: riferimento dell'omologazione, riferimento del software, numero di taratura, totali di controllo di ciascuna versione e di ciascuna centralina interessata, come quella del motore o del sistema di post-trattamento
Metodo di lettura della versione del software e della taratura	Ad esempio, spiegazione dello strumento di scansione
<b>2. Strategie di base di controllo delle emissioni (BES)</b>	
BES x	Descrizione della strategia x
BES y	Descrizione della strategia y
<b>3. Strategie ausiliarie di controllo delle emissioni (AES)</b>	
Presentazione delle AES	Relazioni gerarchiche tra AES: quale AES ha la precedenza in presenza di più AES
AES x	— Descrizione e giustificazione dell'AES — Parametri misurati e/o modellati per l'attivazione dell'AES — Altri parametri utilizzati per l'attivazione dell'AES — Aumento di inquinanti e CO <sub>2</sub> durante l'utilizzo dell'AES rispetto alla BES
AES y	Come sopra

## Fascicolo di documentazione ampliato

La documentazione ampliata deve comprendere le seguenti informazioni su tutte le AES:

- a) una dichiarazione del costruttore attestante che il veicolo è privo di impianti di manipolazione non rientranti in nessuna delle eccezioni di cui all'articolo 5, paragrafo 2, del regolamento (CE) n. 715/2007;
- b) una descrizione del motore, delle strategie di controllo delle emissioni e dei dispositivi utilizzati, sia software che hardware, nonché delle condizioni in cui le strategie e i dispositivi non funzioneranno come durante la prova per l'omologazione;
- c) una dichiarazione recante informazioni sulle versioni del software utilizzate per controllare le AES/BES, compresi i totali di controllo o i valori di riferimento delle versioni del software e le istruzioni per le autorità su come leggerli; la dichiarazione deve essere aggiornata e trasmessa all'autorità di omologazione in possesso di tale documentazione ampliata ogni qualvolta vi sia una nuova versione del software che influisce sulle AES/BES. I costruttori possono chiedere di utilizzare un dato alternativo al totale di controllo purché fornisca un livello equivalente di tracciabilità delle modifiche della versione del software;
- d) una motivazione tecnica dettagliata di ogni AES comprensiva di una valutazione d'impatto in presenza o in assenza di AES, e informazioni su quanto segue:
  - i) perché si applicano una o più clausole di eccezione al divieto di utilizzo di impianti di manipolazione di cui all'articolo 5, paragrafo 2, del regolamento (CE) n. 715/2007;
  - ii) gli elementi dell'hardware che devono essere protetti dall'AES, se del caso;

- iii) la prova di un danno improvviso e irreparabile al motore che non può essere evitato dalla manutenzione periodica e che si verificherebbe in assenza di AES, se del caso;
- iv) una spiegazione motivata riguardo alla necessità di utilizzare un'AES all'avviamento del motore, se del caso;
- e) una descrizione della logica di controllo dell'impianto di alimentazione, delle strategie di fasatura e dei punti di commutazione in tutte le modalità di funzionamento;
- f) una descrizione delle relazioni gerarchiche tra le AES, vale a dire, nei casi in cui più di un'AES può essere attiva simultaneamente, l'indicazione di quale AES è prioritaria in termini di risposta, il metodo in base a cui interagiscono le strategie, compresi i diagrammi di flusso dei dati e la logica di decisione, e il modo in cui la gerarchia assicura che le emissioni siano mantenute al più basso livello ragionevolmente realizzabile da tutte le AES;
- g) un elenco dei parametri che sono misurati e/o calcolati dall'AES, unitamente allo scopo di ogni parametro misurato e/o calcolato e al modo in cui ognuno di essi è collegato ai danni al motore, incluso il metodo di calcolo e l'efficacia con cui tali parametri calcolati sono correlati all'effettivo stato del parametro controllato e qualsiasi conseguente tolleranza o fattore di sicurezza integrato nell'analisi;
- h) un elenco dei parametri di controllo del motore/delle emissioni che sono modulati in funzione dei parametri misurati o calcolati e l'intervallo di modulazione per ogni parametro di controllo del motore/delle emissioni, unitamente alla relazione tra i parametri di controllo del motore/delle emissioni e i parametri misurati o calcolati;
- i) una valutazione di come l'AES manterrà le emissioni reali di guida al più basso livello ragionevolmente realizzabile, compresa un'analisi dettagliata dell'aumento previsto del totale degli inquinanti disciplinati e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a seguito dell'utilizzo dell'AES rispetto alla BES.

La documentazione ampliata, che non deve superare le 100 pagine, deve includere tutti gli elementi principali atti a consentire all'autorità di omologazione di valutare l'AES. Se necessario, il fascicolo può essere integrato da allegati e altri documenti contenenti elementi aggiuntivi e complementari. Il costruttore deve inviare all'autorità di omologazione una nuova versione del fascicolo di documentazione ampliata ogni volta che vengono apportate modifiche all'AES. La nuova versione deve limitarsi alle modifiche e ai relativi effetti. La nuova versione dell'AES deve essere valutata e approvata dall'autorità di omologazione.

Il fascicolo di documentazione ampliata deve essere così strutturato:

**Fascicolo di documentazione ampliata per la domanda AES n. YYY/OEM in conformità al regolamento (UE) 2017/1151**

Parti	Paragrafo	Punto	Spiegazione
Documenti introduttivi		Lettera di presentazione all'autorità di omologazione	Riferimento del documento con indicazione della versione, data di emissione del documento, firma della persona addetta presso l'organizzazione del costruttore
		Tabella relativa alle diverse versioni	Contenuto di ciascuna modifica apportata alle varie versioni e indicazione della parte modificata
		Descrizione dei tipi (di emissione) interessati	
		Tabella dei documenti allegati	Elenco di tutti i documenti allegati
		Riferimenti incrociati	Collegamento alle lettere da a) a i) dell'appendice 3 <sup>a</sup> (dove sono riportate le singole prescrizioni del regolamento)
		Dichiarazione di assenza di impianto di manipolazione	+ firma

Parti	Paragrafo	Punto	Spiegazione	
Documento principale	0	Acronimi/abbreviazioni		
	1	DESCRIZIONE GENERALE		
	1.1	Presentazione generale del motore	Descrizione delle caratteristiche principali: cilindrata, post-trattamento, ...	
	1.2	Architettura generale del sistema	Schema del sistema: elenco di sensori e attuatori, spiegazione delle funzioni generali del motore	
	1.3	Lettura della versione del software e della taratura	Ad esempio, spiegazione dello strumento di scansione	
	2	Strategie di base di controllo delle emissioni (BES)		
	2.x	BES x	Descrizione della strategia x	
	2.y	BES y	Descrizione della strategia y	
	3	Strategie ausiliarie di controllo delle emissioni (AES)		
	3.0	Presentazione delle AES	Relazioni gerarchiche tra AES: descrizione e giustificazione (ad esempio sicurezza, affidabilità ecc.)	
	3.x	AES x	3.x.1 Giustificazione dell'AES 3.x.2 Parametri misurati e/o modellati per la caratterizzazione dell'AES 3.x.3 Modalità di azione dell'AES — Parametri utilizzati 3.x.4 Effetto dell'AES su inquinanti e CO <sub>2</sub>	
	3.y	AES y	3.y.1 3.y.2 ecc.	
	Il limite di 100 pagine termina qui.			
	Allegato		Elenco dei tipi interessati dalla BES-AES, con indicazione di: riferimento dell'omologazione, riferimento del software, numero di taratura, totali di controllo di ciascuna versione e di ciascuna centralina interessata (motore e/o post-trattamento, se del caso)	
Documenti allegati		Nota tecnica per la giustificazione dell'AES n. xxx	Valutazione del rischio o giustificazione mediante prove o esempio di danno improvviso, se del caso	
		Nota tecnica per la giustificazione dell'AES n. yyy		
		Verbale di prova per la quantificazione specifica dell'impatto dell'AES	Verbale di prova di tutte le prove specifiche effettuate per la giustificazione dell'AES, dettagli delle condizioni di prova, descrizione del veicolo, data delle prove, impatto su emissioni e/o CO <sub>2</sub> con o senza attivazione dell'AES».	

5) All'appendice 4, il modello di scheda di omologazione CE, senza l'addendum, è sostituito dal seguente:

**«MODELLO DI SCHEDA DI OMOLOGAZIONE CE**

[Formato massimo: A4 (210 × 297 mm)]

**SCHEDA DI OMOLOGAZIONE CE**

*Timbro dell'amministrazione*

Notifica relativa a:

- rilascio dell'omologazione CE <sup>(1)</sup>,
- estensione dell'omologazione CE <sup>(1)</sup>,
- rifiuto dell'omologazione CE <sup>(1)</sup>,
- revoca dell'omologazione CE <sup>(1)</sup>,
- di un tipo di sistema/veicolo relativamente a un sistema <sup>(1)</sup> per quanto riguarda il regolamento (CE) n. 715/2007 <sup>(2)</sup> e il regolamento (UE) 2017/1151 <sup>(3)</sup>

Numero di omologazione CE: ...

Motivo dell'estensione: ...

**SEZIONE I**

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

0.2. Tipo: ...

0.2.1. Eventuali denominazioni commerciali: ...

0.3. Mezzi di identificazione del tipo, se presenti sul veicolo <sup>(4)</sup>

0.3.1. Posizione dell'eventuale marcatura: ...

0.4. Categoria di veicolo <sup>(5)</sup>

0.4.2. Veicolo di base <sup>(5a)</sup> <sup>(1)</sup>: sì/no <sup>(1)</sup>

0.5. Nome e indirizzo del costruttore: ...

0.8. Nomi e indirizzi degli stabilimenti di montaggio: ...

0.9. Nome e indirizzo dell'eventuale mandatario del costruttore: ...

**SEZIONE II**

0. Identificatore della famiglia di interpolazione secondo la definizione di cui al punto 6.2.6 del regolamento ONU n. 154

1. Eventuali informazioni aggiuntive: (cfr. l'addendum)

2. Servizio tecnico responsabile delle prove: ...
3. Data del verbale della prova di tipo 1: ...
4. Numero del verbale della prova di tipo 1: ...
5. Eventuali osservazioni: (cfr. la sezione 3 dell'addendum)
6. Luogo: ...
7. Data: ...
8. Firma: ...

<i>Allegati:</i>	Fascicolo di omologazione <sup>(6)</sup> Verbale o verbali di prova;
------------------	---

- 6) l'appendice 5 è soppressa;
- 7) l'appendice 6 è così modificata:
  - 1) al punto 1, la tabella 1 è così modificata:

1) le righe da AP ad AR sono sostituite dalle seguenti:

«AP	Euro 6d-ISC-FCM	Euro 6-2	M, N1 classe I	PI, CI	1.1.2020	1.1.2021	31.8.2024
AQ	Euro 6d-ISC-FCM	Euro 6-2	N1 classe II	PI, CI	1.1.2021	1.1.2022	31.8.2024
AR	Euro 6d-ISC-FCM	Euro 6-2	N1 classe III, N2	PI, CI	1.1.2021	1.1.2022	31.8.2024»

2) dopo la riga AR sono inserite le righe seguenti:

«EA	Euro 6e	Euro 6-2	M, N1, N2	PI, CI	1.9.2023	1.9.2024	31.12.2025
EB	Euro 6e-bis	Euro 6-2	M, N1, N2	PI, CI	1.1.2025	1.1.2026	31.12.2027»;
EC	Euro 6e-bis-FCM	Euro 6-2	M, N1, N2	PI, CI	1.1.2027	1.1.2028	

2) dopo la tabella 1 e la voce nella legenda relativa alla prova RDE «Euro 6d-ISC-FCM» è inserito il testo seguente:

« "Euro 6e"	=	come sopra + conformità RDE considerando i margini PEMS aggiornati, OBFCM per i veicoli N2;
"Euro 6e-bis"	=	come sopra + condizioni ambiente estese aumentate per la conformità RDE + flag AES + fattore di utilizzo basato su $d_{neb}$ (cfr. punto 3.2 dell'allegato XXI);
"Euro 6e-bis-FCM"	=	come sopra + fattore di utilizzo basato su $d_{nec}$ (cfr. punto 3.2 dell'allegato XXI) <sup>(1)</sup> ;

<sup>(1)</sup> Nel caso in cui il valore  $d_{nec}$  sia modificato a seguito della revisione del 2024, sarà assegnato un diverso carattere ai veicoli omologati con il  $d_{nec}$  rivisto.

3) il punto 2 è sostituito dal seguente:

«2. ESEMPI DI NUMERI DI OMOLOGAZIONE

2.1 Di seguito è riportato un esempio di omologazione di un veicolo passeggeri leggero Euro 6 conformemente alla norma sulle emissioni "Euro 6d" e alla norma OBD "Euro 6-2", come indicato dai caratteri "AJ" di cui alla tabella 1. L'omologazione è stata rilasciata ai sensi del regolamento di base (CE) n. 715/2007 e del relativo regolamento di esecuzione (UE) 2017/1151. Si tratta della 17<sup>a</sup> omologazione di questo tipo rilasciata dal Lussemburgo, identificabile dal codice "e13", senza estensioni. Pertanto, la quarta e la quinta sezione del numero di omologazione recano rispettivamente i codici "0017" e "00".

e13\*715/2007\*2017/1151AJ\*0017\*00

2.2 Come secondo esempio si riporta l'omologazione di un veicolo commerciale leggero Euro 6 della categoria N1, classe II, conformemente alla norma sulle emissioni "Euro 6d-TEMP" e alla norma OBD "Euro 6-2", come indicato dai caratteri "AH" di cui alla tabella 1. L'omologazione è stata rilasciata ai sensi del regolamento di base (CE) n. 715/2007 e della relativa legislazione di esecuzione, quale modificata dal regolamento (UE) 2018/1832. Si tratta della 1<sup>a</sup> omologazione di questo tipo rilasciata dalla Romania, identificabile dal codice "e19", senza estensioni. Pertanto, la quarta e la quinta sezione del numero di omologazione recano rispettivamente i codici "0001" e "00".

e19\*715/2007\*2018/1832AH\*0001\*00

2.3 Come terzo esempio si riporta l'omologazione di un veicolo passeggeri leggero Euro 6 conformemente alla norma sulle emissioni "Euro 6e" e alla norma OBD "Euro 6-2", come indicato dai caratteri "EA" di cui alla tabella 1. L'omologazione è stata rilasciata ai sensi del regolamento di base (CE) n. 715/2007 e della relativa legislazione di esecuzione, quale modificata dal presente regolamento (UE) 2023/443. Si tratta della seconda estensione della 7<sup>a</sup> omologazione di questo tipo rilasciata dai Paesi Bassi, identificabili dal codice "e4". Pertanto, la quarta e la quinta sezione del numero di omologazione recano rispettivamente i codici "00007" e "02".

e4\*715/2007\*2023/443EA\*00007\*02»;

8) le appendici 8a, 8b e 8c sono sostituite dalle seguenti:

«Appendice 8a

### Verbali di prova

Il verbale di prova è la relazione redatta dal servizio tecnico incaricato di eseguire le prove conformemente al presente regolamento.

#### PARTE I

Le seguenti informazioni, ove applicabili, costituiscono il minimo di dati richiesti per la prova di tipo 1.

#### Verbale n.

RICHIEDENTE			
Costruttore			
OGGETTO	...		
Identificatore/i della famiglia di resistenza all'avanzamento		:	

Identificatore/i della famiglia di interpolazione	:	
<i>Prodotto sottoposto alle prove</i>		
Marca	:	
Identificatore IP	:	
CONCLUSIONI	Il prodotto sottoposto alle prove è risultato conforme alle prescrizioni in oggetto.	

LUOGO,	GG/MM/AAAA
--------	------------

*Note generali*

Se vi sono più opzioni (riferimenti), occorre descrivere nel verbale di prova quella effettivamente corrispondente alla prova svolta.

Altrimenti può essere sufficiente un unico riferimento alla scheda informativa all'inizio del verbale di prova.

I servizi tecnici hanno facoltà di aggiungere ulteriori informazioni.

Nelle sezioni del verbale della prova sono inclusi i seguenti caratteri che si riferiscono a tipi di veicoli specifici:

“(a)” specifica per i veicoli con motore ad accensione comandata;

“(b)” specifica per i veicoli con motore ad accensione spontanea.

## 1. DESCRIZIONE DEL VEICOLO O DEI VEICOLI SOTTOPOSTI A PROVA: HIGH, LOW E M (SE DEL CASO)

1.1. *Aspetti generali*

Numeri del veicolo	:	Numero del prototipo e VIN
Categoria	:	
Carrozzeria	:	
Ruote motrici	:	

1.1.1. *Architettura del gruppo propulsore*

Architettura del gruppo propulsore	:	esclusivamente ICE, ibrido, elettrico o a pile a combustibile
------------------------------------	---	---

1.1.2. *MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA (se del caso)*

Riprodurre questa parte qualora vi sia più di un motore a combustione interna

Marca	:					
Tipo	:					

Principio di funzionamento	:	a due tempi/a quattro tempi					
Numero e disposizione dei cilindri	:						
Cilindrata del motore (cm <sup>3</sup> )	:						
Regime minimo del motore (min <sup>-1</sup> )	:			+			
Regime minimo aumentato del motore (min <sup>-1</sup> ) (a)	:			+			
Potenza nominale del motore	:		kW		a		giri/mi- nuto
Coppia massima netta	:		Nm		a		giri/mi- nuto
Lubrificante del motore	:	marca e tipo					
Sistema di raffreddamento	:	tipo: ad aria/ad acqua/ad olio					
Isolamento	:	materiale, quantità, posizione, volume nominale e peso nominale (*)					

(\*) Per il volume e il peso è consentita una tolleranza di  $\pm 10\%$ .

#### 1.1.3. CARBURANTE per la prova di tipo 1 (se del caso)

Riprodurre questa parte qualora vi sia più di un carburante di prova

Marca	:	
Tipo	:	benzina E10 - diesel B7 - GPL - GN - ...
Densità a 15 °C	:	
Tenore di zolfo	:	solo per i motori diesel B7 e a benzina E10
Numero del lotto	:	
Fattori di Willans (per ICE) per le emissioni di CO <sub>2</sub> (gCO <sub>2</sub> /MJ)	:	

#### 1.1.4. IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE (se del caso)

Riprodurre questa parte qualora vi sia più di un impianto di alimentazione

Iniezione diretta	:	sì/no o descrizione
Tipo di carburante del veicolo	:	monocarburante/bicarburante/policarburante

Centralina	:	
Riferimento del componente	:	come da scheda informativa
Software sottoposto a prova	:	ad es. lettura mediante dispositivo di scansione
Debimetro	:	
Corpo farfallato	:	
Sensore di pressione	:	
Pompa di iniezione	:	
Iniettore o iniettori	:	

1.1.5. SISTEMA DI ASPIRAZIONE (se del caso)

Riprodurre questa parte qualora vi sia più di un sistema di aspirazione

Compressore	:	sì/no marca e tipo (1)
Intercooler	:	sì/no tipo (aria/aria - aria/acqua) (1)
Filtro dell'aria (elemento) (1)	:	marca e tipo
Silenziatore di aspirazione (1)	:	marca e tipo

1.1.6. SISTEMA DI SCARICO E SISTEMA ANTIEVAPORATIVO (se del caso)

Riprodurre questa parte qualora ve ne siano più d'uno

Primo convertitore catalitico	:	marca e riferimento (1) principio: a tre vie/a ossidazione/filtro anti-NO <sub>x</sub> /sistema di stoccaggio degli NO <sub>x</sub> /a riduzione catalitica selettiva (SCR)...
Secondo convertitore catalitico	:	marca e riferimento (1) principio: a tre vie/a ossidazione/filtro anti-NO <sub>x</sub> /sistema di stoccaggio degli NO <sub>x</sub> /a riduzione catalitica selettiva (SCR)...
Filtro antiparticolato	:	con/senza/non applicabile catalizzato: sì/no marca e riferimento (1)
Riferimento e posizione del sensore o dei sensori di ossigeno	:	a monte/a valle del catalizzatore

Iniezione d'aria	:	con/senza/non applicabile
Iniezione d'acqua	:	con/senza/non applicabile
EGR	:	con/senza/non applicabile raffreddato/non raffreddato HP/LP
Sistema di controllo delle emissioni per evaporazione	:	con/senza/non applicabile
Riferimento e posizione del sensore o dei sensori degli NO <sub>x</sub>	:	a monte/a valle
Descrizione generale (1)	:	

1.1.7. *DISPOSITIVO DI ACCUMULO DEL CALORE (se del caso)*

Riprodurre questa parte qualora vi sia più di un dispositivo di accumulo del calore

Dispositivo di accumulo del calore	:	sì/no
Capacità termica (entalpia accumulata J)	:	
Tempo di rilascio del calore (s)	:	

1.1.8. *CAMBIO (se del caso)*

Riprodurre questa parte qualora vi sia più di un cambio

Cambio	:	manuale/automatico/continuo
Procedura di cambio marcia		
Modalità prevalente <sup>(1)</sup>	:	sì/no normale/drive/eco/...
Modalità migliore relativamente alle emissioni di CO <sub>2</sub> e al consumo di carburante (se del caso)	:	
Modalità peggiore relativamente alle emissioni di CO <sub>2</sub> e al consumo di carburante (se del caso)	:	
Modalità di consumo massimo di energia elettrica (se del caso)	:	
Centralina	:	
Lubrificante del cambio	:	marca e tipo
Pneumatici		
Marca	:	
Tipo	:	

Dimensioni pneumatici anteriori/posteriori	:	
Circonferenza dinamica (m)	:	
Pressione (kPa)	:	

(<sup>1</sup>) Per i veicoli OVC-HEV, specificare in merito alle condizioni di funzionamento in modalità charge-sustaining e charge-depleting.

Rapporti di trasmissione (R.T.), rapporti primari (R.P.) e [velocità del veicolo (km/h)] / [regime di giri del motore (1 000 (min<sup>-1</sup>)] (V<sub>1 000</sub>) per ciascun rapporto del cambio (R.B.).

R.B.	R.P.	R.T.	V <sub>1 000</sub>
1 <sup>a</sup>	1/1		
2 <sup>a</sup>	1/1		
3 <sup>a</sup>	1/1		
4 <sup>a</sup>	1/1		
5 <sup>a</sup>	1/1		
...			

#### 1.1.9. MACCHINA ELETTRICA (se del caso)

Riprodurre questa parte qualora vi sia più di una macchina elettrica

Marca	:	
Tipo	:	
Potenza di picco (kW)	:	

#### 1.1.10. REESS DI TRAZIONE (se del caso)

Riprodurre questa parte qualora vi sia più di un REESS di trazione

Marca	:	
Tipo	:	
Capacità (Ah)	:	
Tensione nominale (V)	:	

#### 1.1.11. PILA A COMBUSTIBILE (se del caso)

Riprodurre questa parte qualora vi sia più di una pila a combustibile

Marca	:	
Tipo	:	

Potenza massima (kW)	:	
Tensione nominale (V)	:	

1.1.12. *ELETTRONICA DI POTENZA (se del caso)*

Può esserci più di un sistema (convertitore di propulsione, sistema a bassa tensione o caricatore)

Marca	:	
Tipo	:	
Potenza (kW)	:	

1.2. *Descrizione del veicolo High*1.2.1. *MASSA*

Massa di prova VH (kg)	:	
------------------------	---	--

1.2.2. *PARAMETRI DELLA RESISTENZA ALL'AVANZAMENTO*

$f_0$ (N)	:	
$f_1$ (N/(km/h))	:	
$f_2$ (N/(km/h) <sup>2</sup> )	:	
Fabbisogno di energia del ciclo (J)	:	
Riferimento del verbale di prova relativo alla resistenza all'avanzamento	:	
Identificatore della famiglia di resistenza all'avanzamento	:	

1.2.3. *PARAMETRI DI SELEZIONE DEL CICLO*

Ciclo (senza riduzione)	:	classe 1 / 2 / 3a / 3b
Rapporto della potenza nominale rispetto alla massa in ordine di marcia (PMR) (W/kg)	:	(se del caso)
Utilizzo, nel corso della misurazione, di una procedura con velocità limitata	:	sì/no
Velocità massima del veicolo (km/h)	:	
Riduzione (se del caso)	:	sì/no
Fattore di riduzione fdsc	:	
Distanza del ciclo (m)	:	
Velocità costante (nel caso della procedura di prova abbreviata)	:	se del caso

## 1.2.4. PUNTO DI CAMBIO DELLA MARCIA (SE DEL CASO)

Versione del calcolo del cambio marcia	:	[indicare la modifica applicabile al regolamento (UE) 2017/1151]
Cambio marcia	:	Marcia media per $v \geq 1$ km/h, x.xxxx
$n_{\min}$ drive		
1 <sup>a</sup> marcia	:	...min <sup>-1</sup>
Dalla 1 <sup>a</sup> marcia alla 2 <sup>a</sup>	:	...min <sup>-1</sup>
Dalla 2 <sup>a</sup> marcia all'arresto	:	...min <sup>-1</sup>
2 <sup>a</sup> marcia	:	...min <sup>-1</sup>
3 <sup>a</sup> marcia e oltre	:	...min <sup>-1</sup>
Marcia 1 esclusa	:	sì/no
$n_{95\_high}$ per ciascuna marcia	:	...min <sup>-1</sup>
$n_{\min\_drive\_set}$ per le fasi di accelerazione/velocità costante ( $n_{\min\_drive\_up}$ )	:	...min <sup>-1</sup>
$n_{\min\_drive\_set}$ per le fasi di decelerazione ( $n_{\min\_drive\_down}$ )	:	...min <sup>-1</sup>
$t_{start\_phase}$	:	...s
$n_{\min\_drive\_start}$	:	...min <sup>-1</sup>
$n_{\min\_drive\_up\_start}$	:	...min <sup>-1</sup>
Uso di ASM	:	sì/no
Valori ASM	:	

## 1.3. Descrizione del veicolo Low (se del caso)

## 1.3.1. MASSA

Massa di prova VL (kg)	:	
------------------------	---	--

## 1.3.2. PARAMETRI DELLA RESISTENZA ALL'AVANZAMENTO

$f_0$ (N)	:	
$f_1$ (N/(km/h))	:	
$f_2$ (N/(km/h) <sup>2</sup> )	:	
Fabbisogno di energia del ciclo (J)	:	
$\Delta(C_D \times A_p)_{LH}$ (m <sup>2</sup> )	:	

Riferimento del verbale di prova relativo alla resistenza all'avanzamento	:	
Identificatore della famiglia di resistenza all'avanzamento	:	

## 1.3.3. PARAMETRI DI SELEZIONE DEL CICLO

Ciclo (senza riduzione)	:	classe 1 / 2 / 3a / 3b
Rapporto della potenza nominale rispetto alla massa in ordine di marcia - 75 kg (PMR) (W/kg)	:	(se del caso)
Utilizzo, nel corso della misurazione, di una procedura con velocità limitata	:	sì/no
Velocità massima del veicolo	:	
Riduzione (se del caso)	:	sì/no
Fattore di riduzione fdsc	:	
Distanza del ciclo (m)	:	
Velocità costante (nel caso della procedura di prova abbreviata)	:	se del caso

## 1.3.4. PUNTO DI CAMBIO DELLA MARCIA (SE DEL CASO)

Cambio marcia	:	Marcia media per $v \geq 1$ km/h, x.xxxx
---------------	---	--

## 1.4. Descrizione del veicolo M (se del caso)

## 1.4.1. MASSA

Massa di prova VL (kg)	:	
------------------------	---	--

## 1.4.2. PARAMETRI DELLA RESISTENZA ALL'AVANZAMENTO

$f_0$ (N)	:	
$f_1$ (N/(km/h))	:	
$f_2$ (N/(km/h) <sup>2</sup> )	:	
Fabbisogno di energia del ciclo (J)	:	
$\Delta(C_D \times A_{\rho})_{LH}$ (m <sup>2</sup> )	:	
Riferimento del verbale di prova relativo alla resistenza all'avanzamento	:	
Identificatore della famiglia di resistenza all'avanzamento	:	

## 1.4.3. PARAMETRI DI SELEZIONE DEL CICLO

Ciclo (senza riduzione)	:	classe 1 / 2 / 3a / 3b
Rapporto della potenza nominale rispetto alla massa in ordine di marcia - 75 kg (PMR) (W/kg)	:	(se del caso)
Utilizzo, nel corso della misurazione, di una procedura con velocità limitata	:	sì/no
Velocità massima del veicolo	:	
Riduzione (se del caso)	:	sì/no
Fattore di riduzione fdsc	:	
Distanza del ciclo (m)	:	
Velocità costante (nel caso della procedura di prova abbreviata)	:	se del caso

## 1.4.4. PUNTO DI CAMBIO DELLA MARCIA (SE DEL CASO)

Cambio marcia	:	Marcia media per $v \geq 1$ km/h, x,xxxx
---------------	---	--

## 2. RISULTATI DELLE PROVE

## 2.1. Prova di tipo 1

Metodo di regolazione del banco dinamometrico	:	fisso/iterativo/alternativo con un proprio ciclo di riscaldamento
Dinamometro in modalità a due/quattro ruote motrici	:	a due/quattro ruote motrici
Per la modalità a due ruote motrici, l'asse non motore ruotava	:	sì/no/non applicabile
Modalità di funzionamento del dinamometro	:	sì/no
Modalità di coast-down	:	sì/no
Precondizionamento ulteriore	:	sì/no descrizione
Fattori di deterioramento	:	assegnati/sottoposti a prova

## 2.1.1. Veicolo High

Data/e della prova o delle prove	:	(giorno/mese/anno)
Luogo della prova o delle prove	:	banco dinamometrico, ubicazione, paese
Altezza da terra del bordo inferiore della ventola di raffreddamento (cm)	:	

Posizione laterale del centro della ventola (se modificata su richiesta del costruttore)	:	nella linea centrale del veicolo/...		
Distanza dalla parte anteriore del veicolo (cm)	:			
IWR: ( <i>Inertial Work Rating</i> ) valutazione dal punto di vista dell'inerzia (%)	:	x,x		
RMSSE: ( <i>Root Mean Squared Speed Error</i> ) errore quadratico medio (km/h)	:	x,xx		
Descrizione della deviazione accettata dal ciclo di guida	:	PEV prima dei criteri di interruzione oppure Pedale dell'acceleratore completamente azionato		

## 2.1.1.1. Emissioni inquinanti (se del caso)

## 2.1.1.1.1. Emissioni inquinanti dei veicoli dotati di almeno un motore a combustione, dei veicoli NOVC-HEV e dei veicoli OVC-HEV in caso di prova di tipo 1 in modalità charge-sustaining

Occorre applicare a ciascuna modalità di funzionamento sottoposta a prova i punti indicati qui di seguito (modalità prevalente o modalità migliore e peggiore, se del caso)

## Prova 1

Sostanze inquinanti	CO	THC (a)	NMHC (a)	NO <sub>x</sub>	THC + NO <sub>x</sub> (b)	Particolato	Numero di particelle
	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(#,10 <sup>11</sup> /km)
Valori misurati							
Fattori di rigenerazione (Ki) (2) Aggiuntivi							
Fattori di rigenerazione (Ki) (2) Moltiplicativi							
Fattori di deterioramento (DF) aggiuntivi							
Fattori di deterioramento (DF) moltiplicativi							
Valori finali							
Valori limite							

(2) Cfr. verbale/i della famiglia Ki	:	
Prova di tipo 1/I effettuata per la determinazione di Ki	:	in conformità all'allegato B4 del regolamento ONU n. 154 o al regolamento UNECE n. 83 <sup>(1)</sup>
Identificatore della famiglia di rigenerazione	:	

(<sup>1</sup>) Indicare se del caso.

Prova 2 (se del caso): del CO<sub>2</sub> (d<sub>CO<sub>2</sub><sup>1</sup>) / degli inquinanti (90 % dei limiti) / di entrambi  
 Registrare i risultati della prova conformemente alla tabella della prova 1</sub>

Prova 3 (se del caso): del CO<sub>2</sub> (d<sub>CO<sub>2</sub><sup>2</sup>)  
 Registrare i risultati della prova conformemente alla tabella della prova 1</sub>

#### 2.1.1.1.2. Emissioni inquinanti dei veicoli OVC-HEV in caso di prova di tipo 1 in modalità charge-depleting Prova 1

Occorre rispettare i limiti per le emissioni inquinanti e applicare a ciascun ciclo di prova i punti qui di seguito indicati.

Sostanze inquinanti	CO	THC (a)	NMHC (a)	NO <sub>x</sub>	THC + NO <sub>x</sub> (b)	Particolato	Numero di particelle
	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(#,10 <sup>11</sup> /km)
Valori misurati di un solo ciclo							
Valori limite di un solo ciclo							

Prova 2 (se del caso): del CO<sub>2</sub> (d<sub>CO<sub>2</sub><sup>1</sup>) / degli inquinanti (90 % dei limiti) / di entrambi  
 Registrare i risultati della prova conformemente alla tabella della prova 1</sub>

Prova 3 (se del caso): del CO<sub>2</sub> (d<sub>CO<sub>2</sub><sup>2</sup>)  
 Registrare i risultati della prova conformemente alla tabella della prova 1</sub>

#### 2.1.1.1.3. EMISSIONI INQUINANTI PONDERATE IN BASE AL TASSO DI UTILIZZAZIONE DEI VEICOLI OVC-HEV

Sostanze inquinanti	CO	THC (a)	NMHC (a)	NO <sub>x</sub>	THC + NO <sub>x</sub> (b)	Particolato	Numero di particelle
	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(#,10 <sup>11</sup> /km)
Valori calcolati							

2.1.1.2. Emissioni di CO<sub>2</sub> (se del caso)2.1.1.2.1. Emissioni di CO<sub>2</sub> dei veicoli dotati di almeno un motore a combustione, dei veicoli NOVC-HEV e dei veicoli OVC-HEV in caso di prova di tipo 1 in modalità charge-sustaining

Occorre applicare a ciascuna modalità di funzionamento sottoposta a prova i punti indicati qui di seguito (modalità prevalente o modalità migliore e peggiore, se del caso)

## Prova 1

Emissioni di CO <sub>2</sub>	Low	Medium	High	Extra High	Ciclo misto
Valore misurato $M_{CO_2,p,1} / M_{CO_2,c,2}$					
Valori corretti di velocità e distanza $M_{CO_2,p,2b} / M_{CO_2,c,2b}$					
Coefficiente di correzione RCB: (5)					
$M_{CO_2,p,3} / M_{CO_2,c,3}$					
Fattori di rigenerazione (Ki) Aggiuntivi					
Fattori di rigenerazione (Ki) Moltiplicativi					
$M_{CO_2,c,4}$			—		
$AF_{Ki} = M_{CO_2,c,3} / M_{CO_2,c,4}$			—		
$M_{CO_2,p,4} / M_{CO_2,c,4}$					—
Correzione ATCT (FCF) (4)					
Valori temporanei $M_{CO_2,p,5} / M_{CO_2,c,5}$					
Valore dichiarato	—	—	—	—	
$d_{CO_2}^1 * \text{valore dichiarato}$	—	—	—	—	

(4) FCF: fattore di correzione della famiglia per correggere le condizioni di temperatura rappresentative della regione (ATCT)

Cfr. verbale/i della famiglia ATCT

:

Identificatore della famiglia ATCT

:

(5) Correzione come da allegato B6, appendice 2, del regolamento ONU n. 154 per i veicoli esclusivamente ICE e da allegato B8, appendice 2, del regolamento ONU n. 154 per i veicoli HEV ( $K_{CO_2}$ )

Prova 2 (se del caso)

Registrare i risultati della prova conformemente alla tabella della prova 1

Prova 3 (se del caso)

Registrare i risultati della prova conformemente alla tabella della prova 1

### Conclusioni

Emissioni di CO <sub>2</sub> (g/km)	Low	Medium	High	Extra High	Ciclo misto
Calcolo del valore medio $M_{CO_2,p,6} / M_{CO_2,c,6}$					
Allineamento $M_{CO_2,p,7} / M_{CO_2,c,7}$					
Valori finali $M_{CO_2,p,H} / M_{CO_2,c,H}$					

Informazioni per la conformità della produzione dei veicoli ibridi elettrici a ricarica esterna (OVC-HEV)

	Ciclo misto
Emissioni di CO <sub>2</sub> (g/km) $M_{CO_2,CS,COP}$	
$AF_{CO_2,CS}$	

#### 2.1.1.2.2. Emissioni di CO<sub>2</sub> dei veicoli OVC-HEV in caso di prova di tipo 1 in modalità charge-depleting

Prova 1

Emissioni di CO <sub>2</sub> (g/km)	Ciclo misto
Valore calcolato $M_{CO_2,CD}$	
Valore dichiarato	
$d_{CO_2}^1$	

Prova 2 (se del caso)

Registrare i risultati della prova conformemente alla tabella della prova 1

Prova 3 (se del caso)

Registrare i risultati della prova conformemente alla tabella della prova 1

### Conclusioni

Emissioni di CO <sub>2</sub> (g/km)	Ciclo misto
Calcolo del valore medio $M_{CO_2,CD}$	
Valore finale $M_{CO_2,CD}$	

2.1.1.2.3. Emissioni di CO<sub>2</sub> ponderate in base al tasso di utilizzazione dei veicoli OVC-HEV

Emissioni di CO <sub>2</sub> (g/km)	Ciclo misto
Valore calcolato $M_{CO_2,weighted}$	

## 2.1.1.3. CONSUMO DI CARBURANTE (SE DEL CASO)

## 2.1.1.3.1. Consumo di carburante dei veicoli dotati di un solo motore a combustione, dei veicoli NOVC-HEV e dei veicoli OVC-HEV in caso di prova di tipo 1 in modalità charge-sustaining

Occorre applicare a ciascuna modalità di funzionamento sottoposta a prova i punti indicati qui di seguito (modalità prevalente o modalità migliore e peggiore, se del caso)

Consumo di carburante (l/100 km)	Low	Medium	High	Extra High	Ciclo misto
Valori finali $FC_{p,H} / FC_{c,H}$ <sup>(1)</sup>					

<sup>(1)</sup> Calcolati a partire dai valori allineati di CO<sub>2</sub>.

A- Monitoraggio a bordo del consumo di carburante e/o del consumo di energia per i veicoli di cui all'articolo 4 bis

## a. Accessibilità dei dati

I parametri indicati al punto 3 dell'allegato XXII sono accessibili: sì/non applicabile

## b. Accuratezza (se del caso)

Carburante consumato $_{WLTP}$ (litri) <sup>(1)</sup>	Veicolo HIGH - Prova 1	x,xxx
	Veicolo HIGH - Prova 2 (se del caso)	x,xxx
	Veicolo HIGH - Prova 3 (se del caso)	x,xxx
	Veicolo LOW - Prova 1 (se del caso)	x,xxx
	Veicolo LOW - Prova 2 (se del caso)	x,xxx
	Veicolo LOW - Prova 3 (se del caso)	x,xxx
	Totale	x,xxx
Carburante consumato $_{OBFCM}$ (litri) <sup>(2)</sup>	Veicolo HIGH - Prova 1	x,xxx (*)
	Veicolo HIGH - Prova 2 (se del caso)	x,xxx (*)
	Veicolo HIGH - Prova 3 (se del caso)	x,xxx (*)
	Veicolo LOW - Prova 1 (se del caso)	x,xxx (*)

	Veicolo LOW - Prova 2 (se del caso)	x,xxx (*)
	Veicolo LOW - Prova 3 (se del caso)	x,xxx (*)
	Totale	x,xxx (*)
Accuratezza <sup>(3)</sup>		x,xxx

(\*) Nel caso in cui il segnale OBFCM sia leggibile unicamente con 2 decimali, come terzo decimale si deve inserire uno zero.

(1) Conformemente all'allegato XXII.

(2) Conformemente all'allegato XXII.

(3) Conformemente all'allegato XXII.

#### 2.1.1.3.2. Consumo di carburante dei veicoli OVC-HEV e OVC-FCHV in caso di prova di tipo 1 in modalità charge-depleting

##### Prova 1

Consumo di carburante (l/100 km o kg/100 km)	Ciclo misto
Valore calcolato $FC_{CD}$	

##### Prova 2 (se del caso)

Registrare i risultati della prova conformemente alla tabella della prova 1

##### Prova 3 (se del caso)

Registrare i risultati della prova conformemente alla tabella della prova 1

##### Conclusioni

Consumo di carburante (l/100 km o kg/100 km)	Ciclo misto
Calcolo del valore medio $FC_{CD}$	
Valore finale $FC_{CD}$	

#### 2.1.1.3.3. Consumo di carburante dei veicoli OVC-HEV e OVC-FCHV ponderato in base al tasso di utilizzazione

Consumo di carburante (l/100 km o kg/100 km)	Ciclo misto
Valore calcolato $FC_{weighted}$	

#### 2.1.1.3.4. Consumo di carburante dei veicoli NOVC-FCHV e OVC-FCHV in caso di prova di tipo 1 in modalità charge-sustaining

Occorre applicare a ciascuna modalità di funzionamento sottoposta a prova i punti indicati qui di seguito (modalità prevalente o modalità migliore e peggiore, se del caso)

Consumo di carburante (kg/100 km)	Ciclo misto
Valori misurati	
Coefficiente di correzione RCB	
Valori finali $FC_c$	

## 2.1.1.4. AUTONOMIA (SE DEL CASO)

## 2.1.1.4.1. Autonomia dei veicoli OVC-HEV e OVC-FCHV (se del caso)

## 2.1.1.4.1.1. Autonomia in modalità totalmente elettrica (AER)

## Prova 1

AER (km)	Ciclo urbano	Ciclo misto
Valori AER misurati/calcolati		
Valore dichiarato	—	

## Prova 2 (se del caso)

Registrare i risultati della prova conformemente alla tabella della prova 1

## Prova 3 (se del caso)

Registrare i risultati della prova conformemente alla tabella della prova 1

## Conclusioni

AER (km)	Ciclo urbano	Ciclo misto
Calcolo del valore medio AER (se del caso)		
Valori finali AER		

## 2.1.1.4.1.2. Autonomia equivalente in modalità totalmente elettrica (EAER)

EAER (km)	Low	Medium	High	Extra High	Ciclo urbano	Ciclo misto
Valori finali EAER						

## 2.1.1.4.1.3. Autonomia effettiva in modalità charge-depleting

R <sub>CDA</sub> (km)	Ciclo misto
Valore finale R <sub>CDA</sub>	

## 2.1.1.4.1.4. Autonomia del ciclo in modalità charge-depleting

## Prova 1

R <sub>CDC</sub> (km)	Ciclo misto
Valore finale R <sub>CDC</sub>	
Numero indice del ciclo di transizione	
REEC del ciclo di conferma (%)	

## Prova 2 (se del caso)

Registrare i risultati della prova conformemente alla tabella della prova 1

Prova 3 (se del caso)

Registrare i risultati della prova conformemente alla tabella della prova 1

#### 2.1.1.4.2. Autonomia dei veicoli PEV - autonomia esclusivamente elettrica (PER) (se del caso)

Prova 1

PER (km)	Low	Medium	High	Extra High	Ciclo urbano	Ciclo misto
Valori calcolati PER						
Valore dichiarato	—	—	—	—	—	

Prova 2 (se del caso)

Registrare i risultati della prova conformemente alla tabella della prova 1

Prova 3 (se del caso)

Registrare i risultati della prova conformemente alla tabella della prova 1

Conclusioni

PER (km)	Ciclo urbano	Ciclo misto
Calcolo del valore medio PER		
Valori finali PER		

#### 2.1.1.5. CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA (SE DEL CASO)

##### 2.1.1.5.1. Consumo di energia elettrica dei veicoli OVC-HEV e OVC-FCHV (se del caso)

##### 2.1.1.5.1.1. Energia elettrica ricaricata ( $E_{AC}$ )

$E_{AC}$ (Wh)	
---------------	--

##### 2.1.1.5.1.2. Consumo di energia elettrica (EC)

EC (Wh/km)	Low	Medium	High	Extra High	Ciclo urbano	Ciclo misto
Valori finali EC						

##### 2.1.1.5.1.3. Consumo di energia elettrica in modalità charge-depleting ponderato in base al tasso di utilizzazione

Prova 1

$EC_{AC,CD}$ (Wh/km)	Ciclo misto
Valore calcolato $EC_{AC,CD}$	

Prova 2 (se del caso)

Registrare i risultati della prova conformemente alla tabella della prova 1

Prova 3 (se del caso)

Registrare i risultati della prova conformemente alla tabella della prova 1

Conclusioni (se del caso)

$EC_{AC,CD}$ (Wh/km)	Ciclo misto
Calcolo del valore medio $EC_{AC,CD}$	
Valore finale	

#### 2.1.1.5.1.4. Consumo di energia elettrica ponderato in base al tasso di utilizzazione

Prova 1

$EC_{AC,weighted}$ (Wh)	Ciclo misto
Valore calcolato $EC_{AC,weighted}$	

Prova 2 (se del caso)

Registrare i risultati della prova conformemente alla tabella della prova 1

Prova 3 (se del caso)

Registrare i risultati della prova conformemente alla tabella della prova 1

Conclusioni (se del caso)

$EC_{AC,weighted}$ (Wh/km)	Ciclo misto
Calcolo del valore medio $EC_{AC,weighted}$	
Valore finale	

#### 2.1.1.5.1.5. Informazioni per la conformità della produzione

	Ciclo misto
Consumo di energia elettrica (Wh/km) $EC_{DC,CD,COP}$	
$AF_{EC,AC,CD}$	

#### 2.1.1.5.2. Consumo di energia elettrica dei veicoli PEV (se del caso)

Prova 1

EC (Wh/km)	Ciclo urbano	Ciclo misto
Valori calcolati EC		
Valore dichiarato	—	

Prova 2 (se del caso)

Registrare i risultati della prova conformemente alla tabella della prova 1

Prova 3 (se del caso)

Registrare i risultati della prova conformemente alla tabella della prova 1

EC (Wh/km)	Low	Medium	High	Extra High	Ciclo urbano	Ciclo misto
Calcolo del valore medio EC						
Valori finali EC						

Informazioni per la conformità della produzione

	Ciclo misto
Consumo di energia elettrica (Wh/km) $EC_{DC,COP}$	
$AF_{EC}$	

#### 2.1.2. VEICOLO LOW (SE DEL CASO)

Riprodurre il punto 2.1.1

#### 2.1.3. VEICOLO M (SE DEL CASO)

Riprodurre il punto 2.1.1

#### 2.1.4. VALORI FINALI DELLE EMISSIONI DI RIFERIMENTO (SE DEL CASO)

Sostanze inquinanti	CO	THC (a)	NMHC (a)	NO <sub>x</sub>	THC + NO <sub>x</sub> (b)	PM	PN
	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(#,10 <sup>11</sup> /km)
Valori massimi (1)							

(1) Indicare per ciascun inquinante il valore più elevato tra i risultati medi delle prove di VH, VL (se del caso) e VM (se del caso).

#### 2.2. Prova di tipo 2 (a)

Con i dati relativi alle emissioni richiesti per i controlli tecnici

Prova	CO (% vol)	Lambda (1)	Regime del motore (min <sup>-1</sup> )	Temperatura dell'olio (°C)
Minimo		—		
Minimo aumentato				

(1) Cancellare quanto non pertinente (salvo i casi in cui le risposte possibili sono più d'una e non è necessario cancellare nulla).

## 2.3. Prova di tipo 3 (a)

Emissioni di gas del basamento nell'atmosfera: no

## 2.4. Prova di tipo 4 (a)

Identificatore della famiglia	:	
Cfr. verbale/i	:	

## 2.5. Prova di tipo 5

Identificatore della famiglia	:	
Cfr. verbale/i della famiglia di durata	:	
Ciclo di tipo 1/I per la prova delle emissioni di riferimento	:	Conformemente all'allegato B4 del regolamento ONU n. 154 o al regolamento UNECE n. 83 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Indicare se del caso.

## 2.6. Prova RDE (tipo 1a)

Numero della famiglia RDE	:	MSxxxx
Cfr. verbale/i della famiglia	:	

## 2.7. Prova di tipo 6 (a)

Identificatore della famiglia	:	
Data delle prove	:	(giorno/mese/anno)
Luogo delle prove	:	
Metodo di regolazione del dinamometro	:	coast-down (riferimento della resistenza all'avanzamento)
Massa inerziale (kg)	:	
Se deviazione dal veicolo della prova di tipo 1	:	
Pneumatici	:	
Marca	:	
Tipo	:	
Dimensioni pneumatici anteriori/posteriori	:	
Circonferenza dinamica (m)	:	
Pressione (kPa)	:	

Sostanze inquinanti		CO (g/km)	HC (g/km)
Prova	1		
	2		
	3		
Media			
Limite			

2.8. *Sistema diagnostico di bordo*

Identificatore della famiglia	:	
Cfr. verbale/i della famiglia	:	

2.9. *Prova dell'opacità del fumo (b)*2.9.1. *PROVA A VELOCITÀ COSTANTI*

Cfr. verbale/i della famiglia	:	
-------------------------------	---	--

2.9.2. *PROVA IN ACCELERAZIONE LIBERA*

Valore di assorbimento misurato ( $m^{-1}$ )	:	
Valore di assorbimento corretto ( $m^{-1}$ )	:	

2.10. *Potenza del motore*

Cfr. verbale/i o numero di omologazione	:	
---	---	--

2.11. *Informazioni sulla temperatura relative al veicolo High (VH)*

Approccio della modalità peggiore per quanto riguarda l'isolamento del veicolo	:	sì/no <sup>(1)</sup>
Approccio della modalità peggiore per quanto riguarda il raffreddamento del veicolo	:	sì/no <sup>(10)</sup>
Famiglia ATCT composta da un'unica famiglia di interpolazione	:	sì/no <sup>(10)</sup>
Temperatura del liquido di raffreddamento del motore alla fine del periodo di stabilizzazione termica (°C)	:	
Temperatura media nell'area di sosta nel corso delle ultime 3 ore (°C)	:	

Differenza fra la temperatura finale del liquido di raffreddamento del motore e la temperatura media nell'area di sosta nelle ultime 3 ore $\Delta_{T\_ATCT}$ (°C)	:	
Periodo minimo di stabilizzazione termica $t_{soak\_ATCT}$ (s)	:	
Posizione del sensore di temperatura	:	
Temperatura del motore misurata	:	olio/refrigerante

(<sup>1</sup>) Se la risposta è «sì», le ultime sei righe non sono applicabili.

#### 2.12. Sistemi di post-trattamento dei gas di scarico che utilizzano un reagente

Identificatore della famiglia	:	
Cfr. verbale/i della famiglia	:	

### PARTE II

Le seguenti informazioni, ove applicabili, costituiscono il minimo di dati richiesti per la prova ATCT.

#### Verbale n.

RICHIEDENTE				
Costruttore				
OGGETTO	...			
Identificatore/i della famiglia di resistenza all'avanzamento		:		
Identificatore/i della famiglia di interpolazione		:		
Identificatore/i ATCT		:		
Prodotto sottoposto alle prove				
	Marca		:	
	Identificatore IP		:	
CONCLUSIONI	Il prodotto sottoposto alle prove è risultato conforme alle prescrizioni in oggetto.			

LUOGO,	GG/MM/AAAA
--------	------------

#### Note generali

Se vi sono più opzioni (riferimenti), occorre descrivere nel verbale di prova quella effettivamente corrispondente alla prova svolta.

Altrimenti può essere sufficiente un unico riferimento alla scheda informativa all'inizio del verbale di prova.

I servizi tecnici hanno facoltà di aggiungere ulteriori informazioni.

Nelle sezioni del verbale della prova sono inclusi i seguenti caratteri che si riferiscono a tipi di veicoli specifici:

“(a)” specifica per i veicoli con motore ad accensione comandata;

“(b)” specifica per i veicoli con motore ad accensione spontanea.

## 1. DESCRIZIONE DEL VEICOLO SOTTOPOSTO A PROVA

## 1.1. GENERALITÀ

Numeri del veicolo	:	Numero del prototipo e VIN
Categoria	:	
Carrozzeria	:	
Ruote motrici	:	

## 1.1.1. Architettura del gruppo propulsore

Architettura del gruppo propulsore	:	esclusivamente ICE, ibrido, elettrico o a pile a combustibile
------------------------------------	---	---

## 1.1.2. MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA (se del caso)

Riprodurre questa parte qualora vi sia più di un motore a combustione interna

Marca	:						
Tipo	:						
Principio di funzionamento	:	a due tempi/a quattro tempi					
Numero e disposizione dei cilindri	:	...					
Cilindrata del motore (cm <sup>3</sup> )	:						
Regime minimo del motore (min <sup>-1</sup> )	:			±			
Regime minimo aumentato del motore (min <sup>-1</sup> ) (a)	:			±			
Potenza nominale del motore	:		kW	a			giri/minuto
Coppia massima netta	:		Nm	a			giri/minuto
Lubrificante del motore	:	marca e tipo					
Sistema di raffreddamento	:	tipo: ad aria/ad acqua/ad olio					
Isolamento	:	materiale, quantità, posizione, volume nominale e peso nominale (*)					

(\*) Per il volume e il peso è consentita una tolleranza di ± 10 %.

## 1.1.3. CARBURANTE per la prova di tipo 1 (se del caso)

Riprodurre questa parte qualora vi sia più di un carburante di prova

Marca	:	
Tipo	:	benzina E10 - diesel B7 - GPL - GN - ...
Densità a 15 °C	:	
Tenore di zolfo	:	Solo per diesel e benzina
Allegato IX	:	
Numero del lotto	:	
Fattori di Willans (per ICE) per le emissioni di CO <sub>2</sub> (gCO <sub>2</sub> /MJ)	:	
Iniezione diretta	:	sì/no o descrizione
Tipo di carburante del veicolo	:	monocarburante/bicarburante/policarburante
Centralina		
Riferimento del componente	:	come da scheda informativa
Software sottoposto a prova	:	ad es. lettura mediante dispositivo di scansione
Debimetro	:	
Corpo farfallato	:	
Sensore di pressione	:	
Pompa di iniezione	:	
Iniettore o iniettori	:	

## 1.1.4. IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE (se del caso)

Riprodurre questa parte qualora vi sia più di un impianto di alimentazione

## 1.1.5. SISTEMA DI ASPIRAZIONE (se del caso)

Riprodurre questa parte qualora vi sia più di un sistema di aspirazione

Compressore	:	sì/no marca e tipo (1)
Intercooler	:	sì/no tipo (aria/aria - aria/acqua) (1)

Filtro dell'aria (elemento) (1)	:	marca e tipo
Silenziatore di aspirazione (1)	:	marca e tipo

#### 1.1.6. SISTEMA DI SCARICO E SISTEMA ANTIEVAPORATIVO (se del caso)

Riprodurre questa parte qualora ve ne siano più d'uno

Primo convertitore catalitico	:	marca e riferimento (1) principio: a tre vie/a ossidazione/filtro anti-NO <sub>x</sub> /sistema di stoccaggio degli NO <sub>x</sub> /a riduzione catalitica selettiva (SCR)...
Secondo convertitore catalitico	:	marca e riferimento (1) principio: a tre vie/a ossidazione/filtro anti-NO <sub>x</sub> /sistema di stoccaggio degli NO <sub>x</sub> /a riduzione catalitica selettiva (SCR)...
Filtro antiparticolato	:	con/senza/non applicabile catalizzato: sì/no marca e riferimento (1)
Riferimento e posizione del sensore o dei sensori di ossigeno	:	a monte/a valle del catalizzatore
Iniezione d'aria	:	con/senza/non applicabile
EGR	:	con/senza/non applicabile raffreddato/non raffreddato HP/LP
Sistema di controllo delle emissioni per evaporazione	:	con/senza/non applicabile
Riferimento e posizione del sensore o dei sensori degli NO <sub>x</sub>	:	a monte/a valle
Descrizione generale (1)	:	

#### 1.1.7. DISPOSITIVO DI ACCUMULO DEL CALORE (se del caso)

Riprodurre questa parte qualora vi sia più di un dispositivo di accumulo del calore

Dispositivo di accumulo del calore	:	sì/no
Capacità termica (entalpia accumulata J)	:	
Tempo di rilascio del calore (s)	:	

## 1.1.8. CAMBIO (se del caso)

Riprodurre questa parte qualora vi sia più di un cambio

Cambio	:	manuale/automatico/continuo
--------	---	-----------------------------

## Procedura di cambio marcia

Modalità prevalente	:	sì/no normale/drive/eco/...
---------------------	---	--------------------------------

Modalità migliore relativamente alle emissioni di CO <sub>2</sub> e al consumo di carburante (se del caso)	:	
--	---	--

Modalità peggiore relativamente alle emissioni di CO <sub>2</sub> e al consumo di carburante (se del caso)	:	
--	---	--

Centralina	:	
------------	---	--

Lubrificante del cambio	:	marca e tipo
-------------------------	---	--------------

## Pneumatici

Marca	:	
-------	---	--

Tipo	:	
------	---	--

Dimensioni pneumatici anteriori/posteriori	:	
--	---	--

Circonferenza dinamica (m)	:	
----------------------------	---	--

Pressione (kPa)	:	
-----------------	---	--

Rapporti di trasmissione (R.T.), rapporti primari (R.P.) e [velocità del veicolo (km/h)] / [regime di giri del motore (1 000 (min<sup>-1</sup>)] (V<sub>1000</sub>) per ciascun rapporto del cambio (R.B.).

R.B.	R.P.	R.T.	V <sub>1000</sub>
1 <sup>a</sup>	1/1		
2 <sup>a</sup>	1/1		
3 <sup>a</sup>	1/1		
4 <sup>a</sup>	1/1		
5 <sup>a</sup>	1/1		
...			

1.1.9. *MACCHINA ELETTRICA (se del caso)*

Riprodurre questa parte qualora vi sia più di una macchina elettrica

Marca	:	
Tipo	:	
Potenza di picco (kW)	:	

1.1.10. *REESS DI TRAZIONE (se del caso)*

Riprodurre questa parte qualora vi sia più di un REESS di trazione

Marca	:	
Tipo	:	
Capacità (Ah)	:	
Tensione nominale (V)	:	

## 1.1.11. —

1.1.12. *ELETTRONICA DI POTENZA (se del caso)*

Può esserci più di un sistema (convertitore di propulsione, sistema a bassa tensione o caricatore)

Marca	:	
Tipo	:	
Potenza (kW)	:	

1.2. **DESCRIZIONE DEL VEICOLO**

## 1.2.1. MASSA

Massa di prova VH (kg)	:	
------------------------	---	--

## 1.2.2. PARAMETRI DELLA RESISTENZA ALL'AVANZAMENTO

$f_0$ (N)	:	
$f_1$ (N/(km/h))	:	
$f_2$ (N/(km/h) <sup>2</sup> )	:	
$f_{2\_TReg}$ (N/(km/h) <sup>2</sup> )	:	
Fabbisogno di energia del ciclo (J)	:	

Riferimento del verbale di prova relativo alla resistenza all'avanzamento	:	
Identificatore della famiglia di resistenza all'avanzamento	:	

## 1.2.3. PARAMETRI DI SELEZIONE DEL CICLO

Ciclo (senza riduzione)	:	classe 1 / 2 / 3a / 3b
Rapporto della potenza nominale rispetto alla massa in ordine di marcia -75 kg (PMR) (W/kg)	:	(se del caso)
Utilizzo, nel corso della misurazione, di una procedura con velocità limitata	:	sì/no
Velocità massima del veicolo (km/h)	:	
Riduzione (se del caso)	:	sì/no
Fattore di riduzione fdsc	:	
Distanza del ciclo (m)	:	
Velocità costante (nel caso della procedura di prova abbreviata)	:	se del caso

## 1.2.4. PUNTO DI CAMBIO DELLA MARCIA (SE DEL CASO)

Versione del calcolo del cambio marcia		[indicare la modifica applicabile al regolamento (UE) 2017/1151]
Cambio marcia	:	rapporto medio per $v \geq 1$ km/h, arrotondato a quattro punti decimali
$n_{\min}$ drive		
1 <sup>a</sup> marcia	:	...min <sup>-1</sup>
Dalla 1 <sup>a</sup> marcia alla 2 <sup>a</sup>	:	...min <sup>-1</sup>
Dalla 2 <sup>a</sup> marcia all'arresto	:	...min <sup>-1</sup>
2 <sup>a</sup> marcia	:	...min <sup>-1</sup>
3 <sup>a</sup> marcia e oltre	:	...min <sup>-1</sup>
Marcia 1 esclusa	:	sì/no
$n_{95\_high}$ per ciascuna marcia	:	...min <sup>-1</sup>

n_min_drive_set per le fasi di accelerazione/velocità costante (n_min_drive_up)	:	...min <sup>-1</sup>
n_min_drive_set per le fasi di decelerazione (nmin_drive_down)	:	...min <sup>-1</sup>
t_start_phase	:	...s
n_min_drive_start	:	...min <sup>-1</sup>
n_min_drive_up_start	:	...min <sup>-1</sup>
Uso di ASM	:	sì/no
Valori ASM	:	

2. *RISULTATI DELLE PROVE*

Metodo di regolazione del banco dinamometrico	:	fisso/iterativo/alternativo con un proprio ciclo di riscaldamento
Dinamometro in modalità a due/quattro ruote motrici	:	a due/quattro ruote motrici
Per la modalità a due ruote motrici, l'asse non motore ruotava	:	sì/no/non applicabile
Modalità di funzionamento del dinamometro	:	sì/no
Modalità di coast-down	:	sì/no

2.1 **PROVA A 14 °C**

Data/e della prova o delle prove	:	(giorno/mese/anno)
Luogo della prova o delle prove	:	
Altezza da terra del bordo inferiore della ventola di raffreddamento (cm)	:	
Posizione laterale del centro della ventola (se modificata su richiesta del costruttore)	:	nella linea centrale del veicolo/...
Distanza dalla parte anteriore del veicolo (cm)	:	
IWR: ( <i>Inertial Work Rating</i> ) valutazione dal punto di vista dell'inerzia (%)	:	x,x
RMSSE: ( <i>Root Mean Squared Speed Error</i> ) errore quadratico medio (km/h)	:	x,xx

Descrizione della deviazione accettata dal ciclo di guida	:	Pedale dell'acceleratore completamente azionato
---	---	---

2.1.1. Emissioni inquinanti dei veicoli dotati di almeno un motore a combustione, dei veicoli NOVC-HEV e dei veicoli OVC-HEV in caso di prova in modalità charge-sustaining

Sostanze inquinanti	CO	THC (a)	NMHC (a)	NO <sub>x</sub>	THC + NO <sub>x</sub> (b)	Particolato	Numero di particelle
	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(#,10 <sup>11</sup> /km)
Valori misurati							
Valori limite							

2.1.2. Emissioni di CO<sub>2</sub> dei veicoli dotati di almeno un motore a combustione, dei veicoli NOVC-HEV e dei veicoli OVC-HEV in caso di prova in modalità charge-sustaining

Emissioni di CO <sub>2</sub> (g/km)	Low	Medium	High	Extra High	Ciclo misto
Valore misurato M <sub>CO<sub>2</sub>,p,1</sub> / M <sub>CO<sub>2</sub>,c,2</sub>					
Valori corretti misurati di velocità e distanza M <sub>CO<sub>2</sub>,p,2b</sub> / M <sub>CO<sub>2</sub>,c,2b</sub>					
Coefficiente di correzione RCB <sup>(1)</sup>					
M <sub>CO<sub>2</sub>,p,3</sub> / M <sub>CO<sub>2</sub>,c,3</sub>					

<sup>(1)</sup> Correzione come da allegato B6, appendice 2, del regolamento ONU n. 154 per i veicoli dotati di motore a combustione interna (ICE), K<sub>CO<sub>2</sub></sub> per i veicoli HEV.

2.2 **PROVA A 23 °C**

Fornire informazioni o fare riferimento al verbale della prova di tipo 1

Data delle prove	:	(giorno/mese/anno)
Luogo della prova	:	
Altezza da terra del bordo inferiore della ventola di raffreddamento (cm)	:	
Posizione laterale del centro della ventola (se modificata su richiesta del costruttore)	:	nella linea centrale del veicolo/...

Distanza dalla parte anteriore del veicolo (cm)	:			
IWR: ( <i>Inertial Work Rating</i> ) valutazione dal punto di vista dell'inerzia (%)	:	x,x		
RMSSE: ( <i>Root Mean Squared Speed Error</i> ) errore quadratico medio (km/h)	:	x,xx		
Descrizione della deviazione accettata dal ciclo di guida	:	Pedale dell'acceleratore completamente azionato		

2.2.1. Emissioni inquinanti dei veicoli dotati di almeno un motore a combustione, dei veicoli NOVC-HEV e dei veicoli OVC-HEV in caso di prova in modalità charge-sustaining

Sostanze inquinanti	CO	THC (a)	NMHC (a)	NO <sub>x</sub>	THC + NO <sub>x</sub> (b)	Particolato	Numero di particelle
	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(mg/km)	(#,10 <sup>11</sup> /km)
Valori finali							
Valori limite							

2.2.2. Emissioni di CO<sub>2</sub> dei veicoli dotati di almeno un motore a combustione, dei veicoli NOVC-HEV e dei veicoli OVC-HEV in caso di prova in modalità charge-sustaining

Emissioni di CO <sub>2</sub> (g/km)	Low	Medium	High	Extra High	Ciclo misto
Valore misurato $M_{CO_2,p,1} / M_{CO_2,c,2}$					
Valori corretti misurati di velocità e distanza $M_{CO_2,p,2b} / M_{CO_2,c,2b}$					
Coefficiente di correzione RCB ( <sup>1</sup> )					
$M_{CO_2,p,3} / M_{CO_2,c,3}$					

(<sup>1</sup>) Correzione come da allegato B6, appendice 2, del regolamento ONU n. 154 per i veicoli ICE e da allegato B6, appendice 2, del regolamento ONU n. 154 per i veicoli HEV ( $K_{CO_2}$ ).

## 2.3 CONCLUSIONI

Emissioni di CO <sub>2</sub> (g/km)	Ciclo misto
ATCT (14 °C) M <sub>CO<sub>2</sub>,Treg</sub>	
Tipo 1 (23 °C) M <sub>CO<sub>2</sub>,23°</sub>	
Fattore di correzione della famiglia (FCF)	

## 2.4. INFORMAZIONI SULLA TEMPERATURA DEL VEICOLO DI RIFERIMENTO DOPO LA PROVA A 23 °C

Approccio della modalità peggiore per quanto riguarda l'isolamento del veicolo	:	sì/no <sup>(1)</sup>
Approccio della modalità peggiore per quanto riguarda il raffreddamento del veicolo	:	sì/no <sup>(13)</sup>
Famiglia ATCT composta da un'unica famiglia di interpolazione	:	sì/no <sup>(13)</sup>
Temperatura del liquido di raffreddamento del motore alla fine del periodo di stabilizzazione termica (°C)	:	
Temperatura media nell'area di sosta nel corso delle ultime 3 ore (°C)	:	
Differenza fra la temperatura finale del liquido di raffreddamento del motore e la temperatura media nell'area di sosta nelle ultime 3 ore $\Delta_{T\_ATCT}$ (°C)	:	
Periodo minimo di stabilizzazione termica $t_{soak\_ATCT}$ (s)	:	
Posizione del sensore di temperatura	:	
Temperatura del motore misurata	:	olio/refrigerante

<sup>(1)</sup> Se la risposta è "sì", le ultime sei righe non sono applicabili.

## Appendice 8b

## Verbale di prova relativo alla resistenza all'avanzamento

Le seguenti informazioni, ove applicabili, costituiscono il minimo di dati richiesti per la prova finalizzata alla determinazione della resistenza all'avanzamento.

## Verbale n.

RICHIEDENTE			
Costruttore			
OGGETTO	Determinazione della resistenza all'avanzamento del veicolo /...		
Identificatore/i della famiglia di resistenza all'avanzamento	:		

Prodotto sottoposto alle prove

	Marca	:	
	Tipo	:	
CONCLUSIONI	Il prodotto sottoposto alle prove è risultato conforme alle prescrizioni in oggetto.		

LUOGO, GG/MM/AAAA

#### 1. VEICOLO O VEICOLI INTERESSATI

Marca o marche interessate	:	
Tipo o tipi interessati	:	
Descrizione commerciale	:	
Velocità massima (km/h)	:	
Asse o assi motori	:	

#### 2. DESCRIZIONE DEI VEICOLI SOTTOPOSTI A PROVA

In mancanza di interpolazione, descrivere il veicolo dalle prestazioni peggiori (per quanto riguarda il fabbisogno di energia)

##### 2.1. Metodo della galleria del vento

Combinazione con	:	banco dinamometrico a nastri / banco dinamometrico a rulli
------------------	---	--

##### 2.1.1. Aspetti generali

	Galleria del vento		Dinamometro	
	H <sub>R</sub>	L <sub>R</sub>	H <sub>R</sub>	L <sub>R</sub>
Marca				
Tipo				
Versione				
Fabbisogno di energia del ciclo per un intero ciclo WLTC di classe 3 (kJ)				
Deviazione rispetto alla produzione di serie	—	—		
Chilometraggio (km)	—	—		

Oppure (in caso di famiglia di matrici della resistenza all'avanzamento):

Marca	:	
Tipo	:	
Versione	:	
Fabbisogno di energia del ciclo per un intero ciclo WLTC (kJ)	:	
Deviazione rispetto alla produzione di serie	:	
Chilometraggio (km)	:	

#### 2.1.2 Masse

		Dinamometro
	H <sub>R</sub>	L <sub>R</sub>
Massa di prova (kg)		
Massa media m <sub>av</sub> (kg)		
Valore di m <sub>r</sub> (kg per asse)		
Veicolo di categoria M: proporzione della massa del veicolo in ordine di marcia sull'asse anteriore (%)		
Veicolo di categoria N: distribuzione del peso (kg o %)		

Oppure (in caso di famiglia di matrici della resistenza all'avanzamento):

Massa di prova (kg)	:	
Massa media m <sub>av</sub> (kg)	:	(media prima e dopo la prova)
Massa massima a pieno carico tecnicamente ammissibile	:	
Media aritmetica stimata della massa dei dispositivi opzionali	:	

Veicolo di categoria M: proporzione della massa del veicolo in ordine di marcia sull'asse anteriore (%)	:	
Veicolo di categoria N: distribuzione del peso (kg o %)	:	

2.1.3 *Pneumatici*

	Galleria del vento		Dinamometro	
	H <sub>R</sub>	L <sub>R</sub>	H <sub>R</sub>	L <sub>R</sub>
Indicazione delle dimensioni				
Marca				
Tipo				
Resistenza al rotolamento				
Anteriori (kg/t)	—	—		
Posteriori (kg/t)	—	—		
Pressione				
Anteriori (kPa)	—	—		
Posteriori (kPa)	—	—		

Oppure (in caso di famiglia di matrici della resistenza all'avanzamento):

Indicazione delle dimensioni		
Marca	:	
Tipo	:	
Resistenza al rotolamento		
Anteriori (kg/t)	:	
Posteriori (kg/t)	:	
Pressione		
Anteriori (kPa)	:	
Posteriori (kPa)	:	

## 2.1.4. Carrozzeria

	Galleria del vento	
	$H_R$	$L_R$
Tipo	AA/AB/AC/AD/AE/AF BA/BB/BC/BD	
Versione		
Dispositivi aerodinamici		
Parti aerodinamiche mobili della carrozzeria	sì/no ed elenco se del caso	
Elenco delle opzioni aerodinamiche installate		
Delta ( $C_D \times A_{pLH}$ rispetto a $H_R$ ( $m^2$ ))	—	

Oppure (in caso di famiglia di matrici della resistenza all'avanzamento):

Descrizione della forma della carrozzeria	:	quadrata (se non è possibile determinare una forma rappresentativa della carrozzeria di un veicolo completo)
Zona anteriore $A_{fr}$ ( $m^2$ )	:	

## 2.2. SU STRADA

## 2.2.1. Aspetti generali

	$H_R$	$L_R$
Marca		
Tipo		
Versione		
Fabbisogno di energia del ciclo per un intero ciclo WLTC di classe 3 (kJ)		
Deviazione rispetto alla produzione di serie		
Chilometraggio		

Oppure (in caso di famiglia di matrici della resistenza all'avanzamento):

Marca	:	
Tipo	:	
Versione	:	
Fabbisogno di energia del ciclo per un intero ciclo WLTC (kJ)	:	
Deviazione rispetto alla produzione di serie	:	
Chilometraggio (km)	:	

## 2.2.2. Masse

	H <sub>R</sub>	L <sub>R</sub>
Massa di prova (kg)		
Massa media m <sub>av</sub> (kg)		
Valore di m <sub>r</sub> (kg per asse)		
Veicolo di categoria M: proporzione della massa del veicolo in ordine di marcia sull'asse anteriore (%)		
Veicolo di categoria N: distribuzione del peso (kg o %)		

Oppure (in caso di famiglia di matrici della resistenza all'avanzamento):

Massa di prova (kg)	:	
Massa media m <sub>av</sub> (kg)	:	(media prima e dopo la prova)
Massa massima a pieno carico tecnicamente ammissibile	:	
Media aritmetica stimata della massa dei dispositivi opzionali	:	
Veicolo di categoria M: proporzione della massa del veicolo in ordine di marcia sull'asse anteriore (%)		
Veicolo di categoria N: distribuzione del peso (kg o %)		

## 2.2.3. Pneumatici

	H <sub>R</sub>	L <sub>R</sub>
Indicazione delle dimensioni		
Marca		
Tipo		
Resistenza al rotolamento		
Anteriori (kg/t)		
Posteriori (kg/t)		
Pressione		
Anteriori (kPa)		
Posteriori (kPa)		

Oppure (in caso di famiglia di matrici della resistenza all'avanzamento):

Indicazione delle dimensioni	:	
Marca	:	
Tipo	:	
Resistenza al rotolamento		
Anteriori (kg/t)	:	
Posteriori (kg/t)	:	
Pressione		
Anteriori (kPa)	:	
Posteriori (kPa)	:	

#### 2.2.4. Carrozzeria

	$H_R$	$L_R$
Tipo	AA/AB/AC/AD/AE/AF BA/BB/BC/BD	
Versione		
Dispositivi aerodinamici		
Parti aerodinamiche mobili della carrozzeria	sì/no ed elenco se del caso	
Elenco delle opzioni aerodinamiche installate		
Delta ( $C_D \times A_{fLH}$ rispetto a $H_R$ ( $m^2$ ))	—	

Oppure (in caso di famiglia di matrici della resistenza all'avanzamento):

Descrizione della forma della carrozzeria	:	quadrata (se non è possibile determinare una forma rappresentativa della carrozzeria di un veicolo completo)
Zona anteriore $A_{fr}$ ( $m^2$ )	:	

### 2.3. GRUPPO PROPULSORE

#### 2.3.1. Veicolo High

Codice del motore	:	
Tipo di cambio	:	manuale, automatico, continuo
Modello di cambio (codici del costruttore)	:	(nella scheda informativa occorre indicare la coppia nominale e la quantità delle frizioni →)

Modelli di cambio contemplati (codici del costruttore)	:			
Regime di giri del motore diviso per la velocità del veicolo	:	Rapporto	Rapporto di trasmissione	Rapporto N/V
		1 <sup>a</sup>	1/..	
		2 <sup>a</sup>	1/..	
		3 <sup>a</sup>	1/..	
		4 <sup>a</sup>	1/..	
		5 <sup>a</sup>	1/..	
		6 <sup>a</sup>	1/..	
		..		
Macchina o macchine elettriche collegate nella posizione N	:	n.d. (nessuna macchina elettrica oppure non in modalità coast-down)		
Tipo e quantità di macchine elettriche	:	tipo di costruzione: sincrona/asincrona...		
Tipo di raffreddamento	:	ad aria/a liquido ...		

## 2.3.2. Veicolo Low

Riprodurre il punto 2.3.1 con i dati del VL

2.4. **RISULTATI DELLE PROVE**

## 2.4.1. Veicolo High

Date delle prove	:	gg/mm/aaaa (galleria del vento) gg/mm/aaaa (dinamometro) oppure gg/mm/aaaa (su strada)
------------------	---	---

*SU STRADA*

Metodo di prova	:	coast-down o metodo dinamometrico
Sito (nome/posizione/riferimento del tracciato)	:	
Modalità di coast-down	:	sì/no
Assetto delle ruote	:	valori relativi a convergenza e campanatura
Altezza libera dal suolo <sup>(1)</sup>	:	
Altezza del veicolo <sup>(2)</sup>	:	
Lubrificanti del sistema di trazione	:	
Lubrificanti dei cuscinetti delle ruote	:	
Adeguatezza dei freni per evitare una resistenza parassita non rappresentativa	:	

Velocità massima di riferimento (km/h)	:	
Anemometria	:	fissa o di bordo: influsso dell'anemometria ( $C_D \times A$ ) e indicazione dell'eventuale correzione
Numero di segmenti	:	
Vento	:	media, picchi e direzione in rapporto alla dire- zione del tracciato di prova
Pressione dell'aria	:	
Temperatura (valore medio)	:	
Correzione del vento	:	sì/no
Regolazione della pressione degli pneumatici	:	sì/no
Risultati parziali	:	Metodo dinamometrico: $c_0 =$ $c_1 =$ $c_2 =$ Metodo del coast-down: $f_0$ $f_1$ $f_2$
Risultati finali	:	Metodo dinamometrico: $c_0 =$ $c_1 =$ $c_2 =$ nonché $f_0 =$ $f_1 =$ $f_2 =$ Metodo del coast-down: $f_0 =$ $f_1 =$ $f_2 =$

<sup>(1)</sup> Come da definizione all'allegato 1, appendice 1, punto 4.2, del regolamento (UE) 2018/858.

<sup>(2)</sup> Le dimensioni di cui al punto 6.3 della norma ISO 612:1978.

oppure

#### METODO DELLA GALLERIA DEL VENTO

Sito (nome/posizione/riferimento del dinamometro)	:	
Qualificazione degli impianti	:	Data e riferimento del verbale
Dinamometro		
Tipo di dinamometro	:	banco dinamometrico a nastri o a rulli
Metodo	:	velocità stabilizzate o metodo della decelerazione
Riscaldamento	:	riscaldamento con il dinamometro oppure viag- giando con il veicolo

Correzione della curva dei rulli	:	(per il banco dinamometrico a rulli, se del caso)	
Metodo di regolazione del dinamometro a rulli	:	fisso/iterativo/alternativo con un proprio ciclo di riscaldamento	
Coefficiente di resistenza aerodinamica misurato, moltiplicato per la zona anteriore	:	Velocità (km/h)	$C_D \times A$ (m <sup>2</sup> )
		...	...
		...	...
Risultato	:	$f_0 =$ $f_1 =$ $f_2 =$	

oppure

*MATRICE DELLA RESISTENZA ALL'AVANZAMENTO SU STRADA*

Metodo di prova	:	coast-down o metodo dinamometrico
Sito (nome/posizione/riferimento del tracciato)	:	
Modalità di coast-down	:	sì/no
Assetto delle ruote	:	valori relativi a convergenza e campanatura
Altezza libera dal suolo <sup>(1)</sup>	:	
Altezza del veicolo <sup>(2)</sup>	:	
Lubrificanti del sistema di trazione	:	
Lubrificanti dei cuscinetti delle ruote	:	
Adeguamento dei freni per evitare una resistenza parassita non rappresentativa	:	
Velocità massima di riferimento (km/h)	:	
Anemometria	:	fissa o di bordo: influsso dell'anemometria ( $C_D \times A$ ) e indicazione dell'eventuale correzione
Numero di segmenti	:	
Vento	:	media, picchi e direzione in rapporto alla direzione del tracciato di prova
Pressione dell'aria	:	
Temperatura (valore medio)	:	

Correzione del vento	:	sì/no
Regolazione della pressione degli pneumatici	:	sì/no
Risultati parziali	:	Metodo dinamometrico: $c_{0r} =$ $c_{1r} =$ $c_{2r} =$ Metodo del coast-down: $f_{0r} =$ $f_{1r} =$ $f_{2r} =$
Risultati finali	:	Metodo dinamometrico: $c_{0r} =$ $c_{1r} =$ $c_{2r} =$ nonché $f_{0r}$ (calcolato per il veicolo $H_M$ ) = $f_{2r}$ (calcolato per il veicolo $H_M$ ) = $f_{0r}$ (calcolato per il veicolo $L_M$ ) = $f_{2r}$ (calcolato per il veicolo $L_M$ ) = Metodo del coast-down: $f_{0r}$ (calcolato per il veicolo $H_M$ ) = $f_{2r}$ (calcolato per il veicolo $H_M$ ) = $f_{0r}$ (calcolato per il veicolo $L_M$ ) = $f_{2r}$ (calcolato per il veicolo $L_M$ ) =

<sup>(1)</sup> Come da definizione all'allegato I, appendice 1, punto 4.2, del regolamento (UE) 2018/858.

<sup>(2)</sup> Le dimensioni di cui al punto 6.3 della norma ISO 612:1978.

oppure

*MATRICE DELLA RESISTENZA ALL'AVANZAMENTO CON IL METODO DELLA GALLERIA DEL VENTO*

Sito (nome/posizione/riferimento del dinamometro)	:	
Qualificazione degli impianti	:	Data e riferimento del verbale

Dinamometro

Tipo di dinamometro	:	banco dinamometrico a nastri o a rulli
Metodo	:	velocità stabilizzate o metodo della decelerazione
Riscaldamento	:	riscaldamento con il dinamometro oppure viaggiando con il veicolo
Correzione della curva dei rulli	:	(per il banco dinamometrico a rulli, se del caso)
Metodo di regolazione del dinamometro a rulli	:	fisso/iterativo/alternativo con un proprio ciclo di riscaldamento

Coefficiente di resistenza aerodinamica misurato, moltiplicato per la zona anteriore	:	Velocità (km/h)	$C_D \times A$ (m <sup>2</sup> )
		...	...
		...	...
Risultato	:	$f_{0r} =$ $f_{1r} =$ $f_{2r} =$ $f_{0r}$ (calcolato per il veicolo $H_M$ ) = $f_{2r}$ (calcolato per il veicolo $H_M$ ) = $f_{0r}$ (calcolato per il veicolo $L_M$ ) = $f_{2r}$ (calcolato per il veicolo $L_M$ ) =	

## 2.4.2. Veicolo Low

Riprodurre il punto 2.4.1 con i dati del VL.

*Appendice 8c*

### Modello di scheda di prova

Nella "scheda di prova" devono essere riportati i dati di prova registrati ma non inseriti in alcun verbale di prova. La scheda o le schede di prova devono essere conservate dal servizio tecnico o dal costruttore per almeno 10 anni. Le seguenti informazioni, ove applicabili, costituiscono il minimo di dati richiesti per le schede di prova.

#### Informazioni dall'allegato B4 del regolamento ONU n. 154

Coefficienti $c_0$ , $c_1$ e $c_2$	:	$c_0 =$ $c_1 =$ $c_2 =$	
Tempi di coast-down misurati sul banco dinamometrico a rulli	:	Velocità di riferimento (km/h)	Tempo di coast-down (s)
		130	
		120	
		110	
		100	
		90	
		80	
		70	
		60	
		50	
		40	
		30	
20			
Per evitare che gli pneumatici slittino si può porre sul veicolo o al suo interno un peso aggiuntivo	:	peso (kg) sul/nel veicolo	

Tempi di coast-down dopo che è stata eseguita la procedura di coast-down	:	Velocità di riferimento (km/h)	Tempo di coast-down (s)
		130	
		120	
		110	
		100	
		90	
		80	
		70	
		60	
		50	
		40	
		30	
	20		

*Informazioni dall'allegato B5 del regolamento ONU n. 154*

<b>Efficacia del convertitore degli NO<sub>x</sub></b> Concentrazioni indicate a), b), c), d) e concentrazione quando l'analizzatore degli NO <sub>x</sub> si trova in modalità NO, così che il gas di taratura non attraversa il convertitore	:	a) = b) = c) = d) = Concentrazione in modalità NO =
---	---	---

*Informazioni dall'allegato B6 del regolamento ONU n. 154*

Distanza effettivamente percorsa dal veicolo	:	
Nel caso dei veicoli dotati di cambio manuale, se il veicolo non riesce a seguire il tracciato del ciclo: Deviazioni dal ciclo di guida	:	
<i>Indici del tracciato:</i>		
I seguenti indici devono essere calcolati secondo la norma SAE J2951 (riveduta nel gennaio 2014):	:	
IWR: ( <i>Inertial Work Rating</i> ) valutazione dal punto di vista dell'inerzia	:	
RMSSE: ( <i>Root Mean Squared Speed Error</i> ) errore quadratico medio	:	
	:	
	:	
Pesatura del filtro di campionamento del particolato		

Filtro prima della prova	:	
Filtro dopo la prova	:	
Filtro di riferimento	:	
Contenuto di ciascuno dei composti misurati dopo la stabilizzazione dell'apparecchio di misurazione	:	
<i>Determinazione dei fattori di rigenerazione</i>		
Numero di cicli D tra due WLTC in cui si verificano eventi di rigenerazione	:	
Numero n di cicli nei quali si misurano le emissioni	:	
Misurazione delle emissioni massiche $M'_{sij}$ per ciascun composto i in ciascun ciclo j	:	
<b><i>Determinazione dei fattori di rigenerazione</i></b> Numero di cicli di prova applicabili d misurati per la rigenerazione completa	:	
<i>Determinazione dei fattori di rigenerazione</i>		
Msi	:	
Mpi	:	
Ki	:	

Informazioni dall'allegato B6a del regolamento ONU n. 154

<b>ATCT</b> Temperatura dell'aria e umidità del locale di prova misurate all'uscita della ventola di raffreddamento del veicolo con una frequenza minima di 0,1 Hz	:	Valore impostato ( <i>set point</i> ) per la temperatura = $T_{reg}$ Valore effettivo della temperatura $\pm 3\text{ °C}$ all'inizio della prova $\pm 5\text{ °C}$ durante la prova
Temperatura dell'area di sosta misurata di continuo a una frequenza minima di 0,033 Hz	:	Valore impostato ( <i>set point</i> ) per la temperatura = $T_{reg}$ Valore effettivo della temperatura $\pm 3\text{ °C}$ all'inizio della prova $\pm 5\text{ °C}$ durante la prova
Tempo di trasferimento dall'area di precondizionamento a quella di sosta	:	$\leq 10$ minuti
Lasso di tempo che intercorre tra la fine della prova di tipo 1 e la procedura di raffreddamento	:	$\leq 10$ minuti
Tempo misurato di stabilizzazione termica, da registrare in tutte le schede di prova pertinenti	:	Lasso di tempo che intercorre tra la misurazione della temperatura finale e la fine della prova di tipo 1 a $23\text{ °C}$

*Informazioni dall'allegato C3 del regolamento ONU n. 154*

<b>Prova diurna</b> Temperatura ambiente durante i due cicli diurni (registrata almeno ogni minuto)	:		
<b>Caricamento del filtro ai carboni attivi per le perdite di sfiato (puff loss)</b> Temperatura ambiente durante il primo profilo di 11 ore (registrata almeno ogni 10 minuti);	:		

9) l'appendice 8d è così modificata:

- 1) «(non riguarda la versione italiana);»
- 2) il punto 2.1 è sostituito dal seguente:

«Invecchiamento al banco del filtro ai carboni attivi

Data delle prove	:	(giorno/mese/anno)
Luogo della prova	:	
Verbale della prova di invecchiamento del filtro	:	
Percentuale di caricamento	:	
Specifica del carburante		
Marca	:	
Tipo	:	nome del carburante di riferimento ...»;
Densità a 15 °C (kg/m <sup>3</sup> )	:	
Tenore di etanolo (%)	:	
Numero del lotto	:	

- 3) al punto 2.3.5, l'ultima riga è soppressa;
- 4) è aggiunto il seguente punto 2.3.6:

«2.3.6. Procedure dimostrate per prove alternative di conformità della produzione, se del caso:

Prova di tenuta	:	Tempo o pressioni alternative oppure procedura di prova alternativa
Prova di sfiato	:	Tempo o pressione alternativa oppure procedura di prova alternativa
Prova di spurgo	:	Portata alternativa oppure procedura di prova alternativa
Serbatoio sigillato	:	Procedura di prova alternativa».

## ALLEGATO II

## «ALLEGATO II

**Metodologia per la conformità in servizio**

## 1. INTRODUZIONE

Nel presente allegato è stabilita la metodologia per la conformità in servizio (ISC) ai fini della verifica della conformità rispetto ai limiti delle emissioni allo scarico (anche a bassa temperatura) e delle emissioni per evaporazione durante la normale vita utile del veicolo.

## 2. DESCRIZIONE DEL PROCESSO

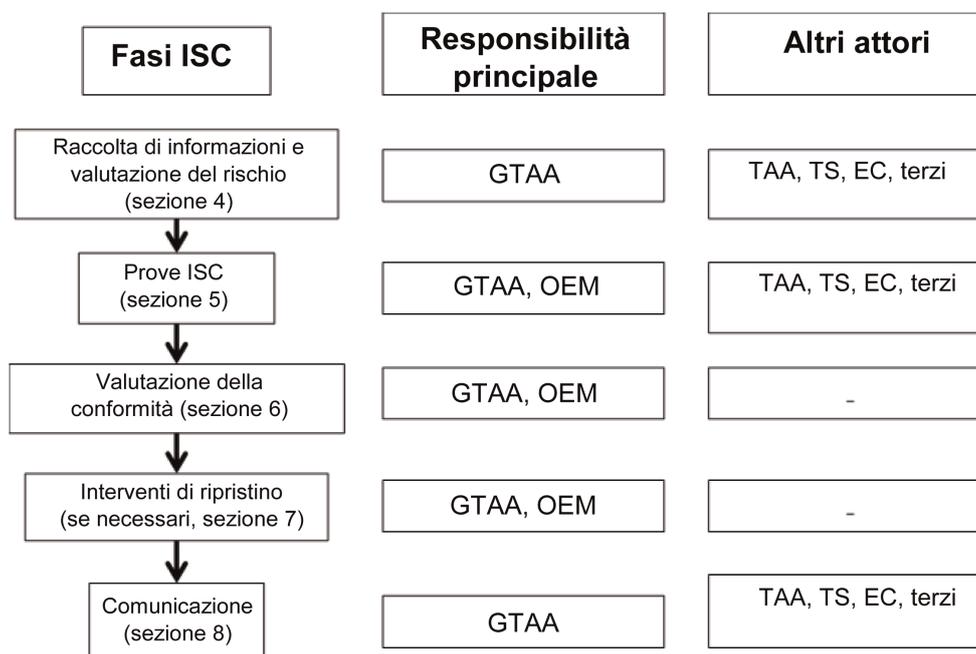


Figura 1

Illustrazione del processo di conformità in servizio [gli acronimi GTAA e OEM si riferiscono rispettivamente all'autorità di rilascio dell'omologazione e al costruttore, mentre gli altri attori sono definiti come segue: TAA si riferisce alle autorità di omologazione diverse da quella di rilascio dell'omologazione, TS ai servizi tecnici, EC alla Commissione, oltre ai terzi che ottemperano alle prescrizioni di cui al regolamento di esecuzione (UE) 2022/163]

## 3. DEFINIZIONE DELLA FAMIGLIA ISC

Una famiglia ISC è composta dai seguenti veicoli:

- per le emissioni allo scarico (prove di tipo 1, 1a e 6), i veicoli che rientrano nella famiglia di prova PEMS, di cui al punto 3.3 dell'allegato IIIA;
- per le emissioni per evaporazione (prova di tipo 4), i veicoli compresi nella famiglia di emissioni per evaporazione, di cui al punto 6.6.3 del regolamento ONU n. 154.

## 4. RACCOLTA DI INFORMAZIONI E VALUTAZIONE INIZIALE DEL RISCHIO

L'autorità di rilascio dell'omologazione e gli altri attori devono raccogliere tutte le informazioni sulle eventuali non conformità delle emissioni rilevanti per decidere quali famiglie ISC sottoporre a prova in uno specifico anno, tenendo conto in particolare delle informazioni che indicano i tipi di veicoli con emissioni elevate in condizioni di guida reali. Tali informazioni devono essere raccolte con metodi appropriati, che possono

includere il telerilevamento, sistemi semplificati di monitoraggio delle emissioni a bordo (SEMS) e prove con PEMS. Il numero e l'importanza dei superamenti osservati durante tali prove possono essere utilizzati per definire le priorità delle prove ISC.

Nel contesto delle informazioni fornite per i controlli ISC, ciascun costruttore deve comunicare all'autorità di rilascio dell'omologazione le richieste di intervento correlate alle emissioni nonché le eventuali riparazioni correlate alle emissioni eseguite o registrate durante la manutenzione programmata, secondo un formato concordato all'atto dell'omologazione tra detta autorità e il costruttore. Le informazioni fornite devono descrivere in dettaglio la natura dei guasti dei componenti e dei sistemi in relazione con le emissioni registrati per la famiglia ISC. Le relazioni ISC devono essere presentate almeno una volta l'anno per ciascuna famiglia ISC per tutto il periodo durante il quale si devono effettuare controlli della conformità in servizio ai sensi dell'articolo 9, paragrafo 3. Le relazioni ISC devono essere messe a disposizione su richiesta.

Sulla base delle informazioni di cui al primo e al secondo comma, l'autorità di rilascio dell'omologazione deve effettuare una valutazione iniziale del rischio che una famiglia ISC non rispetti le norme in materia di conformità in servizio e, su tale base, adottare una decisione in merito a quali famiglie sottoporre a prova e a quali tipi di prove svolgere in linea con le disposizioni ISC. Inoltre, l'autorità di rilascio dell'omologazione può scegliere in maniera casuale le famiglie ISC da sottoporre a prova.

Gli altri attori devono tenere conto delle informazioni raccolte a norma del primo comma al fine di stabilire l'ordine di precedenza delle prove. Inoltre, possono scegliere a caso famiglie ISC da sottoporre a prova.

## 5. PROVE ISC

Il costruttore deve effettuare prove ISC delle emissioni allo scarico comprendenti almeno la prova di tipo 1 per tutte le famiglie ICS. Il costruttore può altresì effettuare prove di tipo 1a, 4 e 6 per tutte le famiglie ISC o per una parte di esse. Il costruttore deve comunicare all'autorità di rilascio dell'omologazione tutti i risultati delle prove ISC utilizzando la piattaforma elettronica per la conformità in servizio descritta al punto 5.9 oppure, se non fosse possibile ricorrere alla piattaforma, altri mezzi adeguati.

L'autorità di rilascio dell'omologazione deve controllare un numero adeguato di famiglie ISC ogni anno, come stabilito al punto 5.4. L'autorità di rilascio dell'omologazione deve inserire tutti i risultati delle prove ISC nella piattaforma elettronica per la conformità in servizio di cui al punto 5.9.

Gli altri attori possono effettuare controlli su un numero qualsiasi di famiglie ISC ogni anno. Essi devono comunicare all'autorità di rilascio dell'omologazione tutti i risultati delle prove ISC utilizzando la piattaforma elettronica per la conformità in servizio descritta al punto 5.9, oppure, se non fosse possibile ricorrere alla piattaforma, altri mezzi adeguati.

### 5.1. Assicurazione della qualità delle prove

L'autorità di rilascio dell'omologazione deve verificare annualmente i controlli ISC effettuati dal costruttore. L'autorità di rilascio dell'omologazione può anche verificare i controlli ISC effettuati da terzi. Tale verifica deve basarsi sulle informazioni fornite dai costruttori, o da terzi, che devono comprendere almeno la relazione dettagliata ISC conformemente all'appendice 3. L'autorità di rilascio dell'omologazione può chiedere ai costruttori o a terzi di fornire ulteriori informazioni.

### 5.2. Divulgazione dei risultati delle prove

L'autorità di rilascio dell'omologazione deve comunicare i risultati della valutazione della conformità non appena disponibili e gli interventi di ripristino per la determinata famiglia ISC agli altri attori che hanno fornito i risultati delle prove per tale famiglia.

I risultati delle prove, ivi compresi i dati dettagliati per tutti i veicoli sottoposti a prova, possono essere divulgati al pubblico soltanto in seguito alla pubblicazione da parte dell'autorità di rilascio dell'omologazione della relazione annuale o dei risultati di una singola procedura ISC oppure in seguito alla chiusura del procedimento statistico (cfr. punto 5.10) senza ottenimento di risultati. Se i risultati delle prove ISC eseguite da altri attori sono pubblicati, si deve fare riferimento alla relazione annuale pubblicata dall'autorità di rilascio dell'omologazione in cui sono stati riportati.

### 5.3. Tipi di prove

Le prove ISC devono essere effettuate esclusivamente su veicoli selezionati conformemente all'appendice 1.

Le prove ISC con prova di tipo 1 devono essere svolte conformemente all'allegato XXI.

Le prove ISC con prova di tipo 1a devono essere effettuate conformemente all'allegato IIIA, quelle con prove di tipo 4 conformemente all'appendice 2 del presente allegato e quelle con prove di tipo 6 conformemente all'allegato VIII.

#### 5.4. **Frequenza e portata delle prove ISC**

Non devono trascorrere più di 24 mesi tra l'inizio del controllo della conformità in servizio da parte del costruttore e l'inizio del controllo successivo per una determinata famiglia ISC.

La frequenza delle prove ISC effettuate dall'autorità di rilascio dell'omologazione deve basarsi su un metodo di valutazione del rischio coerente con la norma internazionale ISO 31000:2018 — Gestione del rischio — Principi e linee guida, che deve includere i risultati della valutazione iniziale eseguita ai sensi del punto 4.

Ogni autorità di rilascio delle omologazioni deve effettuare prove sia di tipo 1 che di tipo 1a su almeno il 5 % delle famiglie ICS per costruttore l'anno o almeno su due famiglie ICS per costruttore l'anno, se disponibili. La prescrizione di sottoporre a prova almeno il 5 % o due famiglie ISC per costruttore l'anno non si applica ai piccoli costruttori. L'autorità di rilascio dell'omologazione deve garantire la copertura più ampia possibile delle famiglie ICS e dell'età dei veicoli in una particolare famiglia di conformità in servizio al fine di garantire la conformità ai sensi dell'articolo 9, paragrafo 3. L'autorità di rilascio dell'omologazione deve completare entro 12 mesi il procedimento statistico avviato per ciascuna famiglia ISC.

Le prove ISC di tipo 4 o 6 non sono soggette a requisiti di frequenza minimi.

#### 5.5. **Finanziamento per le prove RDE da parte delle autorità di rilascio dell'omologazione**

L'autorità di rilascio dell'omologazione deve garantire la disponibilità di risorse sufficienti per coprire i costi delle prove di conformità in servizio. Fatta salva la legislazione nazionale, tali costi devono essere recuperati mediante commissioni che possono essere riscosse presso il costruttore dall'autorità di rilascio dell'omologazione. Tali commissioni devono coprire le spese delle prove ISC per il 5 % al massimo delle famiglie di conformità in servizio per costruttore l'anno o per almeno due famiglie ISC per costruttore l'anno.

#### 5.6. **Piano delle prove**

In occasione delle prove per la conformità in servizio, l'autorità di rilascio dell'omologazione deve redigere un piano delle prove. Per quanto riguarda le prove di tipo 1a, tale piano deve prevedere prove per verificare la conformità in servizio in un'ampia gamma di condizioni conformemente all'allegato IIIA.

#### 5.7. **Selezione dei veicoli per le prove ISC**

Le informazioni raccolte devono essere sufficientemente esaurienti da consentire la valutazione dell'efficienza in servizio dei veicoli opportunamente sottoposti a manutenzione e utilizzati. Le tabelle di cui all'appendice 1 vanno utilizzate per decidere se il veicolo può essere selezionato ai fini delle prove ISC. Durante il controllo in base alle tabelle di cui all'appendice 1, può accadere che taluni veicoli siano dichiarati difettosi e non siano sottoposti a prova durante il controllo ISC, quando vi è evidenza che parti del sistema di controllo delle emissioni sono danneggiate.

Il medesimo veicolo può essere utilizzato per eseguire e stabilire relazioni derivanti da più di un tipo di prove (di tipo 1, 1a, 4 oppure 6); tuttavia, ai fini del procedimento statistico, deve essere presa in considerazione soltanto la prima prova valida di ciascun tipo.

##### 5.7.1. *Prescrizioni generali*

Il veicolo deve appartenere a una famiglia ISC così come descritta al punto 3 e deve superare i controlli indicati nella tabella di cui all'appendice 1. Inoltre, il veicolo deve essere stato immatricolato nell'Unione ed essere stato guidato nell'Unione per almeno il 90 % del suo tempo di utilizzo. Le prove relative alle emissioni possono essere effettuate in una regione geografica diversa da quella nella quale sono stati scelti i veicoli. In caso di prove ISC effettuate dal costruttore, con l'autorizzazione dell'autorità di rilascio dell'omologazione i veicoli immatricolati in un paese terzo possono essere sottoposti a prova se appartengono alla stessa famiglia ISC e sono accompagnati da un certificato di conformità.

I veicoli selezionati devono essere accompagnati da una registrazione della manutenzione dalle quali risulti che sono stati sottoposti a una manutenzione corretta e agli interventi di manutenzione programmata conformemente alle indicazioni del costruttore esclusivamente utilizzando parti originali per la sostituzione di parti correlate alle emissioni.

Devono essere esclusi dall'ISC i veicoli che mostrano segni di abuso o di errato utilizzo, che potrebbe influenzarne le prestazioni in termini di emissioni, oppure di manomissioni o di condizioni che potrebbero renderne insicuro il funzionamento.

I veicoli non devono aver subito modifiche aerodinamiche che non possano essere eliminate prima delle prove.

Un veicolo deve essere escluso dalle prove se dalle informazioni memorizzate nel sistema di bordo risulta che ha continuato a essere utilizzato dopo la visualizzazione di un codice di guasto e non è stata effettuata una riparazione in conformità alle specifiche del costruttore.

Un veicolo deve essere escluso dalle prove ISC se il carburante prelevato dal serbatoio del veicolo non soddisfa le norme applicabili di cui alla direttiva 98/70/CE del Parlamento europeo e del Consiglio <sup>(1)</sup> o se vi sono evidenze o registrazioni di rifornimento con un tipo sbagliato di carburante.

#### 5.7.2. *Esame e manutenzione del veicolo*

La diagnosi dei guasti e di qualsiasi normale intervento di manutenzione necessario in conformità all'appendice 1 deve essere effettuata sui veicoli accettati per le prove, prima o dopo aver proceduto alle prove ISC.

Devono essere eseguiti i seguenti controlli: controlli OBD (prima e dopo la prova), controlli visivi di eventuali spie accese di indicazione di malfunzionamento, controlli del filtro dell'aria e di tutte le cinghie di trasmissione/distribuzione, livello di tutti i liquidi, tappi del radiatore e del serbatoio del carburante, controllo dell'integrità di tutti i tubi a depressione e del sistema di alimentazione del carburante, nonché dei cavi elettrici connessi con il sistema di post-trattamento dei gas di scarico; verifica dell'eventuale manomissione o regolazione non corretta dell'accensione, del dosaggio del carburante e dei componenti del dispositivo di controllo dell'inquinamento.

Se al veicolo mancano meno di 800 km a un intervento di manutenzione programmata, tale intervento dovrà essere effettuato.

Il liquido lavavetri va rimosso prima della prova di tipo 4 e sostituito con acqua calda.

Un campione di carburante deve essere prelevato e conservato in conformità alle prescrizioni di cui all'allegato IIIA per ulteriori analisi in caso di mancato superamento della prova.

Tutti i guasti devono essere registrati. Quando il guasto è relativo a dispositivi di controllo dell'inquinamento, il veicolo deve essere segnalato come guasto e non va più utilizzato per le prove; tuttavia, tale guasto deve essere preso in considerazione ai fini della valutazione della conformità conformemente al punto 6.1.

#### 5.8. **Dimensione del campione**

Per l'applicazione del procedimento statistico di cui al punto 5.10 per la prova di tipo 1, il numero di lotti di campioni dipende dal volume annuo di vendite nell'Unione della famiglia in servizio, conformemente ai dati indicati nella tabella che segue.

Tabella 1

#### **Numero di lotti di campioni per le prove ICS con prove di tipo 1**

Immatricolazioni UE per anno solare di veicoli nel periodo di campionamento	Numero di lotti di campioni (per le prove di tipo 1)
Fino a 100 000	1
Da 100 001 a 200 000	2
Oltre 200 000	3

<sup>(1)</sup> Direttiva 98/70/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 13 ottobre 1998, relativa alla qualità della benzina e del combustibile diesel e recante modificazione della direttiva 93/12/CEE del Consiglio (GU L 350 del 28.12.1998, pag. 58).

Ciascun lotto di campioni deve includere un numero sufficiente di tipi di veicoli, tale da garantire la copertura di almeno il 20 % delle immatricolazioni totali della determinata famiglia PEMS in Europa per l'anno precedente. Nel caso in cui della stessa famiglia PEMS facciano parte più marchi, tutti i marchi devono essere sottoposti a prova. Quando per una famiglia occorre sottoporre a prova più di un lotto di campioni, come veicoli del secondo e del terzo lotto di campioni si devono selezionare veicoli utilizzati in condizioni ambientali diverse e/o tipiche rispetto a quelle dei veicoli scelti per il primo campione.

#### 5.9. Utilizzo della piattaforma elettronica per la conformità in servizio e accesso ai dati necessari per le prove

La Commissione è tenuta a istituire una piattaforma elettronica per facilitare lo scambio di dati tra i costruttori e altri attori, da un lato, e l'autorità di rilascio dell'omologazione, dall'altro, e l'adozione della decisione in merito al rifiuto o all'accettazione del campione.

Il costruttore deve approntare la documentazione relativa alla trasparenza delle prove di cui all'articolo 5, paragrafo 12, nel formato specificato alle tabelle 1 e 2 dell'appendice 5 e alla tabella 2 di cui al presente punto e trasmetterla all'autorità di omologazione che rilascia l'omologazione per le emissioni. La tabella 2 dell'appendice 5 deve essere utilizzata per consentire la selezione per le prove di veicoli appartenenti alla medesima famiglia e, unitamente alla tabella 1 dell'appendice 5, deve contenere informazioni sufficienti sui veicoli da sottoporre a prova.

Quando la piattaforma elettronica di cui al primo comma è disponibile, l'autorità di omologazione che concede l'omologazione per le emissioni deve inserire nella piattaforma le informazioni di cui alle tabelle 1 e 2 dell'appendice 5 entro 5 giorni lavorativi dal loro ricevimento.

Tutte le informazioni contenute nelle tabelle 1 e 2 dell'appendice 5 devono essere accessibili al pubblico in formato elettronico e a titolo gratuito.

Anche le informazioni che seguono devono essere incluse nella documentazione sulla trasparenza delle prove e devono essere fornite dal costruttore a titolo gratuito entro 5 giorni lavorativi dalla richiesta da parte di altri attori.

Tabella 2

#### Informazioni sensibili

ID	Inserimento (input)	Descrizione
1.	Procedura speciale per la conversione dei veicoli (da quattro a due ruote motrici) per le prove al banco dinamometrico, se disponibile	Conformemente all'allegato B6, punto 2.4.2.4, del regolamento ONU n. 154
2.	Istruzioni sulla modalità dinamometro, se disponibili	Come abilitare la modalità dinamometro analogamente a quanto avviene per le prove di omologazione
3.	Modalità di coast-down utilizzata durante le prove di omologazione	Se il veicolo dispone di istruzioni relative alla modalità di coast-down, come abilitare tale modalità
4.	Procedura di scaricamento della batteria (OVC-HEV, PEV)	Procedura OEM per scaricare la batteria al fine di preparare i veicoli OVC-HEV alle prove in modalità charge-sustaining e i veicoli PEV al caricamento della batteria
5.	Procedura per disattivare tutti i dispositivi ausiliari	Se utilizzati durante l'omologazione
6.	Procedura per misurare la corrente e la tensione di tutti i REESS con l'uso di apparecchiature esterne	Conformemente all'allegato B8, appendice 3, del regolamento ONU n. 154  Per misurare la corrente e la tensione indipendentemente dai dati di bordo, l'OEM fornisce la procedura, la descrizione dei punti di accesso alla corrente e alla tensione e l'elenco dei dispositivi utilizzati per la misurazione della corrente e della tensione in sede di omologazione

## 5.10. Procedimento statistico

### 5.10.1. Aspetti generali

Per la verifica della conformità in servizio occorre fare affidamento su un metodo statistico che segua i principi generali del campionamento sequenziale per l'ispezione per attributi. La dimensione minima del campione per un risultato di accettazione è di tre veicoli, la sua dimensione massima totale è di dieci veicoli per le prove di tipo 1 e di tipo 1a.

Per le prove di tipo 4 e 6 è possibile utilizzare un metodo semplificato, nel contesto del quale il campione è costituito da tre veicoli e la prova si considera non superata se nessuno dei tre veicoli la supera, oppure superata se tutti e tre i veicoli la superano. Nei casi in cui due dei tre veicoli superino o non superino la prova, l'autorità di omologazione può decidere di effettuare ulteriori prove o valutare la conformità ai sensi del punto 6.1.

I risultati delle prove non devono essere moltiplicati per i fattori di deterioramento.

Per i veicoli che presentano valori RDE massimi dichiarati riportati al punto 48.2 del certificato di conformità, come descritto nell'allegato VIII del regolamento (UE) 2020/683, inferiori ai limiti di emissione di cui all'allegato I, tabella 2, del regolamento (CE) n. 715/2007, occorre verificare la conformità rispetto a tali valori RDE massimi dichiarati. Se si riscontra che il campione non è conforme ai valori RDE massimi dichiarati, l'autorità di rilascio dell'omologazione deve chiedere al costruttore di adottare misure correttive.

Prima dell'esecuzione della prima prova ISC, il costruttore o gli altri attori devono notificare all'autorità di rilascio dell'omologazione l'intenzione di eseguire prove di conformità in servizio di una determinata famiglia di veicoli. A seguito di tale notifica, l'autorità di rilascio dell'omologazione deve aprire un nuovo fascicolo di documentazione statistica per elaborare i risultati per ciascuna combinazione pertinente dei seguenti parametri per quella particolare parte o gruppo di parti: famiglia di veicoli, tipo di prova delle emissioni e inquinante. È necessario avviare procedimenti statistici separati per ciascuna combinazione pertinente di tali parametri.

L'autorità di rilascio dell'omologazione deve integrare in ciascun fascicolo di documentazione statistica esclusivamente i risultati forniti dalla parte pertinente. L'autorità di rilascio dell'omologazione deve registrare il numero di prove eseguite, il numero di prove non superate e di quelle superate, unitamente ad altri dati necessari per il procedimento statistico.

Sebbene sia possibile avviare più di un procedimento statistico contemporaneamente per una determinata combinazione di tipo di prova e famiglia di veicoli, una parte è autorizzata a fornire i risultati delle prove esclusivamente in relazione a un procedimento statistico avviato per una determinata combinazione di tipo di prova e famiglia di veicoli. Ogni prova deve essere segnalata soltanto una volta e devono essere segnalate tutte le prove (valide, non valide, non superate o superate ecc.).

Ciascun procedimento statistico ISC deve rimanere aperto fino al raggiungimento di un esito, quando con il procedimento statistico si giunge a una decisione di accettazione o di rifiuto per il campione conformemente al punto 5.10.5. Tuttavia, se non viene raggiunto un risultato entro 12 mesi dall'apertura di un fascicolo di documentazione statistica, l'autorità di rilascio dell'omologazione deve chiudere tale fascicolo, a meno che non decida di completare le prove relative allo stesso entro i 6 mesi successivi.

Le funzioni sopra descritte devono essere eseguite direttamente nella piattaforma elettronica quando disponibili.

### 5.10.2. Condivisione dei risultati ISC

I risultati delle prove di altri attori possono essere condivisi ai fini di un procedimento statistico comune. La condivisione dei risultati delle prove necessita del consenso scritto di tutte le parti interessate che trasmettono tali risultati a un apposito contenitore, nonché di una notifica alle autorità di omologazione, oltre che alla piattaforma elettronica quando disponibile, prima dell'inizio delle prove. Una delle parti deve essere designata come capofila di tale condivisione, diventando responsabile dell'invio di relazioni e comunicazioni all'autorità di rilascio dell'omologazione.

### 5.10.3. Accettazione/rifiuto/esito non valido per una singola prova

Una prova ICS relativa alle emissioni è considerata "superata" (accettazione) per uno o più inquinanti quando il risultato delle emissioni è pari o inferiore al limite di cui all'allegato I, tabella 2, del regolamento (CE) n. 715/2007 per quel tipo di prova.

Una prova relativa alle emissioni è considerata “non superata” (rifiuto) per uno o più inquinanti quando il risultato delle emissioni è superiore al limite corrispondente per quel tipo di prova. Ciascun risultato di prove non superate aumenta il conteggio “f” (cfr. punto 5.10.5) di 1 unità per quella istanza statistica.

Una prova ISC relativa alle emissioni è considerata non valida se non rispetta le prescrizioni per le prove di cui al punto 5.3. I risultati delle prove non validi devono essere esclusi dal procedimento statistico e la prova ripetuta con lo stesso veicolo per ottenere una prova valida.

I risultati di tutte le prove ISC devono essere trasmessi all'autorità di rilascio dell'omologazione entro dieci giorni lavorativi dall'esecuzione di ciascuna prova su un singolo veicolo. I risultati delle prove devono essere accompagnati da un verbale di prova completo alla fine delle prove. I risultati devono essere inseriti nel campione nell'ordine cronologico di esecuzione.

L'autorità di rilascio dell'omologazione deve integrare tutti i risultati validi delle prove relative alle emissioni nel relativo procedimento statistico aperto fino al raggiungimento di un esito di “rifiuto del campione” o di “accettazione del campione” conformemente al punto 5.10.5.

#### 5.10.4. *Trattamento dei valori anomali*

La presenza di risultati anomali nel contesto del procedimento statistico del campione può portare a un esito di “rifiuto” conformemente alle procedure descritte in appresso.

I valori anomali devono essere classificati come lievi, intermedi o estremi.

Il risultato di una prova delle emissioni è considerato un valore anomalo lieve se superiore al limite applicabile per le emissioni ma inferiore a 1,3 volte tale limite. La presenza di un valore anomalo lieve conta soltanto per il numero di risultati di rifiuto di cui al punto 5.10.5.

Il risultato di una prova delle emissioni è considerato un valore anomalo intermedio se è pari o superiore a 1,3 volte il limite applicabile per le emissioni. La presenza di due valori anomali di tale tipo in un campione comporta l'esito di rifiuto per il campione.

Il risultato delle emissioni è considerato un valore anomalo estremo se è pari o superiore a 2,5 volte il limite applicabile per le emissioni. La presenza di un valore anomalo di tale tipo in un campione comporta il rifiuto del campione. In tale caso, il numero di targa del veicolo deve essere comunicato al costruttore e all'autorità di rilascio dell'omologazione. Di tale possibilità va data notizia ai proprietari del veicolo prima dell'esecuzione della prova.

#### 5.10.5. *Decisione di accettazione/rifiuto per un campione*

Ai fini della decisione in merito a un risultato di accettazione/rifiuto per il campione, “p” corrisponde al conteggio dei risultati delle prove superate, mentre “f” rappresenta il conteggio dei risultati delle prove non superate. Ciascun risultato di superamento della prova determina l'aumento del conteggio “p” di 1 unità per il relativo procedimento statistico aperto, mentre ciascun risultato di mancato superamento della prova incrementa il conteggio “f” di 1 unità.

Al momento dell'integrazione dei risultati validi delle prove relative alle emissioni in un'istanza aperta del procedimento statistico, l'autorità di omologazione deve eseguire le seguenti operazioni:

- aggiornamento della dimensione totale del campione “n” per tale istanza, in maniera da riflettere il numero totale di prove delle emissioni valide inserite nel procedimento statistico;
- in seguito a una valutazione dei risultati, aggiornamento del conteggio dei risultati delle prove superate “p” e del conteggio dei risultati delle prove non superate “f”;
- calcolo del numero di valori anomali estremi e intermedi presenti nel campione conformemente al punto 5.10.4;
- verifica dell'eventuale raggiungimento di una decisione tramite il procedimento descritto in appresso.

La decisione dipende dalla dimensione totale del campione “n”, dai conteggi dei risultati delle prove superate e non superate “p” e “f”, nonché dal numero di valori anomali intermedi e/o estremi presenti nel campione. Per la decisione relativa all'accettazione/al rifiuto di un campione ISC, l'autorità di rilascio dell'omologazione deve utilizzare il diagramma apposito di cui alla figura 2 per i veicoli basati su tipi omologati a partire dal 1° gennaio 2020 e al diagramma di cui alla figura 2.a per i veicoli basati su tipi omologati fino al 31 dicembre 2019. I diagrammi indicano la decisione da prendere per una data dimensione totale del campione “n” e per il risultato del conteggio delle prove non superate “f”.

Sono possibili due decisioni per un procedimento statistico per una determinata combinazione di famiglia di veicoli, tipo di prova delle emissioni e inquinante:

l'esito di “accettazione del campione” si ha quando il diagramma decisionale applicabile di cui alla figura 2 o alla figura 2.a fornisce un esito di “ACCETTAZIONE” per la dimensione totale del campione “n” e per il conteggio dei risultati delle prove non superate “f” in esame;

la decisione di “rifiuto del campione” è presa quando, per una determinata dimensione totale del campione “n”, sussiste almeno una delle seguenti condizioni:

- il diagramma applicabile di cui alla figura 2 o alla figura 2.a fornisce una decisione di “RIFIUTO” per la dimensione totale del campione “n” e per il conteggio dei risultati delle prove non superate “f” in esame;
- vi sono due decisioni di “RIFIUTO” con valori anomali intermedi;
- vi è una decisione di “RIFIUTO” con un valore anomalo estremo.

Qualora non venga raggiunta alcuna decisione, il procedimento statistico deve rimanere aperto ed è necessario aggiungere ulteriori risultati fino a quando non viene presa una decisione, oppure si chiude la procedura conformemente al punto 5.10.1.

Figura 2

**Diagramma per il procedimento statistico per i veicoli in base a tipi omologati a decorrere dal 1° gennaio 2020 (“DNP” significa decisione non presa).**

<i>Conteggio dei risultati delle prove non superate f</i>	10								RIFIUTO
	9							RIFIUTO	RIFIUTO
	8						RIFIUTO	RIFIUTO	RIFIUTO
	7					RIFIUTO	RIFIUTO	RIFIUTO	RIFIUTO
	6				RIFIUTO	RIFIUTO	RIFIUTO	RIFIUTO	RIFIUTO
	5			RIFIUTO	RIFIUTO	RIFIUTO	DNP	DNP	ACCETTAZIONE
	4		RIFIUTO	RIFIUTO	DNP	DNP	DNP	DNP	ACCETTAZIONE
	3	RIFIUTO	RIFIUTO	DNP	DNP	DNP	DNP	ACCETTAZIONE	ACCETTAZIONE
	2	DNP	DNP	DNP	DNP	ACCETTAZIONE	ACCETTAZIONE	ACCETTAZIONE	ACCETTAZIONE
	1	DNP	ACCETTAZIONE						
	0	ACCETTAZIONE							
	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Dimensione totale del campione n</i>									

Figura 2.a

**Diagramma per il procedimento statistico per i tipi di veicoli omologati fino al 31 dicembre 2019**  
 (“DNP” significa decisione non presa).

<i>Conteggio dei risultati delle prove non superate f</i>	10								RIFIUTO
	9							RIFIUTO	RIFIUTO
	8						RIFIUTO	RIFIUTO	RIFIUTO
	7					RIFIUTO	RIFIUTO	RIFIUTO	RIFIUTO
	6				RIFIUTO	RIFIUTO	RIFIUTO	RIFIUTO	RIFIUTO
	5			RIFIUTO	DNP	DNP	DNP	DNP	ACCETTAZIONE
	4		DNP	DNP	DNP	DNP	DNP	ACCETTAZIONE	ACCETTAZIONE
	3	DNP	DNP	DNP	DNP	DNP	ACCETTAZIONE	ACCETTAZIONE	ACCETTAZIONE
	2	DNP	DNP	DNP	ACCETTAZIONE	ACCETTAZIONE	ACCETTAZIONE	ACCETTAZIONE	ACCETTAZIONE
	1	DNP	ACCETTAZIONE						
0	ACCETTAZIONE	ACCETTAZIONE	ACCETTAZIONE	ACCETTAZIONE	ACCETTAZIONE	ACCETTAZIONE	ACCETTAZIONE	ACCETTAZIONE	
	3	4	5	6	7	8	9	10	
	<i>Dimensione totale del campione n</i>								

#### 5.10.6. ISC per veicoli completati e veicoli per uso speciale omologati in più fasi

Il costruttore del veicolo di base deve determinare i valori consentiti per i parametri di cui alla tabella 3. I valori consentiti dei parametri per ciascuna famiglia devono essere registrati nella scheda informativa dell'omologazione per le emissioni (cfr. appendice 3 dell'allegato I) e nella lista di trasparenza 1 dell'appendice 5. Il costruttore coinvolto nella fase finale è autorizzato a utilizzare i valori delle emissioni del veicolo di base soltanto se il veicolo completato rimane entro i valori consentiti dei parametri. I valori dei parametri per ciascun veicolo finale devono essere registrati nel relativo certificato di conformità.

Tabella 3

**Valori consentiti dei parametri per i veicoli omologati in più fasi e i veicoli per uso speciale omologati in più fasi per l'utilizzo dell'omologazione per le emissioni del veicolo di base**

Valori dei parametri	Valori consentiti da - a
Massa effettiva del veicolo finale (in kg)	
Massa massima tecnicamente ammissibile a pieno carico per il veicolo finale (in kg)	
Zona anteriore per il veicolo finale (in cm <sup>2</sup> )	
Resistenza al rotolamento (kg/t)	
Zona anteriore proiettata della presa d'aria della calandra anteriore (in cm <sup>2</sup> )	

Un veicolo completato o per uso speciale omologato in più fasi sottoposto a prova che dia un risultato inferiore al limite applicabile per le emissioni deve essere considerato accettato per la famiglia ISC ai fini del punto 5.10.3.

Se il risultato della prova eseguita su un veicolo completato o per uso speciale omologato in più fasi è superiore ai limiti applicabili per le emissioni ma non di oltre 1,3 volte, l'esaminatore deve verificare se tale veicolo è conforme ai valori di cui alla tabella 3. L'eventuale mancato rispetto di tali valori deve essere segnalato all'autorità di rilascio dell'omologazione. Se il veicolo non rispetta tali valori, l'autorità di rilascio dell'omologazione deve esaminare i motivi della non conformità e prendere provvedimenti adeguati nei confronti del costruttore del veicolo completato o per uso speciale omologato in più fasi al fine di ripristinarne la conformità, anche eventualmente ritirando l'omologazione. Se conforme ai valori di cui alla tabella 3, il veicolo deve essere considerato un veicolo contrassegnato per la famiglia di conformità in servizio ai fini del punto 6.1.

Un risultato della prova che superi di 1,3 volte i limiti di emissione applicabili è da considerarsi un mancato superamento per la famiglia di conformità in servizio ai fini del punto 6.1, ma non un valore anomalo per la corrispondente famiglia ISC. Se il veicolo completato o per uso speciale omologato in più fasi non rispetta i valori di cui alla tabella 3, occorre fare una segnalazione all'autorità di rilascio dell'omologazione, che deve quindi esaminare i motivi della non conformità e prendere provvedimenti adeguati nei confronti del costruttore del veicolo completato o per uso speciale omologato in più fasi al fine di ripristinarne la conformità, eventualmente anche ritirando l'omologazione.

## 6. VALUTAZIONE DELLA CONFORMITÀ

6.1. Entro 10 giorni lavorativi dalla conclusione delle prove ISC per il campione di cui al punto 5.10.5, l'autorità di rilascio dell'omologazione deve avviare indagini approfondite presso il costruttore al fine di poter stabilire se la famiglia ISC (o parte di essa) è conforme alle norme ISC e se sono necessari interventi di ripristino. Nel caso dei veicoli con omologazione in più fasi o per uso speciale, l'autorità di rilascio dell'omologazione deve effettuare indagini approfondite quando vi sono almeno tre veicoli difettosi che presentano il medesimo difetto oppure cinque veicoli contrassegnati nella medesima famiglia ISC, come stabilito al punto 5.10.6.

6.2. L'autorità di rilascio dell'omologazione deve fare in modo che siano disponibili risorse sufficienti per coprire i costi della valutazione della conformità. Fatta salva la legislazione nazionale, tali costi devono essere recuperati mediante commissioni che possono essere riscosse presso il costruttore dall'autorità di rilascio dell'omologazione. Tali commissioni devono coprire le spese di tutte le prove e verifiche necessarie per poter giungere a una valutazione in merito alla conformità.

6.3. Su richiesta del costruttore, l'autorità di rilascio dell'omologazione può estendere le indagini ai veicoli in servizio del medesimo costruttore appartenenti ad altre famiglie ISC che potrebbero essere interessate dai medesimi difetti.

6.4. L'indagine approfondita non deve richiedere più di 60 giorni lavorativi dal suo avvio da parte dell'autorità di rilascio dell'omologazione. L'autorità di rilascio dell'omologazione può effettuare ulteriori prove ISC al fine di stabilire il motivo per cui i veicoli non hanno superato le prove ISC originali. Tali prove supplementari devono essere eseguite in condizioni analoghe a quelle delle prove ISC originali non superate.

Su richiesta dell'autorità di rilascio dell'omologazione, il costruttore deve fornire informazioni supplementari, illustrando in particolare la possibile causa dei guasti, quali componenti della famiglia potrebbero essere interessati, se altre famiglie potrebbero essere interessate o perché il problema che ha causato il mancato superamento delle prove ISC originali non è correlato alla conformità in servizio, se del caso. Il costruttore deve avere la possibilità di dimostrare che le disposizioni in materia di conformità in servizio sono state rispettate.

6.5. Entro il termine di cui al punto 6.4, l'autorità di rilascio dell'omologazione deve prendere una decisione in merito alla conformità o alla non conformità. In caso di non conformità, l'autorità di rilascio dell'omologazione deve stabilire gli interventi di ripristino da adottarsi per la famiglia ISC conformemente al punto 7 e darne comunicazione al costruttore.

## 7. INTERVENTI DI RIPRISTINO

7.1. Il costruttore deve mettere a punto un programma di interventi di ripristino e trasmetterlo all'autorità di rilascio dell'omologazione entro 45 giorni lavorativi dalla decisione in merito alla conformità o alla non conformità di cui al punto 6.5. Tale termine può essere prorogato fino ad ulteriori 30 giorni lavorativi laddove il costruttore dimostri all'autorità di rilascio dell'omologazione che è necessario un periodo di tempo più lungo per esaminare la non conformità.

- 7.2. Gli interventi di ripristino richiesti dall'autorità di rilascio dell'omologazione devono prevedere prove ragionevolmente studiate e necessarie su componenti e veicoli, atte a dimostrare l'efficacia e la durata degli interventi di ripristino.
- 7.3. Il costruttore deve assegnare al programma di interventi di ripristino un numero o un nome identificativo unico. Il programma di interventi di ripristino deve contenere almeno i seguenti elementi:
- una descrizione di tutti i tipi di veicolo compresi nel programma in relazione alle emissioni;
  - una descrizione delle modifiche, alterazioni, riparazioni, correzioni, degli aggiustamenti o di qualsiasi altro cambiamento specifico da effettuarsi per ripristinare la conformità dei veicoli, con un prospetto riepilogativo dei dati e degli studi tecnici su cui si è basato il costruttore per stabilire quali interventi specifici di ripristino adottare;
  - una descrizione delle modalità con cui il costruttore informerà i proprietari dei veicoli in merito agli interventi di ripristino;
  - una descrizione della manutenzione adeguata o dell'utilizzo appropriato, se del caso, che il costruttore pone come condizione per godere del diritto alle riparazioni nel contesto del programma di interventi, nonché la spiegazione della necessità di tali condizioni;
  - una descrizione della procedura che i proprietari del veicolo devono seguire per ottenere il ripristino della conformità. Tale descrizione deve includere la data a partire dalla quale devono essere eseguiti gli interventi di ripristino, i tempi previsti dall'officina per la loro esecuzione e il luogo in cui possono essere effettuati;
  - un esempio della comunicazione inviata al proprietario del veicolo;
  - una descrizione sintetica del sistema utilizzato dal costruttore per garantire una fornitura adeguata dei componenti o dei sistemi necessari per l'intervento di ripristino, comprensiva di informazioni in merito a quando si renderà disponibile una fornitura adeguata dei componenti, del software o dei sistemi necessari per avviare l'applicazione degli interventi di ripristino;
  - un esempio di tutte le istruzioni da inviarsi ai meccanici che effettuano la riparazione;
  - una descrizione degli effetti degli interventi di ripristino proposti su emissioni, consumo di carburante, guidabilità e sicurezza di ciascun tipo di emissioni del veicolo interessato dal programma di interventi di ripristino, corredata di dati e studi tecnici;
  - qualora il programma comporti un richiamo, all'autorità di rilascio dell'omologazione deve essere fornita una descrizione delle modalità di registrazione degli interventi di riparazione. Nel caso in cui si utilizzi un'etichetta, deve esserne allegato un esemplare.
- Ai fini della lettera d), il costruttore non può imporre condizioni per la manutenzione o l'impiego di cui non sia dimostrato che sono connesse alla non conformità e agli interventi di ripristino.
- 7.4. La riparazione deve essere eseguita nei modi opportuni ed entro un termine ragionevole dal ricevimento del veicolo da parte del costruttore per la riparazione. Entro 15 giorni lavorativi dal ricevimento del programma proposto di interventi di ripristino, l'autorità di rilascio dell'omologazione deve approvarlo o richiederne uno nuovo conformemente al punto 7.5.
- 7.5. Qualora l'autorità di rilascio dell'omologazione non approvi il programma di interventi di ripristino, il costruttore è tenuto a elaborare un nuovo programma e a trasmetterlo alla medesima autorità entro 20 giorni lavorativi dalla notifica della decisione dell'autorità stessa.
- 7.6. Qualora non approvi il secondo piano presentato dal costruttore, l'autorità di rilascio dell'omologazione deve prendere tutti i provvedimenti, conformemente all'articolo 53 del regolamento (UE) 2018/858, atti al ripristino della conformità, fra cui il ritiro dell'omologazione qualora necessario.
- 7.7. Entro 5 giorni lavorativi l'autorità di rilascio dell'omologazione deve notificare a tutti gli Stati membri e alla Commissione la sua decisione in merito agli interventi di ripristino.
- 7.8. Gli interventi di ripristino devono essere eseguiti su tutti i veicoli della famiglia ISC (o di altre famiglie pertinenti individuate dal costruttore in conformità al punto 6.2) che potrebbero essere interessati dal medesimo difetto. L'autorità di rilascio dell'omologazione stabilisce se è necessario modificare l'omologazione.
- 7.9. Il costruttore è tenuto a eseguire il programma approvato di interventi di ripristino in tutti gli Stati membri e a tenere un registro di tutti i veicoli ritirati dal mercato o richiamati e riparati e delle officine presso le quali sono state effettuate le riparazioni.

- 7.10. Il costruttore deve conservare una copia della comunicazione intercorsa con i clienti dei veicoli interessati in relazione al programma di interventi di ripristino. È inoltre tenuto a tenere un registro della campagna di richiamo, del numero totale di veicoli interessati per Stato membro e del numero totale di veicoli già richiamati per Stato membro, unitamente a una spiegazione per gli eventuali ritardi nell'applicazione degli interventi di ripristino. Il costruttore deve trasmettere ogni due mesi il registro della campagna di richiamo all'autorità di rilascio dell'omologazione, alle autorità di omologazione di ciascuno Stato membro e alla Commissione.
- 7.11. Gli Stati membri devono prendere provvedimenti per fare in modo che il programma di interventi di ripristino sia applicato entro due anni ad almeno il 90 % dei veicoli interessati immatricolati nel rispettivo territorio.
- 7.12. La riparazione e la modifica o il montaggio di nuovi equipaggiamenti devono essere segnalati in un certificato rilasciato al proprietario del veicolo, su cui deve essere indicato il numero della campagna di ripristino.

8. RELAZIONE ANNUALE DELL'AUTORITÀ DI RILASCIO DELL'OMOLOGAZIONE

Entro il 31 marzo di ogni anno, l'autorità di rilascio dell'omologazione deve mettere a disposizione su un sito web accessibile al pubblico, a titolo gratuito e senza che l'utente debba rivelare la propria identità o iscriversi, una relazione con i risultati di tutte le indagini ISC completate dell'anno precedente. Nel caso delle indagini ISC dell'anno precedente non ancora concluse a tale data, la segnalazione deve essere effettuata non appena le indagini saranno concluse. La relazione deve riportare almeno le voci di cui all'appendice 4.

## Appendice 1

**Criteria per la selezione dei veicoli e le decisioni in merito al rifiuto dei veicoli**

Per la selezione dei veicoli sottoposti a manutenzione adeguata e utilizzati in modo appropriato da sottoporre a prova ISC ci si deve basare sull'ispezione dei veicoli. I veicoli che presentano uno o più dei criteri di esclusione indicati di seguito devono essere esclusi dalle prove o altrimenti riparati e quindi selezionati.

**Selezione dei veicoli per le prove delle emissioni in relazione alla conformità in servizio**

				Riservato
Data:				x
Nome di chi esegue l'ispezione:				x
Luogo della prova:				x
Paese di immatricolazione (solo UE):			x	
Caratteristiche del veicolo		x = criteri di esclusione	X = verificato e segnalato	
Numero di targa:			x	x
Chilometraggio ed età del veicolo: Il veicolo deve risultare conforme alle norme relative al chilometraggio e all'età di cui all'articolo 9, altrimenti non può essere selezionato. L'età del veicolo si calcola a partire dalla data della prima immatricolazione		x		
Data della prima immatricolazione:			x	
VIN:			x	x
Classe e natura delle emissioni:			x	
Paese di immatricolazione: Il veicolo deve essere immatricolato nell'UE		x	x	
Modello:			x	
Codice del motore:			x	

Cilindrata del motore (l):		x	
Potenza del motore (kW):		x	
Tipo di cambio (automatico/manuale):		x	
Asse motore (anteriore/quattro ruote motrici/posteriore):		x	
Dimensioni degli pneumatici (anteriori e posteriori se diversi):		x	
Il veicolo è interessato da una campagna di richiamo o di manutenzione programmata? In caso affermativo: quale? Le riparazioni previste dalla campagna sono già state eseguite? Le riparazioni devono essere state effettuate prima dell'inizio della prova ISC	x	x	
<b>Colloquio con il proprietario del veicolo</b> (al proprietario verranno poste soltanto le domande principali e non sarà messo a conoscenza delle implicazioni delle risposte)			
Nome del proprietario (disponibile soltanto per l'organismo di controllo o il laboratorio/servizio tecnico accreditato)			x
Recapito (indirizzo / telefono) (disponibile soltanto per l'organismo di controllo o il laboratorio/servizio tecnico accreditato)			x
Quanti proprietari ha avuto il veicolo?		x	
Si è verificato un mancato funzionamento del contachilometri? In caso affermativo il veicolo non può essere selezionato	x		
Il veicolo è stato impiegato per uno dei seguenti usi?			
Come auto usata presso autosaloni?		x	
Come taxi?		x	
Come veicolo per consegne?		x	

Per corse / sport motoristici?	x		
Come auto a noleggio?		x	
Il veicolo ha trasportato carichi pesanti eccedenti le specifiche del costruttore? In caso affermativo il veicolo non può essere selezionato	x		
Sono state effettuate riparazioni importanti al motore o al veicolo?		x	
Sono state effettuate riparazioni non autorizzate al motore o al veicolo? In caso affermativo il veicolo non può essere selezionato	x		
È stata aumentata senza autorizzazione la potenza del veicolo o sono stati eseguiti interventi di tuning non autorizzati? In caso affermativo il veicolo non può essere selezionato	x		
È stata sostituita una qualsiasi parte del sistema di post-trattamento delle emissioni e/o dell'impianto di alimentazione? Sono state utilizzate parti originali? Qualora non siano state utilizzate parti originali, il veicolo non può essere selezionato	x	x	
È stata rimossa in maniera permanente una qualsiasi parte del sistema di post-trattamento delle emissioni? In caso affermativo il veicolo non può essere selezionato	x		
Sono stati installati dispositivi non autorizzati (emulatori/killer di urea ecc.)? In caso affermativo il veicolo non può essere selezionato	x		
Il veicolo è stato coinvolto in un incidente grave? Fornire un elenco dei danni e delle riparazioni effettuate successivamente		x	
In passato l'auto è stata usata con un tipo di carburante sbagliato (benzina anziché diesel)? L'auto è stata utilizzata con carburante di qualità UE non disponibile sul mercato (mercato nero o carburante miscelato)? In caso affermativo il veicolo non può essere selezionato	x		
Nel corso dell'ultimo mese sono stati utilizzati deodoranti per ambienti, spray per interni, detergenti per i freni o altre fonti di emissione di idrocarburi nel/sul veicolo? In caso affermativo il veicolo non può essere selezionato per le prove delle emissioni per evaporazione	x		
Si è registrata una fuoriuscita di benzina all'interno o all'esterno del veicolo negli ultimi 3 mesi? In caso affermativo il veicolo non può essere selezionato per le prove delle emissioni per evaporazione	x		
Qualcuno ha fumato nel veicolo negli ultimi 12 mesi? In caso affermativo il veicolo non può essere selezionato per le prove delle emissioni per evaporazione	x		

<p>Sul veicolo sono stati applicati prodotti protettivi contro la corrosione, adesivi, protezioni sottoscocca o qualsiasi altra possibile fonte di composti volatili?</p> <p>In caso affermativo il veicolo non può essere selezionato per le prove delle emissioni per evaporazione</p>	x		
<p>Il veicolo è stato riverniciato?</p> <p>In caso affermativo il veicolo non può essere selezionato per le prove delle emissioni per evaporazione</p>	x		
<p>Dove viene utilizzato il veicolo con maggiore frequenza?</p>			
<p>% autostrade</p>		x	
<p>% strade extraurbane</p>		x	
<p>% strade urbane</p>		x	
<p>Il veicolo ha viaggiato in uno Stato non membro dell'UE per oltre il 10 % del tempo in cui è stato utilizzato?</p> <p>In caso affermativo il veicolo non può essere selezionato</p>	x	—	
<p>In quale paese è stato effettuato il rifornimento di carburante le ultime due volte?</p> <p>Se il veicolo è stato rifornito di carburante le ultime due volte al di fuori di uno Stato che applica le norme UE in materia di carburanti, il veicolo non può essere selezionato</p>	x		
<p>È stato usato un additivo per carburanti non approvato dal costruttore?</p> <p>In caso affermativo il veicolo non può essere selezionato</p>	x		
<p>Il veicolo è stato sottoposto a manutenzione e utilizzato secondo le istruzioni del costruttore?</p> <p>In caso negativo il veicolo non può essere selezionato</p>	x		
<p>Cronologia completa delle manutenzioni programmate e delle riparazioni, incluse eventuali correzioni di difetti di fabbrica</p> <p>Se non è possibile fornire la documentazione completa, il veicolo non può essere selezionato</p>	x		

	<i>Esame e manutenzione del veicolo</i>	<i>X = criteri di esclusione / F = veicolo difettoso</i>		<i>X = verificato e segnalato</i>
1	<p><i>Livello del serbatoio del carburante (pieno / vuoto)</i></p> <p><i>La spia della riserva di carburante è accesa? In caso affermativo, effettuare il rifornimento prima di eseguire la prova</i></p>			x
2	<p><i>Sul quadro strumenti sono accese spie che indicano un malfunzionamento del veicolo o del sistema di post-trattamento degli scarichi che non può essere risolto con una normale manutenzione? (spia di indicazione di malfunzionamenti, spia di manutenzione del motore ecc.)</i></p> <p><i>In caso affermativo il veicolo non può essere selezionato</i></p>	x		
3	<p><i>La spia SCR rimane accesa dopo l'accensione del motore?</i></p> <p><i>In caso affermativo è necessario rabboccare l'AdBlue oppure effettuare la riparazione prima che il veicolo venga utilizzato per la prova</i></p>	x		
4	<p><i>Esame visivo dell'impianto di scarico</i></p> <p><i>Controllare la presenza di perdite tra il collettore di scarico e l'estremità del tubo di scappamento. Controllare e documentare (con foto)</i></p> <p><i>Se ci sono danni o perdite, il veicolo è dichiarato difettoso</i></p>	F		
5	<p><i>Componenti rilevanti per i gas di scarico</i></p> <p><i>Controllare e documentare (con foto) tutti i componenti rilevanti per le emissioni per individuare eventuali danni.</i></p> <p><i>Se ci sono danni, il veicolo è dichiarato difettoso</i></p>	F		

6	<p><i>Sistema evaporativo</i></p> <p>Pressurizzare l'impianto di alimentazione (dal lato del filtro) verificando la presenza di perdite in un luogo a temperatura ambiente costante; eseguire la prova con un analizzatore FID intorno al veicolo e all'interno di esso. <i>Se la prova con l'analizzatore FID non viene superata, il veicolo è dichiarato difettoso</i></p>	F		
7	<p><i>Campione di carburante</i></p> <p>Prelevare il campione di carburante dal serbatoio del carburante</p>			x
8	<p><i>Filtro dell'aria e filtro dell'olio</i></p> <p>Controllare la presenza di contaminazione e danni e sostituirlo se danneggiato o fortemente contaminato o se mancano meno di 800 km alla successiva sostituzione consigliata</p>			x
9	<p><i>Liquido lavavetri (soltanto per le prove delle emissioni per evaporazione)</i></p> <p>Rimuovere il liquido lavavetri e riempire il relativo serbatoio di acqua calda</p>			x
10	<p><i>Ruote (anteriori e posteriori)</i></p> <p>Controllare se le ruote si muovono liberamente o sono bloccate dal freno.</p> <p><i>Se le ruote non si muovono liberamente, il veicolo non può essere selezionato</i></p>	x		
11	<p><i>Pneumatici (soltanto per le prove delle emissioni per evaporazione)</i></p> <p>Rimuovere la ruota di scorta, passare a pneumatici stabilizzati se gli pneumatici sono stati sostituiti meno di 15 000 km prima. Utilizzare soltanto pneumatici estivi o quattro stagioni</p>			x

12	<p><i>Cinghie di trasmissione/distribuzione e copertura del radiatore</i></p> <p><i>In caso vi siano danni, il veicolo è dichiarato difettoso. Documentare con foto</i></p>	F		
13	<p><i>Controllo del livello dei liquidi</i></p> <p><i>Controllare il livello max. e quello min. (olio motore, liquido di raffreddamento) / rabboccare se inferiore al minimo</i></p>			x
14	<p><i>Sportellino del serbatoio (solo per le prove delle emissioni per evaporazione)</i></p> <p><i>Controllare che la linea di troppopieno all'interno dello sportellino del serbatoio sia completamente priva di residui oppure sciacquare il tubo con acqua calda</i></p>			x
15	<p><i>Tubi a depressione e cavi elettrici</i></p> <p><i>Controllarne l'integrità. In caso vi siano danni, il veicolo è dichiarato difettoso. Documentare con foto</i></p>	F		
16	<p><i>Valvole di iniezione / cablaggio</i></p> <p><i>Controllare tutti i cavi e i tubi del carburante. In caso vi siano danni, il veicolo è dichiarato difettoso. Documentare con foto</i></p>	F		

17	<p><i>Cavo di accensione (benzina)</i></p> <p>Controllare le candele di accensione, i cavi ecc. Se qualcosa è danneggiato, sostituirlo</p>			x
18	<p><i>EGR e catalizzatore, filtro antiparticolato</i></p> <p>Controllare tutti i cavi, i fili e i sensori.</p> <p><i>In caso di manomissione, il veicolo non può essere selezionato.</i></p> <p><i>In caso di danni il veicolo è dichiarato difettoso. Documentare con foto</i></p>	x/F		
19	<p><i>Condizioni di sicurezza</i></p> <p>Controllare che gli pneumatici, la carrozzeria, l'impianto elettrico e l'impianto freni siano in condizioni di sicurezza per la prova e rispettino le norme per la circolazione stradale.</p> <p><i>In caso negativo il veicolo non può essere selezionato</i></p>	x		
20	<p><i>Semirimorchio</i></p> <p>Sono presenti cavi elettrici per il collegamento del semirimorchio, ove necessario?</p>			x
21	<p><i>Modifiche aerodinamiche</i></p> <p>Verificare che dopo la vendita del veicolo non siano state eseguite modifiche aerodinamiche non eliminabili prima dell'esecuzione delle prove (box sul tetto, portapacchi, spoiler ecc.) e che non manchino componenti aerodinamici di serie (deflettori anteriori, diffusori, divisori ecc.).</p> <p><i>In caso affermativo il veicolo non può essere selezionato. Documentare con foto</i></p>	x		

22	Controllare se mancano meno di 800 km al successivo intervento di manutenzione programmata; se sì, eseguire tale intervento			x
23	Tutti i controlli che richiedono connessioni OBD vanno effettuati prima e/o dopo la fine delle prove			
24	Totale di controllo e numero identificativo per la taratura del modulo di comando del gruppo propulsore			x
25	Diagnosi OBD (prima o dopo la prova relativa alle emissioni) Leggere i codici diagnostici di guasto e stampare il registro degli errori			x
26	Interrogazione della modalità di manutenzione OBD 09 (prima o dopo la prova delle emissioni) Leggere la modalità di manutenzione 09. Registrare le informazioni			x
27	Modalità OBD 7 (prima o dopo la prova delle emissioni) Leggere la modalità di manutenzione 07. Registrare le informazioni			
Note per: riparazione / sostituzione di componenti / numeri identificativi				

*Appendice 2***Norme per l'esecuzione di prove di tipo 4 durante la conformità in servizio**

Le prove di tipo 4 per la conformità in servizio devono essere effettuate conformemente all'allegato VI [o all'allegato VI del regolamento (CE) n. 692/2008 ove applicabile], con le seguenti eccezioni:

- i veicoli sottoposti a prova di tipo 4 devono avere almeno 12 mesi di età;
- il filtro è da considerarsi invecchiato, pertanto non deve essere seguita la procedura per il suo invecchiamento al banco;
- il filtro deve essere caricato fuori dal veicolo seguendo la procedura descritta a tale fine nell'allegato VI, asportato e montato sul veicolo seguendo le istruzioni del costruttore per le riparazioni. Deve essere effettuata una prova con analizzatore FID (con risultati inferiori a 100 ppm a 20 °C) il più vicino possibile al filtro prima e dopo il caricamento, al fine di assicurarsi che il filtro sia montato correttamente;
- il serbatoio è da considerarsi invecchiato, pertanto per il calcolo del risultato della prova di tipo 4 non vanno aggiunti coefficienti di permeabilità.

*Appendice 3***Relazione ISC**

Nella relazione ISC dettagliata devono essere riportate le seguenti informazioni:

1. data della prova;
2. numero unico della relazione ISC;
3. data di approvazione da parte del rappresentante autorizzato;
4. data di trasmissione alla GTAA o di caricamento sulla piattaforma elettronica;
5. nome e indirizzo del costruttore;
6. nome, indirizzo, numero di telefono e di fax e indirizzo di posta elettronica del laboratorio di prova responsabile;
7. nome del modello o dei modelli di veicolo cui si riferisce il piano delle prove;
8. se del caso, elenco dei tipi di veicolo cui si riferiscono le informazioni fornite dal costruttore; per le emissioni allo scarico, la famiglia di veicoli in servizio;
9. numeri delle omologazioni applicabili ai tipi di veicolo facenti parte della famiglia, nonché numeri di tutte le estensioni e degli aggiornamenti/richiami (per la correzione di difetti in fabbrica);
10. dettagli delle estensioni delle omologazioni, degli aggiornamenti/richiami effettuati per i veicoli cui si riferiscono le informazioni fornite dal costruttore (se richiesti dall'autorità di omologazione);
11. arco di tempo durante il quale le informazioni sono state raccolte;
12. procedura di controllo ISC, comprendente eventualmente:
  - i) metodo di acquisizione dei veicoli;
  - ii) criteri di selezione e rifiuto dei veicoli (comprese le risposte alla tabella di cui all'appendice 1, nonché le foto);
  - iii) tipi di prove e procedimenti applicati;
  - iv) area o aree geografiche in cui il costruttore ha raccolto le informazioni;
  - v) numero di lotti del campione e piano di campionamento;
13. risultati del procedimento ICS, con:
  - i) identificazione dei veicoli inseriti nel programma (che siano stati sottoposti a prova o meno). L'identificazione deve includere la tabella dell'appendice 1 senza le voci riservate;
  - ii) dati relativi alla prova delle emissioni allo scarico:
    - specifiche del carburante usato per la prova (ad esempio carburante di riferimento per prove o normale carburante in commercio);
    - condizioni della prova (temperatura, umidità, massa inerziale del dinamometro);
    - regolazioni del dinamometro (resistenza, regolazione della potenza ecc.);
    - risultati delle prove e calcolo ai fini dell'accettazione o del rifiuto;

iii) dati relativi alla prova delle emissioni per evaporazione:

- specifiche del carburante usato per la prova (ad esempio carburante di riferimento per prove o normale carburante in commercio);
- condizioni della prova (temperatura, umidità, massa inerziale del dinamometro);
- regolazioni del dinamometro (resistenza, regolazione della potenza ecc.);
- risultati delle prove e calcolo ai fini dell'accettazione o del rifiuto.

*Appendice 4***Relazione annuale ISC dell'autorità di rilascio dell'omologazione**

## TITOLO

- A. Rapida panoramica e conclusioni principali
- B. Attività ISC svolte dal costruttore nell'anno precedente
  - 1) Raccolta di informazioni da parte del costruttore
  - 2) Prove ISC (inclusa pianificazione e selezione delle famiglie sottoposte a prova, nonché risultati finali delle prove)
- C. Attività ISC svolte dagli altri attori nell'anno precedente
  - 3) Raccolta di informazioni e valutazione del rischio
  - 4) Prove ISC (inclusa pianificazione e selezione delle famiglie sottoposte a prova, nonché risultati finali delle prove)
- D. Attività ISC svolte dall'autorità di rilascio dell'omologazione nell'anno precedente
  - 5) Raccolta di informazioni e valutazione del rischio
  - 6) Prove ISC (inclusa pianificazione e selezione delle famiglie sottoposte a prova, nonché risultati finali delle prove)
  - 7) Indagini approfondite
  - 8) Interventi di ripristino
- E. Valutazione della diminuzione annua delle emissioni prevista grazie a eventuali interventi di ripristino ISC
- F. Insegnamenti tratti (anche in relazione alle prestazioni degli strumenti utilizzati)
- G. Relazione in merito ad altre prove non valide

## Appendice 5

## Liste di trasparenza

Tabella 1

## Lista di trasparenza 1

ID	Inserimento (input)	Tipo di dati	Unità di misura	Descrizione
1	<b>Numero di omologazione per le emissioni</b>	Testo	--	Conformemente all'allegato I/appendice 6 del regolamento (UE) 2017/1151
1a	<b>Data di omologazione per le emissioni</b>	Data	--	Data del tipo di emissioni
2	<b>ID della famiglia di interpolazione (IP ID)</b>	Testo	--	Conformemente all'allegato I, appendice 4, sezione II, punto 0, del regolamento (UE) 2017/1151 e al regolamento ONU n. 154, allegato A2, addendum alla notifica di omologazione, punto 0.1: identificativo della famiglia di interpolazione secondo la definizione di cui al punto 6.2.2 del medesimo regolamento
5	<b>ID della famiglia ATCT</b>	Testo	--	Conformemente all'allegato I, appendice 3, punto 0.2.3.2, del regolamento (UE) 2017/1151
7	<b>ID della famiglia RL del veicolo H o ID della famiglia RM</b>	Testo	--	Conformemente all'allegato I, appendice 3, punto 0.2.3.4.1 (per la famiglia di matrici di resistenza all'avanzamento punto 0.2.3.5.), del regolamento (UE) 2017/1151
7a	<b>ID della famiglia RL del veicolo L (se del caso)</b>	Testo	--	Conformemente all'allegato I, appendice 3, punto 0.2.3.4.2, del regolamento (UE) 2017/1151

ID	Inserimento (input)	Tipo di dati	Unità di misura	Descrizione
7b	<b>ID della famiglia RL del veicolo M (se del caso)</b>	Testo	--	Conformemente al regolamento ONU n. 154, allegato A1, appendice 1, punto 1.4.2 Parametri della resistenza all'avanzamento
13	<b>Ruote motrici del veicolo nella famiglia</b>	Enumerazione (anteriori, posteriori, trazione integrale)	--	Conformemente all'allegato I, appendice 4, addendum, punto 1.7, del regolamento (UE) 2017/1151
14	<b>Configurazione del banco dinamometrico durante la prova di omologazione</b>	Enumerazione (asse singolo, asse doppio)	--	Conformemente al regolamento ONU n. 154, allegato B6, punto 2.4.2.4
18	<b>Modalità selezionabile/i dal conducente utilizzata/e durante le prove di omologazione (veicoli esclusivamente ICE) o per la prova in modalità charge-sustaining (NOVC-HEV, OVC-HEV, NOVC-FCHV)</b>	Formati possibili: pdf, jpg. Il nome del file deve essere un UUID, unico dentro l'imballaggio.	--	Indicare e descrivere la modalità o le modalità utilizzate per l'omologazione. In caso di modalità prevalente, indicare una sola voce. In alternativa, descrivere le modalità migliori e peggiori. Descrizione delle modalità che devono essere utilizzate per le prove di omologazione conformemente al regolamento ONU n. 154, allegato B6, punto 2.6.6
19	<b>Modalità selezionabile/i dal conducente utilizzata/e durante le prove di omologazione per la prova in modalità charge-depleting (OVC-HEV)</b>	Formati possibili: pdf, jpg. Il nome del file deve essere un UUID, unico dentro l'imballaggio.	--	Indicare e descrivere la modalità o le modalità utilizzate per l'omologazione. In caso di modalità prevalente, indicare una sola voce. In alternativa, descrivere le modalità migliori e peggiori. Descrizione delle modalità che devono essere utilizzate per le prove di omologazione conformemente al regolamento ONU n. 154, allegato B8, punto 3.2.3
20	<b>Regime minimo del motore per i veicoli con cambio manuale, carburante 1, carburante 2 (se del caso)</b>	Numero	Giri/minuto	Conformemente all'allegato I, appendice 3, punto 3.2.1.6, del regolamento (UE) 2017/1151
21	<b>Numero di marce per i veicoli con cambio manuale</b>	Numero	--	Conformemente all'allegato I, appendice 4, addendum, punto 1.13.2, del regolamento (UE) 2017/1151

ID	Inserimento (input)	Tipo di dati	Unità di misura	Descrizione
23	<b>Dimensioni degli pneumatici anteriori/posteriori/centrali del veicolo di prova, per i veicoli con cambio manuale</b>	Testo	--	Conformemente all'allegato I, appendice 8a, punto 1.1.8, del regolamento (UE) 2017/1151  Utilizzare 1 per le dimensioni degli pneumatici delle ruote anteriori, 2 per le dimensioni degli pneumatici delle ruote posteriori, 3 per le dimensioni degli pneumatici delle ruote centrali (se del caso)
24 + 25	<b>Curva di potenza a pieno carico con margine di sicurezza aggiuntivo (ASM) per i veicoli con cambio manuale, carburante 1, carburante 2 (se del caso)</b>	Valori della tabella	Giri/min rispetto a kW rispetto a %	La curva di potenza a pieno carico nell'arco dell'intervallo di regime da $n_{idle}$ al valore più alto tra $n_{rated}$ o $n_{max}$ , o $ndv$ ( $ngv_{max}$ ) $\times v_{max}$ , insieme con ASM (se utilizzato per il calcolo dei cambi di marcia), conformemente all'allegato I, appendice 8a, punto 1.2.4, del regolamento (UE) 2017/1151  Un esempio di valori della tabella figura nel regolamento ONU n. 154, allegato B2, tabella A2/1
26	<b>Informazioni aggiuntive per il calcolo dei cambi di marcia per i veicoli con cambio manuale, carburante 1, carburante 2 (se del caso)</b>	Cfr. tabella nell'esempio	Cfr. tabella nell'esempio	Allegato I, appendice 8a, punto 1.2.4, del regolamento (UE) 2017/1151
29	<b>ATCT FCF, carburante 1, carburante 2 (se del caso)</b>	Numero	--	Un valore per ciascun carburante nel caso dei veicoli bicarburante (bi-fuel) e policarburante (flex-fuel). Abbinare sempre il carburante 1 al relativo ATCT FCF e il carburante 2 al relativo ATCT FCF  Conformemente al regolamento ONU n. 154, allegato B6a, punto 3.8.1
30a	<b>Fattore o fattori Ki addizionali per i veicoli dotati di sistemi a rigenerazione periodica</b>	Valori della tabella	g/km per il CO <sub>2</sub> , mg/km per tutti i restanti	Tabella che definisce i valori di CO, NO <sub>x</sub> , PM, THC (mg/km) e CO <sub>2</sub> (g/km).  Vuoto in presenza di fattori Ki moltiplicativi o nel caso dei veicoli che non dispongono di sistemi a rigenerazione periodica. Conformemente all'allegato I, appendice 8a, punto 2.1.1.1.1 per gli inquinanti e punto 2.1.1.2.1 per il CO <sub>2</sub> , del regolamento (UE) 2017/1151

ID	Inserimento (input)	Tipo di dati	Unità di misura	Descrizione
30b	<b>Fattore o fattori Ki moltiplicativi per i veicoli dotati di sistemi a rigenerazione periodica</b>	Valori della tabella	Nessuna unità di misura	Tabella che definisce i valori di CO, NO <sub>x</sub> , PM, THC e CO <sub>2</sub> . Vuoto in presenza di fattori Ki aggiuntivi o nel caso dei veicoli che non dispongono di sistemi a rigenerazione periodica. Conformemente all'allegato I, appendice 8a, punto 2.1.1.1.1 per gli inquinanti e punto 2.1.1.2.1 per il CO <sub>2</sub> , del regolamento (UE) 2017/1151
31a	<b>Fattori di deterioramento (DF) aggiuntivi, carburante 1, carburante 2 (se del caso)</b>	Valori della tabella	mg/km, ma #/km per il PN	Tabella che definisce i fattori di deterioramento per ciascun inquinante. <ol style="list-style-type: none"> <li>1) CO, PM, PN, NO<sub>x</sub>, NMHC e THC per i veicoli a benzina monocarburante e per tutti i veicoli bicarburante e policarburante.</li> <li>2) CO, NO<sub>x</sub>, NMHC e THC per i veicoli monocarburante a GPL e a GN.</li> <li>3) NO<sub>x</sub> per i veicoli monocarburante a H<sub>2</sub>.</li> <li>4) NO<sub>x</sub>, THC + NO<sub>x</sub>, CO, PM e PN per tutti i veicoli diesel.</li> <li>5) Vuoto in caso di fattori DF moltiplicativi. Conformemente all'allegato I, appendice 8a, punto 2.1.1.1.1, del regolamento (UE) 2017/1151</li> </ol>
31b	<b>Fattori di deterioramento (DF) moltiplicativi, carburante 1, carburante 2 (se del caso)</b>	Valori della tabella	Nessuna unità di misura	Tabella che definisce i fattori di deterioramento per ciascun inquinante. <ul style="list-style-type: none"> <li>— CO, PM, PN, NO<sub>x</sub>, NMHC e THC per i veicoli a benzina monocarburante e per tutti i veicoli bicarburante e policarburante.</li> <li>— CO, NO<sub>x</sub>, NMHC e THC per i veicoli monocarburante a GPL e a GN.</li> <li>— NO<sub>x</sub> per i veicoli monocarburante a H<sub>2</sub>.</li> <li>— NO<sub>x</sub>, THC + NO<sub>x</sub>, CO, PM e PN per tutti i veicoli diesel.</li> </ul> <p>Vuoto in caso di fattori DF aggiuntivi. Conformemente all'allegato I, appendice 8a, punto 2.1.1.1.1, del regolamento (UE) 2017/1151</p>
32	<b>Tensione della batteria per tutti i REESS</b>	Numero	V	Conformemente al regolamento ONU n. 154, allegato B6, appendice 2, punto 4.1 (DIN EN 60050-482)

ID	Inserimento (input)	Tipo di dati	Unità di misura	Descrizione
33	<b>Coefficiente di correzione K unicamente</b> per i veicoli NOVC e OVC-HEV	Tabella	(g/km)/(Wh/km)	Per i veicoli NOVC e OVC-HEV correzione delle emissioni di CO <sub>2</sub> in modalità charge-sustaining conformemente al regolamento ONU n. 154, allegato B8, appendice 2, punto 2
42	Rilevamento della rigenerazione	Documento pdf o jpg. Il nome del file deve essere un UUID, unico dentro l'imballaggio.		Descrizione da parte del costruttore del veicolo di come riconoscere che si è verificata una rigenerazione durante una prova
43	Completamento della rigenerazione	Documento pdf o jpg. Il nome del file deve essere un UUID, unico dentro l'imballaggio.	-	Descrizione del procedimento per completare la rigenerazione
44a	Numero indice del ciclo di transizione per VL	Numero	-	Solo per i veicoli OVC-HEV. Numero di prove in modalità CD effettuate fino al soddisfacimento del criterio di interruzione. Allegato I, appendice 8a, punto 2.1.1.4.1.4, del regolamento (UE) 2017/1151
<b>Per i veicoli con omologazione in più fasi o per uso speciale con omologazione in più fasi</b>				
45	Massa in ordine di marcia finale consentita	Numero	Kg	Come indicato all'allegato I, punto 0.2.2.1, del regolamento (UE) 2020/683 Da-a
45a	Massa effettiva consentita del veicolo finale	Numero	kg	Come indicato all'allegato I, punto 0.2.2.1, del regolamento (UE) 2020/683 Da-a
45b	Massa massima tecnicamente ammissibile consentita per il veicolo a pieno carico (in kg)	Numero	kg	Come indicato all'allegato I, punto 0.2.2.1, del regolamento (UE) 2020/683 Da-a
46	Zona anteriore consentita per il veicolo finale	Numero	cm <sup>2</sup>	Come indicato all'allegato I, punto 0.2.2.1, del regolamento (UE) 2020/683 Da-a

ID	Inserimento (input)	Tipo di dati	Unità di misura	Descrizione
47	Resistenza al rotolamento consentita	Numero	kg/t	Come indicato all'allegato I, punto 0.2.2.1, del regolamento (UE) 2020/683 Da-a
48	Zona anteriore proiettata consentita della presa d'aria della calandra anteriore	Numero	cm <sup>2</sup>	Come indicato all'allegato I, punto 0.2.2.1, del regolamento (UE) 2020/683 Da-a
<b>PER TUTTI I VEICOLI</b>				
49	<b>Tipo di propulsione</b>	Enumerazione esclusivamente ICE, OVC-HEV, NOVC-HEV	--	Tipo di propulsione di cui all'Allegato IIIA, punto 3.3.1.2, lettera a)
50	<b>Tipo di accensione</b>	Enumerazione Accensione comandata, accensione spontanea	--	Tipo di accensione come indicato all'allegato I, Appendice 3, punto 3.2.1.1, del regolamento (UE) 2017/1151
51	<b>Modalità di funzionamento in base al carburante</b>	Enumerazione (monocarburante, bicarburante, policarburante)	--	Tipo di carburante del veicolo conformemente all'allegato I, appendice 3, punto 3.2.2.4, del regolamento (UE) 2017/1151
52	<b>Tipo di carburante, carburante 1, carburante 2 (se del caso)</b>	Enumerazione (benzina, diesel, GPL, GN/biometano, etanolo (E85), idrogeno)	--	Tipo di carburante come indicato all'allegato I, Appendice 3, punto 3.2.2.1, del regolamento (UE) 2017/1151. Nel caso dei veicoli bicarburante e policarburante, indicare ambedue i carburanti
53	<b>Tipo di cambio</b>	Enumerazione (manuale, automatico, continuo)	--	Tipo di cambio come indicato all'allegato I, appendice 3, punto 4.5.1, del regolamento (UE) 2017/1151
54	<b>Cilindrata del motore</b>	Numero	cm <sup>3</sup>	Cilindrata del motore come indicata all'allegato I, appendice 3, punto 3.2.1.3, del regolamento (UE) 2017/1151
55	<b>Metodo di alimentazione del motore, carburante 1, carburante 2 (se del caso)</b>	Enumerazione (alimentazione diretta/indiretta/diretta e indiretta)		Metodo di alimentazione del motore come dichiarato dall'OEM, di cui all'allegato I, appendice 4, addendum, punto 1.10.2, del regolamento (UE) 2017/1151

Tabella 2

**Lista di trasparenza 2**

Campo	Tipo di dati	Descrizione
<b>TVV</b>	Testo	Identificatore unico di tipo, variante e versione del veicolo Allegato I, parte B, punti 7.3 e 7.4, del regolamento (UE) 2018/858
<b>ID della famiglia PEMS</b>	Testo	Allegato IIIA, punto 3.5.2
<b>Marca</b>	Testo	Denominazione commerciale del costruttore Allegato I, punto 0.1, del regolamento (UE) 2020/683
<b>Denominazione commerciale</b>	Testo	Denominazioni commerciali del TVV Allegato I, punto 0.2.1, del regolamento (UE) 2020/683
<b>Altro nome</b>	Testo	Testo libero
<b>Categoria e classe</b>	Enumerazione (M1, N1 classe I, N1 classe II, N1 classe III, N2, N3, M2, M3)	Categoria e classe del veicolo Conformemente al regolamento (CE) n. 715/2007, allegato I (classi) Conformemente al regolamento (UE) 2018/858, allegato I (categorie)
<b>Carrozzeria</b>	Enumerazione (AA berlina, AB due volumi, AC familiare, AD coupé, AE decapottabile, AF veicolo multiuso, AG furgoncino, BA autocarro, BB furgone, BC motrice per semirimorchi, BD motrice stradale, BE pick-up, BX telaio cabinato o telaio coperto)	Tipo di carrozzeria Allegato I, punto 0.3.0.2, del regolamento (UE) 2020/683
<b>Numero di omologazione per le emissioni</b>	Testo	Conformemente all'allegato IV del regolamento (UE) 2020/683

Campo	Tipo di dati	Descrizione
<b>Numero WVTA</b>	Testo	Identificatore dell'omologazione globale del tipo di veicolo di cui all'allegato IV del regolamento (UE) 2020/683
<b>ID della famiglia Evap</b>	Testo	Conformemente all'allegato I, appendice 3, punto 0.2.3.7, del regolamento (UE) 2017/1151
<b>Potenza nominale del motore, carburante 1, carburante 2 (se del caso)</b>	Numero	All'allegato I, appendice 3, punto 3.2.1.8, del regolamento (UE) 2017/1151
<b>Pneumatici gemellati</b>	Sì/No	Come dichiarato dall'OEM
<b>Capacità dei serbatoi di carburante (valori discreti)</b>	Numero	Capacità del serbatoio o dei serbatoi di carburante Allegato I, punto 3.2.3.1.1, del regolamento (UE) 2020/683
<b>Serbatoio sigillato</b>	Sì/No	Allegato I, punto 3.2.12.2.5.5.3, del regolamento (UE) 2020/683
<b>WMI usato in questo WVTA + TVV</b>	Testo	Come dichiarato dall'OEM (ISO 3779).»

## ALLEGATO III

## «ALLEGATO IIIA

## 1. ABBREVIAZIONI

Le abbreviazioni si riferiscono in generale sia al singolare che al plurale dei termini abbreviati.

CLD	—	Rivelatore a chemiluminescenza
CVS	—	Dispositivo di campionamento a volume costante
DCT	—	Cambio a doppia frizione
ECU	—	Centralina del motore
EFM	—	Misuratore della portata massica dei gas di scarico
FID	—	Rivelatore a ionizzazione di fiamma
FS	—	Fondo scala
GNSS	—	Sistema globale di navigazione satellitare
HCLD	—	Rivelatore a chemiluminescenza riscaldato
ICE	—	Motore a combustione interna
GPL	—	Gas di petrolio liquefatto
NDIR	—	Analizzatore a raggi infrarossi non dispersivo
NDUV	—	Analizzatore a raggi ultravioletti non dispersivo
GN	—	Gas naturale
NMC	—	Dispositivo di eliminazione (cutter) degli idrocarburi non metanici
NMC-FID	—	Dispositivo di eliminazione (cutter) degli idrocarburi non metanici combinato con un rivelatore a ionizzazione di fiamma
NMHC	—	Idrocarburi non metanici
OBD	—	Diagnostica di bordo
PEMS	—	Sistema portatile di misurazione delle emissioni
RPA	—	Accelerazione positiva relativa
SEE	—	Errore standard della stima
THC	—	Totale idrocarburi
VIN	—	Numero di identificazione del veicolo
WLTC	—	Ciclo di prova per i veicoli leggeri armonizzato a livello mondiale

## 2. DEFINIZIONI

### 2.1. **Ai fini del presente allegato si applicano le seguenti definizioni in termini di aspetti generali.**

2.1.1. “Tipo di veicolo per quanto riguarda le emissioni di guida reali”: un gruppo di veicoli che non differiscono per quanto riguarda i criteri che costituiscono la “famiglia per le prove PEMS” di cui al punto 3.3.1.

2.1.2. “RDE massimi dichiarati”: i valori delle emissioni, che devono essere necessariamente inferiori ai limiti di emissione applicabili, dichiarati in via facoltativa dal costruttore e usati per verificare la conformità rispetto ai limiti di emissione inferiori.

### 2.2. **Ai fini del presente allegato si applicano le seguenti definizioni in termini di apparecchiature di prova.**

2.2.1. “Accuratezza”: differenza tra un valore misurato e un valore di riferimento tracciabile e riconducibile a una norma nazionale o internazionale; descrive la correttezza di un risultato (figura 1).

2.2.2. “Adattatore”: nel contesto del presente allegato, parti meccaniche che consentono il collegamento del veicolo al connettore di un dispositivo di misurazione standardizzato o comunemente utilizzato.

2.2.3. “Analizzatore”: dispositivo di misurazione che non fa parte del veicolo, ma che viene installato per determinare la concentrazione o la quantità di inquinanti gassosi o di particelle inquinanti.

2.2.4. “Taratura”: processo di regolazione della risposta del sistema di misurazione finalizzato a fare in modo che il risultato si situi all'interno di una fascia di segnali di riferimento.

2.2.5. “Gas di taratura”: miscela di gas utilizzata per tarare gli analizzatori di gas.

2.2.6. “Tempo di ritardo” intervallo di tempo che intercorre tra la variazione del componente da misurare al punto di riferimento e una risposta del sistema equivalente al 10 % della lettura finale ( $t_{10}$ ) nel contesto del quale la sonda di campionamento è definita come punto di riferimento (figura 2).

2.2.7. “Fondo scala” (FS): la scala completa di un analizzatore, di uno strumento di misurazione del flusso o di un sensore specificata dal costruttore del dispositivo o i valori più alti utilizzati per la specifica prova.

2.2.8. “Fattore di risposta agli idrocarburi” di una determinata specie di idrocarburi: il rapporto tra la lettura di un FID e la concentrazione della specie di idrocarburi in esame nella bombola di riferimento, espresso in  $\text{ppmC}_1$ .

2.2.9. “Manutenzione straordinaria”: regolazione, riparazione o sostituzione di un componente o modulo che potrebbe pregiudicare l'accuratezza di una misurazione.

2.2.10. “Rumore”: il doppio del valore quadratico medio di dieci deviazioni standard, ciascuna calcolata dalle risposte di zero misurate a una frequenza costante costituita da un multiplo di 1,0 Hz per un periodo di 30 secondi.

2.2.11. “Idrocarburi non metanici” (NMHC): gli idrocarburi totali (THC) escluso il metano ( $\text{CH}_4$ ).

2.2.12. “Precisione”: il grado in cui misurazioni ripetute a condizioni immutate esprimono gli stessi risultati (figura 1).

2.2.13. “Lettura”: il valore numerico visualizzato da un analizzatore, da uno strumento di misurazione del flusso, da un sensore o da qualsiasi altro strumento di misurazione applicato nel contesto delle misurazioni delle emissioni dei veicoli.

2.2.14. “Valore di riferimento”: valore tracciabile e riconducibile a una norma nazionale o internazionale (figura 1).

- 2.2.15. “Tempo di risposta” (t90): intervallo di tempo che intercorre tra la variazione del componente da misurare al punto di riferimento e una risposta del sistema equivalente al 90 % della lettura finale (t90) nel contesto del quale la sonda di campionamento è definita come punto di riferimento, nell’ambito del quale la variazione del componente misurato è pari ad almeno il 60 % del fondo scala (FS) e avviene in meno di 0,1 secondi. Il tempo di risposta del sistema è dato dal tempo di ritardo fino al sistema più il tempo di salita del sistema stesso, come mostrato nella figura 2.
- 2.2.16. “Tempo di salita”: intervallo di tempo che intercorre tra il 10 % e il 90 % della risposta della lettura finale (da t10 a t90), come mostrato nella figura 2.
- 2.2.17. “Sensore”: un dispositivo di misurazione che non fa parte del veicolo, ma che viene installato per determinare parametri diversi dalla concentrazione di inquinanti gassosi o di particelle inquinanti e dalla portata massica dei gas di scarico.
- 2.2.18. “Set point”: valore obiettivo che un sistema di controllo mira a raggiungere.
- 2.2.19. “Tarare lo span”: regolare uno strumento in modo che dia una risposta corretta a uno standard di taratura che rappresenta tra il 75 % e il 100 % del valore massimo dell’intervallo dello strumento o dell’intervallo d’uso previsto.
- 2.2.20. “Risposta di span”: la risposta media a un segnale di span in un intervallo di tempo di almeno 30 secondi.
- 2.2.21. “Deriva della risposta di span”: la differenza tra la risposta media a un segnale di span e il segnale di span effettivo misurato in un periodo di tempo determinato, dopo che è stata effettuata un’accurata taratura dello span di un analizzatore, uno strumento di misurazione del flusso o un sensore.
- 2.2.22. “Idrocarburi totali” (THC): la somma di tutti i composti volatili misurabili con un rivelatore a ionizzazione di fiamma (FID).
- 2.2.23. “Tracciabile”: la possibilità di collegare una misurazione o una lettura tramite una catena ininterrotta di raffronti ad una norma nazionale o internazionale.
- 2.2.24. “Tempo di trasformazione”: la differenza temporale tra una variazione della concentrazione o del flusso (t0) nel punto di riferimento e una risposta del sistema equivalente al 50 % della lettura finale (t50), come mostrato nella figura 2.
- 2.2.25. “Tipo di analizzatore”: un gruppo di analizzatori prodotti dallo stesso fabbricante, che applicano lo stesso principio per determinare la concentrazione di un componente gassoso specifico o il numero di particelle.
- 2.2.26. “Tipo di misuratore della portata massica dei gas di scarico”: un gruppo di misuratori della portata massica dei gas di scarico prodotti dallo stesso fabbricante, che hanno un diametro interno del tubo simile e funzionano secondo lo stesso principio per determinare la portata massica dei gas di scarico.
- 2.2.27. “Verifica”: il processo volto a valutare se i valori misurati o calcolati da un analizzatore, da uno strumento di misurazione del flusso, da un sensore, da un segnale o da un metodo concordano con un segnale o un valore di riferimento entro una o più soglie predeterminate di accettazione.
- 2.2.28. “Tarare lo zero”: tarare un analizzatore, uno strumento di misurazione del flusso o un sensore in modo che dia una risposta accurata a un segnale di zero.

- 2.2.29. "Gas di zero": gas non contenente analita utilizzato per regolare la risposta di zero di un analizzatore.
- 2.2.30. "Risposta di zero": la risposta media a un segnale di zero in un intervallo di tempo di almeno 30 secondi.
- 2.2.31. "Deriva della risposta di zero": la differenza tra la risposta media a un segnale di zero e il segnale di zero effettivo misurato in un periodo di tempo determinato, dopo che è stata effettuata un'accurata taratura dello zero di un analizzatore, uno strumento di misurazione del flusso o un sensore.

Figura 1

## Definizione di accuratezza, precisione e valore di riferimento

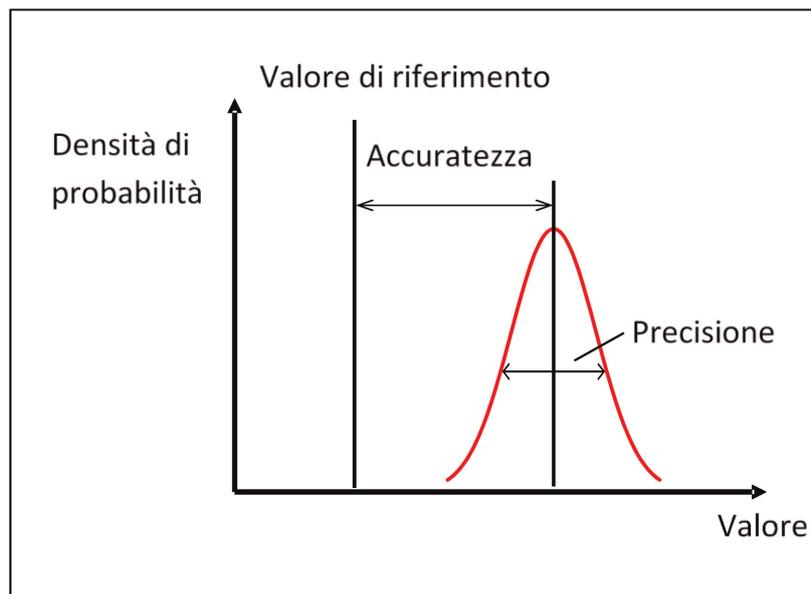
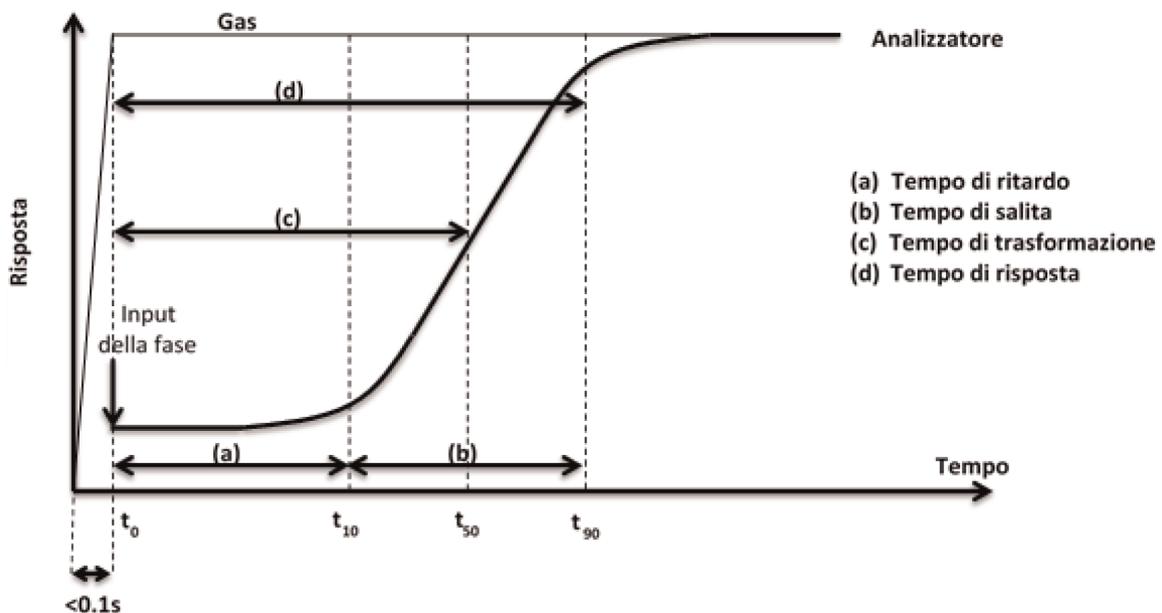


Figura 2

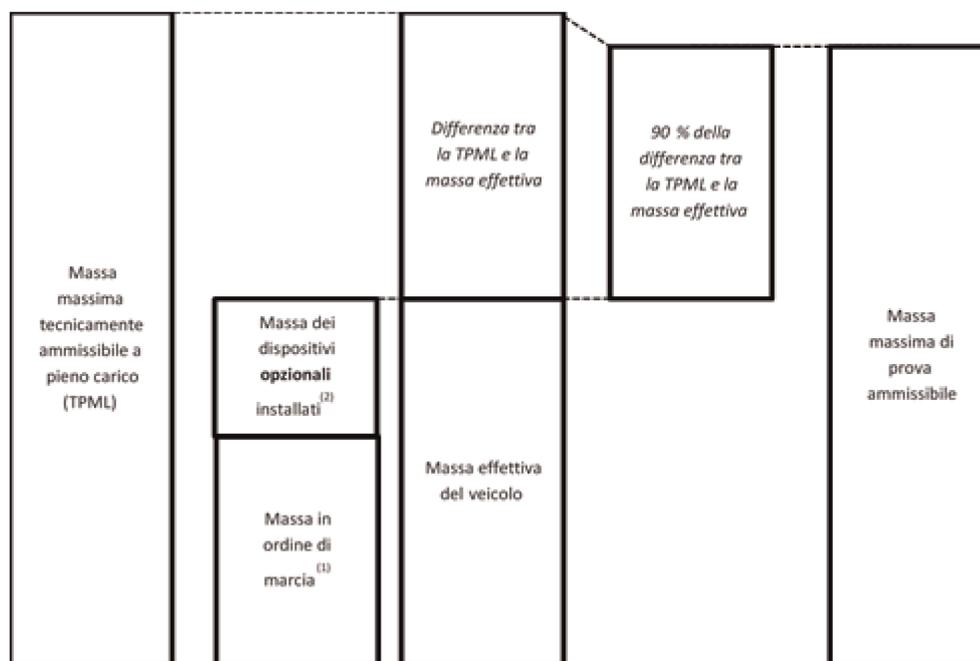
## Definizione di tempi di ritardo, di salita, di trasformazione e di risposta



- 2.3. **Ai fini del presente allegato si applicano le seguenti definizioni in termini di caratteristiche del veicolo e conducente.**
- 2.3.1. “Massa effettiva del veicolo”: massa in ordine di marcia sommata alla massa dei dispositivi opzionali montati su un singolo veicolo.
- 2.3.2. “Dispositivi ausiliari”: dispositivi o sistemi non periferici che consumano, convertono, immagazzinano o forniscono energia, montati sul veicolo per fini diversi dalla propulsione del veicolo e che non sono pertanto considerati facenti parte del gruppo propulsore.
- 2.3.3. “Massa in ordine di marcia”: la massa del veicolo, con il/i serbatoio/i del carburante riempito/i per almeno il 90 % della sua/loro capacità, tenendo conto delle masse del conducente, del carburante e dei liquidi, dotato dell'equipaggiamento standard conformemente alle specifiche del costruttore, e delle masse della carrozzeria, della cabina, del dispositivo di accoppiamento, della/e ruota/e di scorta e degli attrezzi, qualora il veicolo ne disponga.
- 2.3.4. “Massa massima di prova ammissibile del veicolo”: la somma della massa effettiva del veicolo e del 90 % della differenza tra la massa massima tecnicamente ammissibile a pieno carico e la massa effettiva del veicolo (figura 3).
- 2.3.5. “Contachilometri”, uno strumento che indica al conducente la distanza totale percorsa dal veicolo dal momento della sua produzione.
- 2.3.6. “Dispositivi opzionali”: tutti i dispositivi, ordinabili dal cliente, che non fanno parte dell'equipaggiamento standard del veicolo quale installato sotto la responsabilità del costruttore.
- 2.3.7. “Rapporto potenza/massa di prova”: il rapporto tra la potenza nominale del motore a combustione interna e la massa di prova (ossia la massa effettiva del veicolo più la massa degli strumenti di misurazione e la massa dei passeggeri aggiuntivi o del carico utile, se del caso).
- 2.3.8. “Rapporto potenza/massa”: il rapporto tra la potenza nominale e la massa in ordine di marcia.
- 2.3.9. “Potenza nominale del motore” (Prated): potenza massima netta del motore a combustione interna o elettrico in kW conformemente alle prescrizioni del regolamento ONU n. 85 <sup>(1)</sup>.
- 2.3.10. “Massa massima tecnicamente ammissibile a pieno carico”: massa massima assegnata al veicolo sulla base delle sue caratteristiche costruttive e delle sue prestazioni.
- 2.3.11. “Informazioni OBD del veicolo”: le informazioni riguardanti un sistema diagnostico di bordo in relazione con un qualsiasi sistema elettronico del veicolo.

<sup>(1)</sup> Regolamento n. 85 della Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UN/ECE) — Disposizioni uniformi relative all'omologazione dei motori a combustione interna o dei gruppi motopropulsori elettrici destinati alla propulsione di veicoli a motore delle categorie M ed N, per quanto riguarda la misurazione della potenza netta e della potenza massima su 30 minuti dei gruppi motopropulsori elettrici (GU L 323 del 7.11.2014, pag. 52).

Figura 3  
Definizioni di massa



- (1) La massa del veicolo, con il/i serbatoio/i del carburante riempito/i per almeno il 90 % della sua/loro capacità, tenendo conto delle masse del conducente, del carburante e dei liquidi, dotato dell'**equipaggiamento standard** conformemente alle specifiche del costruttore, e delle masse della carrozzeria, della cabina, del dispositivo di accoppiamento, della/e ruota/e di scorta e degli attrezzi, qualora il veicolo ne disponga.
- (2) Tutti i dispositivi, ordinabili dal cliente, che non fanno parte dell'**equipaggiamento standard** del veicolo quale installato sotto la responsabilità del costruttore.

- 2.3.12. "Veicolo policarburante" (o "veicolo flex-fuel"): un veicolo, munito di un unico sistema di stoccaggio del carburante, che può funzionare con miscele diverse di due o più carburanti.
- 2.3.13. "Veicolo monocarburante": un veicolo progettato per funzionare principalmente con un unico tipo di carburante.
- 2.3.14. "Veicolo ibrido elettrico non a ricarica esterna" (NOVC-HEV): veicolo ibrido elettrico non ricaricabile mediante una fonte esterna.
- 2.3.15. "Veicolo ibrido elettrico a ricarica esterna" (OVC-HEV): veicolo ibrido elettrico ricaricabile mediante una fonte esterna.
- 2.4. **Ai fini del presente allegato si applicano le seguenti definizioni in termini di calcoli.**
- 2.4.1. "Coefficiente di determinazione" ( $r^2$ ):

$$r^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - a_0 - (a_1 \times x_i))^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

dove:

$a_0$  è l'intercetta sull'asse della linea di regressione lineare

$a_1$  è il coefficiente angolare della linea di regressione lineare

$x_i$  è il valore di riferimento misurato

$y_i$  è il valore misurato del parametro da verificare

$\bar{y}$  è il valore medio del parametro da verificare

$n$  è il numero di valori.

2.4.2. “Coefficiente di correlazione incrociata” ( $r$ ):

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (x_i - \bar{x}) \times (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n-1} (x_i - \bar{x})^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^{n-1} (y_i - \bar{y})^2}}$$

dove:

$x_i$  è il valore di riferimento misurato

$y_i$  è il valore misurato del parametro da verificare

$\bar{x}$  è il valore di riferimento medio

$\bar{y}$  è il valore medio del parametro da verificare

$n$  è il numero di valori.

2.4.3. “Valore quadratico medio” ( $x_{rms}$ ): la radice quadrata della media aritmetica dei quadrati dei valori, definita come:

$$x_{rms} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2}$$

dove:

$x_i$  è il valore misurato o calcolato

$n$  è il numero di valori.

2.4.4. “Coefficiente angolare” di una regressione lineare ( $a_1$ ):

$$a_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \times (y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

dove:

$x_i$  è il valore effettivo del parametro di riferimento

$y_i$  è il valore effettivo del parametro da verificare

$\bar{x}$  è il valore medio del parametro di riferimento

$\bar{y}$  è il valore medio del parametro da verificare

$n$  è il numero di valori.

2.4.5. “Errore standard della stima” (SEE):

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y})^2}{n - 2}}$$

dove:

$\hat{y}$  è il valore stimato del parametro da verificare

$y_i$  è il valore effettivo del parametro da verificare

$n$  è il numero di valori.

2.5. **Ai fini del presente allegato si applicano le seguenti definizioni in termini di altri elementi.**

2.5.1. "Periodo di avviamento a freddo": il periodo compreso tra l'inizio della prova, come definito al punto 2.6.5, e il punto in cui il veicolo ha funzionato per 5 minuti. Se viene determinata la temperatura del liquido di raffreddamento, il periodo di avviamento a freddo termina quando il liquido di raffreddamento raggiunge almeno i 70 °C per la prima volta, ma non oltre 5 minuti dopo l'inizio della prova. Qualora la misurazione della temperatura del liquido di raffreddamento non sia fattibile, su richiesta del costruttore e previo consenso dell'autorità di omologazione, anziché utilizzare la temperatura del liquido di raffreddamento è possibile utilizzare la temperatura dell'olio motore.

2.5.2. "Motore a combustione interna disattivato": un motore a combustione interna al quale si applica uno dei seguenti criteri:

— il regime registrato del motore è < 50 giri/min;

— o quando il regime del motore non è registrato, la portata massica dei gas di scarico è misurata a < 3 kg/h.

2.5.3. "Centralina del motore": unità elettronica che comanda diversi attuatori al fine di ottenere prestazioni ottimali dal motore.

2.5.4. "Fattore esteso": un fattore che tiene conto dell'effetto dell'estensione della temperatura ambiente o delle condizioni di altitudine sulle emissioni inquinanti.

2.5.5. "Emissioni in numero di particelle" (PN): numero totale delle particelle solide <sup>(2)</sup> emesse dallo scarico del veicolo quantificato in base ai metodi di diluizione, campionamento e misurazione di cui al presente allegato.

2.6. **Ai fini del presente allegato si applicano le seguenti definizioni in termini di procedura di prova.**

2.6.1. "Percorso PEMS con avviamento a freddo": percorso con condizionamento del veicolo prima della prova di cui al punto 5.3.2.

2.6.2. "Percorso PEMS con avviamento a caldo": percorso senza condizionamento del veicolo prima della prova di cui al punto 5.3.2, ma con motore caldo con temperatura del liquido di raffreddamento superiore a 70 °C. Qualora la misurazione della temperatura del liquido di raffreddamento non sia fattibile, su richiesta del costruttore e previo consenso dell'autorità di omologazione, anziché utilizzare la temperatura del liquido di raffreddamento è possibile utilizzare la temperatura dell'olio motore.

2.6.3. "Sistema a rigenerazione periodica": dispositivo di controllo delle emissioni inquinanti (ad esempio convertitore catalitico, filtro antiparticolato) che prevede un processo di rigenerazione periodica.

2.6.4. "Reagente": qualsiasi prodotto, ad esclusione del carburante, che è stoccato a bordo del veicolo e viene immesso nel sistema di post-trattamento dei gas di scarico su richiesta del sistema di controllo delle emissioni.

2.6.5. "Inizio della prova": (figura 4) a seconda di quale condizione si verifica per prima:

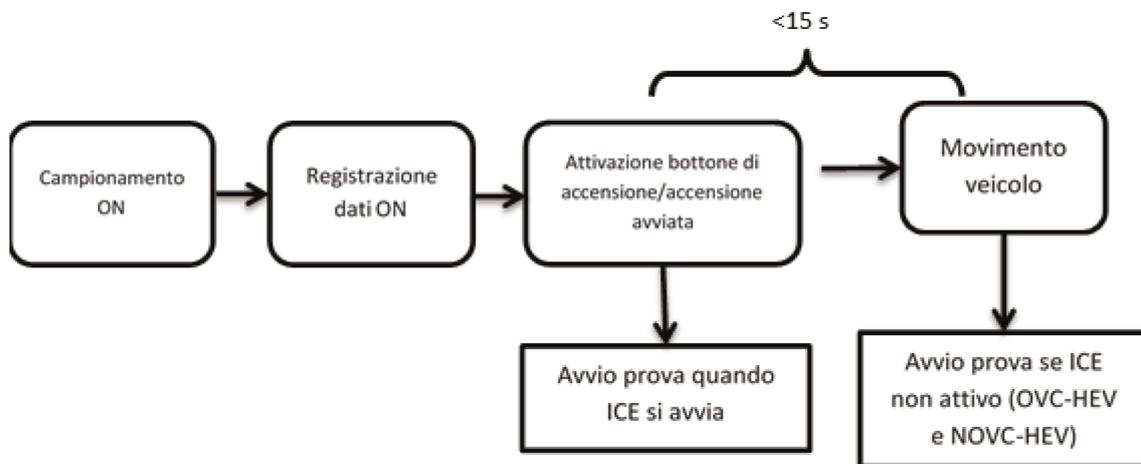
— il primo avviamento del motore a combustione interna;

— il primo movimento del veicolo a una velocità superiore a 1 km/h per i veicoli OVC-HEV e NOVC-HEV.

<sup>(2)</sup> Il termine "particella" è usato convenzionalmente per la materia caratterizzata (misurata) nella fase volatile (materia in sospensione), mentre il termine "particolato" si riferisce alla materia che si è depositata.

Figura 4

**Definizione di inizio della prova**

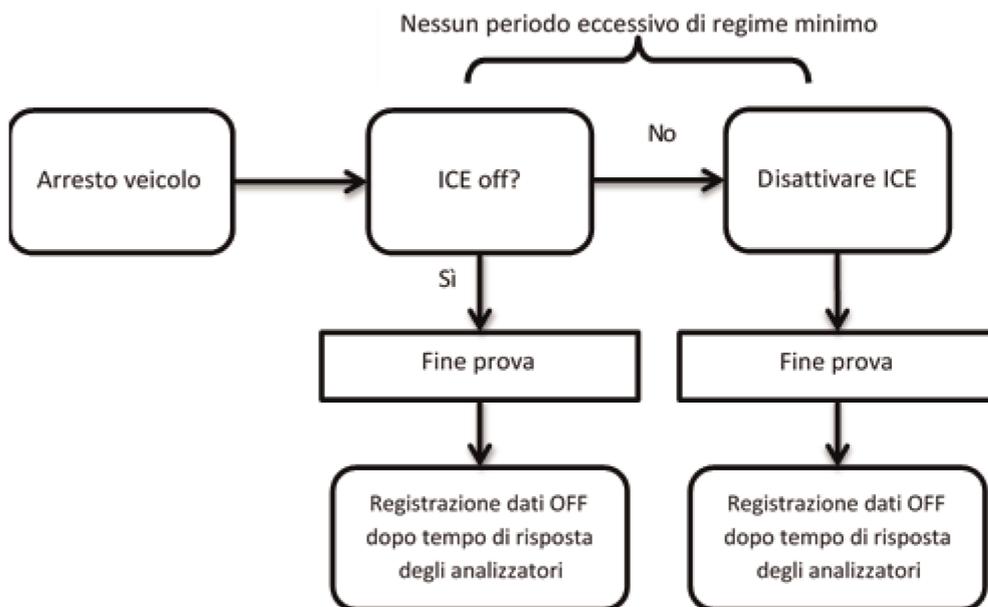


2.6.6. “Fine della prova”: (figura 5) il momento in cui veicolo ha completato il percorso e in cui si verifica una delle seguenti condizioni, a seconda di quale si verifica per ultima:

- il motore a combustione interna viene disattivato definitivamente;
- il veicolo si ferma e la velocità è inferiore o pari a 1 km/h per i veicoli OVC-HEV e NOVC-HEV che terminano la prova con motore a combustione interna disattivato.

Figura 5

**Definizione di fine della prova**



2.6.7. “Convalida di PEMS”: il processo di valutazione sul banco dinamometrico della corretta installazione e funzionalità, entro le tolleranze di accuratezza indicate, di un sistema portatile di misurazione delle emissioni e della correttezza delle misurazioni della portata massica dei gas di scarico ottenute da uno o più misuratori della portata massica dei gas di scarico non tracciabili o calcolate dai segnali dei sensori o dell'ECU.

### 3. PRESCRIZIONI GENERALI

#### 3.1. **Prescrizioni di conformità**

Per i tipi di veicoli omologati a norma del presente allegato, i risultati finali delle emissioni RDE calcolati conformemente al presente allegato durante una qualsiasi prova RDE eseguita in conformità alle prescrizioni del presente allegato non devono superare i pertinenti limiti di emissione Euro 6 di cui all'allegato I, tabella 2, del regolamento (CE) n. 715/2007. Il costruttore deve confermare la conformità al presente regolamento compilando il certificato di conformità RDE che figura nell'appendice 12.

Il costruttore può dichiarare la conformità a limiti di emissione inferiori dichiarando valori inferiori denominati "RDE massimi dichiarati", per NOx e/o PN, nel certificato di conformità RDE del costruttore di cui all'appendice 12 e nel certificato di conformità di ciascun veicolo. I valori RDE massimi dichiarati devono essere utilizzati per verificare la conformità degli autoveicoli, se del caso, anche per le prove effettuate durante la verifica della conformità in servizio e della vigilanza del mercato.

Le prestazioni RDE devono essere dimostrate effettuando le necessarie prove su strada della famiglia per le prove PEMS nelle condizioni e nelle modalità di guida normali e con i carichi utili usuali. Le prove necessarie devono essere rappresentative dei veicoli circolanti su percorsi reali, con carico normale. Le prescrizioni relative ai limiti di emissione devono essere soddisfatte per la guida urbana e per l'intero percorso PEMS.

Le prove RDE prescritte dal presente allegato forniscono una presunzione di conformità. La presunta conformità può essere rivalutata con ulteriori prove RDE. La verifica della conformità avviene conformemente alle norme della conformità in servizio.

#### 3.2. **Agevolazione delle prove PEMS**

Gli Stati membri devono garantire la possibilità di sottoporre i veicoli alle prove PEMS su strade pubbliche, in conformità alle procedure previste dalle rispettive leggi nazionali, nel rispetto delle norme locali del codice della strada e delle prescrizioni di sicurezza.

I costruttori devono garantire che i veicoli possano essere sottoposti alle prove PEMS. Ciò deve comprendere:

- a) la costruzione dei tubi di scarico in modo da agevolare il campionamento allo scarico o la messa a disposizione di adattatori adeguati per i tubi di scarico ai fini della prova da parte delle autorità;
- b) nel caso in cui la costruzione del tubo di scarico non agevoli il campionamento allo scarico, il costruttore deve anche mettere a disposizione di parti indipendenti gli adattatori da acquistare o noleggiare presso la loro rete per pezzi di ricambio o strumenti per la manutenzione (ad esempio il portale RMI), tramite rivenditori autorizzati o un punto di contatto indicato sul sito web accessibile al pubblico;
- c) la messa a disposizione di istruzioni online, senza necessità di registrazione, su come collegare un PEMS ai veicoli;
- d) la concessione dell'accesso ai segnali dell'ECU pertinenti per il presente allegato, come indicato nella tabella A4/1 dell'appendice 4; e
- e) l'adozione delle necessarie disposizioni amministrative.

#### 3.3. **Selezione dei veicoli per le prove PEMS**

Le prove PEMS non sono richieste per ogni "tipo di veicolo per quanto riguarda le emissioni di guida reali". Il costruttore del veicolo può raggruppare diversi tipi di veicolo per quanto riguarda le emissioni per formare una "famiglia per le prove PEMS" in conformità alle prescrizioni del punto 3.3.1, che deve essere convalidata in conformità alle prescrizioni del punto 3.4.

**Simboli, parametri e unità**

N	—	numero di tipi di veicolo per quanto riguarda le emissioni
NT	—	numero minimo di tipi di veicolo per quanto riguarda le emissioni
PMR <sub>H</sub>	—	rapporto potenza-massa massimo tra tutti i veicoli nella famiglia per le prove PEMS
PMR <sub>L</sub>	—	rapporto potenza-massa minimo tra tutti i veicoli nella famiglia per le prove PEMS
V_eng_max	—	cilindrata massima del motore tra tutti i veicoli nella famiglia per le prove PEMS

3.3.1. *Costituzione di una famiglia per le prove PEMS*

Una famiglia per le prove PEMS comprende veicoli finiti di un costruttore con caratteristiche delle emissioni simili. I tipi di veicolo per quanto riguarda le emissioni possono essere inclusi in una famiglia per le prove PEMS solo se i veicoli all'interno di tale famiglia sono identici per quanto riguarda tutti i criteri amministrativi e tecnici elencati di seguito.

## 3.3.1.1. Criteri amministrativi

- a) L'autorità di omologazione che rilascia l'omologazione delle emissioni conformemente al presente allegato ("autorità").
- b) Il costruttore che ha ricevuto l'omologazione delle emissioni conformemente al presente allegato ("costruttore").

## 3.3.1.2. Criteri tecnici

- a) Tipo di propulsione (ad es. ICE, NOVC-HEV, OVC-HEV)
- b) Tipi di carburanti (ad es. benzina, diesel, GPL, GN, ...). I veicoli a doppia alimentazione o policarburante possono essere raggruppati con altri veicoli con i quali hanno in comune uno dei carburanti.
- c) Processo di combustione (p. es. 2 tempi, 4 tempi)
- d) Numero di cilindri
- e) Configurazione del blocco cilindri (p. es. in linea, a V, radiale, a cilindri contrapposti, ...)

## f) Cilindrata del motore

Il costruttore del veicolo deve specificare un valore V\_eng\_max (= cilindrata massima del motore tra tutti i veicoli della famiglia per le prove PEMS). Le cilindrata del motore dei veicoli della famiglia per le prove PEMS non devono discostarsi di oltre - 22 % da V\_eng\_max se V\_eng\_max è ≥ 1500 cm<sup>3</sup> e di oltre - 32 % da V\_eng\_max se V\_eng\_max è < 1500 cm<sup>3</sup>.

- g) Metodo di alimentazione del motore (p. es. iniezione indiretta o diretta o combinata)
- h) Tipo di sistema di raffreddamento (p. es. aria, acqua, olio)
- i) Metodo di aspirazione, come: aspirazione naturale, sovralimentazione, tipo di compressore (p. es. dall'esterno, turbo singolo o multiplo, a geometria variabile ...)
- j) Tipi e sequenza dei componenti di post-trattamento dei gas di scarico (p. es. catalizzatore a tre vie, catalizzatore a ossidazione, filtro anti-NOx con funzionamento in magro, SCR, catalizzatore per NOx con funzionamento in magro, filtro antiparticolato)
- k) Ricircolo dei gas di scarico (con o senza, interno/esterno, raffreddato/non raffreddato, a bassa/alta pressione)

### 3.3.1.3. **Estensione di una famiglia per le prove PEMS**

Una famiglia per le prove PEMS esistente può essere estesa aggiungendo nuovi tipi di veicolo per quanto riguarda le emissioni. Anche la famiglia per le prove PEMS estesa e la sua convalida devono soddisfare le prescrizioni dei punti 3.3 e 3.4. Ciò può implicare la necessità di sottoporre ulteriori veicoli alle prove PEMS per convalidare la famiglia per le prove PEMS estesa in conformità al punto 3.4.

### 3.3.1.4. **Definizione di famiglia per le prove PEMS alternativa**

In alternativa alle disposizioni di cui ai punti 3.3.1.1 e 3.3.1.2, il costruttore del veicolo può definire una famiglia per le prove PEMS identica ad un unico tipo di veicolo per quanto riguarda le emissioni o a un'unica famiglia IP WLTP. In questo caso solo un veicolo della famiglia deve essere sottoposto a una prova a caldo o a freddo, a scelta dell'autorità, e non è necessario convalidare la famiglia per le prove PEMS come indicato al punto 3.4.

## 3.4. **Convalida di una famiglia per le prove PEMS**

### 3.4.1. *Prescrizioni generali per convalidare una famiglia per le prove PEMS*

3.4.1.1. Il costruttore del veicolo deve presentare un veicolo rappresentativo della famiglia per le prove PEMS all'autorità. Il veicolo deve essere sottoposto a una prova PEMS eseguita da un servizio tecnico al fine di dimostrare la conformità del veicolo rappresentativo alle prescrizioni del presente allegato.

3.4.1.2. L'autorità deve selezionare veicoli supplementari in base alle prescrizioni del punto 3.4.3 per le prove PEMS eseguite da un servizio tecnico per dimostrare la conformità dei veicoli selezionati alle prescrizioni del presente allegato. I criteri tecnici di selezione di un veicolo supplementare conformemente al punto 3.4.3 devono essere registrati insieme ai risultati delle prove.

3.4.1.3. D'intesa con l'autorità, una prova PEMS può anche essere eseguita da un operatore diverso in presenza di un servizio tecnico, a condizione che almeno le prove dei veicoli richieste ai punti 3.4.3.2 e 3.4.3.6 e in totale almeno il 50 % delle prove PEMS necessarie per convalidare la famiglia per le prove PEMS siano eseguite da un servizio tecnico. In tal caso, il servizio tecnico resta responsabile della corretta esecuzione di tutte le prove PEMS conformemente alle prescrizioni del presente allegato.

3.4.1.4. Il risultato di una prova PEMS di un veicolo specifico può essere usato per convalidare diverse famiglie per le prove PEMS, alle seguenti condizioni:

- i veicoli compresi in tutte le famiglie per le prove PEMS da convalidare sono omologati da un'unica autorità, conformemente alle prescrizioni del presente allegato, e tale autorità accetta di utilizzare i risultati delle prove PEMS del veicolo specifico per convalidare diverse famiglie per le prove PEMS;
- ciascuna famiglia per le prove PEMS da convalidare comprende un tipo di veicolo per quanto riguarda le emissioni, che comprende il veicolo specifico.

3.4.2. Per ciascuna convalida si considera che le responsabilità applicabili siano assunte dal costruttore dei veicoli della rispettiva famiglia, a prescindere dal fatto che sia stato coinvolto o meno nella prova PEMS del tipo di veicolo specifico per quanto riguarda le emissioni.

- 3.4.3. Scelta dei veicoli da sottoporre alle prove PEMS all'atto della convalida di una famiglia per le prove PEMS
- Quando si scelgono i veicoli da una famiglia per le prove PEMS si deve garantire che le seguenti caratteristiche tecniche pertinenti per le emissioni inquinanti siano coperte da una prova PEMS. Un particolare veicolo scelto per le prove può essere rappresentativo di caratteristiche tecniche diverse. Per la convalida di una famiglia per le prove PEMS, i veicoli devono essere scelti per le prove PEMS come segue.
- 3.4.3.1. Per ogni combinazione di carburanti (ad es. benzina-GPL, benzina-GN, solo benzina) con la quale alcuni veicoli della famiglia per le prove PEMS possono funzionare, si deve scegliere per le prove PEMS almeno un veicolo in grado di funzionare con tale combinazione.
- 3.4.3.2. Il costruttore deve specificare un valore  $PMR_H$  (= rapporto potenza-massa massimo tra tutti i veicoli della famiglia per le prove PEMS) e  $PMR_L$  (= rapporto potenza-massa minimo tra tutti i veicoli della famiglia per le prove PEMS). Per le prove si deve scegliere almeno una configurazione del veicolo rappresentativa del  $PMR_H$  specificato e una configurazione del veicolo rappresentativa del  $PMR_L$  specificato di una famiglia per le prove PEMS. Il rapporto potenza-massa di un veicolo non deve discostarsi di non oltre il 5 % dal valore  $PMR_H$  o  $PMR_L$  specificato affinché il veicolo sia considerato rappresentativo di questo valore.
- 3.4.3.3. Per le prove si deve scegliere almeno un veicolo per ciascun tipo di trasmissione (p. es. manuale, automatica, DCT) installata sui veicoli della famiglia per le prove PEMS.
- 3.4.3.4. Deve essere scelto per essere sottoposto a prova almeno un veicolo per ciascuna configurazione di assi motore, se tali veicoli fanno parte della famiglia per le prove PEMS.
- 3.4.3.5. Si deve sottoporre a prova almeno un veicolo rappresentativo per ciascuna cilindrata del motore dei veicoli della famiglia per le prove PEMS.
- 3.4.3.6. Almeno un veicolo della famiglia per le prove PEMS deve essere sottoposto a prova con avviamento a caldo.
- 3.4.3.7. Fatte salve le disposizioni di cui ai punti da 3.4.3.1 a 3.4.3.6, si deve selezionare per le prove almeno il seguente numero di tipi di veicolo per quanto riguarda le emissioni di una data famiglia per le prove PEMS:

Numero di tipi di veicolo per quanto riguarda le emissioni di una famiglia per le prove PEMS (N)	Numero minimo di tipi di veicolo per quanto riguarda le emissioni scelti per le prove PEMS con avviamento a freddo (NT)	Numero minimo di tipi di veicolo per quanto riguarda le emissioni scelti per le prove PEMS con avviamento a caldo
1	1	1 <sup>(2)</sup>
da 2 a 4	2	1
da 5 a 7	3	1
da 8 a 10	4	1
da 11 a 49	$NT = 3 + 0,1 \times N$ <sup>(1)</sup>	2
oltre 49	$NT = 0,15 \times N$ <sup>(1)</sup>	3

<sup>(1)</sup> NT deve essere arrotondato al numero intero maggiore più vicino.

<sup>(2)</sup> Quando in una famiglia per le prove PEMS è presente un solo tipo di veicolo per quanto riguarda le emissioni, l'autorità di omologazione deve decidere se il veicolo deve essere sottoposto a prova con avviamento a caldo o a freddo.

### 3.5. Informazioni da fornire per l'omologazione

- 3.5.1. Il costruttore del veicolo deve fornire una descrizione completa della famiglia per le prove PEMS, che deve comprendere i criteri tecnici descritti al punto 3.3.1.2, e deve presentarla all'autorità.

3.5.2. Il costruttore attribuisce un numero di identificazione unico del formato MS-OEM-X-Y alla famiglia per le prove PEMS e lo comunica all'autorità. MS è il numero distintivo dello Stato membro che rilascia l'omologazione CE <sup>(3)</sup>, OEM sono i tre caratteri che identificano il costruttore, X è un numero progressivo che identifica la famiglia per le prove PEMS originale e Y è un contatore per le estensioni della famiglia (0 indica una famiglia per le prove PEMS non ancora estesa).

3.5.3. L'autorità e il costruttore del veicolo devono conservare un elenco dei tipi di veicolo per quanto riguarda le emissioni che rientrano in una determinata famiglia per le prove PEMS sulla base dei numeri di omologazione dei tipi di emissioni. Per ciascun tipo di emissioni si devono fornire anche tutte le combinazioni corrispondenti di numeri di omologazione, tipi, varianti e versioni del veicolo, come definite nelle sezioni 0.10 e 0.2 del certificato di conformità CE del veicolo.

3.5.4. L'autorità e il costruttore del veicolo devono conservare un elenco dei tipi di veicolo per quanto riguarda le emissioni scelti per le prove PEMS al fine di convalidare la famiglia per le prove PEMS in conformità al punto 3.4. Tale elenco deve riportare anche le informazioni necessarie su come sono soddisfatti i criteri di selezione di cui al punto 3.4.3 e deve indicare altresì se le disposizioni del punto 3.4.1.3 sono state applicate per una particolare prova PEMS.

### 3.6. **Prescrizioni di arrotondamento**

L'arrotondamento dei dati nel file di scambio dei dati, definito nell'appendice 7, sezione 10, non è consentito. Nel file di pretrattamento i dati possono essere arrotondati allo stesso ordine di grandezza dell'accuratezza della misurazione di un rispettivo parametro.

I risultati intermedi e finali delle prove delle emissioni, come calcolate nell'appendice 11, devono essere arrotondati in un unico passaggio al numero dei decimali a destra della virgola indicato dalla norma sulle emissioni applicabile, più un'ulteriore cifra significativa. I passaggi precedenti dei calcoli non devono essere arrotondati.

### 4. PRESCRIZIONI RELATIVE ALLE PRESTAZIONI PER LA STRUMENTAZIONE

La strumentazione utilizzata per le prove RDE deve essere conforme alle prescrizioni di cui all'appendice 5. Se richiesto dalle autorità, chi effettua le prove deve dimostrare che la strumentazione usata è conforme alle prescrizioni di cui all'appendice 5.

### 5. CONDIZIONI DI PROVA

Solo le prove RDE che soddisfano le prescrizioni della presente sezione devono essere accettate come valide. Salvo diversa disposizione, le prove eseguite al di fuori delle condizioni di prova specificate nella presente sezione devono essere considerate non valide.

### 5.1. **Condizioni ambientali**

La prova deve essere eseguita nelle condizioni ambientali indicate nella presente sezione. Le condizioni ambientali diventano "estese" quando almeno una delle condizioni di temperatura o di altitudine viene estesa. Il fattore per le condizioni estese di cui al punto 7.5 deve essere applicato una sola volta anche se entrambe le condizioni vengono estese nello stesso periodo. In deroga al punto di apertura della presente sezione, se una parte della prova o l'intera prova è effettuata al di fuori delle condizioni estese, la prova deve essere considerata non valida solo qualora le emissioni finali, come calcolate nell'appendice 11, siano superiori ai limiti di emissione applicabili. Le condizioni sono le seguenti:

<sup>(3)</sup> 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; 12 per l'Austria; 13 per il Lussemburgo; 17 per la Finlandia; 18 per la Danimarca; 19 per la Romania; 20 per la Polonia; 21 per il Portogallo; 23 per la Grecia; 24 per l'Irlanda. 25 per la Croazia; 26 per la Slovenia; 27 per la Slovacchia; 29 per l'Estonia; 32 per la Lettonia; 34 per la Bulgaria; 36 per la Lituania; 49 per Cipro; 50 per Malta.

Per le omologazioni con il carattere EA di cui all'allegato I, appendice 6, tabella 1:

Condizioni di altitudine moderate:	altitudine inferiore o pari a 700 metri sul livello del mare.
Condizioni di altitudine estese:	altitudine superiore a 700 metri sul livello del mare e inferiore o pari a 1300 metri sul livello del mare.
Condizioni di temperatura moderate:	temperatura superiore o uguale a 273,15 K (0 °C) e inferiore o uguale a 303,15 K (30 °C).
Condizioni di temperatura estese:	temperatura superiore o uguale a 266,15 K (- 7 °C) e inferiore a 273,15 K (0 °C) o superiore a 303,15 K (30 °C) e inferiore o uguale a 308,15 K (35 °C).

Per le omologazioni con il carattere EB ed EC di cui all'allegato I, appendice 6, tabella 1:

Condizioni di altitudine moderate:	altitudine inferiore o pari a 700 metri sul livello del mare.
Condizioni di altitudine estese:	altitudine superiore a 700 metri sul livello del mare e inferiore o pari a 1300 metri sul livello del mare.
Condizioni di temperatura moderate:	temperatura superiore o uguale a 273,15 K (0 °C) e inferiore o uguale a 308,15 K (35 °C).
Condizioni di temperatura estese:	temperatura superiore o uguale a 266,15 K (- 7 °C) e inferiore a 273,15 K (0 °C) o superiore a 308,15 K (35 °C) e inferiore o uguale a 311,15 K (38 °C).

## 5.2. Condizioni dinamiche del percorso

Le condizioni dinamiche comprendono l'effetto della pendenza della strada, del vento contrario, delle dinamiche di guida (accelerazioni, decelerazioni) e dei sistemi ausiliari sul consumo energetico e sulle emissioni del veicolo di prova. La validità del percorso per quanto riguarda le condizioni dinamiche deve essere verificata dopo che la prova è stata completata, usando i dati registrati. La verifica deve essere effettuata eseguita in due fasi:

FASE i: l'eccesso o l'insufficienza delle dinamiche di guida durante il percorso devono essere verificati utilizzando i metodi descritti nell'appendice 9.

FASE ii: se il percorso risulta valido a seguito delle verifiche di cui alla FASE i, devono essere applicati i metodi di verifica della validità del percorso di cui alle appendici 8 e 10.

## 5.3. Condizioni e funzionamento del veicolo

### 5.3.1. Condizioni del veicolo

Il veicolo, compresi i componenti in grado di incidere sulle emissioni, deve essere in buone condizioni meccaniche e deve essere stato rodato e guidato per almeno 3 000 km prima della prova. Il chilometraggio e l'età del veicolo utilizzato per le prove RDE devono essere registrati.

Tutti i veicoli, e in particolare i veicoli OVC-HEV, possono essere sottoposti a prova in qualsiasi modalità selezionabile, anche in modalità di caricamento della batteria. In base alle prove tecniche fornite dal costruttore e previo accordo dell'autorità responsabile, non devono essere prese in considerazione le modalità selezionabili dal conducente specifiche per scopi molto limitati (ad esempio modalità di manutenzione, guida in gara, modalità di marcia lenta). Tutte le restanti modalità usate per la guida possono essere prese in considerazione e i limiti delle emissioni inquinanti devono essere soddisfatti in tutte queste modalità.

Non sono consentite modifiche che influiscano sull'aerodinamica ad eccezione dell'installazione del PEMS. I tipi e la pressione degli pneumatici devono essere conformi alle raccomandazioni del costruttore del veicolo. La pressione degli pneumatici deve essere verificata prima del condizionamento e, se necessario, regolata ai valori raccomandati. La guida del veicolo con catene da neve non è consentita.

I veicoli non dovrebbero essere sottoposti a prova con una batteria di avviamento scarica. Nel caso in cui il veicolo abbia problemi di avviamento, la batteria deve essere sostituita conformemente alle raccomandazioni del costruttore del veicolo.

La massa di prova del veicolo comprende il conducente, un testimone della prova (se del caso) e le apparecchiature di prova, compresi i dispositivi di montaggio e di alimentazione nonché l'eventuale carico utile artificiale. Deve essere compresa tra la massa effettiva del veicolo e la massa massima di prova ammissibile del veicolo all'inizio della prova e non deve aumentare durante la prova.

I veicoli sottoposti a prova non devono essere guidati con l'intenzione di generare un risultato di superamento o mancato superamento della prova in ragione di una guida estrema che non rappresenta le normali condizioni d'impiego. Se necessario, la verifica delle normali condizioni di guida può basarsi sul parere di esperti rilasciato da o per conto dell'autorità di omologazione mediante correlazione incrociata rispetto a segnali diversi, tra i quali eventualmente le misurazioni di: portata dei gas di scarico, temperatura allo scarico, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> ecc. unitamente a velocità del veicolo, accelerazione e dati del GNSS ed eventualmente a ulteriori parametri dei dati del veicolo quali regime del motore, marcia, posizione del pedale dell'acceleratore ecc.

### 5.3.2. *Condizionamento del veicolo per il percorso PEMS con avviamento a freddo*

Prima delle prove RDE il veicolo deve essere condizionato nel modo seguente.

Il veicolo deve essere guidato su strade pubbliche, preferibilmente sullo stesso percorso della prova RDE pianificata o per almeno 10 min per tipo di funzionamento (ad esempio urbano, extraurbano, autostradale) o per 30 minuti con una velocità media minima di 30 km/h. La prova di convalida in laboratorio, di cui all'appendice 6 del presente allegato, può altresì essere considerata condizionamento. Il veicolo deve essere successivamente parcheggiato con portiere e cofani chiusi e tenuto a motore spento entro altitudine e temperature moderate o estese, in conformità al punto 5.1, per un periodo di tempo compreso fra 6 e 72 ore. Dovrebbe essere evitata l'esposizione a condizioni atmosferiche estreme (quali nevicate intense, tempeste, grandine) e a quantità eccessive di polvere o fumo.

Prima dell'inizio della prova occorre verificare che il veicolo e l'apparecchiatura non presentino danni e che non vi siano segnali di avvertimento che possono suggerire un eventuale malfunzionamento. In caso di malfunzionamento deve esserne individuata e corretta la causa o il veicolo deve essere respinto.

### 5.3.3. *Dispositivi ausiliari*

Il sistema di condizionamento dell'aria o altri dispositivi ausiliari devono essere fatti funzionare in un modo corrispondente al loro uso previsto tipico da parte di un utente durante la guida reale su strada. Qualsiasi uso deve essere documentato. I finestrini del veicolo devono essere chiusi durante l'impiego del sistema di condizionamento dell'aria o del riscaldamento.

### 5.3.4. *Veicoli muniti di sistemi a rigenerazione periodica*

#### 5.3.4.1. Tutti i risultati devono essere corretti con i fattori $K_i$ o con le compensazioni $K_i$ sviluppati mediante le procedure contenute nell'allegato B6, appendice 1, del regolamento ONU n. 154 <sup>(4)</sup> per l'omologazione dei veicoli dotati di sistema a rigenerazione periodica. Il fattore $K_i$ o la compensazione $K_i$ si applicano ai risultati finali dopo la valutazione conformemente all'appendice 11.

<sup>(4)</sup> Regolamento ONU n. 154 — Disposizioni uniformi relative all'omologazione di veicoli leggeri per passeggeri e commerciali per quanto riguarda le emissioni di riferimento, le emissioni di biossido di carbonio e il consumo di carburante e/o la misurazione del consumo di energia elettrica e dell'autonomia in modalità elettrica (WLTP) [2022/2124] (GU L 290 del 10.11.2022, pag. 1).

- 5.3.4.2. Se le emissioni finali, come calcolate nell'appendice 11, sono superiori ai limiti di emissione applicabili, si deve verificare se è avvenuta una rigenerazione. La verifica della rigenerazione può essere basata sul parere di un esperto mediante la correlazione incrociata di vari segnali, che possono includere le misurazioni di: temperatura allo scarico, PN, CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>, in combinazione con la velocità del veicolo e l'accelerazione. Se il veicolo dispone di una funzione di rilevamento della rigenerazione, essa deve essere utilizzata per determinare se è avvenuta una rigenerazione. Il costruttore può fornire consigli sulle modalità per riconoscere se la rigenerazione è avvenuta, nel caso in cui tale segnale non sia disponibile.
- 5.3.4.3. Se la rigenerazione è avvenuta durante la prova, il risultato finale delle emissioni, senza applicazione del fattore  $K_i$  o della compensazione  $K_i$ , deve essere verificato confrontandolo con i limiti di emissione applicabili. Se le emissioni finali sono superiori ai limiti di emissione, la prova deve essere considerata non valida e ripetuta una volta. Prima dell'inizio della seconda prova si deve provvedere al completamento della rigenerazione e della stabilizzazione attraverso circa 1 ora di guida. La seconda prova è considerata valida anche se nel corso della stessa avviene una rigenerazione.

Anche se i risultati finali delle emissioni scendono al di sotto dei limiti di emissione applicabili, è possibile verificare se è avvenuta una rigenerazione nel modo indicato al punto 5.3.4.2. Se l'avvenuta rigenerazione può essere provata, previo consenso dell'autorità di omologazione i risultati finali devono essere calcolati senza applicare il fattore  $K_i$  o la compensazione  $K_i$ .

#### 5.4. **Prescrizioni operative PEMS**

Il percorso deve essere scelto in modo che la prova possa svolgersi ininterrottamente e che la registrazione dei dati sia continua, al fine di raggiungere la durata minima della prova definita al punto 6.3.

L'energia elettrica deve essere fornita al PEMS da un'unità di alimentazione esterna e non da una fonte che ricava la propria energia direttamente o indirettamente dal motore del veicolo di prova.

L'installazione dei componenti del PEMS deve essere effettuata in modo tale da incidere il meno possibile sulle emissioni del veicolo o sulle sue prestazioni o su entrambe. È necessario prestare attenzione affinché la massa dei componenti installati e le eventuali modifiche aerodinamiche del veicolo di prova siano ridotte al minimo.

Durante l'omologazione deve essere effettuata una prova di convalida in laboratorio prima di eseguire una prova RDE conformemente all'appendice 6. Per i veicoli OVC-HEV la prova deve essere eseguita nella modalità di funzionamento charge-sustaining.

#### 5.5. **Olio lubrificante, carburante e reagente**

Per la prova eseguita durante l'omologazione, il carburante utilizzato per le prove RDE deve essere il carburante di riferimento di cui all'allegato B3 del regolamento ONU n. 154 o deve rientrare nelle specifiche fornite dal costruttore per l'utilizzo del veicolo da parte del cliente. Il reagente (se del caso) e il lubrificante utilizzati devono rientrare nelle specifiche raccomandate o pubblicate dal costruttore.

Per le prove effettuate durante l'ISC o la vigilanza del mercato, il carburante utilizzato per le prove RDE può essere qualsiasi carburante legalmente disponibile sul mercato <sup>(5)</sup> e che rientra nelle specifiche stabilite dal costruttore per l'utilizzo del veicolo da parte del cliente.

In caso di non superamento di una prova RDE, occorre prelevare campioni di carburante, lubrificante e reagente (se del caso) e conservarli per almeno un anno in condizioni che ne garantiscano l'integrità. Una volta eseguita l'analisi, i campioni possono essere scartati.

<sup>(5)</sup> Cfr. direttiva 2009/30/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, che modifica la direttiva 98/70/CE per quanto riguarda le specifiche relative a benzina, combustibile diesel e gasolio nonché l'introduzione di un meccanismo inteso a controllare e ridurre le emissioni di gas a effetto serra, modifica la direttiva 1999/32/CE del Consiglio per quanto concerne le specifiche relative al combustibile utilizzato dalle navi adibite alla navigazione interna e abroga la direttiva 93/12/CEE (GU L 140 del 5.6.2009, pag. 88).

## 6. PROCEDURA DI PROVA

### 6.1. Tipi di gruppi di velocità

Il **gruppo di velocità urbane** è caratterizzato da velocità del veicolo inferiori o pari a 60 km/h.

Il **gruppo di velocità extraurbane** è caratterizzato da velocità del veicolo superiori a 60 km/h e inferiori o uguali a 90 km/h. Per i veicoli dotati di dispositivi che limitano permanentemente la velocità del veicolo a 90 km/h, il gruppo di velocità extraurbane è caratterizzato da una velocità del veicolo superiore a 60 km/h e inferiore o uguale a 80 km/h.

Il **gruppo di velocità autostradali** è caratterizzato da velocità del veicolo superiori a 90 km/h.

Per i veicoli dotati di dispositivi che limitano permanentemente la velocità del veicolo a 100 km/h, il gruppo di velocità autostradali è caratterizzato da una velocità superiore a 90 km/h.

Per i veicoli dotati di dispositivi che limitano permanentemente la velocità del veicolo a 90 km/h, il gruppo di velocità autostradali è caratterizzato da una velocità superiore a 80 km/h.

#### 6.1.1. Altre prescrizioni

La velocità media (comprese le soste) del gruppo di velocità urbane deve essere compresa tra 15 km/h e 40 km/h.

La velocità della guida autostradale deve opportunamente essere compresa in un intervallo tra 90 km/h e almeno 110 km/h. La velocità del veicolo deve superare i 100 km/h per almeno 5 minuti.

Per i veicoli dotati di dispositivi che limitano permanentemente la velocità del veicolo a 100 km/h, il gruppo di velocità autostradali deve opportunamente comprendere un intervallo tra 90 km/h e 100 km/h. La velocità del veicolo deve superare i 90 km/h per almeno 5 minuti.

Per i veicoli dotati di dispositivi che limitano permanentemente la velocità del veicolo a 90 km/h, il gruppo di velocità autostradali deve opportunamente comprendere un intervallo tra 80 km/h e 90 km/h. La velocità del veicolo deve superare i 80 km/h per almeno 5 minuti.

Nel caso in cui i limiti di velocità locali per il veicolo specifico sottoposto a prova impediscano la conformità al presente punto, si applicano le prescrizioni che seguono.

La velocità della guida autostradale deve opportunamente essere compresa in un intervallo tra  $X - 10$  e  $X$  km/h. La velocità del veicolo deve essere superiore a  $X - 10$  km/h per almeno 5 minuti. Dove  $X$  = limite di velocità locale per il veicolo sottoposto a prova.

### 6.2. Quote di distanza richieste per i gruppi di velocità del percorso

Di seguito è riportata la distribuzione dei gruppi di velocità in un percorso RDE necessari per rispettare le esigenze della valutazione. I gruppi di velocità con cui si effettua il percorso devono essere per circa il 34 % urbane, il 33 % extraurbane e il 33 % autostradali. Con "circa" si intende l'intervallo di  $\pm 10$  punti percentuali attorno alle percentuali indicate. Il gruppo di velocità urbane tuttavia non deve mai coprire meno del 29 % della lunghezza complessiva del percorso.

Le quote di gruppi di velocità urbane, extraurbane e autostradali devono essere espresse come percentuali della lunghezza complessiva del percorso.

La distanza minima coperta da ciascun gruppo di velocità (urbane, extraurbane e autostradali) deve essere di 16 km.

### 6.3. Prova RDE da effettuare

Le prestazioni RDE devono essere dimostrate sottoponendo a prova i veicoli su strada, nelle condizioni e nelle modalità di guida normali e con i carichi utili usuali. Le prove RDE devono essere effettuate su strade asfaltate (non è consentita ad esempio la guida fuori strada). Per dimostrare la conformità alle prescrizioni di emissione deve essere effettuato un percorso RDE.

- 6.3.1. Il percorso deve essere progettato in modo da comprendere una guida che comprenda in linea di principio tutte le quote di gruppi di velocità di cui al punto 6.2 e che soddisfi tutte le altre prescrizioni di cui ai punti 6.1.1 e 6.3, all'appendice 8, punto 4.5.1, e all'appendice 9, punto 4.
- 6.3.2. Il percorso RDE pianificato deve sempre iniziare con una guida urbana, seguita da una parte di guida extraurbana e da una parte di guida autostradale, conformemente alle quote di gruppi di velocità richieste di cui al punto 6.2. La guida urbana, extraurbana e autostradale devono essere consecutive, ma può comprendere anche un percorso che inizia e finisce nello stesso punto. La guida extraurbana può essere interrotta da brevi periodi in cui si viaggia a gruppi di velocità urbane quando si attraversano zone urbane. La guida autostradale può essere interrotta da brevi periodi in cui si viaggia a gruppi di velocità urbane o extraurbane, ad esempio quando si incontra un casello autostradale o un tratto di strada con lavori in corso.
- 6.3.3. La velocità del veicolo generalmente non deve superare 145 km/h. Tale velocità massima può essere superata, entro una tolleranza di 15 km/h, per non più del 3 % della durata della guida autostradale. Durante una prova PEMS restano in vigore i limiti di velocità locali, indipendentemente dalle altre eventuali conseguenze giuridiche. Le violazioni dei limiti di velocità locali di per sé non invalidano i risultati di una prova PEMS.

Le soste, definite come una velocità del veicolo inferiore a 1 km/h, devono costituire tra il 6 % e il 30 % della durata della guida urbana. La guida urbana può comprendere diverse soste di 10 s o più. Se i periodi di sosta nella parte di guida urbana sono superiori al 30 % o vi sono periodi di sosta individuali superiori a 300 secondi consecutivi, la prova deve essere considerata non valida solo se i limiti di emissione non sono rispettati.

La durata del percorso deve essere compresa tra 90 e 120 minuti.

La differenza di altitudine sul livello del mare tra il punto di partenza e il punto di arrivo di un percorso non deve superare 100 m. L'aumento di altitudine cumulativo proporzionale lungo tutto il percorso e nella parte urbana dello stesso deve inoltre essere inferiore a 1200 m/100 km ed essere determinato conformemente all'appendice 10.

- 6.3.4. La velocità media (comprese le soste) durante il periodo di avviamento a freddo deve essere compresa tra 15 km/h e 40 km/h. La velocità massima durante il periodo di avviamento a freddo non deve superare i 60 km/h.

All'inizio della prova il veicolo deve muoversi entro 15 secondi. I periodi di sosta del veicolo durante l'intero periodo di avviamento a freddo, come definito al punto 2.5.1, devono essere mantenuti al minimo possibile e non devono superare i 90 secondi in totale.

#### 6.4. **Altre prescrizioni relative al percorso**

Se il motore si arresta durante la prova, può essere riavviato, ma il campionamento e la registrazione dei dati non devono essere interrotti. Se il motore si spegne durante la prova, il campionamento e la registrazione dei dati non devono essere interrotti.

In generale la portata massica dei gas di scarico deve essere determinata mediante strumenti di misurazione che funzionano indipendentemente dal veicolo. D'intesa con l'autorità, i dati dell'ECU del veicolo possono essere utilizzati a tale riguardo durante l'omologazione iniziale.

Qualora non sia soddisfatta dei risultati del controllo della qualità dei dati e della convalida dei dati di una prova PEMS effettuata in conformità all'appendice 4, l'autorità di omologazione può considerare la prova non valida. In tale caso l'autorità di omologazione deve registrare i dati relativi alla prova e i motivi per cui è stata considerata non valida.

Il costruttore deve dimostrare all'autorità di omologazione che il veicolo, le modalità e le condizioni di guida e i carichi utili scelti sono rappresentativi della famiglia per le prove PEMS. Le prescrizioni riguardanti le condizioni ambientali e il carico utile, rispettivamente di cui ai punti 5.1 e 5.3.1, devono essere applicate ex ante per determinare se le condizioni sono accettabili per le prove RDE.

L'autorità di omologazione deve proporre un percorso di prova con guida urbana, extraurbana e autostradale che soddisfi le prescrizioni del punto 6.2. Se del caso, ai fini della progettazione del percorso, la selezione delle parti urbana, extraurbana e autostradale deve basarsi su una mappa topografica. Se per un veicolo la raccolta dei dati dell'ECU incide sulle sue emissioni o sulle sue prestazioni, tutta la famiglia per le prove PEMS cui appartiene il veicolo deve essere considerata non conforme.

Per le prove RDE eseguite durante l'omologazione, l'autorità di omologazione può verificare se l'impostazione della prova e le apparecchiature utilizzate soddisfano le prescrizioni delle appendici 4 e 5, attraverso un'ispezione diretta o un'analisi delle evidenze a sostegno (ad esempio fotografie, registrazioni).

6.5. **Conformità degli strumenti software**

Qualsiasi strumento software utilizzato per verificare la validità del percorso e calcolare la conformità delle emissioni alle disposizioni di cui ai punti 5 e 6 e alle appendici 7, 8, 9, 10 e 11 deve essere convalidato da un soggetto definito dallo Stato membro. Laddove tale strumento software sia integrato nello strumento PEMS, la prova della convalida va fornita unitamente a quest'ultimo.

7. ANALISI DEI DATI DI PROVA

7.1. **Valutazione delle emissioni e del percorso**

La prova deve essere effettuata in conformità all'appendice 4.

7.2. **La validità del percorso deve essere valutata mediante una procedura in tre fasi come illustrato in appresso.**

FASE A: il percorso è conforme alle prescrizioni generali, alle condizioni limite, alle prescrizioni operative e relative al percorso, nonché alle specifiche per olio lubrificante, carburante e reagenti, di cui alle sezioni 5 e 6 e all'appendice 10.

FASE B: il percorso è conforme alle prescrizioni di cui all'appendice 9.

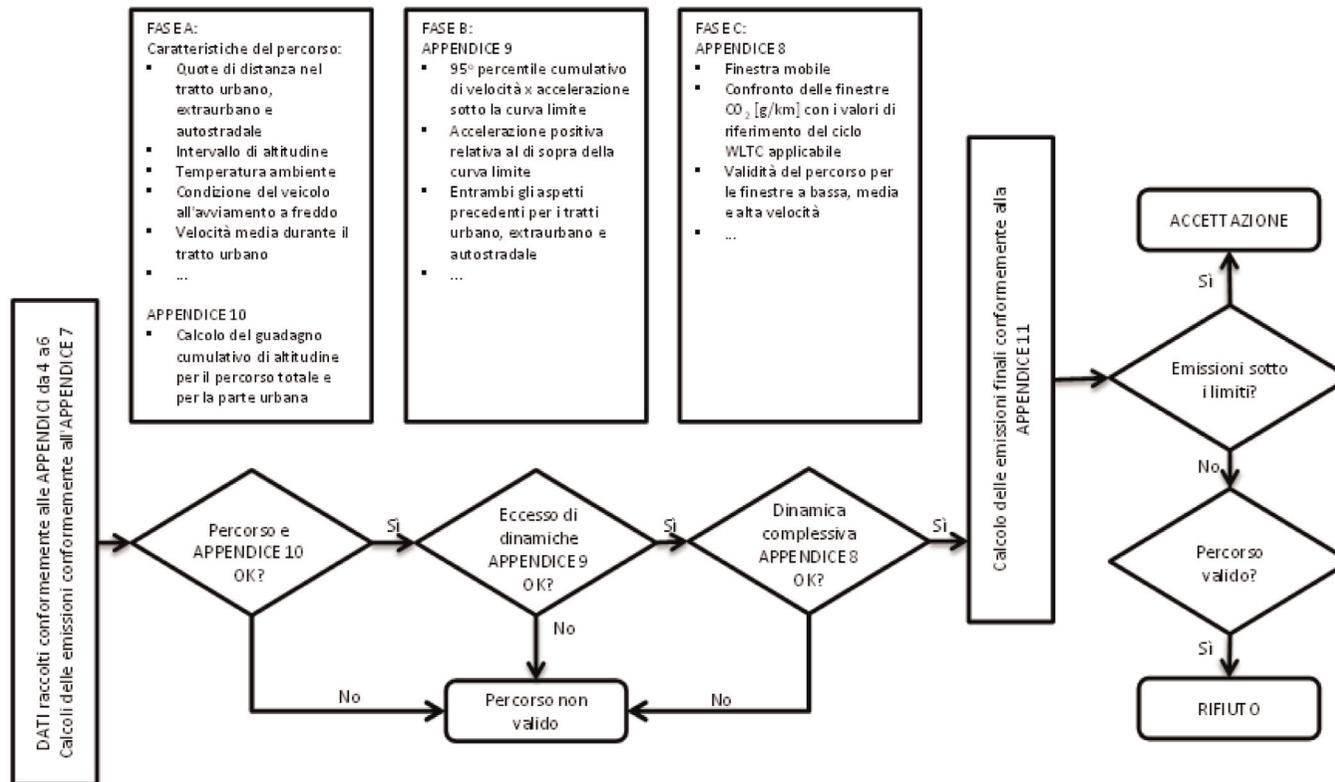
FASE C: il percorso è conforme alle prescrizioni di cui all'appendice 8.

Le fasi della procedura sono indicate in dettaglio nella figura 6.

Se almeno una delle prescrizioni non è soddisfatta, il percorso deve essere dichiarato non valido.

Figura 6

Valutazione della validità del percorso in forma schematica (non tutti i dettagli sono inclusi nelle fasi rappresentate nella figura, cfr. le relative appendici per tali dettagli)



- 7.3. Al fine di preservare l'integrità dei dati, non deve essere consentito combinare dati di diversi percorsi RDE in un'unica serie di dati né modificare o rimuovere dati da un viaggio RDE, tranne nei casi esplicitamente menzionati nel presente allegato.
- 7.4. I risultati delle emissioni devono essere calcolati usando i metodi di cui alle appendici 7 e 11. I calcoli delle emissioni devono essere effettuati tra l'inizio e la fine della prova.
- 7.5. Il fattore esteso per il presente allegato è fissato a 1.6. Se in un particolare intervallo di tempo le condizioni ambientali sono estese, in conformità al punto 5.1, le emissioni inquinanti calcolate conformemente all'appendice 7 durante tale particolare intervallo di tempo devono essere divise per il fattore esteso. Questa disposizione non si applica alle emissioni di biossido di carbonio.
- 7.6. Gli inquinanti gassosi e le emissioni in numero di particelle durante il periodo di avviamento a freddo, di cui al punto 2.6.1, devono essere compresi nella valutazione normale in conformità alle appendici 7 e 11.

Se il veicolo è stato condizionato nelle ultime tre ore precedenti la prova ad una temperatura media compresa nell'intervallo esteso in conformità al punto 5.1, ai dati raccolti durante il periodo di avviamento a freddo si applicano le disposizioni di cui al punto 7.5, anche se le condizioni ambientali di prova non rientrano nell'intervallo di temperatura esteso.

## 7.7. **Trasmissione dei dati**

### 7.7.1. *Aspetti generali*

Tutti i dati di un'unica prova RDE devono essere registrati conformemente al file di scambio dei dati e al file di trasmissione dei dati forniti dalla Commissione <sup>(6)</sup>.

### 7.7.2. *Comunicazione e diffusione delle informazioni relative alle prove di omologazione RDE*

- 7.7.2.1. Deve essere messa a disposizione dell'autorità di omologazione una relazione tecnica redatta dal costruttore. La relazione tecnica è costituita da 4 elementi:

i) il file di scambio dei dati

ii) il file di trasmissione

iii) la descrizione del veicolo e del motore, come riportata all'allegato I, appendice 4, del regolamento 2017/1151;

iv) materiale visivo di supporto (fotografie e/o video) relativo all'installazione del PEMS nel veicolo sottoposto a prova, in quantità e di qualità tali da consentire di identificare il veicolo e di valutare se l'unità principale del PEMS, l'EFM, l'antenna GNSS e la stazione meteorologica sono state installate secondo le raccomandazioni dei costruttori e in base alle buone pratiche generali delle prove PEMS.

<sup>(6)</sup> Reperibile in CIRCABC al seguente indirizzo: <https://circabc.europa.eu/ui/group/f4243c55-615c-4b70-a4c8-1254b5eebf61/library/a0be83ba-89bd-4499-8189-2696362d2f72?p=1>

7.7.2.2. Il costruttore deve garantire che le informazioni riportate al punto 7.7.2.2.1 siano rese disponibili su un sito internet accessibile al pubblico gratuitamente e senza che l'utente debba iscriversi o rivelare la propria identità. Il costruttore deve informare la Commissione e le autorità di omologazione in merito all'ubicazione del sito internet.

7.7.2.2.1. Il sito internet deve consentire una ricerca con caratteri jolly nella banca dati sottostante, in base a una o più delle seguenti caratteristiche:

marca, tipo, variante, versione, denominazione commerciale o numero di omologazione, come indicati nel certificato di conformità, a norma dell'allegato IX della direttiva 2007/46/CE o dell'allegato VIII del regolamento di esecuzione (UE) 2020/683 della Commissione.

In fase di ricerca le seguenti informazioni devono essere rese disponibili per ciascun veicolo:

- l'ID della famiglia PEMS al quale appartiene tale veicolo, conformemente alla lista di trasparenza 2 di cui all'allegato II, appendice 5, tabella I;
- i valori RDE massimi dichiarati, come indicato al punto 48.2 del certificato di conformità, come descritto nell'allegato VIII del regolamento di esecuzione (UE) 2020/683 della Commissione.

7.7.2.3. Su richiesta, gratuitamente ed entro 10 giorni, il costruttore deve mettere la relazione tecnica di cui al punto 7.7.2.1 a disposizione di terzi e della Commissione. Il costruttore deve inoltre mettere la relazione tecnica di cui al punto 7.7.2.1 a disposizione di altri, su richiesta e dietro pagamento di un contributo spese ragionevole e proporzionato, che non scoraggi un richiedente con un interesse legittimo dal richiedere le informazioni desiderate o che non superi i costi interni sostenuti dal costruttore per mettere a disposizione le informazioni richieste.

Su richiesta, l'autorità di omologazione deve mettere a disposizione di terzi o della Commissione le informazioni elencate ai punti 7.7.2.1 e 7.7.2.2, gratuitamente ed entro 10 giorni dal ricevimento della richiesta. L'autorità di omologazione deve inoltre mettere le informazioni elencate ai punti 7.7.2.1 e 7.7.2.2 a disposizione di altri, su richiesta e dietro pagamento di un contributo spese ragionevole e proporzionato, che non scoraggi un richiedente con un interesse legittimo dal richiedere le informazioni desiderate o che non superi i costi interni sostenuti dal costruttore per mettere a disposizione le informazioni richieste.

*Appendice 1*

**Riservata**

*Appendice 2*

**Riservata**

*Appendice 3*

**Riservata**

## Appendice 4

**Procedura di prova per le prove delle emissioni del veicolo eseguite mediante un sistema portatile di misurazione delle emissioni (PEMS)**

Procedura per le prove delle emissioni del veicolo eseguite mediante un sistema portatile di misurazione delle emissioni (PEMS)

## 1. Introduzione

Nella presente appendice è descritta la procedura di prova per determinare le emissioni inquinanti dai veicoli passeggeri e commerciali leggeri mediante un sistema portatile di misurazione delle emissioni.

## 2. Simboli, parametri e unità

$p_e$	—	pressione evacuata [kPa]
$q_{vs}$	—	portata volumetrica del sistema [l/min]
ppmC <sub>1</sub>	—	parti per milione di carbonio equivalente
$V_s$	—	volume del sistema [l]

## 3. Prescrizioni generali

## 3.1. PEMS

La prova deve essere eseguita con un PEMS costituito dai componenti specificati ai punti da 3.1.1 a 3.1.5. Se del caso, è consentito stabilire un collegamento con l'ECU del veicolo per determinare i parametri pertinenti del motore e del veicolo, come specificato al punto 3.2.

3.1.1. Analizzatori per rilevare la concentrazione di inquinanti nei gas di scarico.

3.1.2. Uno o più strumenti o sensori per misurare o rilevare la portata massica dei gas di scarico.

3.1.3. Un ricevitore GNSS per determinare la posizione, l'altitudine e la velocità del veicolo.

3.1.4. Se del caso, sensori e altri apparecchi non facenti parte del veicolo, ad esempio per misurare la temperatura ambiente, l'umidità relativa e la pressione dell'aria.

3.1.5. Una fonte di energia indipendente dal veicolo per alimentare il PEMS.

## 3.2. Parametri di prova

I parametri di prova, specificati nella tabella A4/1, devono essere misurati a una frequenza costante non inferiore a 1,0 Hz, registrati e comunicati in conformità alle prescrizioni dell'appendice 7, punto 10, a una frequenza di campionamento di 1,0 Hz. Se sono disponibili parametri dell'ECU, questi possono essere ottenuti a una frequenza sostanzialmente più elevata, tuttavia la velocità di registrazione deve essere pari a 1,0 Hz. Gli analizzatori, gli strumenti di misurazione del flusso e i sensori del PEMS devono soddisfare le prescrizioni di cui alle appendici 5 e 6.

Tabella A4/1

**Parametri di prova**

Parametro	Unità raccomandata	Fonte (7)
Concentrazione di THC (8) (9) (se del caso)	ppm C <sub>1</sub>	Analizzatore
Concentrazione di CH <sub>4</sub> (7), (8), (9) (se del caso)	ppm C <sub>1</sub>	Analizzatore
Concentrazione di NMHC (7), (8), (9) (se del caso)	ppm C <sub>1</sub>	Analizzatore (10)

(7) Si possono usare molteplici fonti del parametro.

(8) Da misurare su una base umida o da correggere secondo quanto indicato nell'appendice 7, punto 5.1.

(9) Parametro obbligatorio solo se la misurazione è richiesta per la conformità ai limiti.

(10) Si può calcolare dalle concentrazioni di THC e CH<sub>4</sub> secondo l'appendice 7, punto 6.2.

Parametro	Unità raccomandata	Fonte <sup>(7)</sup>
Concentrazione di CO <sup>(7), (8), (9)</sup>	ppm	Analizzatore
Concentrazione di CO <sub>2</sub> <sup>(8)</sup>	ppm	Analizzatore
Concentrazione di NO <sub>x</sub> <sup>(8), (9)</sup>	ppm	Analizzatore <sup>(11)</sup>
Concentrazione di PN <sup>(9)</sup>	#/m <sup>3</sup>	Analizzatore
Portata massica dei gas di scarico	kg/s	EFM, qualsiasi metodo descritto nell'appendice 5, punto 7
Umidità ambiente	%	Sensore
Temperatura ambiente	K	Sensore
Pressione ambientale	kPa	Sensore
Velocità del veicolo	km/h	Sensore, GNSS o ECU <sup>(12)</sup>
Latitudine del veicolo	gradi	GNSS
Longitudine del veicolo	gradi	GNSS
Altitudine del veicolo <sup>(13) (14)</sup>	m	GNSS o sensore
Temperatura dei gas di scarico <sup>(13)</sup>	K	Sensore
Temperatura del liquido di raffreddamento del motore <sup>(13)</sup>	K	Sensore o ECU
Regime del motore <sup>(13)</sup>	giri/min	Sensore o ECU
Coppia del motore <sup>(13)</sup>	Nm	Sensore o ECU
Coppia sull'asse motore <sup>(13)</sup> (se del caso)	Nm	Sensore di coppia montato sul cerchio
Posizione del pedale <sup>(13)</sup>	%	Sensore o ECU
Flusso di carburante del motore <sup>(15)</sup> (se del caso)	g/s	Sensore o ECU
Flusso dell'aria di aspirazione del motore <sup>(15)</sup> (se del caso)	g/s	Sensore o ECU
Stato di anomalia <sup>(13)</sup>	—	ECU
Temperatura del flusso dell'aria di aspirazione	K	Sensore o ECU
Stato della rigenerazione <sup>(13)</sup> (se del caso)	—	ECU
Temperatura dell'olio motore <sup>(13)</sup>	K	Sensore o ECU
Marcia effettiva <sup>(13)</sup>	#	ECU
Marcia consigliata (ad es. dall'indicatore di cambio marcia) <sup>(13)</sup>	#	ECU
Altri dati del veicolo <sup>(13)</sup>	non specificata	ECU

### 3.4. Installazione del PEMS

#### 3.4.1. Aspetti generali

L'installazione del PEMS deve avvenire secondo le istruzioni del costruttore del PEMS e nel rispetto della legislazione locale in materia di salute e sicurezza. Quando il PEMS è installato all'interno del veicolo, quest'ultimo deve essere dotato di sistemi di monitoraggio del gas o di sistemi di avvertimento per i gas pericolosi (ad esempio CO). Il PEMS dovrebbe essere installato in modo da ridurre al minimo le interferenze elettromagnetiche durante la prova nonché l'esposizione a urti, vibrazioni, polvere e variazioni di temperatura. L'installazione e il funzionamento del PEMS devono essere tali da evitare la perdita di fluidi e minimizzare la perdita di calore. L'installazione e il funzionamento del PEMS non devono modificare la natura dei gas di scarico né determinare un aumento indebito della lunghezza del tubo di scappamento. Per evitare la generazione di

<sup>(11)</sup> Si può calcolare dalle concentrazioni misurate di NO e NO<sub>2</sub>.

<sup>(12)</sup> Metodo da scegliere in conformità al punto 4.7 della presente appendice.

<sup>(13)</sup> Da determinare solo se necessario per verificare lo stato e le condizioni di funzionamento del veicolo.

<sup>(14)</sup> La fonte da preferire è il sensore della pressione ambiente.

<sup>(15)</sup> Da determinare soltanto se si usano metodi indiretti per calcolare la portata massica del gas di scarico come descritto all'appendice 7, punti 7.2 e 7.4.

particelle, i connettori devono essere termicamente stabili alle temperature dei gas di scarico previste durante la prova. Si raccomanda di evitare l'uso di connettori di elastomero per collegare l'orifizio di scarico del veicolo e il tubo di raccordo. I connettori di elastomero, se utilizzati, non devono entrare in contatto con i gas di scarico, onde evitare artefatti. Se la prova effettuata con l'uso di connettori di elastomero non dà esito positivo, essa deve essere ripetuta senza l'uso di connettori di elastomero.

#### 3.4.2. *Contropressione ammissibile*

L'installazione e il funzionamento delle sonde di campionamento del PEMS non devono determinare un aumento indebito della pressione all'uscita dello scarico, tale da influenzare la rappresentatività delle misurazioni. Si raccomanda pertanto di installare una sola sonda di campionamento sullo stesso piano. Se tecnicamente possibile, eventuali prolunghe volte a facilitare il campionamento o il collegamento al misuratore della portata massica dei gas di scarico devono avere una sezione trasversale equivalente o superiore a quella del tubo di scarico.

#### 3.4.3. *Misuratore della portata massica dei gas di scarico (EFM)*

Se utilizzato, il misuratore della portata massica dei gas di scarico deve essere fissato al tubo (o ai tubi) di scappamento del veicolo secondo le raccomandazioni del fabbricante di tale strumento. L'intervallo di misurazione dell'EFM deve corrispondere all'intervallo della portata massica dei gas di scarico prevista durante la prova. Si raccomanda di selezionare l'EFM in modo che la portata massima prevista durante la prova raggiunga almeno il 75 % della scala completa dell'EFM ma non superi la scala completa dell'EFM. L'installazione dell'EFM e degli eventuali adattatori o raccordi per il tubo di scarico non deve alterare il funzionamento del motore o del sistema di post-trattamento dei gas di scarico. Su entrambi i lati del misuratore della portata occorre posizionare una tubazione diritta di lunghezza pari ad almeno quattro volte il diametro del tubo oppure pari a 150 mm, se quest'ultima misura è superiore. Quando si sottopone a prova un motore multicilindrico con collettore di scarico ramificato, si raccomanda di posizionare il misuratore della portata massica dei gas di scarico a valle del punto in cui i collettori si congiungono e di aumentare opportunamente la sezione trasversale equivalente o superiore delle tubazioni dalle quali effettuare il campionamento. Se ciò non è possibile, si possono utilizzare misurazioni del flusso di gas di scarico con diversi misuratori della portata massica del gas di scarico. Per la scelta e l'installazione dell'EFM (o degli EFM), la grande varietà di configurazioni e dimensioni dei tubi di scarico nonché i diversi valori della portata massica dei gas di scarico possono rendere necessari dei compromessi, che devono essere stabiliti sulla base di criteri di buona pratica ingegneristica. È consentito installare un EFM con un diametro inferiore a quello dell'uscita dello scarico o della zona anteriore proiettata totale di più uscite a condizione che ciò migliori l'accuratezza della misurazione e non comprometta il funzionamento dell'EFM o il post-trattamento dei gas di scarico, come specificato al punto 3.4.2. Si raccomanda di documentare mediante immagini fotografiche la configurazione dell'EFM.

#### 3.4.4. *GNSS (Global Positioning System)*

L'antenna del GNSS deve essere montata il più vicino possibile al punto più alto del veicolo, in modo da garantire una buona ricezione del segnale satellitare. L'antenna del GNSS montata deve interferire il meno possibile con il funzionamento del veicolo.

#### 3.4.5. *Collegamento alla centralina del motore (ECU)*

Se lo si desidera, è possibile registrare i parametri pertinenti del veicolo e del motore elencati nella tabella A4/1 mediante un registratore di dati collegato all'ECU o alla rete del veicolo, secondo quanto stabilito da norme nazionali o internazionali quali ad esempio ISO 15031-5 o SAE J1979, OBD-II, EOBD o WWH-OBD. Se del caso, i costruttori devono rivelare le denominazioni dei parametri per consentire l'identificazione dei parametri necessari.

#### 3.4.6. *Sensori e dispositivi ausiliari*

I sensori di velocità, i sensori di temperatura, le termocoppie del liquido di raffreddamento del veicolo o qualsiasi altro dispositivo di misurazione non facente parte del veicolo devono essere installati in modo da garantire una misurazione del parametro in questione rappresentativa, affidabile e accurata, senza interferire indebitamente con il funzionamento del veicolo e degli altri analizzatori, strumenti di misurazione del flusso, sensori e segnali. I sensori e i dispositivi ausiliari devono essere alimentati da una fonte non facente parte del veicolo. È consentito alimentare l'illuminazione di impianti connessi con la sicurezza e installazioni di componenti del PEMS fuori dalla cabina del veicolo tramite la batteria del veicolo.

### 3.5. **Campionamento delle emissioni**

Il campionamento delle emissioni deve essere rappresentativo ed effettuato in punti in cui i gas di scarico sono ben miscelati e l'influsso dell'aria ambiente a valle del punto di campionamento è minimo. Se del caso, le emissioni devono essere sottoposte a campionamento a valle del misuratore della portata massica dei gas di scarico, a una distanza di almeno 150 mm dall'elemento che misura la portata. Le sonde di campionamento devono essere installate a una distanza pari ad almeno 200 mm o a tre volte il diametro interno del tubo di scarico, se superiore, a monte del punto in cui i gas di scarico escono dal dispositivo di campionamento del PEMS e sono rilasciati nell'atmosfera.

Se il PEMS fa confluire parte del campione nuovamente nel flusso di scarico, ciò deve avvenire a valle della sonda di campionamento, in modo da non modificare la natura dei gas di scarico nel punto o nei punti di campionamento. Se la lunghezza della linea di campionamento è modificata, i tempi di trasporto del sistema devono essere verificati e, se necessario, corretti. Se il veicolo è munito di più di un tubo di scappamento, tutti i tubi di scappamento funzionanti devono essere collegati prima del campionamento e della misurazione del flusso di gas di scarico.

Se il motore è dotato di un sistema di post-trattamento dei gas di scarico, il campione dei gas di scarico deve essere prelevato a valle del sistema di post-trattamento. Quando si sottopone a prova un veicolo dotato di collettore di scarico ramificato, l'ingresso della sonda di campionamento deve trovarsi sufficientemente a valle da garantire che il campione sia rappresentativo delle emissioni inquinanti medie di tutti i cilindri. Nel caso dei motori multicilindrici che presentano gruppi di collettori distinti, come nel caso dei motori a "V", la sonda di campionamento deve essere posizionata a valle del punto in cui i collettori si congiungono. Qualora ciò non fosse tecnicamente fattibile, si può ricorrere al campionamento multipunto in punti in cui il gas di scarico è ben miscelato. In questo caso il numero e l'ubicazione delle sonde di campionamento devono corrispondere per quanto possibile al numero e all'ubicazione dei misuratori della portata massica dei gas di scarico. Nel caso in cui i flussi di gas di scarico non siano uguali, si deve valutare l'opportunità di un campionamento proporzionale o mediante più analizzatori.

Se si misurano le particelle, il campionamento deve avvenire dal centro della corrente di gas di scarico. Se si utilizzano più sonde per il campionamento delle emissioni, la sonda di campionamento delle particelle dovrebbe essere posizionata a monte delle altre sonde di campionamento. La sonda di campionamento delle particelle non dovrebbe interferire con il campionamento degli inquinanti gassosi. Il tipo e le caratteristiche della sonda e del suo montaggio devono essere documentati in dettaglio (ad esempio tipo L, taglio a 45°, diametro interno, con o senza copertura, ecc.).

Se si misurano gli idrocarburi, la linea di campionamento deve essere riscaldata a  $463 \pm 10$  K ( $190 \pm 10$  °C). Per la misurazione degli altri componenti gassosi, con o senza refrigerazione, la linea di campionamento deve essere mantenuta almeno a 333 K (60 °C) per evitare la condensazione e garantire efficienze di penetrazione appropriate dei vari gas. Per i sistemi di campionamento a bassa pressione, la temperatura può essere ridotta in modo da riflettere la diminuzione della pressione, a condizione che il sistema di campionamento garantisca un'efficienza di penetrazione del 95 % per tutti gli inquinanti gassosi regolamentati. Se si effettua il campionamento di particelle non diluite nel tubo di scappamento, la linea di campionamento dal punto di campionamento dei gas di scarico grezzi al punto di diluizione o al rivelatore di particelle deve essere riscaldata almeno a 373 K (100 °C). Il tempo di permanenza del campione nella linea di campionamento delle particelle deve essere inferiore a 3 s fino al raggiungimento della prima diluizione o del rivelatore di particelle.

Tutte le parti del sistema di campionamento tra il tubo di scappamento fino al rivelatore di particelle a contatto con gas di scarico grezzi e diluiti devono essere progettate in modo da ridurre al minimo il deposito delle particelle. Tutte le parti devono essere realizzate in materiale antistatico al fine di evitare effetti elettrostatici.

#### 4. Operazioni preliminari alla prova

##### 4.1. Verifica della tenuta del PEMS

Una volta completata l'installazione del PEMS, la tenuta di ciascun PEMS installato sul veicolo deve essere verificata almeno una volta secondo quanto prescritto dal costruttore del PEMS o come segue. Occorre disinnescare la sonda dal sistema di scarico e chiudere l'estremità. La pompa dell'analizzatore deve essere messa in funzione. Dopo un periodo iniziale di stabilizzazione, in assenza di perdite, tutti i flussometri devono indicare approssimativamente zero. In caso contrario le linee di campionamento devono essere controllate e il guasto deve essere corretto.

Il tasso di perdita sul lato in depressione non deve superare lo 0,5 % della portata di utilizzo per la porzione di sistema sottoposta a verifica. Per stimare la portata di utilizzo è possibile usare i flussi dell'analizzatore e del bypass.

In alternativa, il sistema può essere evacuato a una pressione minima di 20 kPa in depressione (80 kPa assoluti). Dopo un periodo iniziale di stabilizzazione, l'aumento di pressione  $\Delta p$  (kPa/min) nel sistema non deve essere superiore a:

$$\Delta p = \frac{P_e}{V_s} \times q_{vs} \times 0,005$$

dove:

$p_e$  è la pressione evacuata [Pa],

$V_s$  è il volume del sistema [l],

$q_{vs}$  è la portata volumetrica del sistema [l/min]

In alternativa, si deve introdurre una variazione a gradino della concentrazione all'inizio della linea di campionamento passando dal gas di zero a quello di span, mantenendo le stesse condizioni di pressione del funzionamento normale del sistema. Se, nel caso di un analizzatore tarato correttamente, dopo un congruo periodo di tempo la lettura indica una concentrazione  $\leq 99\%$  rispetto a quella introdotta, occorre eliminare la perdita.

#### 4.2. Avvio e stabilizzazione del PEMS

Prima dell'inizio della prova il PEMS deve essere acceso, riscaldato e stabilizzato secondo le specifiche del suo costruttore finché i principali parametri di funzionamento (ad esempio le pressioni, le temperature e i flussi) non abbiano raggiunto i rispettivi set point. Allo scopo di verificarne il corretto funzionamento, il PEMS può essere tenuto acceso o può essere riscaldato e stabilizzato durante il condizionamento del veicolo. Il sistema deve essere privo di errori e di segnalazioni importanti.

#### 4.3. Preparazione del sistema di campionamento

Il sistema di campionamento, costituito dalla sonda di campionamento e dalle linee di campionamento, deve essere preparato per la prova secondo le istruzioni del costruttore del PEMS. È necessario assicurarsi che il sistema di campionamento sia pulito e privo di condensa.

#### 4.4. Preparazione del misuratore della portata massica dei gas di scarico (EFM)

Se per misurare la portata massica dei gas di scarico si usa un EFM, questo deve essere spurgato e preparato in modo da poter funzionare in conformità alle specifiche del costruttore dello stesso. Questa procedura, se pertinente, elimina la condensa e i depositi dalle linee e dalle relative porte di misurazione.

#### 4.5. Controllo e taratura degli analizzatori per la misurazione delle emissioni gassose

La regolazione della taratura dello zero e dello span degli analizzatori deve essere effettuata usando gas di taratura che soddisfino le prescrizioni di cui all'appendice 5, punto 5. I gas di taratura devono essere scelti in modo da riflettere l'intervallo di concentrazioni di inquinanti previsto durante la prova RDE. Per ridurre al minimo la deriva dell'analizzatore, si raccomanda di effettuare la taratura dello zero e dello span degli analizzatori a una temperatura ambiente il più possibile simile a quella a cui sono sottoposte le apparecchiature di prova durante il percorso.

#### 4.6. Controllo dell'analizzatore per misurare le emissioni di particelle

Il livello zero dell'analizzatore deve essere registrato tramite un campionamento di aria ambiente filtrata da un filtro HEPA in un punto di campionamento adeguato, idealmente all'ingresso della linea di campionamento. Il segnale deve essere registrato a una frequenza costante costituita da un multiplo di 1,0 Hz per 2 minuti e deve esserne calcolata la media. La concentrazione finale deve essere compresa nei valori indicati nelle specifiche del costruttore, ma non deve superare le 5000 particelle per centimetro cubo.

#### 4.7. Rilevamento della velocità del veicolo

La velocità del veicolo deve essere rilevata con almeno uno dei seguenti metodi:

- a) un sensore (es. un sensore ottico o a microonde); se la velocità del veicolo è rilevata con un sensore, le misurazioni della velocità devono soddisfare le prescrizioni di cui all'appendice 5, punto 8, o, in alternativa, la distanza complessiva percorsa rilevata dal sensore deve essere confrontata con una distanza di riferimento calcolata su una rete stradale digitale o una mappa topografica. La distanza complessiva percorsa rilevata dal sensore non deve differire di oltre il 4 % dalla distanza di riferimento.

- b) l'ECU; se la velocità del veicolo è rilevata dall'ECU, la distanza complessiva percorsa deve essere convalidata secondo quanto stabilito nell'appendice 6, punto 3, e il segnale della velocità deve essere regolato, se necessario, per soddisfare le prescrizioni dell'appendice 6, punto 3. In alternativa, la distanza complessiva percorsa rilevata dall'ECU può essere confrontata con una distanza di riferimento ottenuta da una rete stradale digitale o da una mappa topografica. La distanza complessiva percorsa rilevata dall'ECU non deve differire di oltre il 4 % dalla distanza di riferimento.
- c) un GNSS; se la velocità del veicolo è determinata con un GNSS, la distanza complessiva percorsa deve essere verificata confrontandola con misurazioni fatte con un altro metodo, conformemente all'appendice 4, punto 6.5.

#### 4.8. **Controllo della configurazione del PEMS**

È necessario verificare che tutti i sensori e, se del caso, l'ECU, siano correttamente collegati. Se si recuperano parametri del motore, occorre garantire che l'ECU riporti i valori correttamente (ad esempio regime del motore pari a zero [giri/min] quando il motore a combustione è in modalità chiave in posizione di contatto/motore spento). Il PEMS deve funzionare senza errori e segnalazioni importanti.

#### 5. Prova delle emissioni

##### 5.1. **Inizio della prova**

Campionamento, misurazione e registrazione dei parametri devono iniziare prima dell'inizio della prova (come definito al punto 2.6.5 del presente allegato). Prima dell'inizio della prova si deve avere conferma che tutti i parametri necessari sono registrati dal registratore di dati.

Per agevolare l'allineamento temporale, si raccomanda di registrare i parametri oggetto di allineamento temporale con un unico dispositivo di registrazione dei dati o con una validazione temporale sincronizzata.

##### 5.2. **Prova**

Campionamento, misurazione e registrazione dei parametri devono continuare per tutta la prova su strada del veicolo. Il motore può essere spento e riacceso, ma il campionamento delle emissioni e la registrazione dei parametri devono continuare. Durante un percorso RDE deve essere evitato il ripetuto arresto del motore (vale a dire lo spegnimento involontario del motore). Gli eventuali segnali di avvertimento indicanti un malfunzionamento del PEMS devono essere documentati e verificati. Se nel corso della prova appaiono segnali di errore, la prova deve essere considerata non valida. La registrazione dei parametri deve raggiungere una completezza dei dati superiore al 99 %. La misurazione e la registrazione dei dati possono essere interrotte per meno dell'1 % della durata complessiva del percorso, ma non per un periodo consecutivo superiore a 30 s, unicamente in caso di perdita involontaria del segnale o a fini di manutenzione del sistema PEMS. Le interruzioni possono essere registrate direttamente dal PEMS, ma non è consentito interrompere la registrazione del parametro mediante pre-trattamento, scambio o post-trattamento dei dati. Un'eventuale taratura automatica dello zero deve essere eseguita rispetto a uno standard zero tracciabile simile a quello utilizzato per tarare lo zero dell'analizzatore. Si raccomanda vivamente di avviare la manutenzione del sistema PEMS nei periodi in cui la velocità del veicolo è pari a zero.

##### 5.3. **Fine della prova**

Dopo il completamento del percorso vanno evitati periodi eccessivi di regime minimo del motore. La registrazione dei dati deve continuare dopo la fine della prova (come definito al punto 2.6.6 del presente allegato) e fino allo scadere del tempo di risposta dei sistemi di campionamento. Per i veicoli con un segnale che rileva la rigenerazione, il controllo OBD deve essere effettuato e documentato direttamente dopo la registrazione dei dati e prima di percorrere qualsiasi ulteriore distanza.

#### 6. Operazioni successive alla prova

##### 6.1. **Controllo degli analizzatori per la misurazione delle emissioni gassose**

Lo zero e lo span degli analizzatori dei componenti gassosi devono essere controllati utilizzando gas di taratura identici a quelli previsti a norma del punto 4.5 per valutare la deriva dello zero e della risposta dell'analizzatore rispetto alla taratura precedente la prova. È consentito tarare lo zero dell'analizzatore prima di verificare la deriva dello span, se la deriva dello zero rilevata rientra nell'intervallo ammissibile. La verifica della deriva successiva alla prova deve essere completata al più presto possibile dopo la prova e prima che il PEMS o i singoli analizzatori o sensori siano stati spenti o siano passati in una modalità non operativa. La differenza tra i risultati ottenuti prima e dopo la prova deve essere conforme alle prescrizioni della tabella A4/2.

Tabella A4/2

**Deriva dell'analizzatore ammissibile durante una prova PEMS**

Inquinante	Deriva assoluta della risposta di zero	Deriva assoluta della risposta di span <sup>(16)</sup>
CO <sub>2</sub>	≤ 2 000 ppm, per prova	il valore maggiore tra ≤ 2 % della lettura e ≤ 2 000 ppm per prova
CO	≤ 75 ppm per prova	il valore maggiore tra ≤ 2 % della lettura e ≤ 75 ppm per prova
NO <sub>x</sub>	≤ 3 ppm per prova	il valore maggiore tra ≤ 2 % della lettura e ≤ 3 ppm per prova
CH <sub>4</sub>	≤ 10 ppm C <sub>1</sub> per prova	il valore maggiore tra ≤ 2 % della lettura e ≤ 10 ppm C <sub>1</sub> per prova
THC	≤ 10 ppm C <sub>1</sub> per prova	il valore maggiore tra ≤ 2 % della lettura e ≤ 10 ppm C <sub>1</sub> per prova

Se, per quanto riguarda la deriva dello zero e la deriva dello span, la differenza tra i risultati prima e dopo la prova è superiore a quanto consentito, tutti i risultati della prova devono essere considerati non validi e la prova deve essere ripetuta.

**6.2. Controllo dell'analizzatore per misurare le emissioni di particelle**

Il livello zero dell'analizzatore deve essere registrato in conformità al punto 4.6

**6.3. Verifica delle misurazioni delle emissioni su strada**

La concentrazione del gas di span utilizzata per la taratura degli analizzatori conformemente al punto 4.5 all'inizio della prova deve coprire almeno il 90 % dei valori di concentrazione ottenuti dal 99 % delle misurazioni delle parti valide della prova delle emissioni. È consentito che l'1 % del numero totale delle misurazioni utilizzate per la valutazione superi fino al doppio della concentrazione del gas di span utilizzata. Se queste prescrizioni non sono rispettate la prova deve essere considerata non valida.

**6.4. Controllo di coerenza dell'altitudine del veicolo**

Se l'altitudine è stata misurata solo con un GNSS, i dati relativi all'altitudine del GNSS devono essere controllati per verificarne la coerenza e, se necessario, corretti. La coerenza dei dati deve essere verificata confrontando i dati sulla latitudine, sulla longitudine e sull'altitudine forniti dal GNSS con l'altitudine indicata in un modello digitale del terreno o in una mappa topografica in scala adeguata. Le misurazioni che si discostano di oltre 40 m dall'altitudine riportata nella mappa topografica devono essere corrette manualmente. Il file con i dati originali e non corretti deve essere conservato e tutti i dati corretti devono essere evidenziati.

I dati di altitudine istantanea devono essere controllati per verificarne la completezza. Le discontinuità nei dati devono essere risolte mediante interpolazione dei dati. La correttezza dei dati interpolati deve essere verificata su una carta topografica. Si raccomanda di correggere i dati interpolati se sussiste la seguente condizione:

$$|h_{\text{GNSS}}(t) - h_{\text{map}}(t)| > 40 \text{ m}$$

La correzione dell'altitudine deve essere applicata in modo tale per cui:

$$|h(t) - h_{\text{map}}(t)| < 40 \text{ m}$$

<sup>(16)</sup> Se la deriva dello zero rientra nell'intervallo ammesso, è consentito tarare lo zero dell'analizzatore prima di verificare la deriva della risposta di calibrazione.

dove:

$h(t)$	—	altitudine del veicolo dopo lo screening e la verifica di principio della qualità dei dati al punto di rilevamento $t$ [m sul livello del mare]
$h_{\text{GNSS}}(t)$	—	altitudine del veicolo misurata tramite GNSS al punto di rilevamento $t$ [m sul livello del mare]
$h_{\text{map}}(t)$	—	altitudine del veicolo basata su carta topografica al punto di rilevamento $t$ [m sul livello del mare]

#### 6.5. Controllo di coerenza della velocità del veicolo rilevata dal GNSS

È necessario controllare la coerenza della velocità del veicolo determinata dal GNSS calcolando e confrontando la distanza complessiva percorsa con misurazioni di riferimento ottenute da un sensore, dall'ECU convalidata o, in alternativa, da una rete stradale digitale o da una mappa topografica. È obbligatorio correggere i dati del GNSS in caso di errori ovvi, ad esempio applicando un sensore di navigazione stimata prima del controllo della coerenza. Il file con i dati originali e non corretti deve essere conservato e tutti i dati corretti devono essere evidenziati. I dati corretti non devono superare un periodo di tempo ininterrotto di 120 s o un totale di 300 s. La distanza complessiva percorsa calcolata dai dati del GNSS corretti non deve discostarsi di oltre il 4 % dalla distanza di riferimento. Se i dati del GNSS non soddisfano queste prescrizioni e non è disponibile nessun'altra fonte affidabile di velocità, i risultati della prova devono essere considerati non validi.

#### 6.6. Controllo di coerenza della temperatura ambiente

I dati relativi alla temperatura ambiente devono essere controllati per verificarne la coerenza e i valori incoerenti corretti sostituendo i valori anomali con la media dei valori vicini. Il file con i dati originali e non corretti deve essere conservato e tutti i dati corretti devono essere evidenziati.

## Appendice 5

## Specifiche e taratura dei componenti e dei segnali del PEMS

## 1. Introduzione

Nella presente appendice sono stabilite le specifiche dei componenti e dei segnali del PEMS e la loro taratura.

## 2. Simboli, parametri e unità

A	—	concentrazione di CO <sub>2</sub> non diluito [%]
a <sub>0</sub>	—	intercetta sull'asse y della linea di regressione lineare
a <sub>1</sub>	—	coefficiente angolare della linea di regressione lineare
B	—	concentrazione di CO <sub>2</sub> diluito [%]
C	—	concentrazione di NO diluito [ppm]
c	—	risposta dell'analizzatore durante la prova di interferenza dell'ossigeno
C <sub>b</sub>		concentrazione di NO diluito misurata mediante gorgogliatore
c <sub>FS,b</sub>	—	concentrazione di HC di fondo scala nella fase b) [ppmC <sub>1</sub> ]
c <sub>FS,d</sub>	—	concentrazione di HC di fondo scala nella fase d) [ppmC <sub>1</sub> ]
c <sub>HC(w/NMC)</sub>	—	concentrazione di HC quando il CH <sub>4</sub> o il C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> attraversa l'NMC [ppmC <sub>1</sub> ]
c <sub>HC(w/o NMC)</sub>	—	concentrazione di HC quando il CH <sub>4</sub> o il C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> bypassa l'NMC [ppmC <sub>1</sub> ]
c <sub>m,b</sub>	—	concentrazione di HC misurata nella fase b) [ppmC <sub>1</sub> ]
c <sub>m,d</sub>	—	concentrazione di HC misurata nella fase d) [ppmC <sub>1</sub> ]
c <sub>ref,b</sub>	—	concentrazione di HC di riferimento nella fase b) [ppmC <sub>1</sub> ]
c <sub>ref,d</sub>	—	concentrazione di HC di riferimento nella fase d) [ppmC <sub>1</sub> ]
D	—	concentrazione di NO non diluito [ppm]
D <sub>e</sub>	—	concentrazione prevista di NO diluito [ppm]
E	—	pressione assoluta di funzionamento [kPa]
E <sub>CO<sub>2</sub></sub>	—	percentuale di estinzione causata da CO <sub>2</sub>
E(d <sub>p</sub> )	—	efficienza dell'analizzatore PEMS-PN
E <sub>E</sub>	—	efficienza riferita all'etano
E <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	—	percentuale di estinzione causata dall'acqua
E <sub>M</sub>	—	efficienza riferita al metano
E <sub>O<sub>2</sub></sub>	—	interferenza dell'ossigeno
F	—	temperatura dell'acqua [K]
G	—	pressione del vapore di saturazione [kPa]
H	—	concentrazione di vapore acqueo [%]

$H_m$	—	concentrazione massima di vapore acqueo [%]
$NO_{X,dry}$	—	concentrazione media corretta in funzione dell'umidità delle registrazioni degli $NO_X$ stabilizzati
$NO_{X,m}$	—	concentrazione media delle registrazioni degli $NO_X$ stabilizzati
$NO_{X,ref}$	—	concentrazione media di riferimento delle registrazioni degli $NO_X$ stabilizzati
$r^2$	—	coefficiente di determinazione
$t_0$	—	momento della commutazione del flusso di gas [s]
$t_{10}$	—	momento della risposta al 10 % della lettura finale
$t_{50}$	—	momento della risposta al 50 % della lettura finale
$t_{90}$	—	momento della risposta al 90 % della lettura finale
Tbd	—	da definire
X	—	variabile indipendente o valore di riferimento
$x_{min}$	—	valore minimo
Y	—	variabile dipendente o valore misurato

### 3. Verifica della linearità

#### 3.1. Aspetti generali

L'accuratezza e la linearità degli analizzatori, degli strumenti di misurazione del flusso, dei sensori e dei segnali devono essere tracciabili e riconducibili a norme nazionali o internazionali. I sensori o i segnali non direttamente tracciabili (ad esempio gli strumenti di misurazione del flusso semplificati) devono in alternativa essere tarati rispetto ad apparecchi di laboratorio del banco dinamometrico tarati secondo norme internazionali o nazionali.

#### 3.2. Prescrizioni di linearità

Tutti gli analizzatori, gli strumenti di misurazione del flusso, i sensori e i segnali devono essere conformi alle prescrizioni di linearità indicate nella tabella A5/1. Se i dati relativi a flusso di aria, flusso di carburante, rapporto aria/carburante, portata massica dei gas di scarico sono ottenuti dall'ECU, la portata massica dei gas di scarico calcolata deve essere conforme alle prescrizioni di linearità di cui alla tabella A5/1.

Tabella A5/1

#### Prescrizioni di linearità dei parametri e dei sistemi di misurazione

Parametro/strumento di misurazione	$ x_{min} \times (a_1 - 1) + a_0 $	Coefficiente angolare $a_1$	Errore standard della stima SEE	Coefficiente di determinazione $r^2$
Portata del carburante <sup>(17)</sup>	$\leq 1 \% x_{max}$	0,98 – 1,02	$\leq 2 \%$ di $x_{max}$	$\geq 0,990$
Portata dell'aria <sup>15</sup>	$\leq 1 \% x_{max}$	0,98 – 1,02	$\leq 2 \%$ di $x_{max}$	$\geq 0,990$
Portata massica dei gas di scarico	$\leq 2 \% x_{max}$	0,97 – 1,03	$\leq 3 \%$ di $x_{max}$	$\geq 0,990$
Analizzatori di gas	$\leq 0,5 \% \max$	0,99 – 1,01	$\leq 1 \%$ di $x_{max}$	$\geq 0,998$
Coppia <sup>(18)</sup>	$\leq 1 \% x_{max}$	0,98 – 1,02	$\leq 2 \%$ di $x_{max}$	$\geq 0,990$
Analizzatori del PN <sup>(19)</sup>	$\leq 5 \% x_{max}$	0,85 – 1,15 <sup>(20)</sup>	$\leq 10 \%$ di $x_{max}$	$\geq 0,950$

<sup>(17)</sup> Parametro facoltativo per determinare la portata massica dei gas di scarico.

<sup>(18)</sup> Parametro facoltativo.

<sup>(19)</sup> La linearità deve essere verificata con il particolato carbonioso, come definito al punto 6.2 della presente appendice.

<sup>(20)</sup> Da aggiornare in base alla propagazione dell'errore e agli schemi di tracciabilità.

### 3.3. Frequenza della verifica della linearità

Le prescrizioni di linearità di cui al punto 3.2 devono essere verificate:

- a) per ciascun analizzatore di gas almeno ogni dodici mesi o tutte le volte che si effettuano riparazioni del sistema oppure sostituzioni o modifiche dei componenti che potrebbero influire sulla taratura;
- b) per altri strumenti pertinenti, quali analizzatori del PN, misuratori della portata massica dei gas di scarico e sensori tarati in modo tracciabile, qualora si riscontrino danni, come prescritto dalle procedure di verifica interna o dal costruttore dello strumento, ma non più di un anno prima dello svolgimento della prova.

Le prescrizioni di linearità di cui al punto 3.2 per i sensori o i segnali dell'ECU non direttamente tracciabili devono essere verificate sul banco dinamometrico una volta per ciascuna configurazione PEMS-veicolo mediante un dispositivo di misurazione tarato in modo tracciabile.

### 3.4. Procedura di verifica della linearità

#### 3.4.1. Prescrizioni generali

Gli analizzatori, gli strumenti e i sensori pertinenti devono essere portati alle normali condizioni di funzionamento secondo le raccomandazioni del costruttore. Essi devono funzionare alle temperature, pressioni e portate rispettivamente specificate per ciascuno di essi.

#### 3.4.2. Procedura generale

La linearità deve essere verificata per ciascun intervallo di funzionamento normale secondo la sequenza a seguire:

- a) l'analizzatore, lo strumento di misurazione del flusso o il sensore devono essere impostati a zero mediante l'introduzione di un segnale di zero. Nel caso degli analizzatori di gas, occorre introdurre aria o azoto sintetici purificati all'ingresso dell'analizzatore attraverso un percorso il più diretto e breve possibile.
- b) La taratura dello span dell'analizzatore, dello strumento di misurazione del flusso o del sensore deve essere effettuata mediante l'introduzione di un segnale di span. Nel caso degli analizzatori di gas, occorre introdurre un gas di span appropriato all'ingresso dell'analizzatore attraverso un percorso il più diretto e breve possibile.
- c) La procedura di taratura dello zero indicata alla lettera a) deve essere ripetuta.
- d) La linearità deve essere verificata tramite l'introduzione di almeno 10 valori di riferimento (compreso lo zero), approssimativamente equidistanti e validi. I valori di riferimento riguardanti la concentrazione dei componenti, la portata massica dei gas di scarico o qualsiasi altro parametro pertinente devono essere scelti in modo da corrispondere all'intervallo di valori previsti durante la prova delle emissioni. Per le misurazioni della portata massica dei gas di scarico, i punti di riferimento al di sotto del 5 % del valore massimo di taratura possono essere esclusi dalla verifica di linearità.
- e) Nel caso degli analizzatori di gas, le concentrazioni di gas note di cui al punto 5 devono essere introdotte all'ingresso dell'analizzatore. Si deve concedere tempo sufficiente per la stabilizzazione del segnale. Per gli analizzatori del numero di particelle, le concentrazioni del numero di particelle devono essere almeno il doppio del limite di rilevazione (definito al punto 6.2).
- f) I valori che si stanno valutando e, se necessario, i valori di riferimento devono essere registrati ad una frequenza costante corrispondente a un multiplo di 1,0 Hz per un periodo di 30 secondi (60 s per gli analizzatori del numero di particelle).
- g) Le medie aritmetiche dei valori registrati nel periodo di 30 (o 60) secondi devono essere usate per calcolare i parametri di regressione lineare con il metodo dei minimi quadrati con l'equazione di interpolazione ottimale avente la forma:

$$y = a_1x + a_0$$

dove:

$y$  è il valore effettivo del sistema di misurazione

$a_1$  è il coefficiente angolare della linea di regressione

$x$  è il valore di riferimento

$a_0$  è l'intercetta su  $y$  della linea di regressione

L'errore standard della stima (*SEE*) di  $y$  su  $x$  e il coefficiente di determinazione ( $r^2$ ) devono essere calcolati per ciascun parametro di misurazione e per ciascun sistema.

h) I parametri di regressione lineare devono essere conformi alle prescrizioni specificate nella tabella A5/1.

#### 3.4.3. Prescrizioni per la verifica della linearità su banco dinamometrico

Gli strumenti di misurazione del flusso, i sensori o i segnali dell'ECU non tracciabili, che non possono essere tarati direttamente secondo norme tracciabili, devono essere tarati sul banco dinamometrico. La procedura deve seguire, per quanto possibile, le prescrizioni del regolamento ONU n. 154. Se necessario, lo strumento o il sensore da tarare deve essere installato sul veicolo di prova e fatto funzionare conformemente alle prescrizioni dell'appendice 4. La procedura di taratura deve seguire, ogniqualvolta possibile, le prescrizioni di cui al punto 3.4.2. Devono essere scelti almeno 10 valori di riferimento appropriati, al fine di garantire una copertura pari ad almeno il 90 % del valore massimo previsto durante la prova RDE.

Se si deve tarare uno strumento di misurazione del flusso, un sensore o un segnale dell'ECU non tracciabile per determinare il flusso di gas di scarico, si deve fissare al tubo di scappamento del veicolo un misuratore della portata massica dei gas di scarico di riferimento tarato in modo tracciabile o il CVS. Occorre garantire che i gas di scarico del veicolo siano accuratamente misurati dal misuratore della portata massica dei gas di scarico conformemente all'appendice 4, punto 3.4.3. Il veicolo deve essere fatto funzionare applicando un'accelerazione costante in una marcia costante e con un carico costante del banco dinamometrico.

### 4. Analizzatori per la misurazione dei componenti gassosi

#### 4.1. Tipi di analizzatori ammissibili

##### 4.1.1. Analizzatori standard

I componenti gassosi devono essere misurati con gli analizzatori di cui all'allegato B5, punto 4.1.4, del regolamento ONU n. 154. Se si adopera un analizzatore NDUV che misura sia gli NO che gli NO<sub>2</sub>, non è necessario un convertitore NO<sub>2</sub>/NO.

##### 4.1.2. Analizzatori alternativi

Gli analizzatori che non soddisfano le specifiche di progettazione del punto 4.1.1 sono ammessi, a condizione che soddisfino le prescrizioni del punto 4.2. Il costruttore deve garantire che l'analizzatore alternativo raggiunga prestazioni di misurazione equivalenti o superiori a quelle di un analizzatore standard per l'intervallo delle concentrazioni di inquinanti e gas coesistenti previsto per veicoli funzionanti con combustibili consentiti nelle condizioni moderate ed estese delle prove RDE valide, secondo quanto specificato ai punti 5, 6 e 7 della presente appendice. Su richiesta, il costruttore dell'analizzatore deve fornire per iscritto informazioni supplementari che dimostrino che le prestazioni di misurazione dell'analizzatore alternativo sono in linea in modo coerente e affidabile con le prestazioni di misurazione degli analizzatori standard. Tali informazioni supplementari devono includere:

- a) una descrizione della base teorica dell'analizzatore alternativo e delle sue componenti tecniche;
- b) una dimostrazione dell'equivalenza al rispettivo analizzatore standard di cui al punto 4.1.1 per l'intervallo previsto di concentrazioni di inquinanti e condizioni ambientali della prova di omologazione di cui al regolamento ONU n. 154, nonché una prova di convalida descritta all'appendice 6, punto 3, per un veicolo munito di motore ad accensione spontanea e ad accensione comandata; il fabbricante dell'analizzatore deve dimostrare il grado di equivalenza entro le tolleranze ammissibili di cui all'appendice 6, punto 3.3;

- c) una dimostrazione dell'equivalenza al rispettivo analizzatore standard di cui al punto 4.1.1 rispetto all'influenza della pressione atmosferica sulle prestazioni di misurazione dell'analizzatore; la prova dimostrativa deve determinare la risposta a un gas di span avente una concentrazione compresa entro l'intervallo dell'analizzatore per controllare l'influenza della pressione atmosferica alle condizioni di altitudine moderate ed estese definite al punto 5.2. Tale prova può essere eseguita in una camera di prova ambientale dell'altitudine;
- d) una dimostrazione dell'equivalenza al rispettivo analizzatore standard di cui al punto 4.1.1 su almeno tre prove su strada che soddisfano le prescrizioni della presente appendice;
- e) una dimostrazione del fatto che l'effetto delle vibrazioni, delle accelerazioni e della temperatura ambiente sulla lettura dell'analizzatore non supera i limiti stabiliti dalle prescrizioni relative al rumore degli analizzatori di cui al punto 4.2.4.

Le autorità di omologazione possono richiedere ulteriori informazioni per comprovare l'equivalenza o rifiutare l'omologazione, se le misurazioni dimostrano che un analizzatore alternativo non è equivalente a un analizzatore standard.

## 4.2. Specifiche dell'analizzatore

### 4.2.1. Aspetti generali

Oltre alle prescrizioni di linearità definite per ciascun analizzatore al punto 3, il costruttore dell'analizzatore deve dimostrare la conformità dei tipi di analizzatori alle specifiche di cui ai punti da 4.2.2 a 4.2.8. Gli analizzatori devono avere un intervallo di misurazione e un tempo di risposta che permettano di misurare con sufficiente accuratezza le concentrazioni dei componenti dei gas di scarico allo standard di emissioni applicabile in condizioni transitorie e stazionarie. La sensibilità degli analizzatori agli urti, alle vibrazioni, all'invecchiamento, alle variazioni di temperatura e di pressione dell'aria nonché alle interferenze elettromagnetiche e ad altri impatti connessi al funzionamento del veicolo e dell'analizzatore deve essere per quanto possibile limitata.

### 4.2.2. Accuratezza

L'accuratezza, definita come la deviazione della lettura dell'analizzatore dal valore di riferimento, non deve superare il valore maggiore tra il 2 % del valore rilevato e lo 0,3 % del fondo scala.

### 4.2.3. Precisione

La precisione, definita come 2,5 volte la deviazione standard di 10 risposte ripetitive a un determinato gas di taratura o di span, non deve essere superiore all'1 % della concentrazione di fondo scala per un intervallo di misurazione uguale o superiore a 155 ppm (o ppmC<sub>1</sub>) e al 2 % della concentrazione di fondo scala per un intervallo di misurazione inferiore a 155 ppm (o ppmC<sub>1</sub>).

### 4.2.4. Rumore

Il rumore non deve superare il 2 % del fondo scala. Tra ognuno dei 10 periodi di misurazione deve esserci un intervallo di 30 secondi in cui l'analizzatore è esposto ad un gas di span appropriato. Prima di ogni periodo di campionamento e prima di ogni periodo di taratura dello span è necessario lasciare trascorrere un periodo di tempo sufficiente a spurgare l'analizzatore e le linee di campionamento.

### 4.2.5. Deriva della risposta di zero

La deriva della risposta di zero, definita come la risposta media a un gas di zero in un intervallo di tempo di almeno 30 secondi, deve essere conforme alle specifiche di cui alla tabella A5/2.

### 4.2.6. Deriva della risposta di span

La deriva della risposta di span, definita come la risposta media a un gas di span in un intervallo di tempo di almeno 30 secondi, deve essere conforme alle specifiche di cui alla tabella A5/2.

Tabella A5/2

**Deriva consentita della risposta di zero e della risposta di span degli analizzatori per misurare i componenti gassosi in condizioni di laboratorio**

Inquinante	Deriva assoluta della risposta di zero	Deriva assoluta della risposta di span
CO <sub>2</sub>	≤ 1000 ppm in 4 ore	il valore maggiore tra ≤ 2 % della lettura e ≤ 1000 ppm in 4 ore
CO	≤ 50 ppm in 4 ore	il valore maggiore tra ≤ 2 % della lettura e ≤ 50 ppm in 4 ore
PN	5 000 particelle per centimetro cubo in 4 ore	secondo le istruzioni del costruttore
NO <sub>x</sub>	≤ 3 ppm in 4 ore	il valore maggiore tra ≤ 2 % della lettura e 3 ppm in 4 ore
CH <sub>4</sub>	≤ 10 ppm C <sub>1</sub>	il valore maggiore tra ≤ 2 % della lettura e ≤ 10 ppm C <sub>1</sub> in 4 ore
THC	≤ 10 ppm C <sub>1</sub>	il valore maggiore tra ≤ 2 % della lettura e ≤ 10 ppm C <sub>1</sub> in 4 ore

**4.2.7. Tempo di salita**

Il tempo di salita, definito come l'intervallo di tempo che intercorre tra il 10 % e il 90 % della risposta della lettura finale (da  $t_{10}$  a  $t_{90}$ ; cfr. il punto 4.4), non deve superare 3 secondi.

**4.2.8. Essiccazione del gas**

I gas di scarico possono essere misurati su umido o su secco. L'eventuale dispositivo di essiccazione del gas deve avere effetti trascurabili sulla composizione dei gas misurati. Gli essiccatori chimici non sono ammessi.

**4.3. Prescrizioni aggiuntive****4.3.1. Aspetti generali**

Le disposizioni di cui ai punti da 4.3.2 a 4.3.5 contengono ulteriori prescrizioni relative alle prestazioni per tipi di analizzatori specifici e si applicano solo ai casi in cui l'analizzatore in questione è utilizzato per le misurazioni delle emissioni RDE.

**4.3.2. Prova di efficienza per i convertitori di NO<sub>x</sub>**

Se si applica un convertitore di NO<sub>x</sub>, per esempio per convertire NO<sub>2</sub> in NO per l'analisi con un analizzatore a chemiluminescenza, la sua efficienza deve essere testata conformemente alle prescrizioni all'allegato B5, punto 5.5, del regolamento ONU n. 154. L'efficienza del convertitore di NO<sub>x</sub> deve essere verificata non oltre un mese prima della prova delle emissioni.

**4.3.3. Regolazione del rivelatore a ionizzazione di fiamma (FID)****a) Ottimizzazione della risposta del rivelatore**

Se si misurano gli idrocarburi, il FID deve essere regolato come prescritto dal costruttore dello strumento. Si deve usare un gas di span propano in aria o propano in azoto per ottimizzare la risposta nell'intervallo di funzionamento più comune.

**b) Fattori di risposta degli idrocarburi**

Se si misurano gli idrocarburi, il fattore di risposta degli idrocarburi del FID deve essere verificato conformemente alle disposizioni all'allegato B5, punto 5.4.3, del regolamento ONU n. 154, utilizzando propano in aria o propano in azoto come gas di span e rispettivamente aria o azoto sintetici purificati come gas di zero.

## c) Controllo dell'interferenza dell'ossigeno

Quando si mette in funzione un FID e dopo periodi di fermo dovuti a manutenzione straordinaria è necessario controllare l'interferenza dell'ossigeno. Si deve scegliere un intervallo di misurazione nel quale i gas di controllo dell'interferenza dell'ossigeno rientrino nel 50 % superiore. La prova va effettuata regolando la temperatura del forno come indicato. Le specifiche dei gas di controllo dell'interferenza dell'ossigeno sono descritte al punto 5.3.

Si applica la seguente procedura:

- i) si imposta a zero l'analizzatore;
- ii) la taratura dello span dell'analizzatore deve essere effettuata con una miscela di ossigeno allo 0 % per i motori ad accensione comandata e una miscela di ossigeno al 21 % per i motori ad accensione spontanea;
- iii) si ricontrolla la risposta di zero. Se è cambiata di oltre lo 0,5 % del fondo scala, si ripetono le operazioni di cui ai punti i) e ii);
- iv) si introducono i gas di controllo dell'interferenza dell'ossigeno al 5 % e al 10 %;
- v) si ricontrolla la risposta di zero. Se è cambiata di oltre  $\pm 1$  % del fondo scala, si deve ripetere la prova;
- vi) si calcola l'interferenza dell'ossigeno  $E_{O_2}$  [%] per ogni gas di controllo dell'interferenza dell'ossigeno nella fase iv) come segue:

$$E_{O_2} = \frac{(c_{ref,d} - c)}{c_{ref,d}} \times 100$$

in cui la risposta dell'analizzatore è:

$$c = \frac{(c_{ref,d} \times c_{FS,b})}{c_{m,b}} \times \frac{c_{m,b}}{c_{FS,d}}$$

dove:

$c_{ref,b}$	è la concentrazione di HC di riferimento nella fase ii) [ppmC <sub>1</sub> ]
$c_{ref,d}$	è la concentrazione di HC di riferimento nella fase iv) [ppmC <sub>1</sub> ]
$c_{FS,b}$	è la concentrazione di HC di fondo scala nella fase ii) [ppmC <sub>1</sub> ]
$c_{FS,d}$	è la concentrazione di HC di fondo scala nella fase iv) [ppmC <sub>1</sub> ]
$c_{m,b}$	è la concentrazione di HC misurata nella fase ii) [ppmC <sub>1</sub> ]
$c_{m,d}$	è la concentrazione di HC misurata nella fase iv) [ppmC <sub>1</sub> ]

- vii) l'interferenza dell'ossigeno  $OE_{O_2}$  deve essere inferiore a  $\pm 1,5$  % per tutti i gas di controllo dell'interferenza dell'ossigeno richiesti;
- viii) se l'interferenza dell'ossigeno  $E_{O_2}$  è maggiore di  $\pm 1,5$  %, si possono effettuare interventi correttivi regolando in modo incrementale il flusso di aria (verso l'alto e verso il basso rispetto alle specifiche del costruttore), il flusso di carburante e il flusso del campione;
- ix) il controllo dell'interferenza dell'ossigeno deve essere ripetuto per ogni nuova regolazione.

#### 4.3.4. Efficienza di conversione del dispositivo di eliminazione degli idrocarburi non metanici (NMC)

Se si analizzano gli idrocarburi, si può usare un NMC per eliminare gli idrocarburi non metanici dal campione di gas ossidando tutti gli idrocarburi escluso il metano. L'efficienza di conversione ideale per il metano è dello 0 %, mentre è del 100 % per gli altri idrocarburi rappresentati dall'etano. Per una misurazione accurata degli NMHC, occorre determinare le due efficienze e usarle per il calcolo delle emissioni di NMHC (cfr. l'appendice 7, punto 6.2). Non è necessario determinare l'efficienza di conversione del metano nel caso in cui l'NMC-FID sia tarato secondo il metodo b) di cui all'appendice 7, punto 6.2, facendo passare il gas di taratura costituito da metano/aria attraverso l'NMC.

##### a) Efficienza di conversione del metano

Il gas di taratura costituito da metano deve essere fatto fluire attraverso il FID bypassando e non bypassando l'NMC; le due concentrazioni devono essere registrate. L'efficienza del metano deve essere determinata come:

$$E_M = 1 - \frac{C_{HC(w/NMC)}}{C_{HC(w/o\ NMC)}}$$

dove:

$C_{HC(w/NMC)}$		è la concentrazione di HC quando il CH <sub>4</sub> fluisce attraverso l'NMC [ppmC <sub>1</sub> ]
$C_{HC(w/o\ NMC)}$		è la concentrazione di HC quando il CH <sub>4</sub> bypassa l'NMC [ppmC <sub>1</sub> ]

##### b) Efficienza di conversione dell'etano

Il gas di taratura costituito da etano deve essere fatto fluire attraverso il FID bypassando e non bypassando l'NMC; le due concentrazioni devono essere registrate. L'efficienza dell'etano deve essere determinata come:

$$E_E = 1 - \frac{C_{HC(w/NMC)}}{C_{HC(w/o\ NMC)}}$$

dove:

$C_{HC(w/NMC)}$		è la concentrazione di HC quando il C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> fluisce attraverso l'NMC [ppmC <sub>1</sub> ]
$C_{HC(w/o\ NMC)}$		è la concentrazione di HC quando il C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> bypassa l'NMC [ppmC <sub>1</sub> ]

#### 4.3.5. Effetti di interferenza

##### a) Aspetti generali

Gas diversi da quelli oggetto di analisi possono influire sulla lettura dell'analizzatore. Prima dell'immissione sul mercato il costruttore dell'analizzatore deve eseguire un controllo per individuare eventuali effetti di interferenza e verificare la corretta funzionalità degli analizzatori almeno una volta per ciascun tipo di analizzatore o di dispositivo di cui al punto 4.3.5, lettere da b) a f).

##### b) Controllo dell'interferenza sull'analizzatore di CO

Acqua e CO<sub>2</sub> possono interferire con le misurazioni dell'analizzatore di CO. Occorre pertanto fare gorgogliare attraverso acqua a temperatura ambiente un gas di span costituito da CO<sub>2</sub> e avente una concentrazione compresa tra l'80 % e il 100 % del fondo scala dell'intervallo di funzionamento massimo dell'analizzatore di CO<sub>2</sub> usato durante la prova, e si deve poi registrare la risposta dell'analizzatore. La risposta dell'analizzatore non deve essere superiore al valore maggiore tra il 2 % della concentrazione media di CO prevista durante le normali prove su strada e ± 50 ppm. Il controllo dell'interferenza di H<sub>2</sub>O e di CO<sub>2</sub> può essere effettuato mediante procedure separate. Se i livelli di H<sub>2</sub>O e CO<sub>2</sub> usati per il controllo dell'interferenza sono superiori ai

livelli massimi previsti durante la prova, ciascun valore di interferenza rilevato deve essere ridotto moltiplicando l'interferenza rilevata per il rapporto tra la concentrazione massima prevista durante la prova e la concentrazione effettiva usata durante il controllo. È possibile eseguire controlli dell'interferenza separati con concentrazioni di H<sub>2</sub>O inferiori alla concentrazione massima prevista durante la prova e l'interferenza di H<sub>2</sub>O rilevata deve essere aumentata moltiplicandola per il rapporto tra la concentrazione massima di H<sub>2</sub>O prevista durante la prova e la concentrazione effettiva usata durante il controllo. La somma del valore di interferenza ridotto e del valore di interferenza aumentato deve rispettare la tolleranza specificata nel presente punto.

c) Controllo dell'estinzione sull'analizzatore di NO<sub>x</sub>

I due gas da considerare per gli analizzatori CLD e HCLD sono CO<sub>2</sub> e vapore acqueo. La risposta di estinzione a questi gas è proporzionale alle concentrazioni dei gas in questione. L'estinzione alle concentrazioni più elevate previste durante la prova è determinata attraverso una prova. Se gli analizzatori CLD e HCLD usano algoritmi di compensazione dell'estinzione che utilizzano strumenti di misurazione di H<sub>2</sub>O o CO<sub>2</sub> o entrambi, l'estinzione si deve valutare con tali strumenti in funzione e applicando gli algoritmi di compensazione.

i) Controllo dell'estinzione causata da CO<sub>2</sub>

Occorre far passare attraverso l'analizzatore NDIR un gas di span costituito da CO<sub>2</sub> avente una concentrazione compresa tra l'80 % e il 100 % dell'intervallo di funzionamento massimo; il valore di CO<sub>2</sub> deve essere registrato come A. Il gas di span costituito da CO<sub>2</sub> deve quindi essere diluito del 50 % circa con un gas di span costituito da NO e fatto passare attraverso l'NDIR e il CLD o l'HCLD; I valori di CO<sub>2</sub> e NO devono essere registrati rispettivamente come B e C. Il flusso del gas CO<sub>2</sub> deve quindi essere bloccato e solo il gas di span costituito da NO deve essere fatto passare attraverso il CLD o l'HCLD; il valore di NO deve essere registrato come D. Il coefficiente di estinzione (in percentuale) deve essere calcolato come segue:

$$E_{CO_2} = \left[ 1 - \left( \frac{C \times A}{(D \times A) - D \times B} \right) \right] \times 100$$

dove:

A	è la concentrazione di CO <sub>2</sub> non diluito misurata con l'NDIR [%]
B	è la concentrazione di CO <sub>2</sub> diluito misurata con l'NDIR [%]
C	è la concentrazione di NO diluito misurata con il CLD o l'HCLD [ppm]
D	è la concentrazione di NO non diluito misurata con il CLD o l'HCLD [ppm]

È ammesso l'uso di metodi alternativi di diluizione e quantificazione dei valori dei gas di span costituiti da CO<sub>2</sub> e NO, ad esempio la miscelazione dinamica, previa approvazione dell'autorità di omologazione.

ii) Controllo dell'estinzione causata dall'acqua

Questo controllo si applica solo alle misurazioni delle concentrazioni dei gas su umido. Il calcolo dell'estinzione causata dall'acqua deve tenere conto della diluizione del gas di span costituito da NO con vapore acqueo e dell'adeguamento della concentrazione di vapore acqueo nella miscela di gas ai livelli di concentrazione previsti durante una prova delle emissioni. Occorre far passare attraverso il CLD o l'HCLD un gas di span costituito da NO avente una concentrazione compresa tra l'80 % e il 100 % del

fondo scala dell'intervallo di funzionamento normale; il valore di NO deve essere registrato come  $D$ . Occorre quindi fare gorgogliare il gas di span costituito da NO attraverso acqua a temperatura ambiente e farlo passare attraverso il CLD o l'HCLD; il valore di NO deve essere registrato come  $C_b$ . La pressione assoluta di funzionamento dell'analizzatore e la temperatura dell'acqua devono essere rilevate e registrate rispettivamente come  $E$  e  $F$ . La pressione del vapore di saturazione della miscela che corrisponde alla temperatura dell'acqua nel gorgogliatore  $F$  deve essere determinata e registrata come  $G$ . La concentrazione di vapore acqueo  $H$  [%] della miscela di gas deve essere calcolata come segue:

$$H = \frac{G}{E} \times 100$$

La concentrazione prevista del gas di span diluito costituito da NO-vapore acqueo deve essere registrata come  $D_e$  dopo essere stata calcolata come segue:

$$D_e = D \times \left( 1 - \frac{H}{100} \right)$$

Per i gas di scarico dei motori diesel, la concentrazione massima di vapore acqueo nei gas di scarico (in percentuale) prevista durante la prova deve essere registrata come  $H_m$  dopo essere stata stimata, ipotizzando un rapporto H/C del carburante di 1,8/1, dalla concentrazione massima di CO<sub>2</sub> nei gas di scarico  $A$  come segue:

$$H_m = 0,9 \times A$$

Il coefficiente di estinzione causata dall'acqua in percentuale deve essere calcolato come segue:

$$E_{H_2O} = \left( \frac{D_e - C_b}{D_e} \right) \times \left( \frac{H_m}{H} \right) \times 100$$

dove:

$D_e$	è la concentrazione prevista di NO diluito [ppm]
$C_b$	è la concentrazione misurata di NO diluito [ppm]
$H_m$	è la concentrazione massima di vapore acqueo [%]
$H$	è la concentrazione effettiva di vapore acqueo [%]

iii) Estinzione massima ammessa

L'estinzione combinata causata da CO<sub>2</sub> e dall'acqua non deve superare il 2 % del fondo scala.

d) Controllo dell'estinzione per gli analizzatori NDUV

Gli idrocarburi e l'acqua possono interferire positivamente con gli analizzatori NDUV causando una risposta simile a quella degli NO<sub>x</sub>. Per verificare che gli effetti dell'estinzione siano limitati il costruttore dell'analizzatore NDUV deve seguire la procedura di seguito riportata:

- i) l'analizzatore e il refrigerante devono essere installati seguendo le istruzioni operative del costruttore; è opportuno effettuare regolazioni per ottimizzare le prestazioni di entrambi;
- ii) per l'analizzatore deve essere effettuata una taratura dello zero e una taratura dello span ai valori di concentrazione previsti durante le prove delle emissioni;

- iii) si deve scegliere un gas di taratura costituito da  $\text{NO}_2$  che corrisponda il più possibile alla concentrazione massima di  $\text{NO}_2$  prevista durante le prove delle emissioni;
- iv) il gas di taratura costituito da  $\text{NO}_2$  deve straripare alla sonda del sistema di campionamento del gas fino a quando la risposta degli  $\text{NO}_x$  dell'analizzatore non si è stabilizzata;
- v) la concentrazione media delle registrazioni degli  $\text{NO}_x$  stabilizzati su un periodo di 30 s deve essere calcolata e registrata come  $\text{NO}_{x,\text{ref}}$ ;
- vi) il flusso di gas di taratura costituito da  $\text{NO}_2$  deve essere fermato e il sistema di campionamento saturato mediante straripamento con un valore in uscita del generatore del punto di rugiada regolato a un punto di rugiada di  $50^\circ\text{C}$ . Il valore in uscita del generatore del punto di rugiada deve essere campionato attraverso il sistema di campionamento e il refrigerante per almeno 10 minuti, finché il refrigerante, prevedibilmente, non rimuove una portata costante di acqua;
- vii) una volta completato il punto vi), il gas di taratura costituito da  $\text{NO}_2$  usato per determinare  $\text{NO}_{x,\text{ref}}$  deve essere fatto straripare nuovamente nel sistema di campionamento finché la risposta degli  $\text{NO}_x$  totali non si è stabilizzata;
- viii) la concentrazione media delle registrazioni degli  $\text{NO}_x$  stabilizzati su un periodo di 30 s deve essere calcolata e registrata come  $\text{NO}_{x,\text{ref}}$ ;
- ix)  $\text{NO}_{x,m}$  deve essere corretto rispetto a  $\text{NO}_{x,\text{dry}}$  in base al vapore acqueo residuo che è passato attraverso il refrigerante alla temperatura e alla pressione di uscita del refrigerante.

Il valore  $\text{NO}_{x,\text{dry}}$  calcolato deve equivalere almeno al 95 % di  $\text{NO}_{x,\text{ref}}$ .

e) Essiccatore del campione

Un essiccatore del campione elimina l'acqua che potrebbe altrimenti interferire con la misurazione degli  $\text{NO}_x$ . Per gli analizzatori CLD funzionanti su secco, si deve dimostrare che alla concentrazione massima di vapore acqueo prevista  $H_m$  l'essiccatore del campione mantiene l'umidità del CLD a  $\leq 5$  g acqua/kg aria secca (o circa 0,8 % di  $\text{H}_2\text{O}$ ), che equivale a un'umidità relativa del 100 % a  $3,9^\circ\text{C}$  e 101,3 kPa o a un'umidità relativa del 25 % circa a  $25^\circ\text{C}$  e 101,3 kPa. Per dimostrarlo, si può misurare la temperatura all'uscita di un essiccatore termico del campione o misurare l'umidità in un punto subito a monte del CLD. Si può anche misurare l'umidità del flusso di scarico del CLD, a condizione che l'unico flusso in entrata nel CLD sia quello proveniente dall'essiccatore del campione.

f) Penetrazione di  $\text{NO}_2$  nell'essiccatore del campione

L'acqua che rimane in un essiccatore del campione mal progettato può rimuovere  $\text{NO}_2$  dal campione. Se si usa un essiccatore del campione in combinazione con un analizzatore NDUV senza un convertitore  $\text{NO}_2/\text{NO}$  a monte, l'acqua potrebbe dunque rimuovere l' $\text{NO}_2$  dal campione prima della misurazione degli  $\text{NO}_x$ . L'essiccatore del campione deve consentire la misurazione di almeno il 95 % dell' $\text{NO}_2$  contenuto in un gas che è saturo di vapore acqueo ed è costituito dalla concentrazione massima di  $\text{NO}_2$  prevista durante la prova delle emissioni.

#### 4.4. Controllo del tempo di risposta del sistema di analisi

Per il controllo del tempo di risposta, le impostazioni del sistema di analisi devono essere identiche a quelle utilizzate durante la prova delle emissioni (vale a dire pressione, portate, regolazioni dei filtri degli analizzatori e tutti gli altri parametri che influenzano il tempo di risposta). Il tempo di risposta deve essere determinato mediante commutazione del gas direttamente all'ingresso della sonda di campionamento. Tale commutazione deve avvenire in meno di 0,1 secondi. I gas utilizzati per la prova devono determinare una variazione di concentrazione pari ad almeno il 60 % del fondo scala dell'analizzatore.

La traccia della concentrazione deve essere registrata per ciascun componente gassoso.

Per l'allineamento temporale dei segnali dell'analizzatore e del flusso di gas di scarico, il tempo di trasformazione è definito come l'intervallo di tempo che intercorre tra la variazione ( $t_0$ ) e il raggiungimento di una risposta equivalente al 50 % della lettura finale ( $t_{50}$ ).

Il tempo di risposta del sistema deve essere  $\leq 12$  s, con un tempo di salita  $\leq 3$  secondi, per tutti i componenti e in tutti gli intervalli utilizzati. Quando si usa un NMC per la misurazione degli NMHC, il tempo di risposta del sistema può essere superiore a 12 s.

## 5. Gas

### 5.1. Gas di span e di taratura per le prove RDE

#### 5.1.1. Aspetti generali

Occorre rispettare la scadenza dei gas di span e di taratura. I gas di span e di taratura puri e miscelati devono essere conformi alle specifiche dell'allegato B5 del regolamento ONU n. 154.

#### 5.1.2. Gas di taratura costituito da NO<sub>2</sub>

È inoltre ammesso il gas di taratura costituito da NO<sub>2</sub>. La concentrazione del gas di taratura costituito da NO<sub>2</sub> deve rientrare entro il 2 % del valore di concentrazione dichiarato. La percentuale di NO contenuta nel gas di taratura costituito da NO<sub>2</sub> non deve superare il 5 % del contenuto di NO<sub>2</sub>.

#### 5.1.3. Miscela multicomponente

Devono essere utilizzate esclusivamente miscele multicomponente che soddisfano le prescrizioni del punto 5.1.1. Tali miscele possono contenere due o più componenti. Le miscele multicomponente contenenti sia NO sia NO<sub>2</sub> sono esentate dalla prescrizione di impurità dell'NO<sub>2</sub> di cui ai punti 5.1.1 e 5.1.2.

### 5.2. Divisori di gas

Per ottenere i gas di taratura e di span si possono usare divisori di gas (vale a dire dispositivi di miscelazione di precisione che effettuano una diluizione con N<sub>2</sub> o aria sintetica purificati). L'accuratezza del divisore di gas deve essere tale da permettere di determinare la concentrazione dei gas di taratura diluiti con un'approssimazione di  $\pm 2$  %. La verifica deve essere effettuata tra il 15 % e il 50 % del fondo scala per ogni taratura che comporta l'impiego di un divisore di gas. Se la prima verifica fallisce, è possibile svolgere una verifica supplementare mediante un altro gas di taratura.

Facoltativamente, il divisore di gas può essere controllato con uno strumento lineare per natura, ad esempio mediante un gas costituito da NO in combinazione con un CLD. Il valore di span dello strumento deve essere regolato con il gas di span direttamente collegato allo strumento. Il divisore di gas deve essere controllato nelle posizioni di regolazione tipicamente utilizzate e il valore nominale deve essere confrontato con la concentrazione misurata dallo strumento. In ogni punto la differenza deve rientrare entro  $\pm 1$  % del valore di concentrazione nominale.

### 5.3. Gas di controllo dell'interferenza dell'ossigeno

I gas di controllo dell'interferenza dell'ossigeno sono costituiti da una miscela di propano, ossigeno e azoto e devono contenere propano ad una concentrazione di  $350 \pm 75$  ppmC<sub>1</sub>. La concentrazione deve essere determinata con metodi gravimetrici, mediante miscelazione dinamica o con l'analisi cromatografica degli idrocarburi totali più le impurità. Le concentrazioni di ossigeno dei gas di controllo dell'interferenza dell'ossigeno devono soddisfare le prescrizioni della tabella A5/3; la parte restante del gas di controllo dell'interferenza dell'ossigeno deve essere costituita da azoto purificato.

Tabella A5/3

Gas di controllo dell'interferenza dell'ossigeno

	Tipo di motore	
	Accensione spontanea	Accensione comandata
Concentrazione di O <sub>2</sub>	21 $\pm$ 1 %	10 $\pm$ 1 %
	10 $\pm$ 1 %	5 $\pm$ 1 %
	5 $\pm$ 1 %	0,5 $\pm$ 0,5 %

## 6. Analizzatori per misurare le emissioni di particelle (solide)

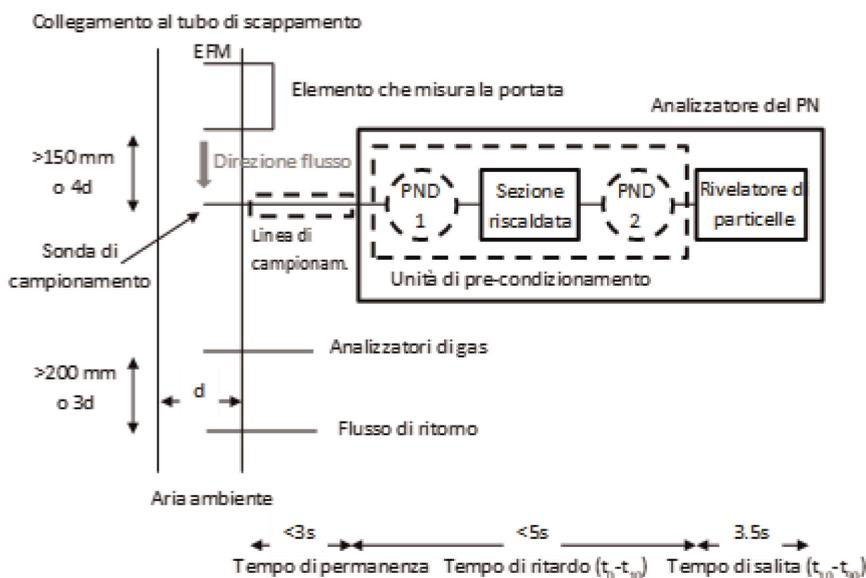
La presente sezione conterrà le prescrizioni future per gli analizzatori per la misurazione delle emissioni in numero di particelle, una volta che tale misurazione diventerà obbligatoria.

### 6.1. Aspetti generali

L'analizzatore del PN deve essere costituito da un'unità di precondizionamento e da un rivelatore di particelle di circa 23 nm, che effettua il conteggio con un'efficienza del 50 %. È ammesso che il rivelatore di particelle precondizioni anche l'aerosol. La sensibilità degli analizzatori agli urti, alle vibrazioni, all'invecchiamento, alle variazioni di temperatura e di pressione dell'aria nonché alle interferenze elettromagnetiche e ad altri fattori connessi al funzionamento del veicolo e dell'analizzatore deve essere per quanto possibile limitata e chiaramente indicata dal costruttore dell'apparecchiatura nella documentazione di supporto. L'analizzatore del PN deve essere utilizzato solo nell'ambito dei parametri di funzionamento dichiarati dal costruttore. Un esempio di configurazione di un analizzatore del PN è riportato nella figura A5/1.

Figura A5/1

**Esempio di configurazione di un analizzatore del PN: le linee punteggiate raffigurano le parti facoltative.**  
**EFM = misuratore della portata massima dei gas di scarico, d = diametro interno, PND = diluatore del numero di particelle.**



L'analizzatore del PN deve essere collegato al punto di campionamento mediante una sonda di campionamento che estrae un campione dalla linea centrale del tubo di scappamento. Come precisato all'appendice 4, punto 3.5, se le particelle non sono diluite nel tubo di scappamento, la linea di campionamento deve essere riscaldata a una temperatura minima di 373 K (100 °C) fino al punto della prima diluizione dell'analizzatore del PN o del rivelatore di particelle dell'analizzatore. Il tempo di permanenza nella linea di campionamento deve essere inferiore a 3 s.

Tutte le parti a contatto con i gas di scarico sottoposti a campionamento devono essere sempre mantenute a una temperatura che impedisca la condensazione dei composti nel dispositivo. Ciò si può ottenere, ad esempio, riscaldando a una temperatura più elevata il campione e diluendolo oppure ossidando le specie (semi)volatili.

L'analizzatore del PN deve comprendere una sezione riscaldata a una temperatura della parete  $\geq 573$  K. L'unità deve controllare le fasi a caldo alle temperature nominali di funzionamento costanti, entro una tolleranza di  $\pm 10$  K, e deve poter indicare se le fasi a caldo risultino o no alla temperatura di funzionamento corretta. Temperature più basse possono essere accettate se l'efficienza di eliminazione delle particelle volatili soddisfa le specifiche di cui al punto 6.4.

I sensori di pressione, di temperatura e di altri parametri devono controllare il corretto funzionamento dello strumento e far apparire un avvertimento o un messaggio in caso di malfunzionamento.

Il tempo di ritardo dell'analizzatore del PN deve essere  $\leq 5$  s.

L'analizzatore del PN (e/o il rivelatore di particelle) deve avere un tempo di salita  $\leq 3,5$  s.

Le misurazioni della concentrazione di particelle devono essere normalizzate a 273 K e 101,3 kPa. Se necessario, la pressione e/o la temperatura all'ingresso del rivelatore devono essere misurate e registrate al fine di normalizzare la concentrazione di particelle.

I sistemi PN che soddisfano le prescrizioni di taratura del regolamento ONU n. 154 sono automaticamente conformi alle prescrizioni di taratura della presente appendice.

## 6.2. Prescrizioni di efficienza

Il sistema completo dell'analizzatore del PN, compresa la linea di campionamento, deve soddisfare le prescrizioni di efficienza di cui alla tabella A5/3a.

Tabella A5/3a

### Prescrizioni di efficienza relative al sistema dell'analizzatore del PN (compresa la linea di campionamento)

$d_p$ [nm]	Meno di 23	23	30	50	70	100	200
$E(d_p)$ analizzatore di PN	da definire	0,2 – 0,6	0,3 – 1,2	0,6 – 1,3	0,7 – 1,3	0,7 – 1,3	0,5 – 2,0

L'efficienza  $E(d_p)$  è definita come il rapporto tra le letture del sistema dell'analizzatore del PN e quelle di un contatore delle particelle di condensa di riferimento (CPC) ( $d_{50\%} = 10$  nm o inferiore, con linearità verificata e taratura con elettrometro) o di un elettrometro di riferimento che misura in parallelo la concentrazione di particelle in un aerosol monodisperso con diametro di mobilità  $d_p$ , normalizzate alle stesse condizioni di temperatura e di pressione.

Il materiale dovrebbe essere costituito da particolato carbonioso termicamente stabile (ad esempio grafite sottoposta a scariche di scintille o fuliggine da fiamma di diffusione con pretrattamento termico). Se la curva di efficienza è misurata con un aerosol diverso (ad esempio NaCl), la correlazione con la curva relativa al particolato carbonioso deve essere presentata sotto forma di un grafico che raffronti le efficienze ottenute utilizzando entrambi gli aerosol di prova. Allo scopo di ottenere le efficienze di aerosol relative al particolato carbonioso si devono prendere in considerazione le diverse efficienze di conteggio adattando le efficienze misurate in base al grafico presentato. La correzione per le particelle a carica multipla dovrebbe essere applicata e documentata ma non deve superare il 10 %. Tali efficienze si riferiscono agli analizzatori del PN con la linea di campionamento. L'analizzatore del PN può anche essere tarato in parti (ad esempio l'unità di condizionamento separatamente rispetto al rivelatore di particelle), purché sia dimostrato che l'analizzatore del PN e la linea di campionamento soddisfino insieme le prescrizioni di cui alla tabella A5/3a. Il segnale misurato dal rivelatore deve essere  $> 2$  volte rispetto al limite di rilevamento (qui definito come il livello zero più 3 deviazioni standard).

## 6.3. Prescrizioni di linearità

L'analizzatore del PN, compresa la linea di campionamento, deve soddisfare le prescrizioni di linearità di cui all'appendice 5, punto 3.2, utilizzando particolato carbonioso monodisperso o polidisperso. La dimensione delle particelle (diametro di mobilità o diametro mediano di conteggio) deve essere superiore a 45 nm. Lo strumento di riferimento deve essere un elettrometro o un contatore di particelle di condensa (CPC) con  $d_{50} = 10$  nm o inferiore, di cui sia stata verificata la linearità. In alternativa si deve utilizzare un sistema di conteggio del numero di particelle conforme al regolamento ONU n. 154.

Inoltre le differenze dell'analizzatore del PN rispetto allo strumento di riferimento in tutti i punti controllati (ad eccezione del punto zero) devono rientrare nel 15 % del loro valore medio. Devono essere controllati almeno cinque punti distribuiti uniformemente (più il punto zero). La concentrazione massima controllata deve essere > 90 % dell'intervallo di misurazione nominale dell'analizzatore del PN.

Se l'analizzatore del PN è tarato in parti, la linearità può essere verificata solo per il rivelatore del PN, ma le efficienze delle parti restanti e della linea di campionamento devono essere prese in considerazione nel calcolo del coefficiente angolare.

#### 6.4. Efficienza di eliminazione delle particelle volatili

Il sistema deve assicurare l'eliminazione di > 99 % delle particelle di tetracontano ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{38}\text{CH}_3$ )  $\geq 30$  nm con una concentrazione all'ingresso pari a  $\geq 10000$  particelle per centimetro cubo alla diluizione minima.

Il sistema deve inoltre garantire un'efficienza di eliminazione > 99 % del tetracontano con un diametro mediano di conteggio > 50 nm e una massa >  $1 \text{ mg/m}^3$ .

L'efficienza di eliminazione delle particelle volatili con tetracontano deve essere dimostrata solo una volta per la famiglia di strumenti. Il costruttore dello strumento deve tuttavia fornire informazioni in merito all'intervallo di manutenzione o di sostituzione, atto a garantire che l'efficienza di eliminazione non risulti inferiore alle prescrizioni tecniche. Se tali informazioni non vengono fornite, l'efficienza di eliminazione delle particelle volatili deve essere verificata annualmente per ciascuno strumento.

### 7. Strumenti per misurare la portata massica dei gas di scarico

#### 7.1. Aspetti generali

Gli strumenti o i segnali per misurare la portata massica dei gas di scarico devono avere un intervallo di misurazione e un tempo di risposta che garantiscano l'accuratezza necessaria per misurare la portata massica dei gas di scarico in condizioni transitorie e stazionarie. La sensibilità degli strumenti e dei segnali agli urti, alle vibrazioni, all'invecchiamento, alle variazioni di temperatura, alla pressione dell'aria ambiente nonché alle interferenze elettromagnetiche e ad altri impatti connessi al funzionamento del veicolo e dello strumento deve essere tale da eliminare gli errori supplementari.

#### 7.2. Specifiche dello strumento

La portata massica dei gas di scarico deve essere determinata con un metodo di misurazione diretto applicato in uno dei seguenti strumenti:

- a) dispositivi di misurazione della portata basati sul tubo di Pitot;
- b) dispositivi di misurazione della pressione differenziale, quali boccagli di misura del flusso (per maggiori dettagli cfr. ISO 5167);
- c) flussometro a ultrasuoni;
- d) flussometro a vortice.

Ciascun misuratore della portata massica dei gas di scarico deve soddisfare le prescrizioni di linearità di cui al punto 3. Il costruttore dello strumento deve inoltre dimostrare la conformità di ciascun tipo di misuratore della portata massica dei gas di scarico alle specifiche di cui ai punti da 7.2.3 a 7.2.9.

È consentito calcolare la portata massica dei gas di scarico sulla base di misurazioni del flusso di aria e del flusso di carburante ottenute da sensori tarati in modo tracciabile, se questi soddisfano le prescrizioni di linearità del punto 3, le prescrizioni di accuratezza del punto 8 e se la portata massica dei gas di scarico risultante è convalidata conformemente all'appendice 6, punto 4.

Sono inoltre consentiti altri metodi che determinano la portata massica dei gas di scarico sulla base di strumenti e segnali non tracciabili, come misuratori della portata massica dei gas di scarico semplificati o segnali dell'ECU, se la portata massica dei gas di scarico risultante soddisfa le prescrizioni di linearità del punto 3 ed è convalidata conformemente all'appendice 6, punto 4.

#### 7.2.1. Norme per la taratura e la verifica

Le prestazioni di misurazione dei misuratori della portata massica dei gas di scarico devono essere verificate con aria o gas di scarico confrontandole a una norma tracciabile, come ad esempio un misuratore della portata massica dei gas di scarico tarato o una galleria di diluizione a flusso pieno.

#### 7.2.2. Frequenza della verifica

La conformità dei misuratori della portata massica dei gas di scarico ai punti da 7.2.3 a 7.2.9 deve essere verificata non più di un anno prima della prova effettiva.

#### 7.2.3. Accuratezza

L'accuratezza dell'EFM, definita come la deviazione del valore rilevato dall'EFM rispetto al valore del flusso di riferimento, non deve superare il valore maggiore tra  $\pm 3\%$  della lettura o lo  $0,3\%$  del fondo scala.

#### 7.2.4. Precisione

La precisione, definita come 2,5 volte la deviazione standard di 10 risposte ripetitive ad un dato flusso nominale, a metà circa dell'intervallo di taratura, non deve superare l'1% del flusso massimo a cui è stato tarato l'EFM.

#### 7.2.5. Rumore

Il rumore non deve superare il 2% del valore massimo di portata tarato. Tra ognuno dei 10 periodi di misurazione deve esserci un intervallo di 30 secondi in cui l'EFM è esposto al flusso massimo tarato.

#### 7.2.6. Deriva della risposta di zero

La deriva della risposta di zero è definita come la risposta media a un flusso di zero su un intervallo di tempo di almeno 30 secondi. La deriva della risposta di zero può essere verificata sulla base dei segnali primari rilevati, ad esempio la pressione. La deriva dei segnali primari su un periodo di 4 ore deve essere inferiore a  $\pm 2\%$  del valore massimo del segnale primario registrato al flusso a cui è stato tarato l'EFM.

#### 7.2.7. Deriva della risposta di span

La deriva della risposta di span è definita come la risposta media a un flusso di span su un intervallo di tempo di almeno 30 secondi. La deriva della risposta di span può essere verificata sulla base dei segnali primari rilevati, ad esempio la pressione. La deriva dei segnali primari su un periodo di 4 ore deve essere inferiore a  $\pm 2\%$  del valore massimo del segnale primario registrato al flusso a cui è stato tarato l'EFM.

#### 7.2.8. Tempo di salita

Il tempo di salita degli strumenti e dei metodi di misurazione del flusso di gas di scarico deve corrispondere per quanto possibile al tempo di salita degli analizzatori di gas, come specificato al punto 4.2.7, ma non deve superare 1 secondo.

#### 7.2.9. Controllo del tempo di risposta

Il tempo di risposta dei misuratori della portata massica dei gas di scarico deve essere determinato applicando parametri analoghi a quelli applicati per la prova delle emissioni (vale a dire pressione, portate, regolazioni dei filtri e tutti gli altri elementi in grado di incidere sul tempo di risposta). Per determinare il tempo di risposta occorre procedere alla commutazione dei gas direttamente all'ingresso del misuratore della portata massica dei gas di scarico. La commutazione del flusso di gas deve avvenire il più velocemente possibile, ma si raccomanda vivamente in meno di 0,1 secondi. La portata dei gas utilizzata per la prova deve provocare una variazione della portata pari ad almeno il 60% del fondo scala (FS) del misuratore della portata massica dei gas di scarico. Il flusso di gas deve essere registrato. Il tempo di ritardo è definito come l'intervallo di tempo che intercorre dalla commutazione del flusso di gas ( $t_0$ ) fino al raggiungimento di una risposta equivalente al 10% ( $t_{10}$ ) della lettura finale. Il tempo di salita è definito come l'intervallo di tempo che intercorre tra il 10% e il 90% della risposta (da  $t_{10}$  a  $t_{90}$ ) della lettura finale. Il tempo di risposta ( $t_{90}$ ) è definito come la somma del tempo di ritardo e del tempo di salita. Il tempo di risposta del misuratore della portata massica dei gas di scarico ( $t_{90}$ ) deve essere  $\leq 3$  secondi, con un tempo di salita (da  $t_{10}$  a  $t_{90}$ )  $\leq 1$  secondo, in conformità al punto 7.2.8.

## 8. Sensori e dispositivi ausiliari

I sensori o i dispositivi ausiliari utilizzati per determinare, ad esempio, la temperatura, la pressione atmosferica, l'umidità ambiente, la velocità del veicolo, il flusso di carburante o il flusso dell'aria di aspirazione non devono modificare o pregiudicare le prestazioni del motore e del sistema di post-trattamento dei gas di scarico del veicolo. L'accuratezza dei sensori e dei dispositivi ausiliari deve soddisfare le prescrizioni della tabella A5/4. La conformità alle prescrizioni della tabella A5/4 deve essere dimostrata a intervalli specificati dal costruttore dello strumento, come prescritto dalle procedure di verifica interna o in conformità alla norma ISO 9000.

Tabella A5/4

**Prescrizioni di accuratezza per i parametri di misurazione**

Parametro di misurazione	Accuratezza
Flusso di carburante <sup>(21)</sup>	± 1 % della lettura <sup>(22)</sup>
Flusso di aria <sup>(23)</sup>	± 2 % della lettura
Velocità del veicolo <sup>(24)</sup>	± 1,0 km/h assoluto
Temperature ≤ 600 K	± 2 K assoluti
Temperature > 600 K	± 0,4 % della lettura in Kelvin
Pressione ambientale	± 0,2 kPa assoluti
Umidità relativa	± 5 % assoluto
Umidità assoluta	il valore maggiore tra ± 10 % della lettura e 1 gH <sub>2</sub> O/kg di aria secca

<sup>(21)</sup> Parametro facoltativo per determinare la portata massica dei gas di scarico.

<sup>(22)</sup> L'accuratezza deve essere dello 0,02 % della lettura, se questa è usata per calcolare la portata massica dell'aria e dei gas di scarico dal flusso di carburante conformemente all'appendice 7, punto 7.

<sup>(23)</sup> Parametro facoltativo per determinare la portata massica dei gas di scarico.

<sup>(24)</sup> Prescrizione applicabile unicamente al sensore di velocità; se la velocità del veicolo è utilizzata per determinare parametri quali accelerazione, prodotto di velocità, accelerazione positiva o RPA, il segnale di velocità deve presentare un'accuratezza dello 0,1 % sopra i 3 km/h e una frequenza di campionamento di 1 Hz. Questa prescrizione di accuratezza può essere soddisfatta utilizzando il segnale di velocità di rotazione delle ruote.

## Appendice 6

### Convalida del PEMS e della portata massica dei gas di scarico non tracciabile

#### 1. Introduzione

Nella presente appendice sono riportate le prescrizioni per la convalida in condizioni transitorie della funzionalità del PEMS installato e della correttezza della portata massica dei gas di scarico ottenuta da misuratori della portata massica dei gas di scarico non tracciabili o calcolata dai segnali dell'ECU.

#### 2. Simboli, parametri e unità

$a_0$	—	intercetta su $y$ della linea di regressione
$a_1$	—	coefficiente angolare della linea di regressione
$r^2$	—	coefficiente di determinazione
$x$	—	valore effettivo del segnale di riferimento
$y$	—	valore effettivo del segnale oggetto di convalida

#### 3. Procedura di convalida del PEMS

##### 3.1. Frequenza di convalida del PEMS

Si raccomanda di convalidare la corretta installazione di un PEMS su un veicolo mediante confronto con le apparecchiature installate in laboratorio durante una prova effettuata su un banco dinamometrico prima della prova RDE o, in alternativa, dopo il completamento della prova. Per le prove effettuate durante l'omologazione è richiesta la prova di convalida.

##### 3.2. Procedura di convalida del PEMS

###### 3.2.1. Installazione del PEMS

Il PEMS deve essere installato e preparato conformemente alle prescrizioni dell'appendice 4. L'installazione del PEMS deve rimanere invariata nell'intervallo di tempo che intercorre tra la convalida e la prova RDE.

###### 3.2.2. Condizioni di prova

La prova di convalida deve essere effettuata su un banco dinamometrico, per quanto possibile nelle condizioni di omologazione, seguendo le prescrizioni del regolamento ONU n. 154. Si raccomanda di far riconfluire nel CVS il flusso di gas di scarico estratto dal PEMS durante la prova di convalida. Se questo non è possibile, i risultati del CVS devono essere corretti per la massa di gas di scarico estratta. Se la portata massica dei gas di scarico è convalidata con un misuratore della portata massica dei gas di scarico, si raccomanda di verificare le misurazioni della portata massica con i dati ottenuti da un sensore o dall'ECU.

###### 3.2.3. Analisi dei dati

Le emissioni totali specifiche per la distanza [g/km] misurate con apparecchiature di laboratorio devono essere calcolate conformemente al regolamento ONU n. 154. Le emissioni misurate con il PEMS devono essere calcolate conformemente all'appendice 7, sommate per ottenere la massa totale degli inquinanti [g] e poi divise per la distanza di prova [km] così come rilevata dal banco dinamometrico. La massa totale degli inquinanti specifica per la distanza [g/km], determinata dal PEMS e dal sistema del laboratorio di riferimento, deve essere valutata rispetto alle prescrizioni di cui al punto 3.3. Per la convalida delle misurazioni delle emissioni di  $\text{NO}_x$ , si deve applicare la correzione dell'umidità conformemente al regolamento ONU n. 154.

##### 3.3. Tolleranze ammissibili per la convalida del PEMS

I risultati della convalida del PEMS devono soddisfare le prescrizioni della tabella A6/1. Se una delle tolleranze ammissibili non è rispettata, devono essere messe in atto misure correttive e la convalida del PEMS deve essere ripetuta.

Tabella A6/1

**Tolleranze ammissibili**

Parametro [Unità]	Tolleranza assoluta ammessa
Distanza [km] <sup>(25)</sup>	250 m rispetto al riferimento del laboratorio
THC <sup>(26)</sup> [mg/km]	il valore maggiore tra 15 mg/km e il 15 % del riferimento del laboratorio
CH <sub>4</sub> <sup>(25)</sup> [mg/km]	il valore maggiore tra 15 mg/km e il 15 % del riferimento del laboratorio
NMHC <sup>(25)</sup> [mg/km]	il valore maggiore tra 20 mg/km e il 20 % del riferimento del laboratorio
PN <sup>(25)</sup> [# /km]	il valore maggiore tra $8 \cdot 10^{10}$ p/km o 42 % del riferimento del laboratorio <sup>(27)</sup>
CO <sup>(25)</sup> [mg/km]	il valore maggiore tra 100 mg/km e il 15 % del riferimento del laboratorio
CO <sub>2</sub> [g/km]	il valore maggiore tra 10 g/km e il 7,5 % del riferimento del laboratorio
NO <sub>x</sub> <sup>(25)</sup> [mg/km]	il valore maggiore tra 10 mg/km e il 12,5 % del riferimento del laboratorio

4. Procedura di convalida della portata massica dei gas di scarico rilevata da strumenti e sensori non tracciabili

#### 4.1. Frequenza di convalida

Oltre a soddisfare le prescrizioni di linearità dell'appendice 5, punto 3, in condizioni stazionarie, la linearità dei misuratori della portata massica dei gas di scarico non tracciabili o la portata massica dei gas di scarico calcolata da sensori o segnali dell'ECU non tracciabili deve essere convalidata in condizioni transitorie per ciascun veicolo di prova rispetto a un misuratore della portata massica dei gas di scarico tarato o al CVS.

#### 4.2. Procedura di convalida

La convalida deve essere effettuata su un banco dinamometrico nelle condizioni di omologazione, per quanto possibile sullo stesso veicolo usato per la prova RDE. Come riferimento deve essere utilizzato un flussometro con taratura tracciabile. La temperatura ambiente deve rientrare nell'intervallo specificato al punto 5.1 del presente allegato. L'installazione del misuratore della portata massica dei gas di scarico e l'esecuzione della prova devono soddisfare le prescrizioni dell'appendice 4, punto 3.4.3.

Per convalidare la linearità si devono seguire le seguenti fasi di calcolo:

- deve essere effettuata una correzione temporale del segnale oggetto di convalida e del segnale di riferimento conformemente, per quanto possibile, alle prescrizioni dell'appendice 7, punto 3;
- i punti inferiori al 10 % del valore della portata massima devono essere esclusi dall'ulteriore analisi;
- a una frequenza costante di almeno 1,0 Hz, il segnale oggetto di convalida e il segnale di riferimento devono essere correlati con l'equazione di interpolazione ottimale avente la forma:

$$y = a_1x + a_0$$

<sup>(25)</sup> Applicabile solo se la velocità del veicolo è determinata dall'ECU; per rispettare la tolleranza ammissibile è consentito regolare le misurazioni della velocità del veicolo effettuate dall'ECU in base all'esito della prova di convalida.

<sup>(26)</sup> Parametro obbligatorio solo se la misurazione è richiesta per la conformità ai limiti.

<sup>(27)</sup> sistema PMP.

dove:

$y$		è il valore effettivo del segnale oggetto di convalida
$a_1$		è il coefficiente angolare della linea di regressione
$x$		è il valore effettivo del segnale di riferimento
$a_0$		è l'intercetta su $y$ della linea di regressione

L'errore standard della stima ( $SEE$ ) di  $y$  su  $x$  e il coefficiente di determinazione ( $r^2$ ) devono essere calcolati per ciascun parametro di misurazione e per ciascun sistema.

d) I parametri di regressione lineare devono essere conformi alle prescrizioni specificate nella tabella A6/2.

#### 4.3. Prescrizioni

Si devono soddisfare le prescrizioni di linearità riportate nella tabella A6/2. Se una delle tolleranze ammissibili non è rispettata, devono essere messe in atto misure correttive e la convalida del PEMS deve essere ripetuta.

Tabella A6/2

#### Prescrizioni di linearità della portata massica dei gas di scarico calcolata e misurata

Parametro/sistema di misurazione	$a_0$	Coefficiente angolare $a_1$	Errore standard della stima $SEE$	Coefficiente di determinazione $r^2$
Portata massica dei gas di scarico	0,0 ± 3,0 kg/h	1,00 ± 0,075	≤ 10 % max	≥ 0,90

## Appendice 7

**Determinazione delle emissioni istantanee**

## 1. Introduzione

Nella presente appendice è descritta la procedura per determinare la massa istantanea e le emissioni in numero di particelle [g/s; #/s], a seguito dell'applicazione delle regole di coerenza dei dati di cui all'appendice 4. La massa istantanea e le emissioni in numero di particelle devono essere utilizzate per la successiva valutazione del percorso RDE e per il calcolo del risultato intermedio e finale delle emissioni, di cui all'appendice 11.

## 2. Simboli, parametri e unità

$\alpha$	—	rapporto molare dell'idrogeno (H/C)
$\beta$	—	rapporto molare del carbonio (C/C)
$\gamma$	—	rapporto molare dello zolfo (S/C)
$\delta$	—	rapporto molare dell'azoto (N/C)
$\Delta t_{t,i}$	—	tempo di trasformazione t dell'analizzatore [s]
$\Delta t_{t,m}$	—	tempo di trasformazione t del misuratore della portata massica dei gas di scarico [s]
$\varepsilon$	—	rapporto molare dell'ossigeno (O/C)
$\rho_e$	—	densità dello scarico
$\rho_{\text{gas}}$	—	densità del componente "gas" dello scarico
$\lambda$	—	rapporto dell'aria in eccesso
$\lambda_i$	—	rapporto istantaneo dell'aria in eccesso
$A/F_{\text{st}}$	—	rapporto stechiometrico aria/carburante [kg/kg]
$c_{\text{CH}_4}$	—	concentrazione di metano
$c_{\text{CO}}$	—	concentrazione di CO su secco [%]
$c_{\text{CO}_2}$	—	concentrazione di CO <sub>2</sub> su secco [%]
$c_{\text{dry}}$	—	concentrazione di un inquinante su secco in ppm o % vol.
$c_{\text{gas},i}$	—	concentrazione istantanea del componente "gas" dello scarico [ppm]
$c_{\text{HCw}}$	—	concentrazione di HC su umido [ppm]
$c_{\text{HC(w)/NMC}}$	—	concentrazione di HC quando il CH <sub>4</sub> o il C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> attraversa l'NMC [ppmC <sub>1</sub> ]
$c_{\text{HC(w)/oNMC}}$	—	concentrazione di HC quando il CH <sub>4</sub> o il C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> bypassa l'NMC [ppmC <sub>1</sub> ]
$c_{i,c}$	—	concentrazione del componente i in seguito alla correzione temporale [ppm]
$c_{i,r}$	—	concentrazione del componente i [ppm] nei gas di scarico

$c_{\text{NMHC}}$	—	concentrazione di idrocarburi non metanici
$c_{\text{wet}}$	—	concentrazione di un inquinante su umido in ppm o % vol.
$E_E$	—	efficienza riferita all'etano
$E_M$	—	efficienza riferita al metano
$H_a$	—	umidità dell'aria di aspirazione [g di acqua per kg di aria secca]
$i$	—	numero della misurazione
$m_{\text{gas},i}$	—	massa del componente "gas" dello scarico [g/s]
$q_{\text{maw},i}$	—	portata massica istantanea dell'aria di aspirazione [kg/s]
$q_{\text{m},c}$	—	portata massica dei gas di scarico in seguito alla correzione temporale [kg/s]
$q_{\text{mew},i}$	—	portata massica istantanea dei gas di scarico [kg/s]
$q_{\text{mf},i}$	—	portata massica istantanea del carburante [kg/s]
$q_{\text{m},r}$	—	portata massica grezza dei gas di scarico [kg/s]
$r$	—	coefficiente di correlazione incrociata
$r^2$	—	coefficiente di determinazione
$r_h$	—	fattore di risposta degli idrocarburi
$u_{\text{gas}}$	—	valore $u$ del componente "gas" dello scarico

### 3. Correzione temporale dei parametri

Per il calcolo corretto delle emissioni specifiche per la distanza deve essere effettuata una correzione temporale delle tracce registrate delle concentrazioni dei componenti, della portata massica dei gas di scarico, della velocità del veicolo e di altri dati del veicolo. Per facilitare la correzione temporale, i dati oggetto di allineamento temporale devono essere registrati in un unico dispositivo di registrazione dei dati o con una marcatura temporale sincronizzata in conformità all'appendice 4, punto 5.1. La correzione temporale e l'allineamento temporale dei parametri devono essere effettuati conformemente alla sequenza di cui ai punti da 3.1 a 3.3.

#### 3.1. Correzione temporale delle concentrazioni dei componenti

Deve essere effettuata una correzione temporale delle tracce registrate di tutte le concentrazioni dei componenti sottraendo dall'ora della misurazione i tempi di trasformazione dei rispettivi analizzatori. Il tempo di trasformazione degli analizzatori deve essere determinato in conformità all'appendice 5, punto 4.4:

$$c_{i,c}(t - \Delta t_{i,i}) = c_{i,r}(t)$$

dove:

$c_{i,c}$		è la concentrazione del componente i in seguito alla correzione temporale in funzione del tempo $t$
$c_{i,r}$		è la concentrazione grezza del componente i quale funzione del tempo $t$
$\Delta t_{t,i}$		è il tempo di trasformazione $t$ dell'analizzatore che misura il componente i

### 3.2. Correzione temporale della portata massica dei gas di scarico

Deve essere effettuata una correzione temporale della portata massica dei gas di scarico misurata con un misuratore della portata dei gas di scarico sottraendo dall'ora della misurazione il tempo di trasformazione del misuratore della portata massica dei gas di scarico. Il tempo di trasformazione del misuratore della portata massica deve essere determinato in conformità all'appendice 5, punto 4.4:

$$q_{m,c}(t - \Delta t_{t,m}) = q_{m,r}(t)$$

dove:

$q_{m,c}$		è la portata massica dei gas di scarico in seguito alla correzione temporale in funzione del tempo $t$
$q_{m,r}$		è la portata massica dei gas di scarico grezza quale funzione del tempo $t$
$\Delta t_{t,m}$		è il tempo di trasformazione $t$ del misuratore della portata massica dei gas di scarico

Se la portata massica dei gas di scarico è determinata da dati dell'ECU o da un sensore, occorre tenere conto di un ulteriore tempo di trasformazione, da determinarsi tramite correlazione incrociata tra la portata massica dei gas di scarico calcolata e la portata massica dei gas di scarico misurata secondo l'appendice 6, punto 4.

### 3.3. Allineamento temporale dei dati del veicolo

Altri dati ottenuti da un sensore o dall'ECU devono essere allineati temporalmente tramite correlazione incrociata con dati sulle emissioni adeguati (ad esempio le concentrazioni dei componenti).

#### 3.3.1. Velocità del veicolo ottenuta da fonti diverse

Per allineare temporalmente la velocità del veicolo alla portata massica dei gas di scarico è anzitutto necessario stabilire un tracciato della velocità valido. Se la velocità del veicolo è ottenuta da fonti multiple (ad esempio, il GNSS, un sensore o l'ECU), i valori della velocità devono essere allineati temporalmente tramite correlazione incrociata.

#### 3.3.2. Velocità del veicolo e portata massica dei gas di scarico

La velocità del veicolo deve essere allineata temporalmente alla portata massica dei gas di scarico tramite correlazione incrociata tra la portata massica dei gas di scarico e il prodotto di velocità del veicolo e accelerazione positiva.

#### 3.3.3. Ulteriori segnali

L'allineamento temporale dei segnali i cui valori cambiano lentamente ed entro un intervallo ridotto, ad esempio la temperatura ambiente, può essere omesso.

### 4. Misurazioni delle emissioni quando il motore a combustione è spento

Le emissioni istantanee o le misurazioni della portata dei gas di scarico ottenute mentre il motore a combustione è spento devono essere registrate nel file di scambio dei dati.

## 5. Correzione dei valori misurati

5.1. **Correzione della deriva**

$$C_{\text{cor}} = C_{\text{ref},z} + (C_{\text{ref},s} + C_{\text{ref},z}) \left( \frac{2C_{\text{gas}} - (C_{\text{pre},z} + C_{\text{post},z})}{(C_{\text{pre},s} + C_{\text{post},s}) - (C_{\text{pre},z} + C_{\text{post},z})} \right)$$

$C_{\text{ref},z}$	è la concentrazione di riferimento del gas di zero (generalmente zero) [ppm]
$C_{\text{ref},s}$	è la concentrazione di riferimento del gas di span [ppm]
$C_{\text{pre},z}$	è la concentrazione del gas di zero rilevata dall'analizzatore prima della prova [ppm]
$C_{\text{pre},s}$	è la concentrazione del gas di span rilevata dall'analizzatore prima della prova [ppm]
$C_{\text{post},z}$	è la concentrazione del gas di zero rilevata dall'analizzatore dopo la prova [ppm]
$C_{\text{post},s}$	è la concentrazione del gas di span rilevata dall'analizzatore dopo la prova [ppm]
$C_{\text{gas}}$	è la concentrazione del gas campione [ppm]

5.2. **Correzione secco/umido**

Se le emissioni sono misurate su una base secca, le concentrazioni misurate devono essere convertite in una base umida secondo la formula:

$$c_{\text{wet}} = k_w \times c_{\text{dry}}$$

dove:

$c_{\text{wet}}$	è la concentrazione di un inquinante su umido in ppm o % vol.
$c_{\text{dry}}$	è la concentrazione di un inquinante su secco in ppm o % vol.
$k_w$	è il fattore di correzione secco/umido

Per calcolare  $k_w$  si deve usare la seguente equazione:

$$k_w = \left( \frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (c_{\text{CO}_2} + c_{\text{CO}})} - k_{w1} \right) \times 1,008$$

dove:

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times H_a}{1\,000 + (1,608 \times H_a)}$$

dove:

$H_a$	è l'umidità dell'aria di aspirazione [g di acqua per kg di aria secca]
$c_{\text{CO}_2}$	è la concentrazione di CO <sub>2</sub> su secco [%]
$c_{\text{CO}}$	è la concentrazione di CO su secco [%]
$\alpha$	è il rapporto molare dell'idrogeno nel carburante (H/C)

### 5.3. **Correzione degli NO<sub>x</sub> in funzione dell'umidità e della temperatura ambiente**

Le emissioni di NO<sub>x</sub> non devono essere corrette in funzione dell'umidità e della temperatura ambiente.

### 5.4. **Correzione dei risultati delle emissioni negative**

I risultati istantanei negativi non devono essere corretti.

## 6. Determinazione dei componenti gassosi istantanei dei gas di scarico

### 6.1. **Introduzione**

I componenti dello scarico grezzo devono essere misurati con gli analizzatori di misurazione e campionamento descritti nell'appendice 5. Le concentrazioni grezze dei componenti pertinenti devono essere misurate in conformità all'appendice 4. Deve essere effettuata una correzione temporale e un allineamento temporale dei dati in conformità al punto 3.

### 6.2. **Calcolo delle concentrazioni di NMHC e CH<sub>4</sub>**

Per la misurazione del metano con un NMC-FID, il calcolo degli NMHC dipende dal gas/metodo di taratura utilizzato per la regolazione della taratura dello zero/span. Quando si usa un FID per misurare i THC senza un NMC, questo deve essere tarato con propano/aria o propano/N<sub>2</sub> nel modo usuale. Per la taratura del FID in serie con un NMC sono consentiti i seguenti metodi:

- a) il gas di taratura costituito da propano/aria bypassa l'NMC;
- b) il gas di taratura costituito da metano/aria passa attraverso l'NMC.

Si raccomanda vivamente di tarare il FID usato per misurare la concentrazione di metano facendo passare metano/aria attraverso l'NMC.

Nel metodo a), la concentrazione di CH<sub>4</sub> e NMHC deve essere calcolata come segue:

$$C_{CH_4} = \frac{C_{HC(w/o\ NMC)} \times (1 - E_M) - C_{HC(w/NMC)}}{E_E - E_M}$$

$$C_{NMHC} = \frac{C_{HC(w/NMC)} - C_{HC(w/o\ NMC)} \times (1 - E_E)}{r_h \times (E_E - E_M)}$$

Nel metodo b), la concentrazione di CH<sub>4</sub> e NMHC deve essere calcolata come segue:

$$C_{CH_4} = \frac{C_{HC(w/NMC)} \times r_h \times (1 - E_M) - C_{HC(w/o\ NMC)} \times (1 - E_E)}{r_h \times E_E - E_M}$$

$$C_{NMHC} = \frac{C_{HC(w/o\ NMC)} \times (1 - E_M) - C_{HC(w/NMC)} \times r_h \times (1 - E_M)}{(E_E - E_M)}$$

dove:

$c_{\text{HC(w/oNMC)}}$		è la concentrazione di HC quando il CH <sub>4</sub> o il C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> bypassa l'NMC [ppmC <sub>1</sub> ]
$c_{\text{HC(w/NMC)}}$		è la concentrazione di HC quando il CH <sub>4</sub> o il C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> attraversa l'NMC [ppmC <sub>1</sub> ]
$r_h$		è il fattore di risposta degli idrocarburi determinato come indicato nell'appendice 5, punto 4.3.3, lettera b)
$E_M$		è l'efficienza riferita al metano determinata come indicato nell'appendice 5, punto 4.3.4, lettera a)
$E_E$		è l'efficienza riferita all'etano determinata come indicato nell'appendice 5, punto 4.3.4, lettera b)

Se il FID usato per misurare la concentrazione di metano è tarato attraverso il dispositivo di eliminazione (metodo b), allora l'efficienza di conversione del metano determinata come indicato nell'appendice 5, punto 4.3.4, lettera a), è pari a zero. La densità usata per calcolare la massa degli NMHC deve essere uguale a quella degli idrocarburi totali a 273,15 K e 101,325 kPa e dipende dal carburante.

## 7. Determinazione della portata massica dei gas di scarico

### 7.1. Introduzione

Per calcolare le emissioni massiche istantanee conformemente ai punti 8 e 9, è necessario determinare la portata massica dei gas di scarico. La portata massica dei gas di scarico deve essere determinata con uno dei metodi di misurazione diretti specificati nell'appendice 5, punto 7.2. In alternativa, è consentito calcolare la portata massica dei gas di scarico come descritto ai punti da 7.2 a 7.4 della presente appendice.

### 7.2. Metodo di calcolo basato sulla portata massica dell'aria e sulla portata massica del carburante

La portata massica istantanea dei gas di scarico può essere calcolata in base alla portata massica dell'aria e alla portata massica del carburante come segue:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} + q_{mf,i}$$

dove:

$q_{mew,i}$		è la portata massica istantanea dei gas di scarico [kg/s]
$q_{maw,i}$		è la portata massica istantanea dell'aria di aspirazione [kg/s]
$q_{mf,i}$		è la portata massica istantanea del carburante [kg/s]

Se la portata massica dell'aria e la portata massica del carburante o la portata massica dei gas di scarico sono determinate dalle registrazioni dell'ECU, la portata massica istantanea dei gas di scarico calcolata deve soddisfare le prescrizioni di linearità specificate per la portata massica dei gas di scarico nell'appendice 5, punto 3, e le prescrizioni di convalida specificate nell'appendice 6, punto 4.3.

### 7.3. Metodo di calcolo basato sulla portata massica dell'aria e sul rapporto aria/carburante

La portata massica istantanea dei gas di scarico può essere calcolata in base alla portata massica dell'aria e al rapporto aria/carburante come segue:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} \times \left( 1 + \frac{1}{A/F_{st} \times \lambda_i} \right)$$

dove:

$$A/F_{st} = \frac{138,0 \times \left( 1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma \right)}{12,011 + 1,008 \times \alpha + 15,999 \times \varepsilon + 14,0067 \times \gamma}$$

$$\lambda_i = \frac{\left( 100 - \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{2} - C_{HCw} \times 10^{-4} \right) + \left( \frac{\alpha}{4} \times \frac{1 - \frac{2 \times c_{CO} \times 10^{-4}}{3,5 \times c_{CO_2}} - \frac{\varepsilon}{4} - \frac{\gamma}{4}}{1 + \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{3,5 \times c_{CO_2}}} \right) \times (C_{CO_2} + C_{CO} \times 10^{-4})}{4,764 \times \left( 1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma \right) \times (C_{CO_2} + C_{CO} \times 10^{-4} + C_{HCw} \times 10^{-4})}$$

dove:

$q_{maw,i}$	è la portata massica istantanea dell'aria di aspirazione [kg/s]
$A/F_{st}$	è il rapporto stechiometrico aria/carburante [kg/kg]
$\lambda_i$	è il rapporto istantaneo dell'aria in eccesso
$c_{CO_2}$	è la concentrazione di CO <sub>2</sub> su secco [%]
$c_{CO}$	è la concentrazione di CO su secco [ppm]
$c_{HCw}$	è la concentrazione di HC su umido [ppm]
$\alpha$	è il rapporto molare dell'idrogeno (H/C)
$\beta$	è il rapporto molare del carbonio (C/C)
$\gamma$	è il rapporto molare dello zolfo (S/C)
$\delta$	è il rapporto molare dell'azoto (N/C)
$\varepsilon$	è il rapporto molare dell'ossigeno (O/C)

I coefficienti si riferiscono a un carburante  $C_\beta H_\alpha O_\varepsilon N_\delta S_\gamma$  con  $\beta = 1$  per i carburanti basati sul carbonio. La concentrazione delle emissioni di HC è normalmente bassa e può essere omessa quando si calcola  $\lambda_i$ .

Se la portata massica dell'aria e il rapporto aria/carburante sono determinati dalle registrazioni dell'ECU, la portata massica istantanea dei gas di scarico calcolata deve soddisfare le prescrizioni di linearità specificate per la portata massica dei gas di scarico nell'appendice 5, punto 3, e le prescrizioni di convalida specificate nell'appendice 6, punto 4.3.

#### 7.4. Metodo di calcolo basato sulla portata massica del carburante e sul rapporto aria/carburante

La portata massica istantanea dei gas di scarico può essere calcolata dal flusso di carburante e dal rapporto aria/carburante (con  $A/F_{st}$  e  $\lambda_i$ , conformemente al punto 7.3) come segue:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} \times \left( 1 + \frac{1}{A/F_{st} \times l_i} \right)$$

$$q_{mew,i} = q_{mf,i} \times (1 + A/F_{st} \times l_i)$$

La portata massica istantanea dei gas di scarico calcolata deve soddisfare le prescrizioni di linearità specificate per la portata massica dei gas di scarico nell'appendice 5, punto 3, e le prescrizioni di convalida specificate nell'appendice 6, punto 4.3.

#### 8. Calcolo delle emissioni massiche istantanee dei componenti gassosi

Le emissioni massiche istantanee [g/s] devono essere determinate moltiplicando la concentrazione istantanea dell'inquinante considerato [ppm] per la portata massica istantanea dei gas di scarico [kg/s], entrambe corrette e allineate in funzione del tempo di trasformazione, e il rispettivo valore  $u$  della tabella A7/1. Se la misurazione viene effettuata su secco, prima di procedere a ulteriori calcoli alle concentrazioni istantanee dei componenti deve essere applicata la correzione da secco a umido descritta al punto 5.1. Se presenti, i valori negativi delle emissioni istantanee devono essere riportati in tutte le successive valutazioni dei dati. I valori dei parametri devono rientrare nel calcolo delle emissioni istantanee [g/s] riportate dall'analizzatore, dallo strumento di misurazione del flusso, dal sensore o dall'ECU. Si deve applicare la seguente equazione:

$$m_{gas,i} = u_{gas} \cdot C_{gas,i} \cdot q_{mew,i}$$

dove:

$m_{gas,i}$		è la massa del componente "gas" dello scarico [g/s]
$u_{gas}$		è il rapporto tra la densità del componente "gas" dello scarico e la densità totale dei gas di scarico indicata nella tabella A7/1
$C_{gas,i}$		è la concentrazione misurata del componente "gas" dello scarico [ppm]
$q_{mew,i}$		è la portata massica dei gas di scarico misurata [kg/s]
$gas$		è il rispettivo componente
$i$		numero della misurazione

Tabella A7/1

**Valori del gas di scarico grezzo  $u$  che riflettono il rapporto tra le densità del componente dei gas di scarico o dell'inquinante  $i$  [ $\text{kg}/\text{m}^3$ ] e la densità dei gas di scarico [ $\text{kg}/\text{m}^3$ ]**

Carburante	$\rho_e$ [ $\text{kg}/\text{m}^3$ ]	Componente o inquinante $i$					
		NO <sub>x</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>
		$\rho_{\text{gas}}$ [ $\text{kg}/\text{m}^3$ ]					
		2,052	1,249	( <sup>1</sup> )	1,9630	1,4276	0,715
		$u_{\text{gas}}$ ( <sup>2</sup> ) ( <sup>6</sup> )					
Diesel (B0)	1,2893	0,001593	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555
Diesel (B5)	1,2893	0,001593	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555
Diesel (B7)	1,2894	0,001593	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555
Etanolo (ED95)	1,2768	0,001609	0,000980	0,000780	0,001539	0,001119	0,000561
GNC ( <sup>3</sup> )	1,2661	0,001621	0,000987	0,000528 ( <sup>4</sup> )	0,001551	0,001128	0,000565
Propano	1,2805	0,001603	0,000976	0,000512	0,001533	0,001115	0,000559
Butano	1,2832	0,001600	0,000974	0,000505	0,001530	0,001113	0,000558
GPL ( <sup>5</sup> )	1,2811	0,001602	0,000976	0,000510	0,001533	0,001115	0,000559
Benzina (E0)	1,2910	0,001591	0,000968	0,000480	0,001521	0,001106	0,000554
Benzina (E5)	1,2897	0,001592	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555
Benzina (E10)	1,2883	0,001594	0,000970	0,000481	0,001524	0,001109	0,000555
Etanolo (E85)	1,2797	0,001604	0,000977	0,000730	0,001534	0,001116	0,000559

(<sup>1</sup>) A seconda del carburante.

(<sup>2</sup>) Con  $\lambda = 2$ , aria secca, 273 K, 101,3 kPa.

(<sup>3</sup>) Valori  $u$  accurati entro lo 0,2 % per la composizione massica di: C=66-76 %; H=22-25 %; N=0-12 %

(<sup>4</sup>) NMHC sulla base di CH<sub>2,93</sub> (per il THC si deve usare il coefficiente  $u_{\text{gas}}$  di CH<sub>4</sub>).

(<sup>5</sup>)  $u$  accurato entro lo 0,2 % per una composizione massica di: C<sub>3</sub>=70-90 %; C<sub>4</sub>=10-30 %.

(<sup>6</sup>)  $u_{\text{gas}}$  è un parametro senza unità; i valori di  $u_{\text{gas}}$  includono conversioni di unità per garantire che le emissioni istantanee siano ottenute nell'unità fisica specificata, vale a dire g/s.

## 9. Calcolo delle emissioni istantanee in numero di particelle

Le emissioni istantanee in numero di particelle [g/s] devono essere determinate moltiplicando la concentrazione istantanea dell'inquinante considerato [particelle/cm<sup>3</sup>] per la portata massica istantanea dei gas di scarico [kg/s], entrambe corrette e allineate in funzione del tempo di trasformazione, e dividendo per la densità [kg/m<sup>3</sup>] conformemente alla tabella A7/1. Se del caso, i valori negativi delle emissioni istantanee devono essere riportati in tutte le successive valutazioni dei dati. Tutte le cifre significative dei risultati precedenti devono essere incluse nel calcolo delle emissioni istantanee. Si applica l'equazione seguente:

$$PN_i = C_{PN,i} q_{mew,i} / \rho_e$$

dove:

$PN_i$		è il flusso in numero di particelle [particelle/s]
$C_{PN,i}$		è la concentrazione misurata in numero di particelle [ $\#/m^3$ ] normalizzata a 0 °C
$q_{mew,i}$		è la portata massica dei gas di scarico misurata [kg/s]
$\rho_e$		è la densità dei gas di scarico [ $kg/m^3$ ] a 0 °C (tabella A7/1)

10. Scambio di dati

Scambio di dati: i dati devono essere scambiati tra i sistemi di misurazione e il software di valutazione dei dati mediante un file di scambio dei dati fornito dalla Commissione<sup>6</sup>.

L'eventuale pre-trattamento dei dati (ad esempio la correzione temporale conformemente al punto 3, la correzione della velocità del veicolo conformemente all'appendice 4, punto 4.7, o la correzione del segnale di velocità del veicolo del GNSS conformemente all'appendice 4, punto 6.5) deve essere effettuato con il software di controllo dei sistemi di misurazione e deve essere completato prima di generare il file di scambio dei dati.

## Appendice 8

### Valutazione della validità complessiva del percorso con il metodo della finestra della media mobile

#### 1. Introduzione

Il metodo della finestra della media mobile deve essere utilizzato per valutare la dinamica complessiva del percorso. La prova si divide in sottosezioni (finestre) e la successiva analisi mira a determinare se il percorso è valido ai fini della prova RDE. La "normalità" delle finestre deve essere valutata confrontando le rispettive emissioni di CO<sub>2</sub> specifiche per la distanza con una curva di riferimento ottenuta dalle emissioni di CO<sub>2</sub> del veicolo misurate in conformità alla prova WLTP.

#### 2. Simboli, parametri e unità

L'indice (i) si riferisce alla fase temporale.

L'indice (j) si riferisce alla finestra.

L'indice (k) si riferisce alla categoria (t = totale, ls = bassa velocità, ms = media velocità, hs = alta velocità) o alla curva caratteristica del CO<sub>2</sub> (cc)

$a_1, b_1$  - coefficienti della curva caratteristica del CO<sub>2</sub>

$a_2, b_2$  - coefficienti della curva caratteristica del CO<sub>2</sub>

$M_{CO_2}$  - massa di CO<sub>2</sub>, [g]

$M_{CO_2j}$  - massa di CO<sub>2</sub> nella finestra j, [g]

$t_i$  - tempo totale nella fase i, [s]

$t_t$  - durata di una prova, [s]

$v_i$  - velocità effettiva del veicolo nella fase temporale i, [km/h]

$\bar{v}_j$  - velocità media del veicolo nella finestra j, [km/h]

$tol_{1H}$  - tolleranza superiore per la curva caratteristica del CO<sub>2</sub> del veicolo, [%]

$tol_{1L}$  - tolleranza inferiore per la curva caratteristica del CO<sub>2</sub> del veicolo, [%]

#### 3. Finestre della media mobile

##### 3.1. Definizione di finestre della media

Le emissioni istantanee di CO<sub>2</sub> calcolate secondo l'appendice 7 devono essere integrate utilizzando un metodo della finestra della media mobile basato su una massa di CO<sub>2</sub> di riferimento.

L'uso della massa di CO<sub>2</sub> riferimento è illustrato nella figura A8/2. Il principio del calcolo è il seguente: le emissioni massiche di CO<sub>2</sub> specifiche per la distanza RDE non sono calcolate per l'insieme totale dei dati, ma per sottoinsiemi dell'insieme totale dei dati la cui lunghezza è determinata in modo da corrispondere sempre alla medesima frazione della massa di CO<sub>2</sub> emessa dal veicolo nel corso della prova WLTP applicabile (in seguito a tutte le opportune correzioni, ad esempio le correzioni ATCT, se del caso). Per calcolare le finestre mobili si applica un incremento temporale  $\Delta t$  pari alla frequenza di campionamento dei dati. Nelle sezioni che seguono, i sottoinsiemi utilizzati per il calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub> su strada del veicolo e la corrispondente velocità media sono chiamati "finestre della media". Il calcolo descritto al presente punto deve essere effettuato dal primo punto di rilevamento (in avanti), come illustrato nella figura A8/1.

I seguenti dati non devono essere considerati per il calcolo della massa di CO<sub>2</sub>, della distanza e della velocità media del veicolo in ciascuna finestra della media:

la verifica periodica degli strumenti e/o successiva alle verifiche della deriva dello zero;

la velocità al suolo del veicolo < 1 km/h.

Il calcolo deve iniziare quando la velocità al suolo del veicolo è superiore o uguale a 1 km/h e include eventi di guida durante i quali non viene emessa CO<sub>2</sub> e la velocità al suolo del veicolo è superiore o uguale a 1 km/h.

Le emissioni massiche  $M_{CO_2,j}$  sono calcolate integrando le emissioni istantanee in g/s come specificato nell'appendice 7.

Figura A8/1

**Velocità del veicolo nel tempo — Emissioni medie del veicolo nel tempo a partire dalla prima finestra della media**

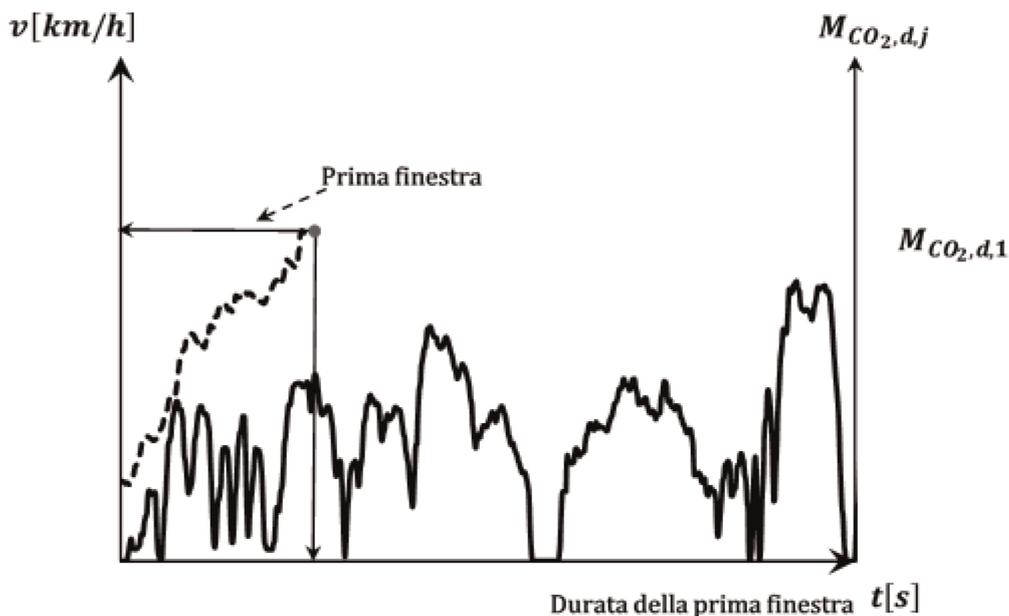
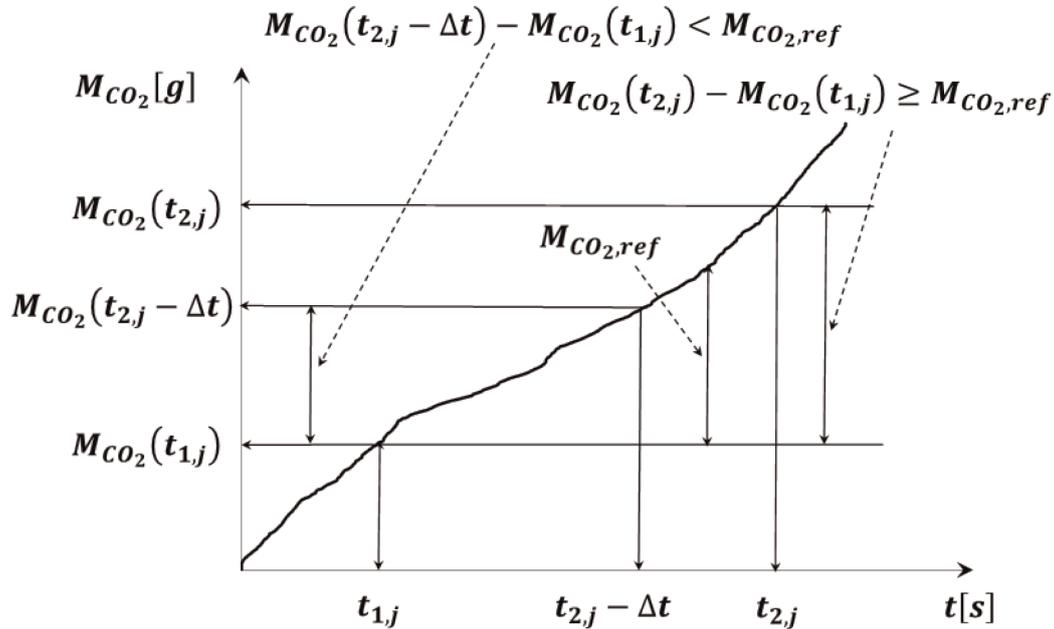


Figura A8/2

Definizione della massa di CO<sub>2</sub> in base alle finestre della media

La durata ( $t_{2,j} - t_{1,j}$ ) della  $j^a$  finestra della media è determinata come segue:

$$M_{CO_2}(t_{2,j}) - M_{CO_2}(t_{1,j}) \geq M_{CO_2,ref}$$

dove:

$M_{CO_2}(t_{i,j})$  è la massa di CO<sub>2</sub> misurata tra l'inizio della prova e il tempo  $t_{i,j}$  [g];

$M_{CO_2,ref}$  è la massa di riferimento di CO<sub>2</sub> (metà della massa di CO<sub>2</sub> emessa dal veicolo durante la prova WLTP applicabile).

**Durante l'omologazione**, il valore di riferimento di CO<sub>2</sub> deve essere desunto dai valori di CO<sub>2</sub> della prova WLTP del singolo veicolo, ottenuti in conformità al regolamento ONU n. 154, comprese tutte le opportune correzioni.

**Ai fini delle prove ISC o di vigilanza del mercato**, la massa di riferimento CO<sub>2</sub> deve essere ottenuta dal certificato di conformità <sup>(28)</sup> del singolo veicolo. Il valore per i veicoli OVC-HEV deve essere ricavato dalla prova WLTP svolta utilizzando la modalità charge-sustaining.

$t_{2,j}$  deve essere selezionato come:

$$M_{CO_2}(t_{2,j} - \Delta t) - M_{CO_2}(t_{1,j}) < M_{CO_2,ref} \leq M_{CO_2}(t_{2,j}) - M_{CO_2}(t_{1,j})$$

dove  $\Delta t$  è il periodo di campionamento dei dati.

Le masse di CO<sub>2</sub>  $M_{CO_2,j}$  sono calcolate nelle finestre integrando le emissioni istantanee calcolate come specificato nell'appendice 7.

<sup>(28)</sup> Di cui all'allegato VIII del regolamento (UE) 2020/638.

### 3.2. Calcolo dei parametri di finestra

- Si deve calcolare quanto segue per ciascuna finestra determinata in conformità al punto 3.1: le emissioni di CO<sub>2</sub> specifiche per la distanza  $M_{CO_2,d,j}$ ;
- la velocità media del veicolo  $\bar{v}_j$ .

## 4. Valutazione delle finestre

### 4.1. Introduzione

Le condizioni dinamiche di riferimento del veicolo di prova sono definite dalle emissioni di CO<sub>2</sub> del veicolo rispetto alla velocità media misurata in sede di omologazione nel contesto della prova WLTP e indicate come “curva caratteristica del CO<sub>2</sub> del veicolo”.

### 4.2. Punti di riferimento della curva caratteristica del CO<sub>2</sub>

**Durante l'omologazione**, i valori devono essere desunti dai valori WLTP CO<sub>2</sub> del singolo veicolo, ottenuti in conformità al regolamento ONU n. 154, comprese tutte le opportune correzioni.

**Ai fini delle prove ISC o di vigilanza del mercato**, le emissioni di CO<sub>2</sub> specifiche per la distanza, da considerare nel presente punto per la definizione della curva di riferimento, devono essere ottenute dal certificato di conformità per il singolo veicolo.

I punti di riferimento  $P_1$ ,  $P_2$  e  $P_3$  necessari per definire la curva caratteristica del CO<sub>2</sub> del veicolo devono essere stabiliti come segue.

#### 4.2.1. Punto $P_1$

$\bar{v}_{P_1} = 18,882 \text{ km/h}$  (velocità media della fase a bassa velocità del ciclo WLTP)

$M_{CO_2,d,P_1}$  = emissioni di CO<sub>2</sub> del veicolo durante la fase a bassa velocità della prova WLTP [g/km]

#### 4.2.2. Punto $P_2$

$\bar{v}_{P_2} = 56,664 \text{ km/h}$  (velocità media della fase ad alta velocità del ciclo WLTP)

$M_{CO_2,d,P_2}$  = emissioni di CO<sub>2</sub> del veicolo durante la fase ad alta velocità della prova WLTP [g/km]

#### 4.2.3. Punto $P_3$

$\bar{v}_{P_3} = 91,997 \text{ km/h}$  (velocità media della fase ad altissima velocità del ciclo WLTP)

$M_{CO_2,d,P_3}$  = emissioni di CO<sub>2</sub> del veicolo durante la fase ad altissima velocità della prova WLTP [g/km]

### 4.3. Definizione della curva caratteristica del CO<sub>2</sub>

Utilizzando i punti di riferimento definiti al punto 4.2, la curva caratteristica delle emissioni di CO<sub>2</sub> è calcolata come funzione della velocità media utilizzando due sezioni lineari ( $P_1$ ,  $P_2$ ) e ( $P_2$ ,  $P_3$ ). La sezione ( $P_2$ ,  $P_3$ ) è limitata a 145 km/h sull'asse della velocità del veicolo. La curva caratteristica è definita dalle seguenti equazioni:

Per la sezione ( $P_1$ ,  $P_2$ ):

$$M_{CO_2,d,CC}(\bar{v}) = a_1 \bar{v} + b_1$$

with:  $a_1 = (M_{CO_2,d,P_2} - M_{CO_2,d,P_1}) / (\bar{v}_{P_2} - \bar{v}_{P_1})$

and:  $b_1 = M_{CO_2,d,P_1} - a_1 \bar{v}_{P_1}$

Per la sezione ( $P_2$ ,  $P_3$ ):

$$M_{CO_2,d,cc}(\bar{v}) = a_2\bar{v} + b_2$$

with:  $a_2 = (M_{CO_2,d,P_3} - M_{CO_2,d,P_2}) / (\bar{v}_{P_3} - \bar{v}_{P_2})$

and:  $b_2 = M_{CO_2,d,P_2} - a_2\bar{v}_{P_2}$

Figura A8/3

Curva caratteristica del CO<sub>2</sub> del veicolo e tolleranze per i veicoli ICE e NOVC-HEV

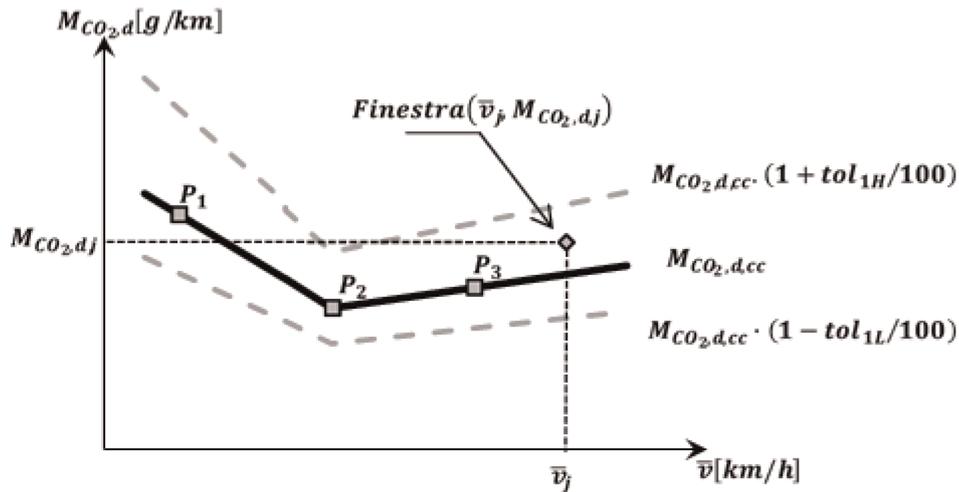
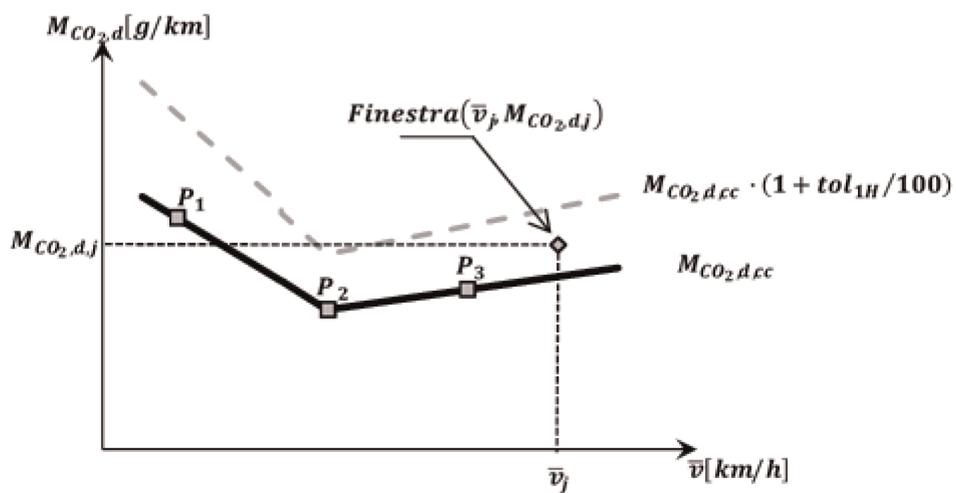


Figura A8/4

Curva caratteristica del CO<sub>2</sub> del veicolo e tolleranze per i veicoli OVC-HEV



4.4. Finestre a bassa, media e alta velocità

4.4.1. Le finestre devono essere classificate in gruppi di velocità bassa, media e alta in base alla loro velocità media.

4.4.1.1. Finestre a bassa velocità

Le finestre a bassa velocità sono caratterizzate da velocità medie al suolo del veicolo  $\bar{v}_j$  inferiori a 45 km/h.

#### 4.4.1.2. Finestre a media velocità

Le finestre a media velocità sono caratterizzate da velocità medie al suolo del veicolo  $\bar{v}_j$  pari o superiori a 45 km/h e inferiori a 80 km/h.

Per i veicoli dotati di un dispositivo che ne limita la velocità a 90 km/h, le finestre a media velocità sono caratterizzate da velocità medie del veicolo  $\bar{v}_j$  inferiori a 70 km/h.

#### 4.4.1.3. Finestre ad alta velocità

Le finestre ad alta velocità sono caratterizzate da velocità medie al suolo del veicolo  $\bar{v}_j$  pari o superiori a 80 km/h e inferiori a 145 km/h.

Per i veicoli dotati di un dispositivo che ne limita la velocità a 90 km/h, le finestre ad alta velocità sono caratterizzate da velocità medie del veicolo  $\bar{v}_j$  pari o superiori a 70 km/h e inferiori a 90 km/h.

Figura A8/5

Curva caratteristica del CO<sub>2</sub> del veicolo: definizioni di velocità bassa, media e alta (illustrate per i veicoli ICE e NOVC-HEV) ad eccezione dei veicoli di categoria N2 dotati di un dispositivo che ne limita la velocità a 90 km/h

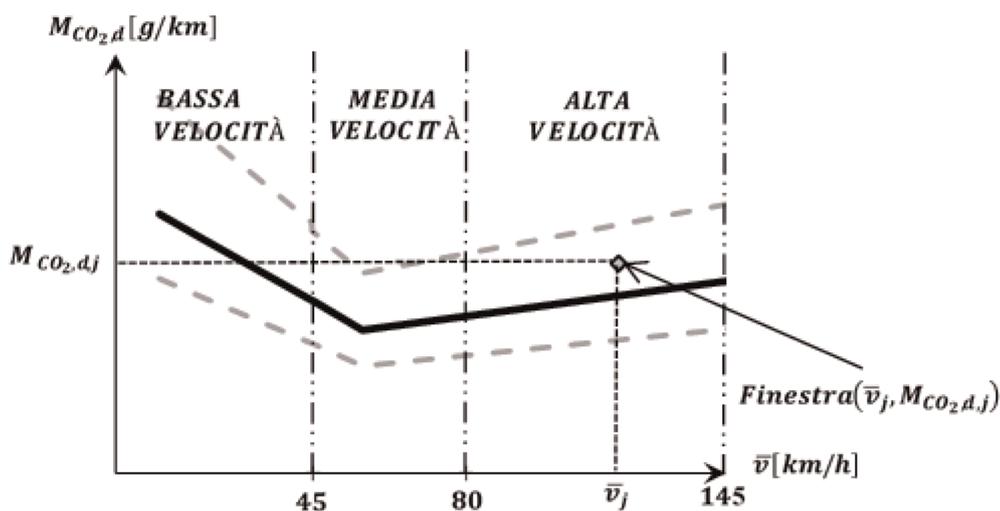
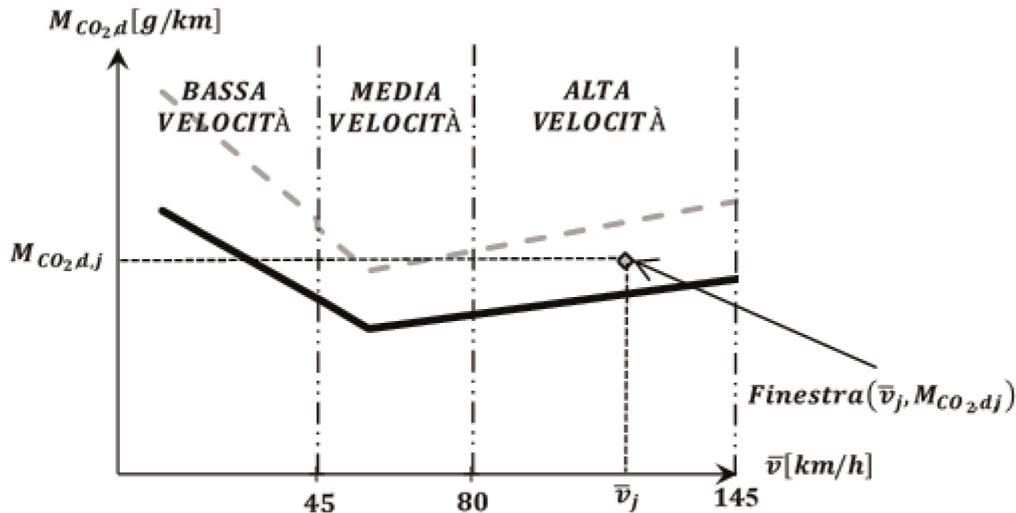


Figura A8/6

Curva caratteristica del CO<sub>2</sub> del veicolo: definizioni di velocità bassa, media e alta (illustrate per i veicoli ICE e OVC-HEV) ad eccezione dei veicoli dotati di un dispositivo che ne limita la velocità a 90 km/h



#### 4.5.1. Valutazione della validità del percorso

##### 4.5.1.1. Tolleranze attorno alla curva caratteristica del CO<sub>2</sub> del veicolo

La tolleranza superiore della curva caratteristica del CO<sub>2</sub> del veicolo è  $tol_{1H} = 45\%$  per la guida a bassa velocità e  $tol_{1H} = 40\%$  per la guida a media e alta velocità.

La tolleranza inferiore della curva caratteristica del CO<sub>2</sub> del veicolo è  $tol_{1L} = 25\%$  per i veicoli ICE e NOVC-HEV e  $tol_{1L} = 100\%$  per i veicoli OVC-HEV.

##### 4.5.1.2. Valutazione della validità della prova

La prova è valida quando almeno il 50 % delle finestre a bassa, media e alta velocità rientra nelle tolleranze definite per la curva caratteristica del CO<sub>2</sub>.

Per i veicoli NOVC-HEV e OVC-HEV, se la prescrizione minima del 50 % tra  $tol_{1H}$  e  $tol_{1L}$  non è soddisfatta, la tolleranza positiva superiore  $tol_{1H}$  può essere aumentata finché il valore di  $tol_{1H}$  non raggiunge il 50 %.

Per i veicoli OVC-HEV in cui non vengono calcolate finestre della media mobile in seguito al mancato avvio dell'ICE, la prova è comunque valida.

## Appendice 9

## Valutazione dell'eccesso o dell'assenza di dinamiche del percorso

## 1. Introduzione

La presente appendice descrive le procedure di calcolo per verificare le dinamiche del percorso determinando l'eccesso o l'assenza di dinamiche durante un percorso RDE.

## 2. Simboli, parametri e unità

$a$	—	accelerazione [ $m/s^2$ ]
$a_i$	—	accelerazione nella fase temporale $i$ [ $m/s^2$ ]
$a_{pos}$	—	accelerazione positiva maggiore di $0,1 m/s^2$ [ $m/s^2$ ]
$a_{pos,i,k}$	—	accelerazione positiva maggiore di $0,1 m/s^2$ nella fase temporale $i$ considerando le quote di percorso urbano, extraurbano e autostradale [ $m/s^2$ ]
$a_{res}$	—	risoluzione dell'accelerazione [ $m/s^2$ ]
$d_i$	—	distanza percorsa nella fase temporale $i$ [m]
$d_{i,k}$	—	distanza percorsa nella fase temporale $i$ considerando le quote di percorso urbano, extraurbano e autostradale [m]
Indice (i)	—	fase temporale discreta
Indice (j)	—	fase temporale discreta delle serie di dati con accelerazione positiva
Indice (k)	—	si riferisce alla rispettiva categoria (t = totale, u = urbana, r = extraurbana, m = autostradale)
$M_k$	—	numero di campioni per le quote di percorso urbano, extraurbano e autostradale con accelerazione positiva maggiore di $0,1 m/s^2$
$N_k$	—	numero totale di campioni per le quote di percorso urbano, extraurbano e autostradale e per il percorso completo
$RPA_k$	—	accelerazione positiva relativa per le quote di percorso urbano, extraurbano e autostradale [ $m/s^2$ o $kWs/(kg*km)$ ]
$t_k$	—	durata delle quote di percorso urbano, extraurbano e autostradale e dell'intero percorso [s]
$v$	—	velocità del veicolo [km/h]
$v_i$	—	velocità effettiva del veicolo nella fase temporale $i$ [km/h]
$v_{i,k}$	—	velocità effettiva del veicolo nella fase temporale $i$ considerando le quote di percorso urbano, extraurbano e autostradale [km/h]
$(v \times a)_i$	—	velocità effettiva del veicolo per accelerazione nella fase temporale $i$ [ $m^2/s^3$ o $W/kg$ ]

$(v \times a)_{j,k}$	—	velocità effettiva del veicolo per accelerazione positiva maggiore di 0,1 m/s <sup>2</sup> nella fase temporale j considerando le quote di percorso urbano, extraurbano e autostradale [m <sup>2</sup> /s <sup>3</sup> o W/kg]
$(v \times a_{pos})_{k-[95]}$	—	95° percentile del prodotto della velocità del veicolo per accelerazione positiva maggiore di 0,1 m/s <sup>2</sup> per le quote di percorso urbano, extraurbano e autostradale [m <sup>2</sup> /s <sup>3</sup> o W/kg]
$\bar{v}_k$	—	velocità media del veicolo per le quote di percorso urbano, extraurbano e autostradale [km/h]

### 3 Indicatori di percorso

#### 3.1. Calcoli

##### 3.1.1. Pretrattamento dei dati

I parametri dinamici quali accelerazione,  $(v \times a_{apos})$  o RPA devono essere determinati mediante un segnale di velocità avente un'accuratezza dello 0,1 % per i valori di velocità superiori a 3 km/h e una frequenza di campionamento di 1 Hz. Altrimenti l'accelerazione deve essere determinata con un'accuratezza di 0,01 m/s<sup>2</sup> e una frequenza di campionamento di 1 Hz. In questo caso è necessario un segnale di velocità separato  $(v \times a_{apos})$ , che deve avere un'accuratezza pari ad almeno 0,1 km/h. Il tracciato della velocità deve costituire la base per i successivi calcoli e per il partizionamento, come descritto ai punti 3.1.2 e 3.1.3.

##### 3.1.2. Calcolo della distanza, dell'accelerazione e di $(v \times a)$

I calcoli che seguono devono essere effettuati sull'intero tracciato della velocità basato sul tempo dall'inizio alla fine dei dati della prova.

L'incremento della distanza per il campione di dati va calcolato come segue:

$$d_i = \frac{v_i}{3,6} \quad i = 1 \text{ to } N_t$$

dove:

$d_i$		è la distanza percorsa nella fase temporale i [m]
$v_i$		è la velocità effettiva del veicolo nella fase temporale i [km/h]
$N_t$		è il numero totale di campioni.

L'accelerazione deve essere calcolata come segue:

$$a_i = \frac{v_{i+1} - v_{i-1}}{2 \times 3,6} \quad i = 1 \text{ to } N_t$$

dove:

$a_i$		è l'accelerazione nella fase temporale i [m/s <sup>2</sup> ]. Per $i = 1$ : $v_{i-1} = 0$ , per $i = N_t$ : $v_{i+1} = 0$ .
-------	--	---

Il prodotto della velocità del veicolo per l'accelerazione va calcolato come segue:

$$(v \times a)_i = \frac{v_i \times a_i}{3, -6}$$

dove:

$(v \times a)_i$	è il prodotto della velocità effettiva del veicolo per l'accelerazione nella fase temporale $i$ [ $m^2/s^3$ o $W/kg$ ].
------------------	---

### 3.1.3. Partizionamento dei risultati

#### 3.1.3.1. Partizionamento dei risultati

Dopo aver calcolato  $a_i$  e  $(v \times a)_i$ , i valori  $v_i$ ,  $d_i$ ,  $a_i$  e  $(v \times a)_i$  devono essere disposti in ordine crescente di velocità del veicolo.

Tutte le serie di dati con  $v_i \leq 60$  km/h appartengono al gruppo di velocità "urbana", tutte le serie di dati con  $60$  km/h  $< v_i \leq 90$  km/h appartengono al gruppo di velocità "extraurbana" e tutte le serie di dati con  $v_i > 90$  km/h appartengono al gruppo di velocità "autostradale".

Per i veicoli di categoria N2 dotati di un dispositivo che ne limita la velocità a 90 km/h, tutte le serie di dati con  $v_i \leq 60$  km/h appartengono al gruppo di velocità "urbana", tutte le serie di dati con  $60$  km/h  $< v_i \leq 80$  km/h appartengono al gruppo di velocità "extraurbana" e tutte le serie di dati con  $v_i > 80$  km/h appartengono al gruppo di velocità "autostradale".

Il numero di serie di dati con valori di accelerazione  $a_i \geq 0,1$  m/s<sup>2</sup> deve essere pari o superiore a 100 in ciascun gruppo di velocità.

Per ciascun gruppo di velocità la velocità media del veicolo ( $\bar{v}_k$ ) deve essere calcolata come segue:

$$\bar{v}_k = \frac{1}{N_k} \sum_i v_{i,k} \quad i = 1 \text{ to } N_k, k = u, r, m$$

dove:

$N_k$	è il numero totale di campioni delle quote di percorso urbano, extraurbano e autostradale.
-------	--

#### 3.1.4. Calcolo di $(v \times a_{pos})_{k,[95]}$ per gruppo di velocità

Il 95° percentile dei valori  $(v \times a_{pos})$  deve essere calcolato come segue.

I valori  $(v \times a_{pos})_{i,k}$  di ciascun gruppo di velocità devono essere disposti in ordine crescente per tutte le serie di dati con  $a_{i,k} > 0,1$  m/s<sup>2</sup> e deve essere determinato il numero totale di detti campioni  $M_k$ .

I valori percentili sono quindi assegnati ai valori  $(v \times a_{pos})_{i,k}$  con  $a_{i,k} > 0,1$  m/s<sup>2</sup> come segue:

al valore  $(v \times a_{pos})$  più basso è assegnato il percentile  $1/M_k$ , al secondo più basso  $2/M_k$ , al terzo più basso  $3/M_k$  e al valore più alto  $(M_k/M_k = 100 \%)$ .

$(v \times a_{pos})_{k,[95]}$  è il valore  $(v \times a_{pos})_{j,k}$ , con  $j/M_k = 95 \%$ . Se  $j/M_k = 95 \%$  non può essere soddisfatto,  $(v \times a_{pos})_{k,[95]}$  deve essere calcolato mediante interpolazione lineare tra i campioni consecutivi  $j$  e  $j+1$  con  $j/M_k < 95 \%$  e  $(j+1)/M_k > 95 \%$ .

L'accelerazione positiva relativa per gruppo di velocità va calcolata come segue:

$$RPA_k = \frac{\sum_j (v \times a_{\text{pos}})_j}{\sum_i d_{i,k}}, j = 1 \text{ to } M_k, i = 1 \text{ to } N_k, k = u, r, m$$

dove:

$RPA_k$		è l'accelerazione positiva relativa per le quote di percorso urbano, extraurbano e autostradale [ $m/s^2$ o $kWs/(kg \cdot km)$ ]
$M_k$		è il numero di campioni per le quote di percorso urbano, extraurbano e autostradale con accelerazione positiva
$N_k$		è il numero totale di campioni per le quote di percorso urbano, extraurbano e autostradale.

#### 4. Valutazione della validità del percorso

##### 4.1.1. Valutazione di $(v \times a_{\text{pos}})_k$ [95] per gruppo di velocità (con $v$ in [km/h])

Se  $\bar{v}_k \leq 74,6 \text{ km/h}$  e

$$(v \times a_{\text{pos}})_k[95] > (0,136 \times \bar{v}_k + 14,44)$$

sono soddisfatte, il percorso non è valido.

Se  $\bar{v}_k > 74,6 \text{ km/h}$  e

$$(v \times a_{\text{pos}})_k[95] > (0,0742 \times \bar{v}_k + 18,966)$$

sono soddisfatte, il percorso non è valido.

Su richiesta del costruttore ed esclusivamente per i veicoli N1 o N2 il cui rapporto potenza-massa di prova è pari o inferiore a  $44 \text{ W/kg}$ :

Se  $\bar{v}_k \leq 74,6 \text{ km/h}$  e

$$(v \times a_{\text{pos}})_k[95] > (0,136 \times \bar{v}_k + 14,44)$$

sono soddisfatte, il percorso non è valido.

Se  $\bar{v}_k > 74,6 \text{ km/h}$  e

$$(v \times a_{\text{pos}})_k[95] > (-0,097 \times \bar{v}_k + 31,365)$$

sono soddisfatte, il percorso non è valido.

##### 4.1.2. Valutazione della RPA per gruppo di velocità

Se  $\bar{v}_k \leq 94,05 \text{ km/h}$  e

$$RPA_k < (-0,0016 \bar{v}_k + 0,1755)$$

sono soddisfatte, il percorso non è valido.

Se  $\bar{v}_k > 94,05 \text{ km/h}$  e  $RPA_k < 0,025$  sono soddisfatte, il percorso non è valido.

## Appendice 10

**Procedura per la determinazione dell'aumento di elevazione positivo cumulativo di un percorso PEMS**

## 1. Introduzione

La presente appendice descrive la procedura per determinare l'aumento di elevazione cumulativo di un percorso PEMS.

## 2. Simboli, parametri e unità

$d(0)$	—	distanza all'inizio di un percorso [m]
$d$	—	distanza cumulativa percorsa al punto di passaggio discreto in esame [m]
$d_0$	—	distanza cumulativa percorsa fino alla misurazione direttamente prima del rispettivo punto di passaggio $d$ [m]
$d_1$	—	distanza cumulativa percorsa fino alla misurazione direttamente dopo il rispettivo punto di passaggio $d$ [m]
$d_a$	—	punto di passaggio di riferimento a $d(0)$ [m]
$d_e$	—	distanza cumulativa percorsa fino all'ultimo punto di passaggio discreto [m]
$d_i$	—	distanza istantanea [m]
$d_{tot}$	—	distanza totale della prova [m]
$h(0)$	—	altitudine del veicolo dopo lo screening e la verifica di principio della qualità dei dati all'inizio di un percorso [m sul livello del mare]
$h(t)$	—	altitudine del veicolo dopo lo screening e la verifica di principio della qualità dei dati al punto $t$ [m sul livello del mare]
$h(d)$	—	altitudine del veicolo al punto di passaggio $d$ [m sul livello del mare]
$h(t-1)$	—	altitudine del veicolo dopo lo screening e la verifica di principio della qualità dei dati al punto $t-1$ [m sul livello del mare]
$h_{corr}(0)$	—	altitudine corretta direttamente prima del rispettivo punto di passaggio $d$ [m sul livello del mare]
$h_{corr}(1)$	—	altitudine corretta direttamente dopo il rispettivo punto di passaggio $d$ [m sul livello del mare]
$h_{corr}(t)$	—	altitudine istantanea del veicolo corretta al punto di rilevamento $t$ [m sul livello del mare]
$h_{corr}(t-1)$	—	altitudine istantanea del veicolo corretta al punto di rilevamento $t-1$ [m sul livello del mare]
$h_{GNSS,i}$	—	altitudine istantanea del veicolo misurata tramite GNSS [m sul livello del mare]
$h_{GNSS}(t)$	—	altitudine del veicolo misurata tramite GNSS al punto di rilevamento $t$ [m sul livello del mare]
$h_{int}(d)$	—	altitudine interpolata al punto di passaggio discreto in esame $d$ [m sul livello del mare]

$h_{\text{int,sm},1}(d)$	—	altitudine interpolata e livellata dopo il primo ciclo di livellamento al punto di passaggio discreto in esame $d$ [m sul livello del mare]
$h_{\text{map}}(t)$	—	altitudine del veicolo basata su carta topografica al punto di rilevamento $t$ [m sul livello del mare]
$road_{\text{grade},1}(d)$	—	pendenza della strada livellata al punto di passaggio discreto in esame $d$ dopo il primo ciclo di livellamento [m/m]
$road_{\text{grade},2}(d)$	—	pendenza della strada livellata al punto di passaggio discreto in esame $d$ dopo il secondo ciclo di livellamento [m/m]
$\sin$	—	funzione trigonometrica seno
$t$	—	tempo trascorso dall'inizio della prova [s]
$t_0$	—	tempo trascorso alla misurazione effettuata direttamente prima del rispettivo punto di passaggio $d$ [s]
$v_i$	—	velocità istantanea del veicolo [km/h]
$v(t)$	—	velocità del veicolo al punto di rilevamento $t$ [km/h]

### 3. Prescrizioni generali

L'aumento di elevazione positivo cumulativo di un percorso RDE deve essere determinato sulla base di tre parametri: l'altitudine istantanea del veicolo  $h_{\text{GNSS},i}$  [m sul livello del mare] quale misurata tramite GNSS, la velocità istantanea del veicolo  $v_i$  [km/h] registrata a una frequenza di 1 Hz e il corrispondente tempo  $t$  [s] trascorso dall'inizio della prova.

### 4. Calcolo dell'aumento di elevazione positivo cumulativo

#### 4.1. Aspetti generali

L'aumento di elevazione positivo cumulativo di un percorso RDE deve essere calcolato con una procedura in due fasi che preveda i) la correzione dei dati di altitudine istantanea del veicolo e ii) il calcolo dell'aumento di elevazione positivo cumulativo.

#### 4.2. Correzione dei dati di altitudine istantanea del veicolo

L'altitudine  $h(0)$  all'inizio di un percorso a  $d(0)$  deve essere ottenuta tramite GNSS e controllata, per verificarne la correttezza, in base alle informazioni ricavate da una carta topografica. La deviazione non deve superare i 40 m. I dati di altitudine istantanea  $h(t)$  devono essere corretti se sussiste la seguente condizione:

$$|h(t) - h(t - 1)| > v(t)/3,6 \times \sin 45^\circ$$

La correzione dell'altitudine deve essere applicata in modo tale per cui:

$$h_{\text{corr}}(t) = h_{\text{corr}}(t - 1)$$

dove:

$h(t)$	—	altitudine del veicolo dopo lo screening e la verifica di principio della qualità dei dati al punto di rilevamento $t$ [m sul livello del mare]
$h(t-1)$	—	altitudine del veicolo dopo lo screening e la verifica di principio della qualità dei dati al punto di rilevamento $t-1$ [m sul livello del mare]

$v(t)$	—	velocità del veicolo al punto di rilevamento $t$ [km/h]
$h_{\text{corr}}(t)$	—	altitudine istantanea del veicolo corretta al punto di rilevamento $t$ [m sul livello del mare]
$h_{\text{corr}}(t-1)$	—	altitudine istantanea del veicolo corretta al punto di rilevamento $t-1$ [m sul livello del mare]

Con il completamento della procedura di correzione è definita una serie valida di dati di altitudine. Questa serie deve essere utilizzata per il calcolo dell'aumento di elevazione positivo cumulativo descritto di seguito.

### 4.3. Calcolo dell'aumento di elevazione positivo cumulativo

#### 4.3.1. Determinazione di una risoluzione spaziale uniforme

L'aumento di elevazione cumulativo va calcolato sulla base di dati aventi una risoluzione spaziale costante di 1 m cominciando dalla prima misurazione all'inizio di un percorso  $d(0)$ . I punti di rilevamento discreti a una risoluzione di 1 m sono definiti punti di passaggio e sono caratterizzati da un valore specifico di distanza  $d$  (p. es. 0, 1, 2, 3 m...) e dalla loro corrispondente altitudine  $h(d)$  [m sul livello del mare].

L'altitudine di ciascun punto di passaggio discreto  $d$  deve essere calcolata mediante interpolazione dell'altitudine istantanea  $h_{\text{corr}}(t)$  come:

$$h_{\text{int}}(d) = h_{\text{corr}}(0) + \frac{h_{\text{corr}}(1) - h_{\text{corr}}(0)}{d_1 - d_0} \times (d - d_0)$$

dove:

$h_{\text{int}}(d)$	—	altitudine interpolata al punto di passaggio discreto in esame $d$ [m sul livello del mare]
$h_{\text{corr}}(0)$	—	altitudine corretta direttamente prima del rispettivo punto di passaggio $d$ [m sul livello del mare]
$h_{\text{corr}}(1)$	—	altitudine corretta direttamente dopo il rispettivo punto di passaggio $d$ [m sul livello del mare]
$d$	—	distanza cumulativa percorsa al punto di passaggio discreto in esame $d$ [m]
$d_0$	—	distanza cumulativa percorsa fino alla misurazione effettuata direttamente prima del rispettivo punto di passaggio $d$ [m]
$d_1$	—	distanza cumulativa percorsa fino alla misurazione effettuata direttamente dopo il rispettivo punto di passaggio $d$ [m]

#### 4.3.2. Livellamento supplementare dei dati

I dati di altitudine ottenuti per ciascun punto di passaggio discreto devono essere livellati applicando una procedura in due fasi;  $d_a$  e  $d_e$  indicano rispettivamente il primo e l'ultimo punto di rilevamento (figura A10/1). Il primo ciclo di livellamento va applicato come segue:

$$\text{road}_{\text{grade},1}(d) = \frac{h_{\text{int}}(d + 200 \text{ m}) - h_{\text{int}}(d_a)}{(d + 200 \text{ m})} \text{ for } d \leq 200 \text{ m}$$

$$\text{road}_{\text{grade},1}(d) = \frac{h_{\text{int}}(d + 200 \text{ m}) - h_{\text{int}}(d - 200 \text{ m})}{(d + 200 \text{ m}) - (d - 200 \text{ m})} \text{ for } 200 \text{ m} < d < (d_e - 200 \text{ m})$$

$$road_{grade,1}(d) = \frac{h_{int}(d_e) - h_{int}(d - 200\text{ m})}{d_e - (d - 200\text{ m})} \text{ for } d \geq (d_e - 200\text{ m})$$

$$h_{int,sm,1}(d) = h_{int,sm,1}(d - 1\text{ m}) + road_{grade,1}(d) \text{ for } d = (d_a + 1) \text{ to } d_e$$

$$h_{int,sm,1}(d_a) = h_{int}(d_a) + road_{grade,1}(d_a)$$

dove:

$road_{grade,1}(d)$	—	pendenza della strada livellata al punto di passaggio discreto in esame dopo il primo ciclo di livellamento [m/m]
$h_{int}(d)$	—	altitudine interpolata al punto di passaggio discreto in esame $d$ [m sul livello del mare]
$h_{int,sm,1}(d)$	—	altitudine interpolata e livellata dopo il primo ciclo di livellamento al punto di passaggio discreto in esame $d$ [m sul livello del mare]
$d$	—	distanza cumulativa percorsa al punto di passaggio discreto in esame [m]
$d_a$	—	punto di passaggio di riferimento a $d(0)$ [m]
$d_e$	—	distanza cumulativa percorsa fino all'ultimo punto di passaggio discreto [m]

Il secondo ciclo di livellamento va applicato come segue:

$$road_{grade,2}(d) = \frac{h_{int,sm,1}(d + 200\text{ m}) - h_{int,sm,1}(d_a)}{(d + 200\text{ m})} \text{ for } d \leq 200\text{ m}$$

$$road_{grade,2}(d) = \frac{h_{int,sm,1}(d + 200\text{ m}) - h_{int,sm,1}(d - 200\text{ m})}{(d + 200\text{ m}) - (d - 200\text{ m})} \text{ for } 200\text{ m} < d < (d_e - 200\text{ m})$$

$$road_{grade,2}(d) = \frac{h_{int,sm,1}(d_e) - h_{int,sm,1}(d - 200\text{ m})}{d_e - (d - 200\text{ m})} \text{ for } d \geq (d_e - 200\text{ m})$$

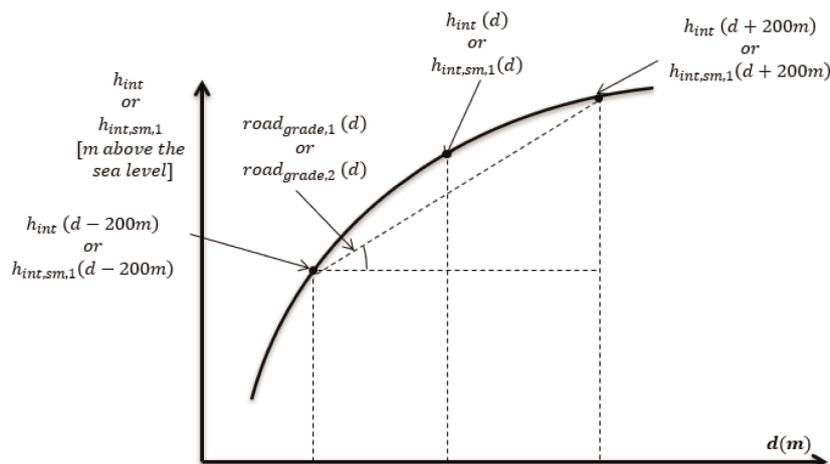
dove:

$road_{grade,2}(d)$	—	pendenza della strada livellata al punto di passaggio discreto in esame dopo il secondo ciclo di livellamento [m/m]
$h_{int,sm,1}(d)$	—	altitudine interpolata e livellata dopo il primo ciclo di livellamento al punto di passaggio discreto in esame $d$ [m sul livello del mare]
$d$	—	distanza cumulativa percorsa al punto di passaggio discreto in esame [m]

$d_a$	—	punto di passaggio di riferimento a $d(0)$ [m]
$d_e$	—	distanza cumulativa percorsa fino all'ultimo punto di passaggio discreto [m]

Figura A10/1

### Illustrazione della procedura di livellamento dei segnali di altitudine interpolati



#### 4.3.3. Calcolo del risultato finale

L'aumento di elevazione cumulativo positivo di un percorso totale deve essere calcolato integrando tutte le pendenze della strada positive interpolate e livellate, vale a dire  $road_{grade,2}(d)$ . Il risultato dovrebbe essere normalizzato rispetto alla distanza totale della prova  $d_{tot}$  ed espresso in metri di aumento di elevazione cumulativo per 100 km di distanza.

La velocità del veicolo al punto di passaggio  $v_w$  deve quindi essere calcolata su ciascun punto di passaggio discreto di 1 m:

$$v_w = \frac{1}{(t_{w,i} - t_{w,i-1})}$$

L'aumento di elevazione cumulativo positivo della parte urbana di un percorso deve quindi essere calcolato in base alla velocità del veicolo su ciascun punto di passaggio discreto. Tutte le serie di dati con  $v_w \leq 60$  km/h appartengono alla parte urbana del percorso. Devono essere integrate tutte le pendenze della strada positive interpolate e livellate che corrispondono alle serie di dati urbane.

Il numero di punti di passaggio di 1 m che corrispondono alle serie di dati urbane deve essere integrato e convertito per calcolare la distanza della prova nel tratto urbano  $d_{urban}$  [km].

L'aumento di elevazione cumulativo positivo della parte urbana del percorso deve quindi essere calcolato dividendo l'aumento di elevazione urbano per la distanza della prova nel tratto urbano ed espresso in metri di aumento di elevazione cumulativo per 100 km di distanza.

## Appendice 11

**Calcolo dei risultati finali delle emissioni di guida reali (RDE)**

1. La presente appendice descrive la procedura per calcolare le emissioni inquinanti finali per il percorso RDE completo e la sua parte urbana.
2. Simboli, parametri e unità

L'indice (k) si riferisce alla categoria (t = totale, u = urbano, 1-2 = prime due fasi della prova WLTP)

$IC_k$  è la quota di distanza percorsa utilizzando il motore a combustione interna da un OVC-HEV durante il percorso RDE

$d_{ICE,k}$  è la quota di distanza percorsa [km] con il motore a combustione interna acceso da un OVC-HEV durante il percorso RDE

$d_{EV,k}$  è la quota di distanza percorsa [km] con il motore a combustione interna spento da un OVC-HEV durante il percorso RDE

$M_{RDE,k}$  è il valore finale della massa [mg/km] o del numero di particelle [# / km] degli inquinanti gassosi specifico per la distanza RDE

$m_{RDE,k}$  è la massa [mg/km] degli inquinanti gassosi o le emissioni in numero di particelle [# / km] specifici per la distanza, emessi durante l'intero percorso RDE e prima di un'eventuale correzione in conformità alla presente appendice

$M_{CO_2,RDE,k}$  è la massa di CO<sub>2</sub> [g/km] specifica per la distanza, emessa durante il percorso RDE

$M_{CO_2,WLTC,k}$  è la massa di CO<sub>2</sub> [g/km] specifica per la distanza, emessa durante il ciclo WLTC

$M_{CO_2,WLTCcS,k}$  è la massa di CO<sub>2</sub> [g/km] specifica per la distanza, emessa durante il ciclo WLTC da un veicolo OVC-HEV sottoposto a prova nella modalità di funzionamento charge-sustaining

$r_k$  è il rapporto tra le emissioni di CO<sub>2</sub> misurate durante la prova RDE e durante la prova WLTP

$RF_k$  è il fattore di valutazione del risultato calcolato per il percorso RDE

$RF_{L1}$  è il primo parametro della funzione utilizzata per calcolare il fattore di valutazione del risultato

$RF_{L2}$  è il secondo parametro della funzione utilizzata per calcolare il fattore di valutazione del risultato

3. Calcolo dei risultati intermedi delle emissioni di guida reali (RDE)

Per i percorsi validi, i risultati intermedi RDE sono calcolati come segue per i veicoli ICE, NOVC-HEV e OVC-HEV.

Le emissioni istantanee o le misurazioni della portata dei gas di scarico ottenute mentre il motore a combustione è spento, di cui al punto 2.5.2 del presente allegato, devono essere azzerate.

Devono essere applicate eventuali correzioni delle emissioni istantanee di inquinanti per le condizioni estese in conformità ai punti 5.1, 7.5 e 7.6 del presente allegato.

Per il percorso RDE completo e per la parte urbana del percorso RDE ( $k = t = \text{totale}$ ,  $k = u = \text{urbano}$ ):

$$M_{RDE,k} = m_{RDE,k} \times RF_k$$

I valori dei parametri  $RF_{L1}$  e  $RF_{L2}$  della funzione utilizzata per calcolare il fattore di valutazione del risultato sono i seguenti:

$RF_{L1}=1.30$  e  $RF_{L2}=1.50$ .

I fattori di valutazione del risultato RDE  $RF_k$  ( $k = t = \text{totale}$ ,  $k = u = \text{urbano}$ ) devono essere ricavati utilizzando le funzioni di cui al punto 3.1 per i veicoli ICE e NOVC-HEV e al punto 3.2 per i veicoli OVC-HEV. Un'illustrazione grafica del metodo è riportata nella figura A11/1 che segue, mentre le formule matematiche sono riportate nella tabella A11/1.

Figura A11/1

**Funzione per il calcolo del fattore di valutazione del risultato**

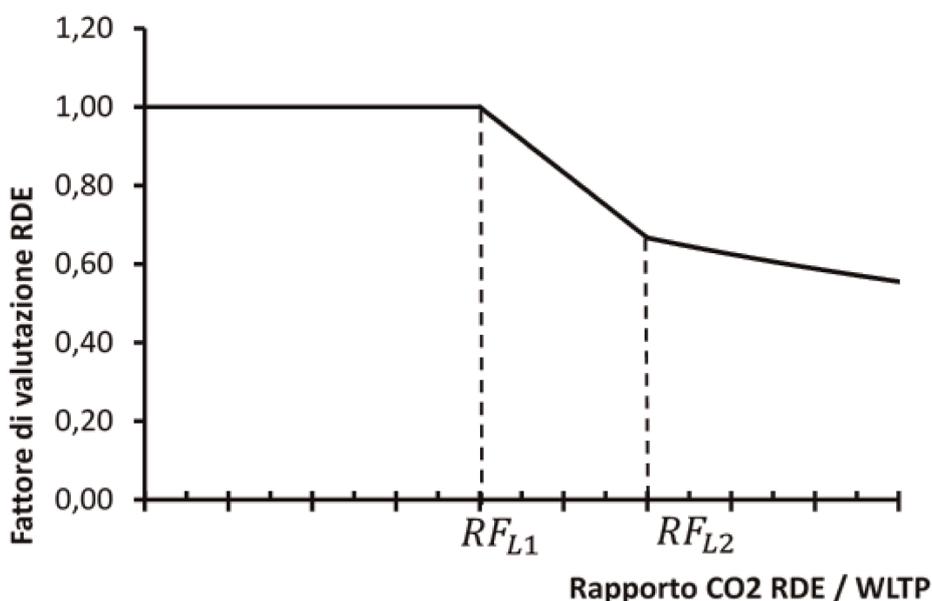


Tabella A11/1

**Calcolo dei fattori di valutazione del risultato**

Se:	allora il fattore di valutazione del risultato $RF_k$ è:	dove:
$r_k \leq RF_{L1}$	$RF_k = 1$	
$RF_{L1} < r_k \leq RF_{L2}$	$RF_k = a_1 r_k + b_1$	$a_1 = \frac{RF_{L2} - 1}{[RF_{L2} \times (RF_{L1} - RF_{L2})]}$ $b_1 = 1 - a_1 RF_{L1}$
$r_k > RF_{L2}$	$RF_k = \frac{1}{r_k}$	

### 3.1. Fattore di valutazione del risultato RDE per i veicoli ICE e NOVC-HEV

Il valore del fattore di valutazione del risultato RDE dipende dal rapporto  $r_k$  tra le emissioni di CO<sub>2</sub> specifiche per la distanza misurate durante la prova RDE e il CO<sub>2</sub> specifico per la distanza emesso dal veicolo durante la prova WLTP di convalida effettuata su tale veicolo, comprese tutte le opportune correzioni.

Per le emissioni urbane, le fasi pertinenti della prova WLTP devono essere:

- a) per i veicoli ICE le prime due fasi WLTC, ossia le fasi a bassa e media velocità

$$r_k = \frac{M_{CO_2,RDE,k}}{M_{CO_2,WLTP,k}}$$

- b) per i veicoli NOVC-HEV tutte le fasi del ciclo di guida WLTC

$$r_k = \frac{M_{CO_2,RDE,k}}{M_{CO_2,WLTP,t}}$$

### 3.2. Fattore di valutazione del risultato RDE per i veicoli OVC-HEV

Il valore del fattore di valutazione del risultato RDE dipende dal rapporto  $r_k$  tra le emissioni di CO<sub>2</sub> specifiche per la distanza misurate durante la prova RDE e il CO<sub>2</sub> specifico per la distanza emesso dal veicolo durante la prova WLTP applicabile effettuata durante il funzionamento in modalità charge-sustaining, comprese tutte le opportune correzioni. Il rapporto  $r_k$  viene corretto mediante un rapporto che riflette l'impiego del motore a combustione interna durante rispettivamente il percorso RDE o la prova WLTP, effettuati durante il funzionamento in modalità charge-sustaining.

Per quanto concerne la guida urbana o totale:

$$r_k = \frac{M_{CO_2,RDE,k}}{M_{CO_2,WLTPcS,t}} \times \frac{0,85}{IC_k}$$

dove  $IC_k$  è il rapporto tra la distanza percorsa nel tratto urbano o nel percorso totale con il motore a combustione acceso, divisa per la distanza totale urbana o totale del percorso:

$$IC_k = \frac{d_{ICE,k}}{d_{ICE,k} + d_{EV,k}}$$

Con determinazione del funzionamento del motore a combustione conformemente al punto 2.5.2 del presente allegato.

## 4. Risultati finali delle emissioni RDE tenendo conto del margine PEMS

Al fine di tenere conto dell'incertezza delle misurazioni PEMS rispetto a quelle effettuate in laboratorio con la prova WLTP applicabile, i valori intermedi delle emissioni calcolati  $M_{RDE,k}$  sono divisi per  $1 + \text{margine}_{\text{inquinante}}$ , dove  $\text{margine}_{\text{inquinante}}$  è definito nella tabella A11/2.

Il *margine* PEMS per ciascun inquinante è specificato come segue:

Tabella A11/2

Inquinante	Massa degli ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	Numero di particelle (PN)	Massa del monossido di carbonio (CO)	Massa degli idrocarburi totali (THC)	Massa combinata di idrocarburi totali e ossidi di azoto (THC + NO <sub>x</sub> )
<i>Margine<sub>inquinante</sub></i>	0,10	0,34	<i>Non ancora specificato</i>	<i>Non ancora specificato</i>	<i>Non ancora specificato</i>

Eventuali risultati finali negativi sono azzerati.

Devono essere applicati tutti i fattori  $K_i$  applicabili conformemente al punto 5.3.4 del presente allegato.

Tali valori devono essere considerati i risultati finali delle emissioni RDE per NO<sub>x</sub> e PN.

## Appendice 12

**Certificato di conformità RDE del costruttore****CERTIFICATO DEL COSTRUTTORE ATTESTANTE LA CONFORMITÀ ALLE PRESCRIZIONI RELATIVE ALLE  
EMISSIONI DI GUIDA REALI**

(Costruttore): .....

(Indirizzo del costruttore): .....

certifica che:

i tipi di veicoli indicati nell'allegato del presente certificato sono conformi alle prescrizioni di cui all'allegato IIIA, punto 3.1, del regolamento (UE) 2017/1151 per tutte le prove RDE valide che sono effettuate conformemente alle prescrizioni di tale allegato.

Fatto a [.....] (Luogo)

Il [.....] (Data)

[...][...]

.....

(Timbro e firma del rappresentante del costruttore)

*Allegato:*

- Elenco dei tipi di veicoli ai quali si applica il presente certificato.
- Elenco dei valori RDE massimi dichiarati per ciascun tipo di veicolo espressi in mg/km o numero di particelle/km, a seconda dei casi.

\_\_\_\_\_

## ALLEGATO IV

Nell'allegato V del regolamento (UE) 2017/1151, il punto 2.3 è sostituito dal seguente:

- «2.3. Devono essere utilizzati i coefficienti di resistenza all'avanzamento del veicolo Low (VL). In assenza di VL deve essere usata la resistenza all'avanzamento di VH. In tale caso, VH è definito conformemente all'allegato B4, punto 4.2.1.1.1, del regolamento ONU n. 154. Se si usa il metodo dell'interpolazione, VL e VH sono specificati nell'allegato B4, punto 4.2.1.1.2, del regolamento ONU n. 154. In alternativa il costruttore può scegliere di usare le resistenze all'avanzamento determinate in conformità alle disposizioni del regolamento UNECE n. 83, allegato 4a, appendice 7a o 7b, per i veicoli inclusi nella famiglia di interpolazione.»
-

## ALLEGATO V

L'allegato VI del regolamento (UE) 2017/1151 è così modificato:

1) il punto 2 è sostituito dal seguente:

«2. PRESCRIZIONI GENERALI

Le prescrizioni generali per l'effettuazione della prova di tipo 4 sono quelle indicate al punto 6.6 del regolamento ONU n. 154. Il valore limite è quello specificato nell'allegato I, tabella 3, del regolamento (CE) n. 715/2007.»;

2) il punto 3 è sostituito dal seguente:

«3. PRESCRIZIONI TECNICHE

Le prescrizioni tecniche per l'effettuazione della prova di tipo 4 sono quelle indicate nell'allegato C3 del regolamento ONU n. 154.»;

3) i punti 4, 5 e 6 sono soppressi;

4) l'appendice 1 è soppressa.

---

## ALLEGATO VI

L'allegato VII del regolamento (UE) 2017/1151 è così modificato:

1) il punto 1.1 è sostituito dal seguente:

«1.1. Nel presente allegato sono descritte le prove da eseguire per verificare la durata dei dispositivi di controllo dell'inquinamento conformemente all'allegato C4 del regolamento ONU n. 154.»;

2) il punto 2.1 è sostituito dal seguente:

«2.1. Le prescrizioni generali per l'effettuazione della prova di tipo 5 sono quelle indicate al punto 6.7 del regolamento ONU n. 154.»;

3) i punti 2.2, 2.3 e 2.4 sono soppressi;

4) il punto 3 è sostituito dal seguente:

«3. Le prescrizioni tecniche per l'effettuazione della prova di tipo 5 sono quelle indicate nell'allegato C4 del regolamento ONU n. 154.».

---

## ALLEGATO VII

L'allegato VIII del regolamento (UE) 2017/1151 è così modificato:

1) il punto 2.1 è sostituito dal seguente:

«2.1. Le prescrizioni generali per la prova di tipo 6 sono quelle indicate al punto 5.3.5 del regolamento UNECE n. 83 con le eccezioni riportate ai seguenti punti 2.2 e 2.3.»;

2) è aggiunto il punto 2.3 seguente:

«2.3. Il punto 5.3.5.1 del regolamento UNECE n. 83 è sostituito dal seguente: “5.3.5.1. Questa prova deve essere eseguita su tutti i veicoli indicati al punto 1, salvo quelli dotati di motore ad accensione spontanea.” »;

3) il punto 3.3 è sostituito dal seguente:

«3.3. Devono essere utilizzati i coefficienti di resistenza all'avanzamento del veicolo Low (VL). In assenza di VL deve essere usata la resistenza all'avanzamento del veicolo High (VH). In tale caso, VH deve essere specificato conformemente all'allegato B4, punto 4.2.1.1.1, del regolamento ONU n. 154. Se si usa il metodo dell'interpolazione, VL e VH devono essere specificati conformemente all'allegato B4, punto 4.2.1.1.2, del regolamento ONU n. 154. Il banco dinamometrico deve essere regolato in modo da simulare il funzionamento di un veicolo su strada a  $-7^{\circ}\text{C}$ . Tale regolazione può essere basata sulla determinazione del profilo della forza di resistenza all'avanzamento a  $-7^{\circ}\text{C}$ . In alternativa, la resistenza all'avanzamento determinata può essere regolata per una diminuzione del 10 % del tempo di coast-down (decelerazione a ruota libera). Il servizio tecnico può approvare l'uso di altri metodi per determinare la resistenza all'avanzamento.».

---

*ALLEGATO VIII*

Nell'allegato IX del regolamento (UE) 2017/1151, la parte A è sostituita dalla seguente:

«A. CARBURANTI DI RIFERIMENTO

La specifica dei carburanti di riferimento deve essere quella indicata nell'allegato B3 del regolamento ONU n. 154.»

---

## ALLEGATO IX

## «ALLEGATO XI

**Diagnostica di bordo (obd) dei veicoli a motore**

## 1. INTRODUZIONE

- 1.1. Nel presente allegato è illustrato il funzionamento dei sistemi diagnostici di bordo (OBD) per il controllo delle emissioni dei veicoli a motore.

## 2. PRESCRIZIONI GENERALI

Ai fini del presente allegato si applicano le prescrizioni per i sistemi OBD di cui al punto 6.8 del regolamento ONU n. 154.

## 3. DISPOSIZIONI AMMINISTRATIVE RIGUARDANTI LE ANOMALIE DEI SISTEMI OBD

- 3.1. Le disposizioni amministrative per le anomalie dei sistemi OBD di cui all'articolo 6, paragrafo 2, sono quelle specificate al punto 4 dell'allegato C5 del regolamento ONU n. 154 con le seguenti eccezioni.
- 3.2. Il riferimento ai valori limite per l'OBD dell'allegato C5, punto 4.2.2, del regolamento ONU n. 154 è da intendersi come riferimento ai valori limite per l'OBD indicati al punto 6.8.2, tabella 4A, del regolamento ONU n. 154.
- 3.3. Nell'allegato C5, punto 4.6, del regolamento ONU n. 154, il secondo comma è da intendersi come segue:

“L'autorità di omologazione notifica la decisione di ammettere una richiesta di anomalia conformemente all'articolo 6, paragrafo 2.”.

## 4. PRESCRIZIONI TECNICHE

Ai fini del presente allegato si applicano le definizioni, le prescrizioni e le prove per i sistemi OBD di cui ai punti 3.10, 4, 5.10 e 6.8 e all'allegato C5 del regolamento ONU n. 154. Le prescrizioni relative all'efficienza in uso sono riportate nell'appendice 1.

*Appendice 1***EFFICIENZA IN USO****1.1. Prescrizioni generali**

Le specifiche e le prescrizioni tecniche sono quelle indicate nell'allegato 11, appendice 1, del regolamento UNECE n. 83, con le eccezioni e le prescrizioni aggiuntive di cui ai punti da 1.1.1 a 1.1.6.

- 1.1.1. Le prescrizioni dell'allegato 11, appendice 1, punto 7.1.5, del regolamento UNECE n. 83 sono da intendersi come segue.

Per le nuove omologazioni e i nuovi veicoli, il monitoraggio di cui all'allegato 11, punto 3.3.4.7, del regolamento UNECE n. 83, prevede un IUPR non inferiore a 0,1 fino a tre anni dopo le date di cui all'articolo 10, paragrafi 4 e 5, del regolamento (CE) n. 715/2007.

- 1.1.2. Le prescrizioni dell'allegato 11, appendice 1, punto 7.1.7, del regolamento UNECE n. 83 sono da intendersi come segue.

Il costruttore deve dimostrare all'autorità di omologazione, e su richiesta alla Commissione, che queste condizioni statistiche sono soddisfatte per tutti i sistemi di monitoraggio relativamente ai quali il sistema OBD deve fornire informazioni conformemente all'allegato 11, appendice 1, punto 7.6, del regolamento n. 83 non oltre 18 mesi dalla commercializzazione del primo tipo di veicolo con IUPR in una famiglia OBD e in seguito ogni 18 mesi. A tale fine, per le famiglie OBD con oltre 1 000 immatricolazioni nell'Unione oggetto di un campionamento durante il periodo di campionamento si deve utilizzare la procedura di cui all'allegato II, fatte salve le disposizioni dell'allegato 11, appendice 1, punto 7.1.9, del regolamento n. 83.

Oltre alle disposizioni di cui all'allegato II e indipendentemente dai risultati delle verifiche di cui alla sezione 2 dell'allegato II, l'autorità che ha rilasciato l'omologazione deve applicare il controllo della conformità in servizio per l'IUPR, descritto nell'appendice 1 dell'allegato II, a un numero appropriato di casi scelti in modo aleatorio. "A un numero appropriato di casi scelti in modo aleatorio" significa che questa misura ha un effetto dissuasivo sul mancato rispetto delle disposizioni di cui alla sezione 3 del presente allegato o sulla fornitura di dati manipolati, falsi o non rappresentativi per la verifica. Se nessuna circostanza speciale può essere applicata o dimostrata dalle autorità di omologazione, si considera sufficiente, ai fini del rispetto di questa disposizione, l'applicazione casuale del controllo della conformità in servizio al 5 % delle famiglie OBD omologate. A tale fine le autorità di omologazione possono trovare un accordo con il costruttore per ridurre la duplicazione delle prove per una determinata famiglia OBD, nella misura in cui tali accordi non intacchino l'effetto dissuasivo che la verifica della conformità in servizio effettuata dall'autorità di omologazione stessa dovrebbe avere sul mancato rispetto delle disposizioni di cui alla sezione 3 del presente allegato. I dati raccolti nel quadro dei programmi di prove di sorveglianza degli Stati membri possono essere utilizzati per i controlli della conformità in servizio. Se ne viene fatta richiesta, le autorità di omologazione devono comunicare alla Commissione e alle altre autorità di omologazione i dati relativi alle verifiche e ai controlli aleatori della conformità in servizio effettuati, tra cui anche le informazioni sulla metodologia utilizzata per individuare i casi sottoposti a controllo.

1.1.3. La non conformità alle disposizioni dell'allegato 11, appendice 1, punto 7.1.6, del regolamento n. 83 stabilita mediante le prove descritte al punto 1.1.2 della presente appendice o al punto 7.1.9 dell'appendice 1 dell'allegato 11 del regolamento n. 83 è considerata una violazione oggetto di sanzioni conformemente all'articolo 13 del regolamento (CE) n. 715/2007. Questo riferimento non preclude l'applicazione di tali sanzioni ad altre violazioni delle disposizioni del regolamento (CE) n. 715/2007 o del presente regolamento che non rimandano esplicitamente all'articolo 13 del regolamento (CE) n. 715/2007.

1.1.4. Nell'allegato 11, appendice 1, del regolamento UNECE n. 83, il punto 7.6.1 è sostituito dal seguente:

"7.6.1. Il sistema OBD deve segnalare, conformemente alla norma di cui all'allegato C5, punto 6.5.3.2, lettera a), del regolamento ONU n. 154, il valore del contatore di cicli di accensione e il valore del denominatore generale, nonché dei numeratori e denominatori dei seguenti sistemi di monitoraggio, se la loro presenza sul veicolo è obbligatoria ai sensi del presente allegato:

- a) catalizzatori (i dati di ciascuna bancata devono essere indicati separatamente);
- b) sensori di ossigeno/gas di scarico, compresi i sensori di ossigeno secondario (i dati di ciascun sensore devono essere indicati separatamente);
- c) sistema evaporativo;
- d) sistema EGR;
- e) sistema VVT;
- f) sistema dell'aria secondaria;
- g) trappola/filtro antiparticolato;
- h) sistema di post-trattamento degli NO<sub>x</sub> (ad esempio assorbitore di NO<sub>x</sub>, sistema reagente/catalizzatore per NO<sub>x</sub>);
- i) sistema di controllo della pressione di sovralimentazione."

1.1.5. Nell'allegato 11, appendice 1, del regolamento UNECE n. 83, il punto 7.6.2 è da intendersi come segue:

"7.6.2. Per componenti o sistemi specifici che hanno più sistemi di monitoraggio i cui dati devono essere presentati conformemente alle prescrizioni del presente punto (ad esempio la bancata 1 del sensore di ossigeno può avere più sistemi di monitoraggio della risposta dei sensori o di altre caratteristiche dei sensori), il sistema OBD deve tenere traccia separatamente dei numeratori e dei denominatori di ciascuno dei sistemi di monitoraggio specifici e segnalare solo il numeratore e denominatore corrispondente al sistema di monitoraggio con il rapporto numerico più basso. Se due o più sistemi di monitoraggio specifici hanno rapporti identici, per il componente specifico devono essere segnalati il numeratore e il denominatore corrispondenti al sistema di monitoraggio specifico che ha il denominatore più alto."

1.1.6. Oltre alle prescrizioni dell'allegato 11, appendice 1, punto 7.6.2, del regolamento UNECE n. 83, si applica quanto segue:

"I numeratori e i denominatori per specifici sistemi di monitoraggio di componenti o sistemi che rilevano in modo continuo i guasti di corto circuito o di circuito aperto sono esenti dall'obbligo di comunicazione dei dati.

'In modo continuo', se usato in questo contesto, significa che il monitoraggio è sempre attivo e il campionamento del segnale usato per il monitoraggio si verifica a un tasso non inferiore a due campioni al secondo e la presenza o l'assenza del guasto relativo a tale sistema di monitoraggio deve essere determinata entro 15 secondi.

Se, ai fini del controllo, un componente di input del computer è sottoposto a campionamento meno frequentemente, il segnale del componente può essere valutato ogni volta che avviene il campionamento.

Non è necessaria l'attivazione di un componente/sistema di output al solo scopo di monitorare tale componente/sistema di output.»

---

## ALLEGATO X

Nell'allegato XII del regolamento (UE) 2017/1151, il punto 2 è sostituito dal seguente:

- «2. DETERMINAZIONE DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> E DEL CONSUMO DI CARBURANTE DEI VEICOLI SOTTOPOSTI AD OMOLOGAZIONE IN PIÙ FASI O AD OMOLOGAZIONE INDIVIDUALE
- 2.1. Al fine di determinare le emissioni di CO<sub>2</sub> e il consumo di carburante dei veicoli sottoposti a omologazione in più fasi, di cui all'articolo 3, paragrafo 8, del regolamento (UE) 2018/858, si applicano le procedure di cui all'allegato XXI. Tuttavia, a scelta del costruttore e indipendentemente dalla massa massima tecnicamente ammissibile a pieno carico, si può utilizzare l'alternativa di cui ai punti da 2.2 a 2.6 laddove il veicolo base sia incompleto.
- 2.2. Occorre determinare la famiglia di matrici di resistenza all'avanzamento, come definita al punto 6.3.4 del regolamento ONU n. 154, in base ai parametri del veicolo rappresentativo omologato in più fasi in conformità all'allegato B4, punto 4.2.1.4, del regolamento ONU n. 154.
- 2.3. Il costruttore del veicolo di base deve calcolare i coefficienti di resistenza all'avanzamento dei veicoli HM e LM della famiglia di matrici di resistenza all'avanzamento come stabilito all'allegato B4, punto 5, del regolamento ONU n. 154, e determinare le emissioni di CO<sub>2</sub> e il consumo di carburante per entrambi i veicoli nell'ambito di una prova di tipo 1. Il costruttore del veicolo di base deve mettere a disposizione uno strumento di calcolo per stabilire, sulla base dei parametri dei veicoli completati, i valori finali delle emissioni di CO<sub>2</sub> e del consumo di carburante, come indicato nell'allegato B7 del regolamento ONU n. 154.
- 2.4. Il calcolo della resistenza all'avanzamento e della resistenza al moto per un singolo veicolo con omologazione in più fasi deve essere eseguito in conformità all'allegato B4, punto 5.1, del regolamento ONU n. 154.
- 2.5. I valori finali delle emissioni di CO<sub>2</sub> e del consumo di carburante devono essere calcolati dal costruttore della fase finale sulla base dei parametri del veicolo completato, come indicato nell'allegato B7, punto 3.2.4, del regolamento ONU n. 154, utilizzando lo strumento fornito dal costruttore del veicolo di base.
- 2.6. Il costruttore del veicolo completato deve riportare, nel certificato di conformità, le informazioni relative al veicolo completato e aggiungere le informazioni relative ai veicoli di base, conformemente al regolamento di esecuzione (UE) 2020/683 della Commissione.
- 2.7. Nel caso dei veicoli con omologazione in più fasi sottoposti ad omologazione individuale, la scheda di omologazione individuale deve contenere le seguenti informazioni:
- a) emissioni di CO<sub>2</sub> misurate secondo il metodo descritto ai punti da 2.1 a 2.6;
  - b) massa del veicolo completato in ordine di marcia;
  - c) codice di identificazione corrispondente al tipo, alla variante e alla versione del veicolo di base;
  - d) numero di omologazione del veicolo di base, compreso il numero di estensione;
  - e) nome e indirizzo del costruttore del veicolo di base;
  - f) massa del veicolo di base in ordine di marcia.
- 2.8. In caso di omologazione in più fasi o di omologazione individuale di un veicolo di base costituito da un veicolo completo con certificato di conformità valido, il costruttore della fase finale deve consultare il costruttore del veicolo di base in maniera da stabilire il nuovo valore di CO<sub>2</sub> in conformità all'interpolazione del CO<sub>2</sub> utilizzando i dati appropriati derivanti dal veicolo completato, o calcolare il nuovo valore di CO<sub>2</sub> sulla base dei parametri del veicolo completato, come indicato nell'allegato B7, punto 3.2.4, del regolamento ONU n. 154, utilizzando lo strumento fornito dal costruttore del veicolo di base, come indicato al punto 2.3. Qualora lo strumento non sia disponibile o l'interpolazione del CO<sub>2</sub> non sia possibile, d'intesa con l'autorità di omologazione deve essere utilizzato il valore di CO<sub>2</sub> del veicolo High risultante dal veicolo di base.».
-

## ALLEGATO XI

L'allegato XIII del regolamento (UE) 2017/1151 è così modificato:

1) il punto 3.2 è sostituito dal seguente:

«3.2. Tale marchio deve essere costituito da un rettangolo con iscritta al suo interno la lettera “e” minuscola seguita dal numero distintivo dello Stato membro che ha rilasciato l'omologazione CE conformemente al sistema di numerazione di cui al regolamento di esecuzione (UE) 2020/683 della Commissione.

Il marchio di omologazione CE deve recare anche, in prossimità del rettangolo, il “numero di omologazione di base” che figura nella sezione 4 del numero di omologazione di cui all'allegato IV del regolamento di esecuzione (UE) 2020/683 della Commissione, preceduto dalle due cifre indicanti il numero progressivo attribuito all'ultima modifica tecnica di rilievo del regolamento (CE) n. 715/2007 o del presente regolamento alla data in cui è stata rilasciata l'omologazione CE dell'entità tecnica indipendente. Per il presente regolamento, il numero progressivo è 00.»;

2) il punto 4 è sostituito dal seguente:

«4. PRESCRIZIONI TECNICHE

4.1. Le prescrizioni relative all'omologazione dei dispositivi di ricambio di controllo dell'inquinamento sono quelle del punto 5 del regolamento UNECE n. 103<sup>1</sup>, con le eccezioni indicate ai punti da 4.1.1 a 4.1.5.

4.1.1. Al punto 5 del regolamento UNECE n. 103, il riferimento al “ciclo di prova” è da intendersi come la stessa prova di tipo I/tipo 1 e ciclo di prova di tipo I/tipo 1 ai fini dell'omologazione originale del veicolo.

4.1.2. Al punto 5 del regolamento UNECE n. 103, “convertitore catalitico” e “convertitore” sono da intendersi come “dispositivo di controllo dell'inquinamento”.

4.1.3. Gli inquinanti regolamentati di cui al punto 5.2.3 del regolamento UNECE n. 103 vanno sostituiti con tutti gli inquinanti specificati nell'allegato 1, tabella 2, del regolamento (CE) n. 715/2007 per i dispositivi di ricambio di controllo dell'inquinamento destinati a essere montati su tipi di veicolo omologati a norma del regolamento (CE) n. 715/2007.

4.1.4. Per i dispositivi di ricambio di controllo dell'inquinamento destinati a essere montati su tipi di veicolo omologati a norma del regolamento (CE) n. 715/2007, i riferimenti alle prescrizioni relative alla durata e ai fattori di deterioramento associati specificati al punto 5 del regolamento UNECE n. 103 sono da intendersi come riferimenti alle prescrizioni corrispondenti contenute nell'allegato VII del presente regolamento.

4.2. Per i veicoli dotati di motore ad accensione comandata, se le emissioni di NMHC misurate nella prova di dimostrazione di un convertitore catalitico originale a norma del punto 5.2.1 del regolamento UNECE n. 103 sono più elevate dei valori misurati in sede di omologazione del veicolo, la differenza deve essere aggiunta ai limiti di emissione per l'OBD. I valori limite per l'OBD sono indicati nella tabella 4A del regolamento ONU n. 154.

4.3. I valori limite riveduti per l'OBD si applicheranno nell'ambito delle prove di compatibilità OBD di cui ai punti da 5.5 a 5.5.5 del regolamento UNECE n. 103. In particolare, quando si applica il superamento consentito dall'allegato C5, appendice 1, punto 1, del regolamento ONU n. 154.

4.4. Prescrizioni relative alla sostituzione dei sistemi a rigenerazione periodica

4.4.1. Prescrizioni relative alle emissioni

4.4.1.1. Il veicolo o i veicoli indicati all'articolo 11, paragrafo 3, dotati di un sistema a rigenerazione periodica di ricambio per il quale si richiede l'omologazione, devono essere sottoposti alle prove descritte all'allegato B6, appendice 1, del regolamento ONU n. 154, al fine di confrontarne le prestazioni con quelle dello stesso veicolo dotato del sistema originale a rigenerazione periodica.

4.4.1.2. Il riferimento alla “prova di tipo I” e al “ciclo di prova di tipo I” di cui all'allegato B6, appendice 1, del regolamento ONU n. 154 e al “ciclo di prova” di cui al punto 5 del regolamento UNECE n. 103 è da intendersi come la stessa prova di tipo I/tipo 1 e lo stesso ciclo di prova di tipo I/tipo 1 ai fini dell'omologazione originale del veicolo.

#### 4.4.2. Determinazione della base per il confronto

4.4.2.1. Il veicolo deve essere dotato di un nuovo sistema originale a rigenerazione periodica. L'efficienza del sistema per quanto riguarda le emissioni deve essere determinata applicando il procedimento di prova descritto nell'allegato B6, appendice 1, del regolamento ONU n. 154.

4.4.2.1.1. Il riferimento alla "prova di tipo I" e al "ciclo di prova di tipo I" di cui all'allegato B6, appendice 1, del regolamento ONU n. 154 e al "ciclo di prova" di cui al punto 5 del regolamento UNECE n. 103 è da intendersi come la stessa prova di tipo I/tipo 1 e lo stesso ciclo di prova di tipo I/tipo 1 ai fini dell'omologazione originale del veicolo.

4.4.2.2. Su richiesta del soggetto che presenta la domanda di omologazione del componente di ricambio, per ogni veicolo sottoposto a prova l'autorità di omologazione deve mettere a disposizione, senza discriminazioni, le informazioni di cui al punto 3.2.12.2.10.2 della scheda informativa contenuta nell'allegato I, appendice 3, del presente regolamento.

#### 4.4.3. Prova relativa ai gas di scarico con un sistema a rigenerazione periodica di ricambio

4.4.3.1. Il sistema a rigenerazione periodica originale del veicolo o dei veicoli sottoposti a prova deve essere sostituito con il sistema a rigenerazione periodica di ricambio. L'efficienza del sistema per quanto riguarda le emissioni deve essere determinata applicando il procedimento di prova descritto nell'allegato B6, appendice 1, del regolamento ONU n. 154.

4.4.3.1.1. Il riferimento alla "prova di tipo I" e al "ciclo di prova di tipo I" di cui all'allegato B6, appendice 1, del regolamento ONU n. 154 e al "ciclo di prova" di cui al punto 5 del regolamento UNECE n. 103 è da intendersi come la stessa prova di tipo I/tipo 1 e lo stesso ciclo di prova di tipo I/tipo 1 ai fini dell'omologazione originale del veicolo.

4.4.3.2. Per determinare il fattore D del sistema a rigenerazione periodica di ricambio si può utilizzare uno qualsiasi dei metodi al banco di prova per motori di cui all'allegato B6, appendice 1, del regolamento ONU n. 154.

#### 4.4.4. Altre prescrizioni

Ai sistemi a rigenerazione periodica di ricambio si applicano le prescrizioni dei punti 5.2.3, 5.3, 5.4 e 5.5 del regolamento UNECE n. 103. In tali punti, per "convertitore catalitico" si intende "sistema a rigenerazione periodica". Le eccezioni a tali punti indicate al punto 4.1 del presente allegato si applicano anche ai sistemi a rigenerazione periodica.»

---

## ALLEGATO XII

## «ALLEGATO XVI

**Prescrizioni per i veicoli che utilizzano un reagente per il sistema di post-trattamento dei gas di scarico**

## 1. INTRODUZIONE

Il presente allegato contiene le prescrizioni relative ai veicoli che utilizzano un reagente per il sistema di post-trattamento dei gas di scarico al fine di ridurre le emissioni.

## 2. PRESCRIZIONI GENERALI

Le prescrizioni generali per i veicoli che utilizzano un reagente per il sistema di post-trattamento dei gas di scarico sono quelle riportate al punto 6.9 del regolamento ONU n. 154.

## 3. PRESCRIZIONI TECNICHE

Le prescrizioni tecniche per i veicoli che utilizzano un reagente per il sistema di post-trattamento dei gas di scarico sono quelle riportate nell'appendice 6 del regolamento ONU n. 154.

## 3.1. Il riferimento all'allegato A1 contenuto nel punto 4.1 dell'appendice 6 del regolamento ONU n. 154 è da intendersi come riferimento all'allegato I, appendice 3, del presente regolamento.»

---

## ALLEGATO XIII

L'allegato XX del regolamento (UE) 2017/1151 è così modificato:

- 1) il testo della nota 1 è sostituito dal seguente: «GU L 323 del 7.11.2014, pag. 52.»;
- 2) la frase seguente è aggiunta al punto 1:

«Quest'ultima in caso di sistemi di trazione elettrici costituiti da regolatori e motori elettrici utilizzati, almeno per una parte del tempo, come unica modalità di propulsione.».

---

## ALLEGATO XIV

## «ALLEGATO XXI

**Procedure per la prova di tipo 1 delle emissioni**

## 1. INTRODUZIONE

Nel presente allegato è descritta la procedura per determinare i livelli delle emissioni di composti gassosi, del particolato, del numero di particelle, delle emissioni di CO<sub>2</sub>, del consumo di carburante, del consumo di energia elettrica e dell'autonomia elettrica dei veicoli leggeri.

## 2. PRESCRIZIONI GENERALI

2.1. Le prescrizioni generali per l'effettuazione della prova di tipo 1 sono quelle indicate nel regolamento ONU n. 154.

2.2. I valori limite di cui al punto 6.3.10, tabella 1A, del regolamento ONU n. 154 devono essere sostituiti dai valori limite indicati nell'allegato I, tabella 2, del regolamento (CE) n. 715/2007.

## 3. PRESCRIZIONI TECNICHE

Le prescrizioni tecniche per l'effettuazione della prova di tipo 1 sono quelle del punto 6.3 e degli allegati, parte B, del regolamento ONU n. 154, con le eccezioni indicate di seguito.

3.1. Nell'allegato B4, punto 4.2.2.1, del regolamento ONU n. 154, la tabella A4/2 riporta quanto segue:

Classe di efficienza energetica	Intervallo di RRC per gli pneumatici C1	Intervallo di RRC per gli pneumatici C2	Intervallo di RRC per gli pneumatici C3
A	$RRC \leq 6,5$	$RRC \leq 5,5$	$RRC \leq 4,0$
B	$6,6 \leq RRC \leq 7,7$	$5,6 \leq RRC \leq 6,7$	$4,1 \leq RRC \leq 5,0$
C	$7,8 \leq RRC \leq 9,0$	$6,8 \leq RRC \leq 8,0$	$5,1 \leq RRC \leq 6,0$
D	$9,1 \leq RRC \leq 10,5$	$8,1 \leq RRC \leq 9,0$	$6,1 \leq RRC \leq 7,0$
E	$RRC \geq 10,6$	$RRC \geq 9,1$	$RRC \geq 7,1$
Classe di efficienza energetica	Valore di RRC da utilizzare per l'interpolazione per gli pneumatici C1	Valore di RRC da utilizzare per l'interpolazione per gli pneumatici C2	Valore di RRC da utilizzare per l'interpolazione per gli pneumatici C3
A	$RRC = 5,9 (*)$	$RRC = 4,9 (*)$	$RRC = 3,5 (*)$
B	$RRC = 7,1$	$RRC = 6,1$	$RRC = 4,5$
C	$RRC = 8,4$	$RRC = 7,4$	$RRC = 5,5$
D	$RRC = 9,8$	$RRC = 8,6$	$RRC = 6,5$
E	$RRC = 11,3$	$RRC = 9,9$	$RRC = 7,5$

(\*) Nel caso in cui il valore RRC effettivo sia inferiore a tale valore, per l'interpolazione deve essere utilizzato il valore effettivo di resistenza al rotolamento degli pneumatici o qualsiasi valore superiore fino al valore RRC qui indicato.

3.2. Nell'allegato B8 del regolamento ONU n. 154, l'appendice 5 riporta quanto segue:

*Appendice 5*

**Fattori di utilizzo (UF) per i veicoli OVC-HEV e OVC-FCHV (a seconda del caso)**

1. Riservato
2. Per l'omologazione dei veicoli OVC-HEV o OVC-FCHV di categoria M1 o N1 con caratteri EA, EB o EC per le emissioni, di cui all'allegato I, appendice 6, tabella 1, il fattore di utilizzo frazionario  $UF_j$  per la ponderazione del periodo  $j$  deve essere calcolato con la seguente equazione:

$$UF_j(d_j) = 1 - \exp \left\{ - \left( \sum_{i=1}^k C_i \times \left( \frac{d_j}{d_{nx}} \right)^i \right) \right\} - \sum_{i=1}^{j-1} UF_1$$

dove:

- $UF_j$       fattore di utilizzo per il periodo  $j$ ;
- $d_j$         distanza misurata percorsa alla fine del periodo  $j$ , in km;
- $C_i$          $i^{\circ}$  coefficiente (cfr. tabella A8.App5/1);
- $d_{nx}$        $d_{nea}$ ,  $d_{neb}$ ,  $d_{nec}$ , distanza normalizzata (cfr. tabella A8.App5/1);
- $k$          numero di termini e di coefficienti nell'esponente;
- $j$          numero del periodo considerato;
- $i$          numero del termine/coefficiente considerato;
- $\sum_{i=1}^{j-1} UF_1$    somma dei fattori di utilizzo calcolati fino al periodo  $(j-1)$ .

La distanza normalizzata " $d_{nx}$ " deve essere stabilita in conformità alla tabella A8.App5/1. I valori  $d_{neb}$  si applicano a partire dal 1° gennaio 2025, i valori  $d_{nec}$  dal 1° gennaio 2027.

Se del caso, il valore  $d_{nec}$  deve essere rivisto al più tardi entro il 31 dicembre 2024, tenendo conto dei dati sul consumo reale di carburante registrati dai dispositivi di monitoraggio del consumo di carburante a bordo dei veicoli OVC-HEV o OVC-FCHV e messi a disposizione a norma del regolamento di esecuzione (UE) 2021/392.

*Tabella A8.App5/1*

**Parametri per la determinazione degli UF frazionari (a seconda del caso)**

Parametro	Valore
$d_{nea}$ (*)	800 km
$d_{neb}$ (*)	2 200 km
$d_{nec}$ (*)	4 260 km
C1	26,25
C2	- 38,94
C3	- 631,05
C4	5 964,83
C5	- 25 095

---

Parametro	Valore
C6	60 380,2
C7	- 87 517
C8	75 513,8
C9	- 35 749
C10	7 154,94

---

(\*) Il valore da applicarsi è quello corrispondente ai caratteri EA, EB e EC per le emissioni, di cui all'allegato I, appendice 6, tabella 1.»

---

## ALLEGATO XV

## «ALLEGATO XXII

**Dispositivi per il monitoraggio a bordo del veicolo del consumo di carburante e/o di energia elettrica**

## 1. INTRODUZIONE

Il presente allegato contiene le definizioni e le prescrizioni applicabili ai dispositivi per il monitoraggio a bordo del veicolo del consumo di carburante e/o di energia elettrica.

## 2. PRESCRIZIONI GENERALI

Le prescrizioni generali per i dispositivi OBFCM sono quelle contenute nel punto 6.3.9 del regolamento ONU n. 154.

## 3. PRESCRIZIONI TECNICHE

Le prescrizioni tecniche per i dispositivi OBFCM sono quelle contenute nell'appendice 5 del regolamento ONU n. 154.»

---