Gazzetta ufficiale
dell'Unione europea

IT
Serie L

2025/2161

31.10.2025

REGOLAMENTO DI ESECUZIONE (UE) 2025/2161 DELLA COMMISSIONE

del 27 ottobre 2025

che attua il regolamento (CE) n. 595/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i requisiti tecnici dei dispositivi per il monitoraggio e la registrazione a bordo del consumo di carburante e di energia e del chilometraggio di determinati veicoli pesanti, nonché per la determinazione e la registrazione del carico utile o del peso totale di tali veicoli

(Testo rilevante ai fini del SEE)

LA COMMISSIONE EUROPEA,

visto il trattato sul funzionamento dell'Unione europea,

visto il regolamento (CE) n. 595/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 giugno 2009, relativo all'omologazione dei veicoli a motore e dei motori riguardo alle emissioni dei veicoli pesanti (euro VI) e che modifica il regolamento (CE) n. 715/2007 e la direttiva 2007/46/CE e che abroga le direttive 80/1269/CEE, 2005/55/CE e 2005/78/CE ([1]), in particolare l'articolo 5 *quater*, lettera b),

considerando quanto segue:

(1) A norma del regolamento (UE) 2017/2400 della Commissione ([2]), le emissioni di CO_2 e il consumo di carburante dei veicoli pesanti completi devono essere simulati con una metodologia basata sullo strumento VECTO («procedura di regolamentazione VECTO»). Le emissioni di CO_2 così determinate fungono da base per valutare la conformità dei costruttori ai loro obiettivi specifici annui per le emissioni di CO_2, fissati nel regolamento (UE) 2019/1242 del Parlamento europeo e del Consiglio ([3]). L'efficacia dei suddetti obiettivi dipende fortemente dalla rappresentatività reale dei valori delle emissioni di CO_2 e del consumo di energia elettrica determinati dallo strumento VECTO, rappresentatività che deve essere monitorata e valutata usando i dati dei dispositivi per il monitoraggio a bordo del consumo di carburante e di energia (OBFCM) conformemente al regolamento (UE) 2019/1242.

(2) A tal fine, le informazioni registrate dai dispositivi OBFCM dovrebbero comprendere i parametri necessari per determinare con precisione la rappresentatività della procedura di regolamentazione VECTO. La procedura prende in considerazione il profilo di utilizzo, il carico, il tipo di carburante e la massa totale del veicolo ed esprime le emissioni in grammi di CO_2 per tonnellata-chilometro per i veicoli pesanti in modo da rispecchiare l'utilità di questi ultimi e in grammi di CO_2 per passeggero-chilometro per gli autobus interurbani e i pullman. Per consentire questo approccio, è opportuno che il dispositivo OBFCM registri sia il consumo complessivo di carburante ed energia elettrica durante il ciclo di vita, sia la distanza percorsa durante il ciclo di vita. Dovrebbe inoltre registrare il consumo di carburante e di energia elettrica e la distanza in relazione alla velocità e alla massa totale del veicolo accumulandoli nell'arco di intervalli periodici di funzionamento del veicolo. Al fine di valutare la rappresentatività della procedura per gli autobus interurbani e ai pullman il confronto dovrebbe tenere conto dei carichi a cui sono sottoposti e della massa totale dei veicoli usati nella procedura.

(3) Poiché il consumo di carburante ed energia elettrica viene già determinato e i relativi dati sono già conservati a bordo della maggior parte dei veicoli nuovi, ma i dispositivi attualmente usati per monitorare queste informazioni non sono soggetti a requisiti standardizzati, è opportuno definire requisiti di base per l'omologazione di tali dispositivi in modo che i dati da essi forniti siano accessibili e possano servire da base armonizzata per un confronto tra il consumo di carburante e le emissioni simulati dallo strumento VECTO e i valori reali determinati dal dispositivo OBFCM.

([1]) GU L 188 del 18.7.2009, pag. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2009/595/oj.

([2]) Regolamento (UE) 2017/2400 della Commissione, del 12 dicembre 2017, che attua il regolamento di esecuzione (CE) n. 595/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda la determinazione delle emissioni di CO_2 e del consumo di carburante dei veicoli pesanti e che modifica la direttiva 2007/46/CE del Parlamento europeo e del Consiglio e il regolamento (UE) n. 582/2011 della Commissione (GU L 349 del 29.12.2017, pag. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2017/2400/oj).

([3]) Regolamento (UE) 2019/1242 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 giugno 2019, che definisce i livelli di prestazione in materia di emissioni di CO_2 dei veicoli pesanti nuovi e modifica i regolamenti (CE) n. 595/2009 e (UE) 2018/956 del Parlamento europeo e del Consiglio e la direttiva 96/53/CE del Consiglio (GU L 198 del 25.7.2019, pag. 202, ELI: https://data.europa.eu/eli/reg/2019/1242/oj).

(4) La massa totale dei veicoli e dei veicoli combinati dovrebbe essere determinata con un sistema di monitoraggio a bordo della massa che faccia parte del dispositivo OBFCM. Per consentire ai costruttori di usare, ove possibile, i sistemi e i sensori esistenti, che offrono costi più contenuti e solidità e allo stesso tempo garantiscono un'elevata accuratezza, è opportuno consentire che la massa totale sia determinata con metodi indiretti.

(5) Per valutare i profili di utilizzo e le condizioni di carico utile durante il ciclo di vita dei veicoli, rispecchiando in tal modo l'utilità dei veicoli pesanti su strada e consentendo un confronto con le condizioni simulate, nel corso del ciclo di vita del veicolo è opportuno che i valori del consumo di carburante e di energia elettrica accumulati in determinati intervalli siano conservati alla fine di ciascun intervallo sull'unità di controllo pertinente, in un formato in cui i parametri siano indicizzati per la massa totale media del veicolo e la velocità media determinata per l'intervallo in questione. I valori accumulati del consumo di carburante ed energia elettrica e della distanza dovrebbero essere azzerati alla fine di ciascun intervallo, così da prendere in considerazione solo i valori accumulati durante un unico intervallo, mentre la velocità e la massa totale possono basarsi sull'intervallo precedente, in quanto tali valori sono usati per indicizzare i parametri accumulati.

(6) Per agevolare la valutazione della procedura di regolamentazione VECTO fornendo una migliore indicazione dei profili di guida reali dei veicoli su strada, anche i veicoli non soggetti all'obbligo di avere un sistema di monitoraggio a bordo della massa dovrebbero registrare il consumo di carburante e la distanza percorsa accumulati negli intervalli di funzionamento del veicolo e conservare i dati solo sulla base della velocità media determinata durante tale intervallo.

(7) Poiché il dispositivo OBFCM utilizza i parametri del motore per determinare i parametri OBFCM pertinenti, la conformità ai requisiti del dispositivo OBFCM dovrebbe rientrare nell'omologazione in relazione alle emissioni a norma del regolamento (UE) n. 582/2011 della Commissione ([4]). Per ridurre al minimo l'onere supplementare associato alle prove e semplificare così la procedura di omologazione, i costruttori dovrebbero poter soddisfare i requisiti di conformità presentando una dichiarazione di conformità alle prescrizioni del presente regolamento per quanto riguarda la funzionalità e l'accuratezza del dispositivo OBFCM.

(8) Per garantire che i dati forniti dai dispositivi OBFCM rimangano accurati durante l'uso dei veicoli e nel contempo ridurre al minimo l'onere supplementare associato alle prove, è opportuno monitorare l'accuratezza dei dispositivi ogniqualvolta sia registrato il consumo di carburante durante le procedure di prova regolamentari esistenti. Le procedure di prova dovrebbero comprendere procedure di prova del motore in cui sia valutata la mappa del carburante, come specificato nell'allegato V del regolamento (UE) 2017/2400, e procedure di prova su strada in cui possa essere monitorata l'accuratezza del consumo di carburante e di energia elettrica, della distanza totale e del monitoraggio della massa, come specificato nelle procedure di omologazione in relazione alle emissioni e di conformità in servizio a norma del regolamento (UE) n. 582/2011, nella procedura di prova di verifica a norma del regolamento (UE) 2017/2400 e nelle prove con sistemi portatili di misurazione delle emissioni a norma del regolamento ONU n. 49 ([5]).

(9) L'autorità responsabile del controllo dei risultati relativi al consumo di carburante, alla distanza totale e alla massa totale durante le prove di monitoraggio dovrebbe essere l'autorità che ha rilasciato l'omologazione in relazione alle emissioni, e dovrebbe ricevere dall'autorità o dal costruttore che esegue la prova i dati necessari a controllare i risultati. Un parametro OBFCM registrato che non rientri tra i limiti di accuratezza inferiori e superiori durante una procedura regolamentare di prova non dovrebbe influenzare l'esito di tale procedura.

(10) Se l'autorità di rilascio dell'omologazione stabilisce che il parametro OBFCM registrato non rientra tra i limiti di accuratezza inferiori e superiori durante una procedura di prova, è opportuno effettuare una prova statistica per verificare l'accuratezza del consumo di carburante e della distanza percorsa o del monitoraggio della massa e determinare la conformità. Le condizioni limite per la prova statistica dovrebbero essere simili a quelle dell'attuale procedura di prova di verifica, ma con requisiti di registrazione semplificati e condizioni dinamiche e in pendenza per verificare il funzionamento del sistema OBMM sulla base di metodi indiretti, poiché le prescrizioni relative al percorso per questa procedura usano distribuzioni della velocità rappresentative per diversi gruppi di guida e consentono ai costruttori di veicoli e ai laboratori indipendenti accreditati di servirsi di strade e infrastrutture esistenti.

([4]) Regolamento (UE) n. 582/2011 della Commissione, del 25 maggio 2011, recante attuazione e modifica del regolamento (CE) n. 595/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le emissioni dei veicoli pesanti (Euro VI) e recante modifica degli allegati I e III della direttiva 2007/46/CE del Parlamento europeo e del Consiglio (GU L 167 del 25.6.2011, pag. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2011/582/oj).

([5]) Regolamento ONU n. 49 — Prescrizioni uniformi relative ai provvedimenti da prendere contro le emissioni di inquinanti gassosi e di particolato prodotte dai motori ad accensione spontanea e dai motori ad accensione comandata destinati alla propulsione di veicoli [2023/64] (GU L 14 del 16.1.2023, pag. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2023/64/oj).

(11) Per rendere più semplice conformarsi ai requisiti di accuratezza e ridurre in tal modo l'onere di sviluppo per i costruttori, determinati tipi di carburante e procedure di prova inizialmente sono sottoposti soltanto a una sorveglianza dell'accuratezza. In caso di sorveglianza dell'accuratezza, non dovrebbero applicarsi i requisiti di accuratezza per la dichiarazione di conformità, e non dovrebbe essere effettuata una procedura di verifica statistica se il parametro registrato non rientra nei limiti di accuratezza inferiori e superiori durante una procedura di prova. Resta inteso che il costruttore dovrebbe fornire i valori più accurati ricavabili dal sistema di misurazione e calcolo delle centraline del veicolo.

(12) La Commissione dovrebbe valutare i risultati delle prove di monitoraggio e valutare i requisiti di accuratezza per i veicoli nei casi in cui è prevista la sorveglianza dell'accuratezza. A tal fine, le autorità di rilascio dell'omologazione dovrebbero fornire i risultati delle prove di monitoraggio in un formato standardizzato su richiesta della Commissione.

(13) Poiché la dichiarazione di conformità ai requisiti per i dispositivi OBFCM è una condizione necessaria per l'estensione dell'omologazione in relazione alle emissioni a norma del regolamento (UE) n. 582/2011, l'autorità incaricata di tale omologazione dovrebbe valutare i risultati delle prove di monitoraggio e l'accuratezza dell'OBFCM sulla base di una procedura di prova statistica, ove necessario. A tal fine è necessaria una stretta collaborazione tra i costruttori, le autorità che effettuano le prove di monitoraggio e l'autorità che rilascia l'omologazione in relazione alle emissioni.

(14) Poiché non vi sono prove di omologazione iniziali separate per il dispositivo OBFCM e la dichiarazione di conformità del dispositivo alle prescrizioni del presente regolamento è necessaria per l'omologazione in relazione alle emissioni, l'esito negativo della procedura di prova statistica dovrebbe comportare misure correttive nel contesto dell'omologazione in relazione alle emissioni.

(15) Considerato il tempo necessario per sviluppare dispositivi OBFCM e segnali standardizzati, che attualmente non sono disponibili, è opportuno introdurre le prescrizioni relative ai dispositivi OBFCM a partire dal 2027; finché non saranno disponibili detti segnali la rappresentatività reale dei valori delle emissioni di CO_2 e del consumo di energia dovrebbe essere monitorata e valutata con altri mezzi. Nel primo caso le prescrizioni relative al consumo di carburante a bordo e al monitoraggio della massa a bordo dovrebbero limitarsi ai veicoli pesanti convenzionali con motore a combustione interna.

(16) Nel 2029 l'obbligo di dotarsi di dispositivi OBFCM dovrebbe essere esteso a tutti i tipi di veicoli pesanti, in linea con il calendario delle prescrizioni del regolamento (UE) 2024/1257 del Parlamento europeo e del Consiglio ([6]), in modo da dare ai costruttori tempo sufficiente per prepararsi all'applicazione armonizzata delle nuove disposizioni.

(17) Le misure di cui al presente regolamento sono conformi al parere del Comitato tecnico per i veicoli a motore istituito dal regolamento (UE) 2018/858 del Parlamento europeo e del Consiglio ([7]),

HA ADOTTATO IL PRESENTE REGOLAMENTO:

Articolo 1

Definizioni

Ai fini del presente regolamento si applicano le definizioni di cui all'articolo 3, all'allegato III, punto 2, all'allegato VI, punto 2, e all'allegato X bis, punto 2, del regolamento (UE) 2017/2400.

([6]) Regolamento (UE) 2024/1257 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 24 aprile 2024, sull'omologazione di veicoli a motore e motori, nonché di sistemi, componenti ed entità tecniche indipendenti destinati a tali veicoli, per quanto riguarda le relative emissioni e la durabilità delle batterie (Euro 7), che modifica il regolamento (UE) 2018/858 del Parlamento europeo e del Consiglio, e che abroga i regolamenti (CE) n. 715/2007 e (CE) n. 595/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, il regolamento (UE) n. 582/2011 della Commissione, il regolamento (UE) 2017/1151 della Commissione, il regolamento (UE) 2017/2400 della Commissione e il regolamento di esecuzione (UE) 2022/1362 della Commissione (GU L, 2024/1257, 8.5.2024, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1257/oj).

([7]) 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, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2018/858/oj).

Si applicano inoltre le definizioni seguenti:

1) «dispositivo di monitoraggio a bordo del consumo di carburante e di energia elettrica» o «dispositivo OBFCM» (*on-board fuel and electric energy consumption monitoring*): qualsiasi software o hardware che rilevi e utilizzi i parametri del veicolo, del motore, del carburante o dell'energia elettrica e del carico utile/della massa per determinare e memorizzare nel veicolo i dati relativi al consumo di carburante e di energia elettrica e altri parametri rilevanti ai fini della determinazione del consumo di carburante o di energia elettrica e dell'efficienza energetica del veicolo;

2) «sistema di monitoraggio a bordo dell'energia» (OBEM, *on-board energy monitoring*): qualsiasi software o hardware che faccia parte del dispositivo OBFCM e rilevi e utilizzi i parametri del veicolo, del motore, del carburante o dell'energia elettrica per determinare e memorizzare nel veicolo i dati relativi al consumo di carburante e di energia elettrica, i corrispondenti dati in accumulo, e altri parametri rilevanti ai fini della determinazione del consumo di carburante o di energia elettrica e dell'efficienza energetica del veicolo;

3) «sistema di monitoraggio a bordo della massa» (OBMM, *on-board mass monitoring*): qualsiasi software o hardware che faccia parte del dispositivo OBFCM e serva a determinare la massa totale del veicolo;

4) «valore durante il ciclo di vita»: il valore di una data quantità determinato e memorizzato al momento *t* che corrisponde ai valori di questa quantità accumulati a partire dal completamento della produzione del veicolo fino al momento *t*;

5) «ciclo di vita del veicolo»: il periodo compreso tra il completamento della produzione di un veicolo e il momento *t*;

6) «flusso di carburante del motore»: quantità istantanea di tutto il carburante iniettato nel motore per unità di tempo, escluso il carburante iniettato direttamente nel dispositivo di controllo dell'inquinamento;

7) «flusso di carburante del veicolo»: quantità istantanea di tutto il carburante iniettato nel motore e direttamente nel dispositivo di controllo dell'inquinamento per unità di tempo, escluso il combustibile utilizzato da un apparecchio per il riscaldamento d'ambiente alimentato a combustibile;

8) «carburante totale consumato (ciclo di vita)»: l'accumulo del flusso di carburante del veicolo durante il ciclo di vita del veicolo;

9) «distanza totale percorsa (ciclo di vita)»: l'accumulo della distanza percorsa durante il ciclo di vita del veicolo;

10) «potenza istantanea del motore al freno»: l'energia meccanica istantanea in uscita per secondo;

11) «energia in uscita dal motore»: la potenza del motore al freno nell'arco del ciclo di vita del veicolo, vale a dire l'energia meccanica accumulata fornita dal motore;

12) «periodo di accumulo»: il periodo di tempo durante un singolo percorso, indicizzato in base ai valori della velocità media e della massa totale media, per il quale il veicolo determina i valori indicizzati;

13) «carburante consumato dal veicolo durante il periodo di accumulo»: l'accumulo del flusso di carburante del veicolo durante il suo ciclo di vita, indicizzato in base agli intervalli della velocità media e della massa totale media, e limitato ai periodi di accumulo i cui valori indicizzati rientrano negli intervalli indicizzati;

14) «distanza percorsa durante il periodo di accumulo»: l'accumulo della distanza percorsa durante il ciclo di vita del veicolo, indicizzata in base agli intervalli della velocità media e della massa totale media, e limitata ai periodi di accumulo i cui valori indicizzati rientrano negli intervalli indicizzati, utilizzando la stessa fonte di dati del contachilometri del veicolo;

15) «massa totale del veicolo (TM)»: la massa totale di un veicolo a motore o, se del caso, di un veicolo combinato, come determinata dal sistema OBMM, in chilogrammi;

16) «contachilometri»: strumento definito all'articolo 2, punto 3), del regolamento (UE) 2017/1151 della Commissione ([8]);

17) «batteria»: sistema ricaricabile di accumulo dell'energia elettrica (REESS) installato su un veicolo elettrificato e utilizzato principalmente a fini di trazione;

([8]) Regolamento (UE) 2017/1151 della Commissione, del 1º 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 (GU L 175 del 7.7.2017, pag. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2017/1151/oj).

18) «energia elettrica totale nel veicolo»: per i veicoli esclusivamente elettrici (PEV), i veicoli ibridi elettrici a ricarica esterna (OVC-HEV) e i veicoli ibridi a celle a combustibile a ricarica esterna (OVC-FCHV), l'accumulo dell'energia elettrica che fluisce nel veicolo da una fonte di alimentazione esterna collegata attraverso qualsiasi interfaccia di ricarica di cui sia dotato il veicolo durante il suo ciclo di vita;

19) «energia elettrica totale nel veicolo durante la ricarica in corrente alternata»: per i veicoli PEV, OVC-HEV e OVC-FCHV, l'accumulo dell'energia elettrica da ricarica in corrente alternata che fluisce nel veicolo da una fonte di alimentazione esterna collegata attraverso qualsiasi interfaccia di ricarica di cui sia dotato il veicolo durante il suo ciclo di vita;

20) «energia elettrica totale nel veicolo durante la ricarica in corrente continua»: per i veicoli PEV, OVC-HEV e OVC-FCHV, l'accumulo dell'energia elettrica da ricarica in corrente continua che fluisce nel veicolo da una fonte di alimentazione esterna collegata attraverso qualsiasi interfaccia di ricarica di cui sia dotato il veicolo durante il suo ciclo di vita;

21) «energia elettrica totale nella batteria»: per i veicoli PEV, OVC-HEV e OVC-FCHV, l'accumulo dell'energia elettrica che fluisce nella batteria da una fonte di alimentazione esterna collegata attraverso qualsiasi interfaccia di ricarica di cui sia dotato il veicolo durante il suo ciclo di vita, escluse eventuali perdite elettriche tra la fonte di alimentazione esterna e la batteria;

22) «energia totale della batteria fornita per uso esterno»: per i veicoli PEV, OVC-HEV e OVC-FCHV dotati di capacità V2X, l'accumulo dell'energia elettrica che fluisce dalla batteria ed è usata per le applicazioni V2X durante il ciclo di vita del veicolo;

23) «energia elettrica totale nella batteria durante la ricarica in corrente alternata»: per i veicoli PEV, OVC-HEV e OVC-FCHV, l'accumulo dell'energia elettrica da ricarica in corrente alternata che fluisce nella batteria da una fonte di alimentazione esterna collegata attraverso qualsiasi interfaccia di ricarica di cui sia dotato il veicolo durante il suo ciclo di vita;

24) «energia elettrica totale nella batteria durante la ricarica in corrente continua»: per i veicoli PEV, OVC-HEV e OVC-FCHV, l'accumulo dell'energia elettrica proveniente dalla ricarica in corrente continua che fluisce nella batteria da una fonte di alimentazione esterna collegata attraverso qualsiasi interfaccia di ricarica di cui sia dotato il veicolo durante il suo ciclo di vita;

25) «consumo di energia elettrica del veicolo»: la quantità di energia elettrica che il veicolo scarica da (consumo positivo) o carica in (consumo negativo) un sistema ricaricabile di accumulo dell'energia elettrica per unità di tempo (ossia la variazione dello stato di carica della batteria);

26) «consumo di energia elettrica del veicolo durante il periodo di accumulo»: l'accumulo del consumo di energia elettrica del veicolo durante il suo ciclo di vita, indicizzato in base agli intervalli di valori della velocità media e della massa totale media, ma limitato ai periodi di accumulo i cui valori indicizzati rientrano negli intervalli indicizzati;

27) «consumo di energia elettrica del veicolo durante il periodo di accumulo a motore acceso»: l'accumulo del consumo di energia elettrica del veicolo durante il suo ciclo di vita a motore acceso, indicizzato in base agli intervalli di valori della velocità media e della massa totale media, ma limitato ai periodi di accumulo i cui valori indicizzati rientrano negli intervalli indicizzati;

28) «consumo di energia elettrica del veicolo durante il periodo di accumulo a motore spento»: l'accumulo del consumo di energia elettrica del veicolo durante il suo ciclo di vita a motore spento, indicizzato in base agli intervalli di valori della velocità media e della massa totale media, ma limitato ai periodi di accumulo i cui valori indicizzati rientrano negli intervalli indicizzati;

29) «distanza percorsa durante il periodo di accumulo a motore acceso»: l'accumulo della distanza percorsa durante il ciclo di vita del veicolo a motore acceso, indicizzata in base agli intervalli della velocità media e della massa totale media, e limitata ai periodi di accumulo i cui valori indicizzati rientrano negli intervalli indicizzati, utilizzando la stessa fonte di dati del contachilometri del veicolo;

30) «distanza percorsa durante il periodo di accumulo a motore spento»: l'accumulo della distanza percorsa durante il ciclo di vita del veicolo a motore spento, indicizzata in base agli intervalli della velocità media e della massa totale media, e limitata ai periodi di accumulo i cui valori indicizzati rientrano negli intervalli indicizzati, utilizzando la stessa fonte di dati del contachilometri del veicolo;

31) «evento di ricarica»: la ricarica completa della batteria dopo il raggiungimento del criterio di interruzione e fino al raggiungimento del criterio di fine ricarica, come stabilito nella procedura di omologazione;

32) «energia totale fornita alle apparecchiature speciali di bordo»: per i veicoli PEV, OVC-HEV e OVC-FCHV dotati di capacità di presa di potenza elettrica (ePTO), l'accumulo dell'energia elettrica usata per le applicazioni ePTO durante il ciclo di vita del veicolo;

33) «*vehicle-to-everything*» o «V2X»: l'uso delle batterie di trazione per soddisfare la domanda esterna di energia e di potenza, ad esempio il V2G (*vehicle-to-grid*) per la stabilizzazione della rete mediante le batterie di trazione, il V2F (*vehicle-to-facility*) per l'uso delle batterie di trazione come stoccaggio negli stabilimenti a fini di ottimizzazione locale o come fonti di energia di emergenza in caso di interruzione di corrente, il V2H (*vehicle-to-home*) per l'uso delle batterie di trazione come mezzi stoccaggio domestico a fini di ottimizzazione locale o come fonti di energia di emergenza in caso di interruzione di corrente, e il V2L (*vehicle-to-load*, con fornitura solo agli apparecchi connessi) per l'uso in caso di interruzione di corrente e/o per attività all'aperto in situazioni normali;

34) «combustibile totale consumato nelle celle a combustibile»: l'accumulo della quantità calcolata di combustibile iniettato nella cella a combustibile, in chilogrammi, durante il ciclo di vita del veicolo;

35) «tempo totale di attività delle celle a combustibile»: l'accumulo del tempo totale in cui la pila di celle a combustibile consuma idrogeno e genera energia elettrica in qualsiasi modalità di funzionamento durante il ciclo di vita del veicolo;

36) «energia totale generata dal sistema a celle a combustibile»: l'energia totale generata dalle celle a combustibile durante il ciclo di vita del veicolo, espressa in kWh;

37) «combustibile consumato dalle celle a combustibile»: l'accumulo della quantità calcolata di combustibile iniettato nelle celle a combustibile durante il ciclo di vita del veicolo, indicizzata in base agli intervalli di valori della velocità media e della massa totale media, e limitata ai periodi di accumulo i cui valori indicizzati rientrano negli intervalli indicizzati;

38) «omologazione in relazione alle emissioni»: l'omologazione di un sistema motore o di una famiglia di motori come entità tecnica indipendente in relazione alle emissioni, o del veicolo in relazione alle emissioni conformemente al regolamento (CE) n. 595/2009, o qualsiasi omologazione prevista come alternativa a norma del regolamento (UE) 2018/858, a seconda dei casi;

39) «autorità di rilascio dell'omologazione»: l'autorità responsabile del rilascio dell'omologazione in relazione alle emissioni.

Articolo 2

Obblighi dei costruttori

1. I costruttori garantiscono che la progettazione e la funzionalità del dispositivo OBFCM siano conformi alle prescrizioni dell'articolo 3 e presentano all'autorità di omologazione una dichiarazione firmata ai sensi dell'allegato I, punto 6.1, indicante la conformità alle prescrizioni dell'articolo 3.

2. In deroga al paragrafo 1, il costruttore può indicare nella dichiarazione firmata ai sensi dell'allegato I, punto 6.1, che il motore non rispetta la prescrizione relativa al monitoraggio della massa a bordo per determinare il parametro della massa totale del veicolo di cui all'allegato I. In questo caso, per i veicoli con le caratteristiche di cui all'allegato I, punto 2.1, è il costruttore responsabile delle omologazioni a norma degli articoli 7 e 9 del regolamento (UE) n. 582/2011 o del punto 2.3 del regolamento ONU n. 49 a conformarsi alla prescrizione relativa al monitoraggio della massa a bordo e presentare una dichiarazione di conformità firmata ai sensi dell'allegato I, punto 6.2.

Articolo 3

Prescrizioni relative ai dispositivi per il monitoraggio del consumo di carburante e di energia elettrica e per la determinazione della massa totale dei veicoli e dei veicoli combinati

1. I veicoli con le caratteristiche di cui all'allegato I, tabella 1, devono essere dotati di un dispositivo OBFCM per il monitoraggio a bordo del consumo di carburante e di energia elettrica e per la determinazione della massa totale del veicolo, nonché per la conservazione e la messa a disposizione dei dati in un formato standardizzato, secondo le prescrizioni dell'allegato I.

2. Per quanto concerne le informazioni di cui all'allegato I, il costruttore assicura che il dispositivo OBFCM fornisca, dalle date indicate nella tabella 1 di tale allegato, i valori più accurati che possono essere ottenuti dal sistema di misurazione e calcolo delle centraline del veicolo.

3. Le prescrizioni di cui ai paragrafi 1 e 2 non si applicano ai costruttori di piccole serie quali definiti nell'allegato X, punto 5, del regolamento (UE) 2018/858.

4. Le prescrizioni di cui ai paragrafi 1 e 2 non si applicano ai veicoli delle categorie M_2 e N_2 con una massa massima a pieno carico tecnicamente ammissibile non superiore a 7,5 tonnellate e con un'omologazione alternativa a norma dell'allegato X, punto 2.4, del regolamento (UE) n. 582/2011, né ai veicoli registrati come Euro 7ext ai sensi dell'articolo 5, paragrafo 2, del regolamento (UE) 2024/1257.

5. Le prescrizioni di cui ai paragrafi 1 e 2 non si applicano ai veicoli fuoristrada, ai veicoli per uso speciale e ai veicoli fuoristrada per uso speciale come definiti all'allegato I, parte A, punti 2.1, 2.2 e 2.3, rispettivamente, del regolamento (UE) 2018/858.

Articolo 4

Dati di monitoraggio OBFCM

1. Le autorità di omologazione e i costruttori responsabili dell'esecuzione delle prove di monitoraggio di cui all'allegato I, tabella 1, raccolgono, durante le prove, i dati specificati nell'allegato I, punto 5.1, e l'autorità di omologazione li comunica all'autorità di rilascio dell'omologazione entro un mese.

2. Le autorità di omologazione e i costruttori responsabili delle prove di cui al paragrafo 1 collaborano in modo efficiente ed efficace con l'autorità di rilascio dell'omologazione e utilizzano eventuali strumenti e piattaforme messi a disposizione dalla Commissione.

Articolo 5

Verifica della conformità da parte dell'autorità di rilascio dell'omologazione

1. L'autorità di rilascio dell'omologazione raccoglie i dati di monitoraggio ottenuti dalle prove di cui all'allegato I, tabella 1, come descritto all'articolo 4.

2. L'autorità di rilascio dell'omologazione valuta i dati di monitoraggio per stabilire se sono soddisfatti i requisiti di accuratezza OBFCM di cui all'allegato I, punto 4.

3. Se i requisiti di accuratezza OBFCM di cui al paragrafo 2 non sono soddisfatti, si applicano le seguenti disposizioni:

a) se non è soddisfatto il requisito di accuratezza relativo al consumo di carburante o alla distanza percorsa di cui all'allegato I, tabella 8, l'autorità di rilascio dell'omologazione esegue e valuta una prova di verifica dell'accuratezza OBFCM conformemente all'allegato II;

b) se non è soddisfatto il requisito di accuratezza relativo alla massa totale del veicolo di cui all'allegato I, tabella 9, l'autorità di rilascio dell'omologazione esegue e valuta una prova di verifica dell'accuratezza OBMM conformemente all'allegato III.

4. La prova di verifica dell'accuratezza OBFCM o OBMM è eseguita anche se l'autorità di rilascio dell'omologazione ha prove o motivi di ritenere che siano disattese le prescrizioni dell'articolo 3, oppure su richiesta della Commissione.

5. L'autorità di rilascio dell'omologazione condivide i risultati delle prove di verifica dell'accuratezza OBFCM e OBMM con il costruttore e con la Commissione al più tardi dodici mesi dopo la raccolta dei dati di monitoraggio di cui al paragrafo 1.

6. Su richiesta della Commissione, l'autorità di rilascio dell'omologazione fornisce i risultati della valutazione dei dati di monitoraggio. Può ricevere anche la richiesta di fornire sistematicamente i risultati delle prove secondo una procedura specifica.

Articolo 6

Misure correttive

1. Se l'autorità di rilascio dell'omologazione conclude che le prescrizioni dell'articolo 3 non sono soddisfatte per una famiglia OBFCM quale definita all'allegato I, punto 2.2.1, del presente regolamento, l'autorità di omologazione segue la procedura per le misure correttive di cui all'articolo 13 del regolamento (UE) n. 582/2011.

2. Se l'autorità di rilascio dell'omologazione conclude che le prescrizioni dell'articolo 3 non sono soddisfatte per una famiglia OBMM quale definita all'allegato I, punto 2.2.2, del presente regolamento, l'autorità di omologazione segue la procedura per le misure correttive di cui all'articolo 13 del regolamento (UE) n. 582/2011.

Articolo 7

Entrata in vigore

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

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

Fatto a Bruxelles, il 27 ottobre 2025

Per la Commissione
La presidente
Ursula VON DER LEYEN

ALLEGATO I

DISPOSITIVI DI MONITORAGGIO A BORDO DEL CONSUMO DI CARBURANTE ED ENERGIA ELETTRICA E DELLA MASSA TOTALE DEL VEICOLO

1. INTRODUZIONE

1.1. Il presente allegato stabilisce i requisiti generali per i dispositivi di monitoraggio a bordo del consumo di carburante e di energia elettrica (OBFCM) e per il monitoraggio della massa per i veicoli delle categorie M_2, M_3, N_2 e N_3 di cui all'articolo 2 del regolamento (UE) 2019/1242.

2. APPLICAZIONE DEI REQUISITI PER I DISPOSITIVI OBFCM E DEI REQUISITI DI ACCURATEZZA

Tabella 1

Date di applicazione dei requisiti per i dispositivi OBFCM e dei requisiti di accuratezza in base alla tecnologia di propulsione e al ciclo di prova previsto dalla regolamentazione

Tecnologia di propulsione	Veicoli monocarburante, veicoli esclusivamente ICE, veicoli HEV		Veicoli dual-fuel (a doppia alimentazione)		Veicoli ad accensione spontanea, veicoli esclusivamente ICE, veicoli HEV		Veicoli OVC-HEV		Veicoli PEV ([1])	Veicoli ibridi a celle a combustibile, veicoli OVC-FCHV ([1])	Data di applicazione per i veicoli di nuova immatricolazione
	Altri carburanti (ad esempio GPL, GNL, GN/ biometano, E10, etanolo)	Idrogeno (ICE)	Diesel (B7) e altri carburanti (GNL, GPL, GN/ biometano) Carburante GPL B	Diesel (B7) e idrogeno (ICE)	Diesel (B7)	Altri carburanti (ad esempio biocarburanti, ED95/B100)	Diesel (B7), biocarburanti (ED95, B100)	Altri carburanti (ad esempio GPL, GN/ biometano, E10, E85)			
Requisito OBFCM	F ([2])	—	F	—	F	F	T ([3])	T	—	—	1º luglio 2027 ([g])
	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	29 maggio 2029 ([h])
WHTC ([a])	SE ([4])	—	SE	—	E ([5])	SE	SE	SE	—	—	1º luglio 2027 ([g]) ([i])
WHSC ([b])	SE	—	SE	—	E	SE	SE	SE	—	—	
FCMC ([c])	SE	—	SE	—	E	SE	SE	SE	—	—	
PEMS ([d])	SE + SM ([6])	—	SE + SM	—	SE + SM	SE + SM	SE + SM	SE + SM	—	—	
VTP ([e])	SE + SM	—	SE + SM	—	E + M ([7])	SE + SM	SE + SM	SE + SM	—	—	

Tecnologia di propulsione	Veicoli monocarburante, veicoli esclusivamente ICE, veicoli HEV		Veicoli dual-fuel (a doppia alimentazione)		Veicoli ad accensione spontanea, veicoli esclusivamente ICE, veicoli HEV		Veicoli OVC-HEV		Veicoli PEV ([1])	Veicoli ibridi a celle a combustibile, veicoli OVC-FCHV ([1])	Data di applicazione per i veicoli di nuova immatricolazione
	Altri carburanti (ad esempio GPL, GNL, GN/ biometano, E10, etanolo)	Idrogeno (ICE)	Diesel (B7) e altri carburanti (GNL, GPL, GN/ biometano) Carburante GPL B	Diesel (B7) e idrogeno (ICE)	Diesel (B7)	Altri carburanti (ad esempio biocarburanti, ED95/B100)	Diesel (B7), biocarburanti (ED95, B100)	Altri carburanti (ad esempio GPL, GN/ biometano, E10, E85)			
WHTC	E	SE	E	SE	E	E	E	E	—	—	29 maggio 2029 ([h])
WHSC	E	SE	E	SE	E	E	E	E	—	—	
FCMC	E	SE	E	SE	E	E	E	E	—	—	
PEMS	E + M	SE + SM	E + M	SE + SM	E + M	E + M	E + SM	E + SM	—	—	
VTP	E + M	SE + SM	E + M	SE + SM	E + M	E + M	E + SM	E + SM	E + SM	E + SM	
Durabilità della batteria ([l])	—	—	—	—	—	—	E + SM	E + SM	E + SM	—	

([1]) In futuro saranno definite procedure di prova specifiche per i veicoli a idrogeno e i veicoli elettrici puri.
([2]) «F»: requisiti completi come specificato al punto 3.3.
([3]) «T»: requisiti transitori come specificato al punto 3.3.2.
([4]) «SE»: sorveglianza dell'accuratezza OBEM come specificato al punto 5.3.
([5]) «E»: requisiti di accuratezza OBEM come specificato al punto 4.2.
([6]) «SM»: sorveglianza dell'accuratezza OBMM come specificato al punto 5.3.
([7]) «M»: requisiti di accuratezza OBMM come specificato al punto 4.5.

([a]) Prova del ciclo di guida transitorio armonizzato a livello mondiale (WHTC) eseguita conformemente all'allegato V, punto 4.3.3, del regolamento (UE) 2017/2400.
([b]) Prova del ciclo di guida a stato stazionario armonizzato a livello mondiale (WHSC) eseguita conformemente all'allegato V, punto 4.3.4, del regolamento (UE) 2017/2400.
([c]) Prova del ciclo di mappatura del consumo di carburante (FCMC) eseguita conformemente all'allegato V, punto 4.3.5, del regolamento (UE) 2017/2400.
([d]) Procedura di prova con sistemi portatili di misurazione delle emissioni (PEMS) eseguita conformemente all'allegato 8 del regolamento ONU n. 49 o all'allegato II, appendice 1, del regolamento (UE) n. 582/2011.
([e]) Procedura di prova di verifica (VTP) eseguita conformemente all'allegato X *bis* del regolamento (UE) 2017/2400.
([f]) Da definire.
([g]) Livello «Euro VI E+» ai fini della dichiarazione di cui al punto 6.
([h]) Livello «Euro 7» ai fini della dichiarazione di cui al punto 6.
([i]) Le disposizioni relative al monitoraggio a bordo della massa si applicano solo ai veicoli con cambio manuale automatizzato (AMT) quali definiti nell'allegato VI, punto 2, punto 19), del regolamento (UE) 2017/2400.

ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2025/2161/oj

2.1. **Monitoraggio a bordo della massa**

Le disposizioni relative al monitoraggio della massa a bordo di cui al presente allegato si applicano solo ai veicoli dei seguenti gruppi di veicoli quali definiti nell'allegato I, tabella 1, del regolamento (UE) 2017/2400:

gruppi 4, 5, 9 e 10 («insieme di gruppi di veicoli n. 1»);

gruppi 1 s, 1, 2 e 3 («insieme di gruppi di veicoli n. 2»);

gruppi 11, 12 e 16 («insieme di gruppi di veicoli n. 3»).

Tali disposizioni si applicano inoltre ai pullman e agli autobus interurbani a pianale rialzato dei gruppi di veicoli 32a, 32b, 32c, 32d, 32e e 32f di cui all'allegato I, tabella 4, del regolamento (UE) 2017/2400, dei gruppi di veicoli 34a, 34b, 34c, 34d, 34e, 34f, 36a, 36b, 36c, 36d, 36e e 36f di cui all'allegato I, tabella 5, e dei gruppi di veicoli 38a, 38b, 38c, 38d, 38e, 38f, 40a, 40b, 40c, 40d, 40e e 40f di cui all'allegato I, tabella 6, del medesimo regolamento.

2.2. **Definizioni delle famiglie**

2.2.1. La famiglia OBFCM, determinata dal costruttore del motore, corrisponde alla famiglia di motori per la quale è stata presentata la dichiarazione di conformità di cui al punto 6.1.

2.2.2. La famiglia OBMM corrisponde alla famiglia OBFCM se il costruttore responsabile delle omologazioni dei veicoli a norma degli articoli 7 e 9 del regolamento (UE) n. 582/2011 o del punto 2.3 del regolamento ONU n. 49 non ha presentato una dichiarazione di conformità distinta ai sensi del punto 6.2 del presente allegato.

Tuttavia, se il costruttore responsabile delle omologazioni dei veicoli a norma degli articoli 7 e 9 del regolamento (UE) n. 582/2011 o del punto 2.3 del regolamento ONU n. 49 ha presentato una dichiarazione di conformità distinta ai sensi del punto 6.2 del presente allegato, la famiglia OBMM è composta da tutti i veicoli di tale costruttore i cui sistemi di monitoraggio a bordo della massa condividono lo stesso principio di funzionamento, descritto nella dichiarazione di conformità di cui al punto 6.2.

2.2.3. Il motore capostipite della famiglia deve essere scelto in conformità dei requisiti dell'allegato 4, punto 5.2.4, del regolamento ONU n. 49 e, per i motori e i veicoli dual-fuel, ai requisiti dell'allegato 15, punto 3.1.2, del regolamento ONU n. 49.

2.2.4. Per i veicoli elettrici puri, la famiglia OBFCM e la scelta del capostipite, determinate dal costruttore, devono essere conformi all'allegato X *ter*, appendice 13, del regolamento (UE) 2017/2400. In presenza di più motori elettrici o IEPC, il motore elettrico capostipite è quello con la potenza nominale più elevata.

3. PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONSERVAZIONE DEI DATI

3.1. **Prescrizioni generali**

La struttura generale delle informazioni da conservare comprende valori relativi al ciclo di vita, i dati in accumulo attivo e i dati statici.

Valori relativi al ciclo di vita: questa categoria rappresenta i valori aggregati accumulati fin dalla prima messa in funzione del motore dopo la produzione.

Dati in accumulo attivo: i valori memorizzati in questa categoria sono valori istantanei che si accumulano in intervalli di funzionamento di massimo 10 minuti. Quando il tempo di funzionamento arriva a 10 minuti, oppure allo spegnimento del motore, i dati sono trasferiti alla categoria dei dati statici, dopodiché i valori si azzerano e ricominciano a crescere. Fanno eccezione la velocità media e la massa totale del veicolo, che sono calcolate al termine dei 10 minuti o allo spegnimento del motore e il cui valore viene conservato e aggiornato con il nuovo valore calcolato al termine del periodo successivo.

Dati statici: si tratta di valori accumulati (trasferiti, discretizzandoli, dalla categoria di dati in accumulo attivo) nell'arco di 10 minuti di funzionamento del motore o al suo spegnimento, sommati nel corso del ciclo di vita del veicolo. Sono matrici indicizzate in base alla velocità media e alla massa totale media del veicolo.

Oltre ai tre tipi di informazioni da conservare, devono essere messi a disposizione valori istantanei a una frequenza di campionamento di 1 Hz. La categoria rappresenta i valori correnti derivati dalla condizione istantanea del veicolo, per esempio i flussi di carburante, la velocità del veicolo, la potenza istantanea del motore al freno e la massa totale del veicolo.

3.2. **Requisiti per il sistema OBMM**

3.2.1. *Quantità da determinare*

Il sistema OBMM deve determinare la massa totale del veicolo quale definita all'articolo 1, punto 15).

3.2.2. *Requisiti per il segnale della massa totale del veicolo*

Il segnale della massa totale del veicolo deve essere trasmesso tramite CAN a una frequenza di almeno 1 Hz ed espresso in chilogrammi (kg). La risoluzione del segnale trasmesso deve essere pari a 100 kg o migliore.

3.2.3. *Ulteriore utilizzo del segnale della massa totale del veicolo a fini di OBFCM*

Il segnale della massa totale del veicolo deve essere usato per il calcolo e la conservazione dei dati OBFCM conformemente ai punti 3.3 e 3.5.

3.3. **Parametri da registrare**

3.3.1. *Per i veicoli esclusivamente ICE e i veicoli HEV*

Il dispositivo OBFCM deve determinare almeno i parametri di cui alla tabella 2 e conservare i valori istantanei e relativi al ciclo di vita, i dati in accumulo attivo e i dati statici a bordo del veicolo conformemente alla tabella 2.

I parametri della tabella 2 si applicano ai veicoli esclusivamente ICE e ai veicoli HEV con i tipi di carburanti di cui alla tabella 1 del presente allegato.

I dati statici accumulati sono conservati come matrice bidimensionale in base alla velocità media e alla massa totale del veicolo determinate durante il periodo di accumulo attivo in conformità, rispettivamente, dei punti 3.4 e 3.5.

Tabella 2

Parametri OBFCM per i veicoli esclusivamente ICE e i veicoli HEV

Rif.	Parametro	Valori relativi al ciclo di vita	Valori istantanei	Dati in accumulo attivo ([1])	Dati statici (accumulati)
1	Carburante totale consumato (ciclo di vita) (kg) ([2])	Sì			
1.1	Carburante consumato durante il periodo di accumulo (kg)			Sì	Sì
2	Distanza totale percorsa (ciclo di vita) (km)	Sì			
2.1	Distanza percorsa durante il periodo di accumulo (km)			Sì	Sì

Rif.	Parametro	Valori relativi al ciclo di vita	Valori istantanei	Dati in accumulo attivo ([1])	Dati statici (accumulati)
3.0	Flusso di carburante del motore (g/s)		Sì		
3.1	Flusso di carburante del veicolo (g/s)		Sì		
3.2	Velocità del veicolo (km/h)		Sì (velocità effettiva)	Sì (velocità media)	
4	Energia in uscita dal motore ([3]) (kWh)	Sì		Sì	Sì
4.1	Potenza istantanea del motore al freno (cfr. nota 3) (kW) ([3])		Sì		
5	Massa totale del veicolo ([4]) (kg)			Sì (massa media)	

([1]) I parametri registrati nei dati in accumulo attivo devono essere aggiornati almeno ogni secondo, sulla base di segnali campionati a una frequenza di almeno 1 Hz. La velocità media del veicolo si basa sulla distanza percorsa durante l'intervallo.

([2]) Per i veicoli dual-fuel, il consumo di carburante totale accumulato nel ciclo di vita corrisponde alla somma dei due carburanti. La matrice della massa deve distinguere tra i due carburanti e avere una matrice per ciascuno.

([3]) La potenza istantanea del motore al freno deve essere calcolata a partire dalla coppia e dal regime del motore, determinati conformemente al regolamento (UE) n. 582/2011, e accumulata (a 1 Hz) per ottenere l'energia in uscita dal motore come matrice.

([4]) Segnale da fornire conformemente al punto 3.2.2.

3.3.2. *Per i veicoli OVC-HEV*

Per i veicoli OVC-HEV, quali definiti nell'allegato III, punto 2, punto 30), del regolamento (UE) 2017/2400, e per i tipi di carburante di cui alla tabella 1, il dispositivo OBFCM deve determinare almeno i seguenti parametri e conservare i valori istantanei e relativi al ciclo di vita, i dati in accumulo attivo e i dati statici a bordo del veicolo conformemente alla tabella 3.

Ai fini dell'attuazione transitoria, come indicato nella tabella 1, per i veicoli OVC-HEV sono necessari tutti i valori istantanei e relativi al ciclo di vita, i dati in accumulo attivo e i dati statici accumulati di cui alla tabella 2, oltre all'energia elettrica totale nella batteria e all'energia totale della batteria fornita per uso esterno.

Tabella 3

Parametri OBFCM per i veicoli OVC-HEV

Rif.	Parametro	Valori relativi al ciclo di vita	Valori istantanei ([1])	Dati in accumulo attivo	Dati statici (accumulati)
1	Carburante totale consumato (ciclo di vita) (kg)	Sì			
1.1	Carburante consumato durante il periodo di accumulo (kg)		Sì	Sì	Sì
2	Distanza totale percorsa (ciclo di vita) (km)	Sì			
2.2	Distanza percorsa durante il periodo di accumulo a motore acceso (km)		Sì	Sì	Sì

Rif.	Parametro	Valori relativi al ciclo di vita	Valori istantanei ([1])	Dati in accumulo attivo	Dati statici (accumulati)
2.3	Distanza percorsa durante il periodo di accumulo a motore spento (km)		Sì	Sì	Sì
3.0	Flusso di carburante del motore (g/s)		Sì		
3.1	Flusso di carburante del veicolo (g/s)		Sì		
3.2	Velocità del veicolo (km/h)		Sì	Sì	
4	Energia in uscita dal motore durante il periodo di accumulo (kWh)		Sì	Sì	Sì
5	Massa totale del veicolo ([2]) (kg)			Sì (massa media)	
6	Energia elettrica totale nel veicolo (ciclo di vita) (kWh)	Sì			
6.1	Energia elettrica totale nel veicolo durante la ricarica in corrente alternata (ciclo di vita) (kWh)	Sì			
6.2	Energia elettrica totale nel veicolo durante la ricarica in corrente continua (ciclo di vita) (kWh)	Sì			
7	Energia elettrica totale nella batteria (ciclo di vita) (kWh)	Sì			
7.1	Energia totale della batteria fornita per uso esterno (ciclo di vita) (kWh)	Sì			
7.2	Energia elettrica totale nella batteria durante la ricarica in corrente alternata (ciclo di vita) (kWh)	Sì			
7.3	Energia elettrica totale nella batteria durante la ricarica in corrente continua (ciclo di vita) (kWh)	Sì			
7.4	Energia totale della batteria fornita alle apparecchiature speciali di bordo	Sì			
8	Consumo di energia elettrica del veicolo (kW)		Sì		
8.2	Consumo di energia elettrica del veicolo durante il periodo di accumulo a motore acceso (kWh)			Sì	Sì

Rif.	Parametro	Valori relativi al ciclo di vita	Valori istantanei ([1])	Dati in accumulo attivo	Dati statici (accumulati)
8.3	Consumo di energia elettrica del veicolo durante il periodo di accumulo a motore spento (kWh)			Sì	Sì
9.1	Intensità di corrente della batteria (A)		Sì		
9.2	Tensione della batteria (V)		Sì		
9.3	Stato di carica della batteria (%)		Sì		
9.4	Stato di salute della batteria (%)		Sì		

([1]) I parametri registrati nei dati in accumulo attivo devono essere aggiornati almeno ogni secondo, sulla base di segnali campionati a una frequenza di almeno 1 Hz. La velocità media del veicolo si basa sulla distanza percorsa durante l'intervallo.
([2]) Segnale da fornire conformemente al punto 3.2.2.

3.3.3. *Per i veicoli elettrici puri*

Per i veicoli elettrici puri (PEV), quali definiti nell'allegato III, punto 2, sottopunto 34, del regolamento (UE) 2017/2400, il dispositivo OBFCM deve determinare almeno i parametri di cui alla tabella 4 e conservare i valori istantanei e relativi al ciclo di vita, i dati in accumulo attivo e i dati statici a bordo del veicolo conformemente alla tabella 4.

Tabella 4

Parametri OBFCM per i veicoli PEV

Rif.	Parametro	Valori relativi al ciclo di vita	Valori istantanei ([1])	Dati in accumulo attivo ([1])	Dati statici (accumulati)
2	Distanza totale percorsa (ciclo di vita) (km)	Sì			
2.1	Distanza percorsa durante il periodo di accumulo (km)			Sì	Sì
3.2	Velocità del veicolo (km/h)		Sì (velocità effettiva)	Sì (velocità media)	
5	Massa totale del veicolo ([2]) (kg)			Sì (massa media)	
6	Energia elettrica totale nel veicolo (ciclo di vita) (kWh)	Sì			
6.1	Energia elettrica totale nel veicolo durante la ricarica in corrente alternata (ciclo di vita) (kWh)	Sì			
6.2	Energia elettrica totale nel veicolo durante la ricarica in corrente continua (ciclo di vita) (kWh)	Sì			

Rif.	Parametro	Valori relativi al ciclo di vita	Valori istantanei (1)	Dati in accumulo attivo (1)	Dati statici (accumulati)
7	Energia elettrica totale nella batteria (ciclo di vita) (kWh)	Sì			
7.1	Energia totale della batteria fornita per uso esterno (ciclo di vita) (kWh)	Sì			
7.2	Energia elettrica totale nella batteria durante la ricarica in corrente alternata (ciclo di vita) (kWh)	Sì			
7.3	Energia elettrica totale nella batteria durante la ricarica in corrente continua (ciclo di vita) (kWh)	Sì			
7.4	Energia totale della batteria fornita alle apparecchiature speciali di bordo	Sì			
8	Consumo di energia elettrica del veicolo (kW)		Sì		
8.1	Consumo di energia elettrica del veicolo durante il periodo di accumulo (kWh)			Sì	Sì
9.1	Intensità di corrente della batteria (A)		Sì		
9.2	Tensione della batteria (V)		Sì		
9.3	Stato di carica della batteria (%)		Sì		
9.4	Stato di salute della batteria (%)		Sì		

(1) I parametri registrati nei dati in accumulo attivo devono essere aggiornati almeno ogni secondo, sulla base di segnali campionati a una frequenza di almeno 1 Hz. La velocità media del veicolo si basa sulla distanza percorsa durante l'intervallo.
(2) Segnale da fornire conformemente al punto 3.2.2.

3.3.4. *Per i veicoli ibridi a celle a combustibile*

Per i veicoli ibridi a celle a combustibile (FCHV), quali definiti nell'allegato III, punto 2, sottopunto 13, del regolamento (UE) 2017/2400, il dispositivo OBFCM deve determinare almeno i parametri di cui alla tabella 5 e conservare i valori istantanei e relativi al ciclo di vita, i dati in accumulo attivo e i dati statici a bordo del veicolo conformemente alla tabella 5.

Tabella 5

Parametri OBFCM per i veicoli FCHV

Rif.	Parametro	Valori relativi al ciclo di vita	Valori istantanei (1)	Dati in accumulo attivo (1)	Dati statici (accumulati)
2	Distanza totale percorsa (ciclo di vita) (km)	Sì			

Rif.	Parametro	Valori relativi al ciclo di vita	Valori istantanei [1]	Dati in accumulo attivo [1]	Dati statici (accumulati)
2.1	Distanza percorsa durante il periodo di accumulo (km)			Sì	Sì
3.2	Velocità del veicolo (km/h)		Sì (velocità effettiva)	Sì (velocità media)	
5	Massa totale del veicolo [2] (kg)			Sì (massa media)	
10	Combustibile totale consumato nelle celle a combustibile (ciclo di vita) (kg)	Sì			
10.1	Tempo totale di attività delle celle a combustibile (ciclo di vita) (s)	Sì			
10.2	Energia totale generata dal sistema a celle a combustibile (ciclo di vita) (kWh)	Sì			
11	Combustibile consumato dalle celle a combustibile durante il periodo di accumulo (kg)			Sì	Sì

[1] I parametri registrati nei dati in accumulo attivo devono essere aggiornati almeno ogni secondo, sulla base di segnali campionati a una frequenza di almeno 1 Hz. La velocità media del veicolo si basa sulla distanza percorsa durante l'intervallo.

[2] Segnale da fornire conformemente al punto 3.2.2.

3.3.5. *Per i veicoli ibridi a celle a combustibile a ricarica esterna*

Per i veicoli ibridi a celle a combustibile a ricarica esterna (OVC-FCHV), quali definiti nell'allegato III, punto 2, sottopunto 48, del regolamento (UE) 2017/2400, il dispositivo OBFCM deve determinare almeno i parametri di cui alla tabella 6 e conservare i valori istantanei e relativi al ciclo di vita, i dati in accumulo attivo e i dati statici a bordo del veicolo conformemente alla tabella 6.

Tabella 6

Parametri OBFCM per i veicoli OVC-FCHV

Rif.	Parametro	Valori relativi al ciclo di vita	Valori istantanei	Dati in accumulo attivo [1]	Dati statici (accumulati)
2	Distanza totale percorsa (ciclo di vita) (km)	Sì			
2.1	Distanza percorsa durante il periodo di accumulo (km)			Sì	Sì
3.2	Velocità del veicolo (km/h)		Sì (velocità effettiva)	Sì (velocità media)	
5	Massa totale del veicolo [2] (kg)			Sì (massa media)	

Rif.	Parametro	Valori relativi al ciclo di vita	Valori istantanei	Dati in accumulo attivo (1)	Dati statici (accumulati)
6	Energia elettrica totale nel veicolo (ciclo di vita) (kWh)	Sì			
6.1	Energia elettrica totale nel veicolo durante la ricarica in corrente alternata (ciclo di vita) (kWh)	Sì			
6.2	Energia elettrica totale nel veicolo durante la ricarica in corrente continua (ciclo di vita) (kWh)	Sì			
7	Energia elettrica totale nella batteria (ciclo di vita) (kWh)	Sì			
7.1	Energia totale della batteria fornita per uso esterno (ciclo di vita) (kWh)	Sì			
7.2	Energia elettrica totale nella batteria durante la ricarica in corrente alternata (ciclo di vita) (kWh)	Sì			
7.3	Energia elettrica totale nella batteria durante la ricarica in corrente continua (ciclo di vita) (kWh)	Sì			
7.4	Energia totale della batteria fornita alle apparecchiature speciali di bordo	Sì			
8	Consumo di energia elettrica del veicolo (kW)		Sì		
8.1	Consumo di energia elettrica del veicolo durante il periodo di accumulo (kWh)			Sì	Sì
10	Combustibile totale consumato nelle celle a combustibile (ciclo di vita) (kg)	Sì			
10.1	Tempo totale di attività delle celle a combustibile (ciclo di vita) (s)	Sì			
10.2	Energia totale generata dal sistema a celle a combustibile (ciclo di vita) (kWh)	Sì			
11	Combustibile consumato dalle celle a combustibile durante il periodo di accumulo (kg)			Sì	Sì

(1) I parametri registrati nei dati in accumulo attivo devono essere aggiornati almeno ogni secondo, sulla base di segnali campionati a una frequenza di almeno 1 Hz. La velocità media del veicolo si basa sulla distanza percorsa durante l'intervallo.

(2) Segnale da fornire conformemente al punto 3.2.2.

3.4. **Calcolo della velocità media nel periodo di accumulo**

Al termine del periodo di accumulo attivo (che dura 10 minuti o fino allo spegnimento del motore), la distanza percorsa è convertita in velocità media.

Se il periodo di accumulo attivo termina allo scadere dei 10 minuti, la velocità media è definita come segue:

Velocità media nel periodo di accumulo = distanza percorsa × 60/10 minuti (km/h)

Se il periodo di accumulo attivo termina con lo spegnimento del motore, la velocità media è definita come segue:

Velocità media nel periodo di accumulo = distanza percorsa × 60/numero di minuti trascorsi dalla fine dell'ultimo periodo di accumulo e a motore spento (km/h)

3.5. **Matrice dei dati statici**

3.5.1. *Discretizzazione della velocità media*

Per tutti i veicoli esistono quattro finestre di velocità media e una finestra in cui i dati devono essere conservati nei casi di cui al punto 3.6:

Regime minimo (velocità molto bassa), I, PTO non attiva $I < 1{,}6$ km/h

Regime minimo (velocità molto bassa), I (PTO), PTO attiva $I(PTO) < 1{,}6$ km/h

Regime di velocità urbana, U $1{,}6 \text{ km/h} \leq U < 60$ km/h

Regime di velocità superiore, H $H \geq 60$ km/h

Dati sulla velocità non disponibili

La velocità media, determinata in base al calcolo di cui al punto 3.4, è usata per determinare l'indice nella matrice della massa totale media del veicolo.

3.5.2. *Matrice della massa totale media del veicolo*

Il peso totale medio di un periodo di accumulo è usato per determinare l'indice nella matrice della massa totale media del veicolo. La massa totale media del veicolo è calcolata e rettificata applicando il metodo descritto al punto 3.2. Solo nel caso specificato al punto 3.6, sottopunto 1, è possibile usare la finestra «dati sulla massa non disponibili».

Per tutti i veicoli si applicano le stesse finestre di massa media:

N – N + 1 000 kg per una massa compresa tra 2 000 kg e 16 000 kg

N – N + 2 000 kg per una massa compresa tra 16 000 kg e 26 000 kg

N – N + 3 000 kg per una massa compresa tra 26 000 kg e 41 000 kg

N – N + 4 000 kg per una massa compresa tra 41 000 kg e 49 000 kg

N – N + 5 000 kg per una massa compresa tra 49 000 kg e 59 000 kg

N – N + 6 000 kg per una massa compresa tra 59 000 kg e 65 000 kg

65 000 kg e oltre

Dati sulla massa non disponibili

3.5.3. *Matrice dei dati statici OBFCM*

La matrice dei dati statici OBFCM deve essere indicizzata in base alla velocità media del veicolo durante il periodo di accumulo, classificata conformemente al punto 3.5.1 in seguito al calcolo di cui al punto 3.4, e alla massa totale media del veicolo di cui al punto 3.5.2, determinata durante il periodo di accumulo della massa.

I valori da indicizzare per ciascun tipo di carburante sono i dati statici (accumulati) di cui al punto 3.3. Per ciascun parametro dei dati statici deve essere memorizzata una matrice di dati distinta. Ciascun parametro è valutato nello stesso intervallo di tempo per la velocità e la massa.

Per le configurazioni di veicoli pesanti che non sono tenute ad avere un sistema OBMM ai sensi del punto 2.1, la massa totale media del veicolo non è applicabile. Tali veicoli devono fornire i pertinenti valori statici accumulati nella matrice dei dati statici OBFCM indicizzati solo in base alla velocità del veicolo in accumulo attivo e alla finestra «dati sulla massa non disponibili», come specificato al punto 3.5.2.

Se non è possibile determinare i dati sulla massa del veicolo, come specificato al punto 3.6, sottopunto 1, i veicoli devono registrare anche i dati statici indicizzati in base alla velocità media in accumulo attivo del veicolo di cui al punto 3.5.1 e alla finestra «dati sulla massa non disponibili».

Se non è possibile determinare i dati sulla velocità media del veicolo, come specificato al punto 3.6, sottopunto 2, i veicoli devono registrare i dati statici indicizzati in base alla finestra di massa media di cui al punto 3.5.2 e alla finestra «dati sulla velocità non disponibili».

3.6. **Disponibilità dei dati**

Possono esserci due casi in cui non sono disponibili dati per determinare l'indice della massa e l'indice della velocità:

1) la rete di comunicazione che consente di ottenere le letture della massa o i segnali necessari a fornirle non funzionano oppure il veicolo non è tenuto ad avere un sistema OBMM;

2) la rete di comunicazione che consente di ottenere le letture della velocità o i segnali necessari a fornirle non funzionano.

Se i dati sulla massa non sono disponibili, nonostante le condizioni di congelamento o azzeramento di cui al punto 3.7, i dati devono comunque essere registrati nella matrice dei dati statici OBFCM indicizzata in base alla velocità media e a «dati sulla massa non disponibili».

Se i dati sulla velocità del veicolo non sono disponibili e non sussistono le condizioni di congelamento o azzeramento di cui al punto 3.7, i dati devono comunque essere registrati nella matrice dei dati statici OBFCM indicizzata in base alla massa totale media del veicolo determinata durante il periodo di accumulo della massa e a «dati sulla velocità non disponibili».

Un contatore del ciclo di vita indica la frequenza di tali eventi.

3.7. **Accesso alle informazioni fornite dal dispositivo OBFCM**

3.7.1. Il dispositivo OBFCM deve consentire un accesso standardizzato e illimitato alle informazioni di cui al punto 3.3 e deve essere conforme alle norme di cui all'allegato 9B, punto 4.7.3, del regolamento UNECE n. 49, o alle norme SAE J1979, SAE J1979-2 o SAE J1979-3.

3.7.2. In deroga alle condizioni di azzeramento specificate nelle norme di cui al punto 3.7.1, una volta che il veicolo è entrato in servizio i valori dei contatori del ciclo di vita devono essere conservati, tranne che nei casi di cui ai punti 3.7.3 e 3.7.4.

3.7.3. I valori dei contatori del ciclo di vita devono essere conservati anche se la batteria è scollegata dal veicolo. Possono essere cancellati solo nelle circostanze eccezionali di cui al punto 3.7.4.

3.7.4. I contatori del ciclo di vita devono essere conservati in una memoria non volatile ad accesso casuale (NVRAM) e non possono essere cancellati su comando di uno scanner o scollegando dall'alimentazione il computer di bordo, né quando il modulo di controllo contenente i contatori è riprogrammato. I contatori del ciclo di vita possono essere cancellati solo in concomitanza con la riprogrammazione del numero di identificazione del veicolo (VIN) o del numero di serie del motore (ESN). Solo in questi casi ciascun numero del dispositivo OBFCM può essere azzerato simultaneamente per garantire che i valori rimangano pienamente sincronizzati.

4. REQUISITI DI ACCURATEZZA

4.1. Per quanto concerne le informazioni di cui alla sezione 3, il costruttore deve assicurare che il dispositivo OBFCM fornisca i valori più accurati che possono essere ottenuti dal sistema di misurazione e calcolo della centralina del motore.

4.2. Fermo restando il punto 4.1, le prestazioni del sistema OBEM determinate nelle prove di monitoraggio conformemente alla tabella 1 devono soddisfare le condizioni di cui alla tabella 7. L'accuratezza del consumo di carburante determinato dal dispositivo OBFCM deve essere compresa tra i limiti inferiori e superiori di accuratezza.

Tabella 7

Requisiti di accuratezza del consumo per i sistemi OBEM

Prova	Accuratezza del consumo di carburante ($Accuracy_{TEST,FC}$) (limite inferiore) [1] [2]	Accuratezza del consumo di carburante ($Accuracy_{TEST,FC}$) (limite superiore) [1] [2]	Accuratezza della distanza ($Accuracy_{TEST,Distance}$) [1]
WHTC	–0,10	0,05	—
WHSC	–0,10	0,05	—
FCMC	–0,10	0,05	—
PEMS	–0,15	0,10	±0,05
VTP	–0,15	0,075	±0,05
Durabilità della batteria	–0,15	0,075	±0,05

[1] Per «accuratezza» si intende la deviazione determinata dal dispositivo OBFCM rispetto a un riferimento misurato durante una prova, calcolato conformemente al punto 4.3 per il consumo di carburante e conformemente al punto 4.4 per la distanza totale percorsa.

[2] I requisiti di accuratezza per i veicoli dual-fuel devono essere determinati sulla base di una valutazione dei dati di monitoraggio.

4.3. L'accuratezza del consumo di carburante nel ciclo di vita determinato dal dispositivo OBFCM è calcolata al terzo decimale utilizzando la formula seguente:

$$Accuracy_{TEST,FC} = \frac{Fuel_Consumed_{TEST} - Fuel_Consumed_{OBEM}}{Fuel_Consumed_{TEST}}$$

dove:

$Accuracy_{TEST,FC}$ è l'accuratezza determinata prendendo in considerazione la differenza tra il consumo di carburante determinato durante la prova e il consumo di carburante determinato dal dispositivo OBFCM durante la stessa prova nello stesso intervallo di tempo. È indicata come $Accuracy_{WHTC}$ per la prova WHTC, come $Accuracy_{FCMC}$ per la prova FCMC, come $Accuracy_{VTP,FC}$ per la prova VTP e come $Accuracy_{PEMS,FC}$ per la prova PEMS;

$Fuel_Consumed_{TEST}$ (kg)	è il consumo di carburante determinato conformemente al punto 5.2, utilizzando i dati di misurazione condivisi in conformità del punto 5.1. È indicato come $Fuel_Consumed_{WHTC}$ per la prova WHTC, come $Fuel_Consumed_{WHSC}$ per la prova WHSC, come $Fuel_Consumed_{FCMC}$ per la prova FCMC, come $Fuel_Consumed_{VTP}$ per la prova VTP e come $Fuel_Consumed_{PEMS}$ per la prova PEMS;
$Fuel_Consumed_{WHTC}$ (kg)	è il consumo di carburante determinato durante la prova WHTC effettuata in conformità dell'allegato V, punto 4.3.3, del regolamento (UE) 2017/2400 e calcolato conformemente al punto 5.2.1 del presente allegato;
$Fuel_Consumed_{WHSC}$ (kg)	è il consumo di carburante determinato durante la prova WHSC effettuata in conformità dell'allegato V, punto 4.3.4, del regolamento (UE) 2017/2400 e calcolato conformemente al punto 5.2.1 del presente allegato;
$Fuel_Consumed_{FCMC}$ (kg)	è il consumo di carburante determinato durante la prova FCMC effettuata in conformità dell'allegato V, punto 4.3.5, del regolamento (UE) 2017/2400 e calcolato conformemente al punto 5.2.1 del presente allegato;
$Fuel_Consumed_{VTP}$ (kg)	è il consumo di carburante misurato durante la procedura di prova di verifica effettuata in conformità dell'allegato X *bis*, punto 6.1.5.5, del regolamento (UE) 2017/2400 e riportato nel verbale di prova conformemente al punto 8.13.15.11 del medesimo allegato;
$Fuel_Consumed_{PEMS}$ (kg)	è il consumo di carburante durante la procedura di prova per le prove delle emissioni del veicolo eseguite con sistemi portatili di misurazione delle emissioni conformemente all'allegato II, appendice 1, o all'allegato VI, appendice 1, del regolamento (UE) n. 582/2011, calcolato conformemente al punto 5.2.2 del presente allegato. Se il consumo di carburante è misurato in conformità del punto 5.1.3, sottopunto 2, il carburante totale consumato deve essere calcolato in conformità del punto 5.2.1 del presente allegato;
$Fuel_Consumed_{OBEM}$ (kg)	è il consumo di carburante determinato per la medesima prova utilizzando i differenziali del parametro «Carburante totale consumato (ciclo di vita) (kg)» fornito dal dispositivo OBFCM nello stesso periodo di $Fuel_Consumed_{TEST}$ e raccolto in conformità del punto 5.1.

4.4. L'accuratezza della distanza totale percorsa nel ciclo di vita (km) determinata dal dispositivo OBFCM è calcolata al terzo decimale utilizzando la formula seguente:

$$Accuracy_{TEST,Distance} = \frac{Total_Distance_{TEST} - Total_Distance_{OBEM}}{Total_Distance_{TEST}}$$

dove:

$Accuracy_{TEST,Distance}$	è l'accuratezza determinata prendendo in considerazione la differenza tra la distanza determinata durante la prova e la distanza determinata dal dispositivo OBFCM durante la stessa prova nello stesso intervallo di tempo. È indicata come $Accuracy_{VTP,Distance}$ per la prova VTP e come $Accuracy_{PEMS,Distance}$ per la prova PEMS;
$Total_Distance_{TEST}$ (km)	è la distanza totale determinata durante la prova effettuata per verificare l'accuratezza del dispositivo OBFCM. È indicata come $Total_Distance_{VTP}$ per la prova VTP e come $Total_Distance_{PEMS}$ per la prova PEMS;

$Total_Distance_{VTP}$ (km)	è la distanza totale determinata prendendo in considerazione i differenziali del chilometraggio indicato dal contachilometri alla fine e all'inizio della prova della procedura di prova di verifica, indicati nel verbale di prova conformemente all'allegato X *bis*, punti 8.1.7 e 8.13.15.10, del regolamento (UE) 2017/2400 e condivisi conformemente al punto 5.1.2 del presente allegato;
$Total_Distance_{PEMS}$ (km)	è la distanza totale determinata prendendo in considerazione i differenziali della lettura del contachilometri alla fine e all'inizio della prova della procedura di prova per le prove delle emissioni del veicolo eseguite con sistemi portatili di misurazione delle emissioni conformemente all'allegato II, appendice 1, o all'allegato VI, appendice 1, del regolamento (UE) n. 582/2011, comunicate conformemente all'allegato II, punti 10.1.7.1 e 10.1.7.1 *bis*, di tale regolamento e condivise conformemente al punto 5.1.3 del presente allegato;
$Total_Distance_{OBEM}$ (km)	è la distanza totale determinata per la medesima prova utilizzando i differenziali del parametro «Distanza totale percorsa (ciclo di vita)» fornito dal dispositivo OBFCM nello stesso periodo di $Total_Distance_{TEST}$ e raccolto in conformità dei punti 5.1.2 e 5.1.3.

4.5. **Valutazione delle deviazioni del segnale della massa totale del veicolo (TM, *total mass*) rispetto alla massa di riferimento**

La massa di riferimento (TM_{ref}) per la verifica dell'accuratezza del sistema OBMM è il valore determinato pesando il veicolo con la pesa a ponte, come indicato al punto 2.5.2 dell'allegato III.

4.5.1. *Suddivisione dei dati di misurazione in finestre di valutazione (EW, evaluation window)*

Il segnale *TM* è valutato sulla base di periodi non sovrapposti di 10 minuti che si susseguono senza soluzione di continuità e sono denominati «finestre di valutazione» (EW). La prima finestra di valutazione è definita come il periodo di 10 minuti che inizia 15 minuti dopo il primo movimento del veicolo registrato nel ciclo di misurazione. Se di durata inferiore a 10 minuti, l'ultima parte della registrazione dei dati nel ciclo di misurazione non è presa in considerazione ai fini della valutazione.

Il segnale *TM* è condiviso con l'autorità di rilascio dell'omologazione conformemente al punto 5.1.2 per la prova VTP eseguita ai sensi dell'allegato X *bis* del regolamento (UE) 2017/2400, e conformemente al punto 5.1.3 per la prova PEMS eseguita ai sensi dell'allegato II del regolamento (UE) n. 582/2011.

4.5.2. *Calcolo della deviazione relativa e assoluta per ciascuna finestra di valutazione*

Per ciascuna finestra di valutazione che contiene n punti di dati registrati $TM_{EW,i}$, la deviazione relativa $\mu_{rel,j}$ e la deviazione assoluta $\mu_{abs,j}$ sono calcolate come segue:

deviazione relativa per l'EW j [%]:

$$\mu_{rel,j} = \frac{1}{600} \sum_{i=1}^{n} \frac{TM_{EW,i} - TM_{ref}}{TM_{ref}}$$

deviazione assoluta per l'EW j [kg]:

$$\mu_{abs,j} = \frac{1}{600} \sum_{i=1}^{n} (TM_{EW,i} - TM_{ref})$$

dove:

i rappresenta l'indice di un singolo punto di dati registrato in una finestra di valutazione;

j rappresenta l'indice delle finestre di valutazione.

4.5.3. *Calcolo della deviazione standard relativa media e assoluta media per l'intera prova*

Deviazione relativa media:

$$\overline{\mu_{rel}} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^{N} \mu_{rel,j}$$

Deviazione standard relativa media:

$$\overline{\sigma_{rel}} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^{N} |\mu_{rel,j} - \overline{\mu_{rel}}|^2}$$

Deviazione assoluta media (kg):

$$\overline{\mu_{abs}} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^{N} \mu_{abs,j}$$

Deviazione standard assoluta media:

$$\overline{\sigma_{abs}} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^{N} |\mu_{abs,j} - \overline{\mu_{abs}}|^2}$$

dove *N* rappresenta il numero di finestre di valutazione misurate.

4.5.4. *Criteri di accettazione/rifiuto*

Un veicolo risponde ai requisiti di accuratezza OBMM se:

$$\overline{|\mu_{rel}|} + f_\sigma * \overline{\sigma_{rel}} \leq Tol_{rel}$$

o

$$\overline{|\mu_{abs}|} + f_\sigma * \overline{\sigma_{abs}} \leq Tol_{abs}$$

posto che deve essere soddisfatto solo il criterio per il quale la tolleranza si traduce nel valore più elevato in chilogrammi,

dove:

Tol_{rel} rappresenta la tolleranza relativa;

Tol_{abs} rappresenta la tolleranza assoluta;

f_σ rappresenta il fattore per tenere conto della deviazione standard.

I parametri sopra elencati sono riportati nella tabella 8 per ciascun insieme di gruppi di veicoli definito al punto 2.1 e sistema di propulsione di cui alla tabella 1.

Tabella 8

Parametri per i criteri di accettazione/rifiuto

Sistema di propulsione [1]	Insieme di gruppi di veicoli											
	n. 1 (gruppi 4, 5, 9 e 10)			n. 2 (gruppi 1, 1 s, 2 e 3)			n. 3 (gruppi 11, 12 e 16)			Pullman e autobus interurbani		
	Tol_{rel} [-]	Tol_{abs} [kg]	f_σ	Tol_{rel} [-]	Tol_{abs} [kg]	f_σ	Tol_{rel} [-]	Tol_{abs} [kg]	f_σ	Tol_{rel} [-]	Tol_{abs} [kg]	f_σ
ICE diesel ad accensione spontanea	10 %	1 500	1	10 %	1 500	0	10 %	2 500	0	10 %	1 500	0
ICE gas naturale ad accensione comandata e ICE gas naturale ad accensione spontanea (dual-fuel)	10 %	2 500	0	10 %	1 500	0	10 %	2 500	0	10 %	2 500	0
Veicoli PEV	10 %	1 500	1	10 %	1 500	0	10 %	2 500	0	10 %	1 500	0

[1] I sistemi ICE comprendono configurazioni HEV.

5. MONITORAGGIO E VERIFICA DEI REQUISITI DI ACCURATEZZA

5.1. **Raccolta dei dati di monitoraggio dell'accuratezza**

5.1.1. *Raccolta dei dati di monitoraggio dell'accuratezza WHTC/WHSC/FCMC*

1) L'autorità di omologazione che effettua la prova WHTC in conformità dell'allegato V, punto 4.3.3, del regolamento (UE) 2017/2400 deve condividere con l'autorità di rilascio dell'omologazione le seguenti informazioni:

   a) informazioni di cui alla tabella 9 del presente allegato per la prova WHTC;

   b) informazioni relative allo stesso periodo di prova sulla portata massica effettiva del carburante consumato dal motore conformemente all'allegato V, punto 3.4, del regolamento (UE) 2017/2400 durante l'intera prova WHTC, di cui al punto 4.3.3.1 di tale allegato.

2) L'autorità di omologazione che effettua la prova WHSC in conformità dell'allegato V, punto 4.3.4, del regolamento (UE) 2017/2400 deve condividere con l'autorità di rilascio dell'omologazione le informazioni seguenti:

   a) informazioni di cui alla tabella 9 registrate per la prova WHSC;

   b) informazioni relative allo stesso periodo di prova sulla portata massica effettiva del carburante consumato dal motore conformemente all'allegato V, punto 3.4, del regolamento (UE) 2017/2400 durante l'intera prova WHSC, di cui al punto 4.3.4.1 di tale allegato.

3) L'autorità di omologazione che effettua la prova FCMC in conformità dell'allegato V, punto 4.3.5, del regolamento (UE) 2017/2400 deve condividere con l'autorità di rilascio dell'omologazione le informazioni seguenti:

   a) informazioni di cui alla tabella 9 registrate per la prova FCMC;

   b) informazioni relative allo stesso periodo di prova sulla portata massica effettiva del carburante consumato dal motore conformemente all'allegato V, punto 3.4, del regolamento (UE) 2017/2400 durante l'intera prova FCMC, di cui al punto 4.3.5.3, sottopunto 3, di tale allegato;

   c) informazioni per ciascun punto della portata massica del carburante registrato conformemente all'allegato V, punto 4.3.5.3, sottopunto 3), del regolamento (UE) 2017/2400 sul valore istantaneo OBFCM del flusso di carburante del motore di cui all'allegato X *bis*, punto 5.13, e all'allegato V, punto 4.3.5.3, sottopunto 5, lettera b), di tale regolamento;

   d) informazioni sugli intervalli di tempo tra i diversi punti della portata massica del carburante di cui all'allegato V, punto 4.3.5.3, sottopunto 5, lettera c), del regolamento (UE) 2017/2400.

Tabella 9

Dati sulle prove WHTC/WHSC/FCMC da condividere con le autorità di rilascio dell'omologazione, registrati conformemente all'allegato V, punto 4.3.5.3, sottopunto 5, lettera a), del regolamento (UE) 2017/2400

Rif. OBFCM	Parametro	Parametro riportato nella scheda informativa del motore di cui all'allegato V, appendice 2, del regolamento (UE) 2017/2400, se del caso
—	Tipo di motore quale entità tecnica indipendente/ motore quale entità tecnica indipendente/veicolo munito di motore omologato in relazione alle emissioni/veicolo in relazione alle emissioni	0.2.
—	Veicoli pesanti diesel/benzina/etanolo (ED95)/ etanolo (E85)/idrogeno (T)/idrogeno (Td)/ idrogeno (U)/idrogeno (UD)/diesel (B100)	3.2.2.2.
1	Carburante totale consumato (ciclo di vita) (kg) all'inizio e alla fine della misurazione del consumo di carburante	—
3.0	Flusso di carburante del motore (g/s)	—
3.1	Flusso di carburante del veicolo (g/s)	—

4) L'autorità di omologazione di cui ai sottopunti 1, 2 e 3 deve garantire che siano condivisi con l'autorità di rilascio dell'omologazione dati sufficienti a consentire la valutazione dei dati di monitoraggio di cui al punto 4.2 e a determinare i requisti di accuratezza conformemente ai punti 4.2, 4.3 e 4.4. L'autorità di omologazione può condividere con l'autorità di rilascio dell'omologazione informazioni supplementari su base volontaria o su richiesta di quest'ultima.

5.1.2. *Raccolta dei dati di monitoraggio VTP*

1) L'autorità di omologazione che ha rilasciato la licenza per l'utilizzo dello strumento di simulazione responsabile della prova VTP in conformità dell'allegato X *bis* del regolamento (UE) 2017/2400 condivide con l'autorità di rilascio dell'omologazione le informazioni di cui alla tabella 10 del presente allegato, oltre ai valori istantanei registrati dal dispositivo OBFCM e di cui all'allegato X *bis*, tabella 4, del regolamento (UE) 2017/2400.

2) L'autorità di omologazione di cui al sottopunto 1 deve garantire che siano condivisi con l'autorità di rilascio dell'omologazione dati sufficienti a consentire la valutazione dei dati di monitoraggio di cui al punto 5.2 e a determinare i requisiti di accuratezza conformemente ai punti 4.2, 4.3 e 4.4. L'autorità di omologazione può condividere con l'autorità di rilascio dell'omologazione informazioni supplementari su base volontaria o su richiesta di quest'ultima.

Tabella 10

Dati VTP registrati conformemente all'allegato X *bis* del regolamento (UE) 2017/2400 da condividere con l'autorità di rilascio dell'omologazione

Rif. OBFCM	Parametro	Parametro riportato nell'allegato X *bis* del regolamento (UE) 2017/2400
—	Tipo di motore quale entità tecnica indipendente/motore quale entità tecnica indipendente/veicolo munito di motore omologato in relazione alle emissioni/veicolo in relazione alle emissioni	8.1.4.

Rif. OBFCM	Parametro	Parametro riportato nell'allegato X *bis* del regolamento (UE) 2017/2400
—	Tipo di carburante di riferimento del motore (diesel/GPL/GNC…)	8.3.5.
1	Carburante totale consumato (ciclo di vita) (kg) all'inizio della misurazione del consumo di carburante	8.13.15.3.
1	Carburante totale consumato (ciclo di vita) (kg) alla fine della misurazione del consumo di carburante	8.13.15.4.
2	Distanza totale percorsa (ciclo di vita) (km) all'inizio della prova di misurazione del consumo di carburante	8.13.15.1.
2	Distanza totale percorsa (ciclo di vita) (km) alla fine della prova di misurazione del consumo di carburante	8.13.15.2.
3.0	Flusso di carburante del motore (g/s)	8.13.15.7.
5	Massa totale media del veicolo (kg)	8.13.15.9.
—	Massa effettiva del veicolo ai fini della VTP (kg)	8.12.1.
—	Massa effettiva del veicolo ai fini della VTP con il carico utile (kg)	8.12.2.
—	Chilometraggio indicato dal contachilometri all'inizio della prova di misurazione del consumo di carburante (km)	8.1.7.
—	Chilometraggio indicato dal contachilometri alla fine della prova di misurazione del consumo di carburante (km)	8.13.15.10.
—	Valore della massa totale del carburante consumato misurato nella prova di verifica (kg)	8.13.15.11.
—	Durata della misurazione del consumo di carburante (minuti)	8.12.5.

5.1.3. *Raccolta dei dati di monitoraggio dei sistemi portatili di misurazione delle emissioni*

1) L'autorità di omologazione responsabile della prova PEMS ai sensi dell'allegato II e dell'allegato VI, appendice 1, del regolamento (UE) n. 582/2011 condivide con l'autorità di rilascio dell'omologazione le informazioni di cui alla tabella 11 del presente allegato, oltre ai dati istantanei misurati per i segnali del dispositivo OBFCM 1, 2, 3.0, 3.1 e 5 registrati conformemente all'allegato II, punti da 10.1.8 *bis*.1 a 10.1.8 *bis*.5, del regolamento (UE) 582/2011.

2) Il costruttore può utilizzare un sistema di misurazione del carburante conformemente all'allegato X *bis*, punto 5.7, del regolamento (UE) 2017/2400 per misurare il carburante consumato durante la prova PEMS. In questo caso i dati che l'autorità di omologazione deve trasmettere all'autorità di rilascio dell'omologazione sono i valori istantanei misurati dal sistema di misurazione del carburante e il carburante totale consumato deve essere calcolato conformemente al punto 5.2.1 del presente allegato.

3) Se la prova PEMS è stata eseguita in conformità dell'allegato 8 del regolamento ONU n. 49, l'autorità di omologazione responsabile di tale prova deve condividere con l'autorità di rilascio dell'omologazione le informazioni di cui alla tabella 11, oltre ai dati istantanei misurati per i segnali del dispositivo OBFCM 1, 2, 3.0, 3.1 e 5, indicati nell'allegato 8, appendice 1, punto A.1.2.2, tabella 1, del regolamento ONU n. 49.

4) Per i veicoli con omologazione B100 che rispettano le prescrizioni dell'allegato I, punto 1.4, del regolamento (UE) n. 582/2011, il costruttore può chiedere che sia effettuata un'ulteriore prova PEMS al solo scopo di valutare l'accuratezza del dispositivo OBFCM e del sistema OBMM utilizzando il carburante di riferimento conformemente all'allegato IX del suddetto regolamento con il quale il motore capostipite è stato omologato a norma dell'articolo 3 di tale regolamento. In tal caso, le informazioni da condividere con l'autorità di rilascio dell'omologazione in conformità dei sottopunti 1 e 3 devono riferirsi all'ulteriore prova PEMS effettuata con il carburante di riferimento.

5) L'autorità di omologazione deve garantire che siano condivisi con l'autorità di rilascio dell'omologazione dati sufficienti a consentire la valutazione dei dati di monitoraggio di cui al punto 5.2 e a determinare i requisti di accuratezza conformemente ai punti 4.2, 4.3 e 4.4. L'autorità di omologazione può condividere con l'autorità di rilascio dell'omologazione informazioni supplementari su base volontaria o su richiesta di quest'ultima.

Tabella 11

Dati della prova PEMS eseguita conformemente all'allegato II del regolamento (UE) n. 582/2011 da condividere con l'autorità di rilascio dell'omologazione

Rif. OBFCM	Parametro	Parametro riportato nell'allegato II del regolamento (UE) n. 582/2011
—	Famiglia di motori	10.1.1.5.
—	Componenti della famiglia di motori	10.1.1.7.
—	Tipo di motore: benzina, etanolo (E85), diesel/GN/GPL/etanolo (ED95)/B100 (*cancellare quanto non pertinente*)	10.1.1.11.
—	Numero di omologazione	10.1.5.3.
—	Tipo di veicolo (ad esempio M_3, N_3) e sue applicazioni (ad esempio autocarro o autoarticolato, autobus urbano)	10.1.6.2.
—	Anno e mese di produzione del veicolo	10.1.6.7.
—	Tipo di trasmissione (ad esempio manuale, automatico o altro)	10.1.6.8.
1	Carburante totale consumato (ciclo di vita) (kg) all'inizio della misurazione del consumo di carburante	10.1.10 *bis*.1.
1	Carburante totale consumato (ciclo di vita) (kg) alla fine della misurazione del consumo di carburante	10.1.10 *bis*.2.
2	Distanza totale percorsa (ciclo di vita) (km) all'inizio della prova di misurazione del consumo di carburante	10.1.10 *bis*.3.
2	Distanza totale percorsa (ciclo di vita) (km) alla fine della prova di misurazione del consumo di carburante	10.1.10 *bis*.4.
3.0	Flusso di carburante del motore (g/s)	10.1.10 *bis*.5.
3.1	Flusso di carburante del veicolo (g/s)	10.1.10 *bis*.6.
5	Massa totale media del veicolo (kg)	10.1.10 *bis*.7.
—	Massa effettiva del veicolo per la prova PEMS con carico utile (kg)	10.1.7.8.
—	Lettura del contachilometri all'inizio della prova (km)	10.1.7.1.
—	Lettura del contachilometri alla fine della prova di misurazione del consumo di carburante (km)	10.1.7.1 *bis*.
—	Emissioni di THC (g)	10.1.10.8.
—	Emissioni di CO (g)	10.1.10.9.
—	Emissioni di CO_2 (g)	10.1.10.11.
—	Emissioni di CH_4 (g) solo per i motori a gas	10.1.10.12.
—	Durata (s)	10.1.7.2.

5.2. **Valutazione dei dati di monitoraggio**

1) L'autorità di rilascio dell'omologazione valuta i dati di monitoraggio ricevuti dall'autorità di omologazione calcolando l'accuratezza dei parametri conformemente al punto 4.

2) L'autorità di rilascio dell'omologazione valuta l'accuratezza del parametro «carburante totale consumato (ciclo di vita) (kg)» del dispositivo OBFCM tenendo conto dei requisiti di accuratezza per il consumo di carburante di cui alla tabella 7.

3) L'autorità di rilascio dell'omologazione valuta l'accuratezza del parametro «distanza totale percorsa (ciclo di vita) (km)» del dispositivo OBFCM durante le prove PEMS e VTP tenendo conto dei requisiti di accuratezza per la distanza percorsa di cui alla tabella 7.

4) L'autorità di rilascio dell'omologazione valuta l'accuratezza del parametro «massa totale del veicolo (kg)» determinata dal dispositivo OBFCM durante le prove PEMS e VTP tenendo conto dei requisiti di accuratezza per la massa totale del veicolo di cui alla tabella 8.

5.2.1. *Calcolo del consumo integrato di carburante per la valutazione dei dati di monitoraggio (WHTC, WHSC, FCMC)*

Se per il consumo di carburante si registrano valori negativi, per i calcoli del valore integrato occorre usare direttamente tali valori, e non azzerarli.

La massa totale del carburante (kg) consumato dal motore nel corso di un ciclo di prova completo (*Fuel_Consumed*$_{WHTC}$, *Fuel_Consumed*$_{WHSC}$, *Fuel_Consumed*$_{FCMC}$) è determinata integrando i valori della portata massica del carburante registrati negli stessi punti di inizio e fine della misurazione del consumo di carburante, secondo la seguente formula:

$$\sum_{FC_{meas,i}} = \frac{\left(\frac{1}{2}mf_{fuel,0} + mf_{fuel,1} + mf_{fuel,2} + \ldots + mf_{fuel,n-2} + mf_{fuel,n-1} + \frac{1}{2}mf_{fuel,n}\right)h}{1000}$$

dove:

$\sum FC_{meas,i}$	è la massa totale del carburante consumato dal motore nel periodo di tempo da t_0 a t_1, espressa in kg;
t_0	è l'orario all'inizio del periodo di tempo;
t_1	è l'orario alla fine del periodo di tempo;
n	è il numero di valori registrati nel periodo da t_0 a t_1;
$mf_{fuel,k\ [0\ \ldots\ n]}$	sono i valori della portata massica del carburante registrati nel periodo di tempo da t_0 a t_1 in ordine cronologico, in cui k passa da 0 in t_0 a n in t_1;
h	è la larghezza dell'intervallo tra due valori adiacenti registrati, definita come: $h = \frac{t_1 - t_0}{n}$

5.2.2. *Valutazione dei dati di monitoraggio dei sistemi portatili di misurazione delle emissioni*

5.2.2.1. Il consumo di carburante determinato nella prova PEMS è valutato secondo i requisiti di accuratezza di cui al punto 4, che prevedono che il consumo di carburante sia misurato durante la prova PEMS e condiviso con l'autorità di rilascio dell'omologazione in conformità del punto 5.1.3, ed è calcolato utilizzando le proprietà dei carburanti di riferimento appropriati, come specificato nell'allegato IX del regolamento (UE) n. 582/2011, indipendentemente dal carburante effettivamente utilizzato.

5.2.2.2. Per tutte le equazioni dei punti da 5.2.2.3 a 5.2.2.10 devono essere utilizzati i dati integrati di cui ai punti da 10.1.10.8 a 10.1.10.12 della tabella 11 dall'inizio alla fine della prova, dove:

FC è il consumo di carburante di un carburante specifico, in g/prova;

HC sono le emissioni di idrocarburi, in g/prova;

CO sono le emissioni di monossido di carbonio, in g/prova;

CO_2 sono le emissioni di biossido di carbonio, in g/prova.

5.2.2.3. Per i veicoli con motore ad accensione comandata alimentato a benzina (E10):

$$FC = 1{,}20 \times [(0{,}831 \times HC) + (0{,}429 \times CO) + (0{,}273 \times CO_2)]$$

5.2.2.4. Per i veicoli con motore ad accensione comandata alimentato a GPL:

$$FC = 1{,}212 \times [(0{,}825 \times HC) + (0{,}429 \times CO) + (0{,}273 \times CO_2)]$$

Se la composizione del carburante utilizzato per la prova è diversa da quella assunta per il calcolo del consumo normalizzato, su richiesta del costruttore può essere applicato un fattore di correzione *cf* nel modo seguente:

$$FC_norm = 1{,}212 \times cf \times [(0{,}825 \times HC) + (0{,}429 \times CO) + (0{,}273 \times CO_2)]$$

Il fattore di correzione *cf* che può essere applicato si determina come segue:

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

dove:

n_{actual} è il rapporto H/C effettivo del carburante utilizzato.

5.2.2.5. Per i veicoli con motore ad accensione comandata alimentato a GN/biometano:

$$FC = 1{,}336 \times [(0{,}749 \times HC) + (0{,}429 \times CO) + (0{,}273 \times CO_2)]$$

5.2.2.6. Per i veicoli con motore ad accensione comandata alimentato a etanolo (E85):

$$FC = 1{,}742 \times [(0{,}574 \times HC) + (0{,}429 \times CO) + (0{,}273 \times CO_2)]$$

5.2.2.7. Per i veicoli con motore ad accensione spontanea alimentato a diesel:

$$FC = 1{,}165 \times [(0{,}859 \times HC) + (0{,}429 \times CO) + (0{,}273 \times CO_2)]$$

5.2.2.8. Per i veicoli con motore ad accensione spontanea alimentato a etanolo (ED95):

$$FC = 1{,}86 \times [(0{,}538 \times HC) + (0{,}429 \times CO) + (0{,}273 \times CO_2)]$$

5.2.2.9. Per i veicoli con motore ad accensione spontanea alimentato a biodiesel (B100):

$$FC = 1{,}331 \times [(0{,}770 \times HC) + (0{,}429 \times CO) + (0{,}273 \times CO_2)]$$

5.2.2.10. In caso di sforamento dei requisiti di accuratezza per un veicolo di categoria B100 utilizzando la formula di cui al punto 5.2.2.9 del presente allegato, se il carburante di prova utilizzato è FAME B100, il costruttore può chiedere che la conversione sia ricalcolata sulla base di un'analisi del campione di carburante prelevato conformemente all'allegato II, punto 4.4.2.2, del regolamento (UE) n. 582/2011. In tal caso, il costruttore determina il tenore di FAME e lo comunica all'autorità di rilascio dell'omologazione insieme ai documenti giustificativi.

L'autorità di rilascio dell'omologazione calcola il consumo di carburante utilizzando la formula seguente:

$$FC = 1{,}331 \times cf \times [(0{,}770 \times HC) + (0{,}429 \times CO) + (0{,}273 \times CO_2)]$$

Ai fini della correzione, il fattore di correzione *cf* è determinato come segue:

$$cf = \frac{NCV_{meas}}{NCV_{std}}$$

dove:

NCV_{meas} è il potere calorifico netto del carburante utilizzato durante la prova e determinato conformemente all'allegato V, punto 3.2, del regolamento (UE) 2017/2400 (MJ/kg)

NCV_{std} è il potere calorifico netto standard ai sensi dell'allegato V, tabella 4, del regolamento (UE) 2017/2400 (MJ/kg)

5.3. **Prova di verifica**

5.3.1. L'autorità di rilascio dell'omologazione effettua una prova di verifica statistica conformemente all'allegato II se in una delle prove di cui alla tabella 7 viene sforato uno dei requisiti di accuratezza.

5.3.2. L'autorità di rilascio dell'omologazione effettua una prova di verifica statistica conformemente all'allegato III se in una delle prove di cui alla tabella 8 viene superato uno dei requisiti di accuratezza.

5.3.3. Nonostante il punto 5.3.1, per i gruppi di veicoli per i quali si applica solo una sorveglianza dell'accuratezza per il consumo di carburante o la distanza totale («SE»), come indicato nella tabella 1, occorre determinare l'accuratezza e lo sforamento dell'accuratezza non comporta una prova di verifica statistica ai sensi dell'allegato II. Lo sforamento dell'accuratezza deve essere comunicato al costruttore e alla Commissione.

5.3.4. Nonostante il punto 5.3.2, per i gruppi di veicoli per i quali si applica solo una sorveglianza dell'accuratezza per la massa totale del veicolo («SM»), come indicato nella tabella 1, occorre determinare l'accuratezza e lo sforamento dell'accuratezza non comporta una prova di verifica statistica ai sensi dell'allegato III. Lo sforamento dell'accuratezza deve essere comunicato al costruttore e alla Commissione.

6. DICHIARAZIONE DEL COSTRUTTORE

La seguente dichiarazione deve essere presentata in aggiunta alla scheda informativa di cui all'allegato I, appendice 4, del regolamento (UE) n. 582/2011. Gli eventuali disegni devono essere forniti in scala adeguata ed essere sufficientemente dettagliati, in formato A4 o in un pieghevole di tale formato. Le eventuali fotografie devono mostrare sufficienti dettagli.

Se i dispositivi, i componenti o le entità tecniche indipendenti di cui alla dichiarazione di conformità sono dotati di funzioni a controllo elettronico, devono essere fornite informazioni sul loro funzionamento.

Note esplicative (riguardanti la compilazione della tabella)

Le lettere A, B, C, D, ed E corrispondenti ai membri della famiglia OBFCM ai sensi del punto 2.2 devono essere sostituite dai nomi effettivi dei membri della famiglia OBFCM.

Nel caso in cui per una determinata caratteristica OBFCM lo stesso valore/la stessa descrizione valga per tutti i componenti della famiglia OBFCM, le caselle dalla A alla E vanno unificate.

Il livello delle prescrizioni relative ai dispositivi OBFCM si basa sui requisiti di cui alla tabella 1.

È possibile aggiungere nuove colonne nel caso in cui la famiglia sia composta da più di cinque membri.

6.1. **Dichiarazione di conformità del costruttore per quanto riguarda i requisiti per i dispositivi di monitoraggio del consumo di carburante e/o di energia elettrica**

		Motore capostipite o tipo di motore	Componenti della famiglia OBFCM				
			A	B	C	D	E

(Costruttore): …..

(Indirizzo del costruttore): …..

Certifica che

i tipi di motore, le famiglie di motori e/o i tipi di veicolo elencati di seguito sono conformi alle prescrizioni dell'articolo 3 del regolamento di esecuzione (UE) 2025/2161 della Commissione per quanto riguarda i dispositivi di monitoraggio del consumo di carburante e/o di energia elettrica.

0.	ASPETTI GENERALI						
0.1.	Marca (denominazione commerciale del costruttore)						
0.2.	Tipi di motore/Famiglie di motori/Tipi di veicolo						
0.2.0.3.	Tipo di motore quale entità tecnica indipendente/ famiglia di motori quale entità tecnica indipendente/veicolo munito di motore omologato in relazione alle emissioni/veicolo in relazione alle emissioni						
0.2.0.3.1	Numero di omologazione del motore (da completare dopo l'omologazione), se del caso						
0.2.0.3.2	Tipo di omologazione del motore (ONU/UE/ omologazione individuale), se del caso						
3.2.13.1	Motore dotato di un dispositivo di monitoraggio a bordo del consumo di carburante e/o di energia: sì/no Se no, indicare perché il motore non è dotato di un dispositivo di monitoraggio a bordo del consumo di carburante e/o di energia						
3.2.13.2	Descrizione del principio di funzionamento del dispositivo di monitoraggio a bordo del consumo di carburante e/o di energia						

		Motore capostipite o tipo di motore	Componenti della famiglia OBFCM				
			A	B	C	D	E
3.2.13.3	Livello dichiarato di conformità alle prescrizioni relative ai dispositivi OBFCM: Euro VI E+/Euro 7						
3.2.13.4	Sistema di monitoraggio a bordo della massa: sÌ/no Se no, descrivere le prescrizioni volte a garantire la comunicazione del segnale della massa totale del veicolo al dispositivo OBFCM						
3.2.13.5	Descrizione del principio di funzionamento del sistema di monitoraggio a bordo della massa						

Fatto a [….. *Luogo*]

Il [….. *Data*]

[Nome e firma del rappresentante del costruttore]

6.2. **Dichiarazione di conformità del costruttore per quanto riguarda i requisiti per i dispositivi di monitoraggio a bordo della massa totale del veicolo**

(Costruttore): …..

(Indirizzo del costruttore): …..

certifica che

i tipi di motore, le famiglie di motori e/o i tipi di veicolo elencati di seguito sono conformi alle prescrizioni dell'articolo 3 del regolamento di esecuzione (UE) …/… della Commissione [OP: inserire il numero del presente regolamento di esecuzione] per quanto riguarda i dispositivi di monitoraggio del consumo di carburante e/o di energia elettrica e del carico utile/della massa.

0.	ASPETTI GENERALI	
0.1.	Marca (denominazione commerciale del costruttore)	
0.2.	Tipi di motore/Famiglie di motori/Tipi di veicolo	
0.2.0.3.	Tipo di motore quale entità tecnica indipendente/famiglia di motori quale entità tecnica indipendente/veicolo munito di motore omologato in relazione alle emissioni/veicolo in relazione alle emissioni	
3.2.13.6	Sistema di monitoraggio a bordo della massa: sì/no Se no, indicare perché il motore non è dotato di un dispositivo di monitoraggio a bordo della massa	
3.2.13.5	Descrizione del principio di funzionamento del sistema di monitoraggio a bordo della massa	
3.2.13.6.	Dichiarazione attestante che sono state rispettate le prescrizioni volte a garantire la comunicazione del segnale della massa totale del veicolo al dispositivo OBFCM (come indicato nella dichiarazione di conformità di cui al punto 6.1)	

Fatto a [….. *Luogo*]

Il [….. *Data*]

[Nome e firma del rappresentante del costruttore]

ALLEGATO II

PROCEDURA DI PROVA STATISTICA PER VERIFICARE IL CONSUMO DI CARBURANTE E LA DISTANZA DETERMINATI DAL DISPOSITIVO OBFCM

1. INTRODUZIONE

1.1. Il presente allegato stabilisce la procedura di prova statistica per verificare l'accuratezza del consumo totale di carburante e della distanza totale determinati dal dispositivo OBFCM.

2. PROCEDURA DI PROVA DI VERIFICA STATISTICA DEL CONSUMO DI CARBURANTE E DELLA DISTANZA

2.1. **Scelta dei veicoli**

Il veicolo scelto deve appartenere alla famiglia OBFCM che non ha rispettato i requisiti di accuratezza in una delle prove di monitoraggio di cui all'allegato I, punto 4.2, o alla famiglia OBFCM selezionata dall'autorità di rilascio dell'omologazione sulla base di un sospetto di non conformità. Devono essere selezionati almeno 3 e al massimo 8 veicoli.

2.2. **Condizioni dei veicoli**

Le condizioni dei veicoli sono descritte nell'allegato X *bis*, punto 4, del regolamento (UE) 2017/2400. Il carburante per la misurazione del consumo di carburante descritta nell'allegato X *bis*, punto 6.1.5.5, del regolamento (UE) 2017/2400 deve essere quello indicato al punto 2.3 del presente allegato.

2.3. **Carburante di prova**

La procedura di prova deve essere eseguita con un carburante di riferimento specificato nell'allegato IX del regolamento (UE) n. 582/2011 con il quale il motore capostipite è stato omologato a norma di tale regolamento.

2.4. **Specifiche degli strumenti di misurazione**

La massa effettiva del carburante consumato deve essere misurata a bordo con un dispositivo di misurazione conformemente all'allegato X *bis*, punto 5.7, del regolamento (UE) 2017/2400. Se ha avuto luogo una fase di rodaggio conformemente al punto 6.1.2 del medesimo allegato, il veicolo deve essere dotato di un sistema di misurazione del consumo di carburante dopo tale fase.

2.5. **Preparazione del veicolo**

La preparazione del veicolo è descritta nell'allegato X *bis*, punti 6.1.2, 6.1.3 e 6.1.4, del regolamento (UE) 2017/2400. Il veicolo deve essere dotato del sistema di misurazione del carburante di cui al punto 5.7 di tale allegato.

Il veicolo sottoposto a prova deve essere dotato del dispositivo di monitoraggio a bordo del consumo di carburante omologato per la corrispondente famiglia di veicoli.

2.5.1. *Riscaldamento del veicolo*

Prima dell'inizio della sequenza di prova di verifica statistica, il veicolo può essere fatto marciare perché si riscaldi conformemente all'allegato X *bis*, tabella 3, del regolamento (UE) 2017/2400. La fase di riscaldamento del veicolo non deve essere presa in considerazione per la valutazione della prova di verifica.

2.5.2. *Segnali di misurazione*

I segnali di misurazione del carburante da misurare sono descritti nell'allegato X *bis*, punto 5.9, del regolamento (UE) 2017/2400. Tra questi vi sono la «portata massica del carburante per i combustibili liquidi» e la «portata massica del carburante per i carburanti gassosi».

Devono essere registrati anche i segnali del flusso di carburante del motore determinati dal dispositivo OBFCM.

2.5.2.1. Velocità del veicolo

La velocità registrata del veicolo deve essere il segnale CAN della velocità del veicolo in km/h fornito da un tachigrafo digitale conforme al regolamento (UE) n. 165/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio ([1]).

2.5.2.2. Sistema satellitare per la rilevazione della posizione (GPS)

La latitudine e la longitudine devono essere indicate attraverso un sistema GPS.

Accuratezza prescritta:

posizione: < 3 m 95 % dell'errore circolare probabile

frequenza di aggiornamento: ≥ 4 Hz

2.5.2.3. Temperatura ambiente

Accuratezza prescritta: ± 1 °C

frequenza di aggiornamento: ≥ 1 Hz

2.5.3. *Misurazione del consumo di carburante*

La misurazione del consumo di carburante deve iniziare a veicolo fermo subito prima del ciclo di misurazione. Durante la misurazione occorre guidare il veicolo evitando le frenate non necessarie, le accelerazioni intermittenti e la guida aggressiva in curva. Si deve utilizzare la regolazione dei sistemi avanzati di assistenza alla guida che si attiva automaticamente all'accensione; i cambi di marcia devono essere eseguiti dal cambio automatico (nel caso di cambio AMT o APT) e si deve utilizzare il regolatore di velocità (se applicabile). La durata della misurazione del consumo di carburante deve attestarsi all'interno delle fasce di tolleranza di cui all'allegato X *bis*, tabella 3, del regolamento (UE) 2017/2400. La misurazione del consumo di carburante deve terminare a veicolo fermo subito dopo il ciclo di misurazione.

2.5.4. *Lettura dei dati OBFCM durante il ciclo di misurazione*

La registrazione della distanza totale percorsa (ciclo di vita), del carburante totale consumato (ciclo di vita) (kg), del flusso di carburante del veicolo e del flusso di carburante del motore determinati dal dispositivo OBFCM deve cominciare al più tardi contestualmente all'inizio della misurazione del consumo di carburante e terminare insieme a essa.

La lettura del contachilometri deve essere effettuata a veicolo fermo, subito prima del ciclo di misurazione e subito dopo la fine della misurazione del consumo di carburante.

2.5.5. *Ciclo di misurazione*

Il percorso scelto deve soddisfare i requisiti di cui all'allegato X *bis*, punto 6.1.5.1, del regolamento (UE) 2017/2400.

([1]) Regolamento (UE) n. 165/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 4 febbraio 2014, relativo ai tachigrafi nel settore dei trasporti su strada, che abroga il regolamento (CEE) n. 3821/85 del Consiglio relativo all'apparecchio di controllo nel settore dei trasporti su strada e modifica il regolamento (CE) n. 561/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo all'armonizzazione di alcune disposizioni in materia sociale nel settore dei trasporti su strada (GU L 60 del 28.2.2014, pag. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2014/165/oj).

2.5.6. *Condizioni limite per la prova di verifica*

Le condizioni limite da rispettare affinché la prova di verifica sia valida sono stabilite nell'allegato X *bis*, punto 6.1.5.7, del regolamento (UE) 2017/2400.

2.6. **Valutazione dei dati**

I dati registrati devono essere sincronizzati e allineati su una risoluzione temporale di 1 Hz, tramite media aritmetica o algoritmo dell'elemento più vicino o ancora per interpolazione lineare.

2.6.1. *Valutazione dell'accuratezza del consumo di carburante determinato dal dispositivo OBFCM*

Il consumo di carburante determinato dal dispositivo OBFCM deve essere confrontato con il consumo di carburante misurato a bordo con un dispositivo di misurazione che riporta la quantità totale di carburante consumato in grammi.

L'indice di accuratezza $C_{OBFCM,FUEL}$ è calcolato come segue:

$$C_{OBFCM,FUEL} = \frac{Fuel_Consumed_{TEST}(kg)}{Fuel_Consumed_{OBFCM}(kg)}$$

dove:

$Fuel_Consumed_{TEST}$ è il consumo di carburante misurato durante la procedura di prova statistica, conformemente al punto 2.5.3;

$Fuel_Consumed_{OBFCM}$ è il consumo di carburante misurato dal dispositivo OBFCM durante la prova statistica, come specificato al punto 2.5.4, e calcolato come differenza tra il valore del carburante totale consumato (ciclo di vita) rilevato dal dispositivo OBFCM alla fine della prova e il valore rilevato all'inizio della prova.

L'indice di accuratezza deve essere calcolato per ciascuna prova statistica e usato per effettuare la valutazione statistica di cui al punto 3.

2.6.2. *Valutazione dell'accuratezza della distanza determinata dal dispositivo OBFCM*

L'indice di accuratezza $C_{OBFCM,DISTANCE}$ è calcolato come segue:

$$C_{OBFCM,DISTANCE} = \frac{D_{OBFCM}}{D_{ODOMETER}}$$

dove:

$D_{ODOMETER}$ è la differenza tra il chilometraggio indicato dal contachilometri alla fine e all'inizio della prova di cui al punto 2.5.4;

D_{OBFCM} è la differenza tra il valore della distanza percorsa nel ciclo di vita rilevato dal dispositivo OBFCM alla fine della prova e il valore rilevato all'inizio della prova di cui al punto 2.5.4.

L'indice di accuratezza deve essere calcolato per ciascuna prova statistica e usato per effettuare la valutazione statistica di cui al punto 3.

La distanza nel ciclo di vita determinata dal dispositivo OBFCM è confrontata con la distanza indicata dal contachilometri e, in caso di discrepanza superiore a ± 5 %, il costruttore deve fornire una spiegazione all'autorità di omologazione, che notifica alla Commissione la discrepanza e la relativa spiegazione.

3. VALUTAZIONE DELLA PROCEDURA DI PROVA STATISTICA DEL CONSUMO DI CARBURANTE E DELLA DISTANZA

3.1. **Punto di partenza**

Il punto di partenza per la valutazione statistica sono i valori di C_{OBFCM} calcolati per tre singoli veicoli di prova (N = *3*) conformemente al punto 2.6.1 per il consumo di carburante e al punto 2.6.2 per la distanza totale.

I criteri di cui al punto 3.3, sottopunto 3, determinano se è necessario sottoporre a prova altri veicoli, che devono essere verificati separatamente per quanto riguarda il consumo di carburante e la distanza totale.

3.2. **Parametri statistici**

Per il numero totale di veicoli sottoposti a prova (N), occorre determinare la media (X_{tests}) e la deviazione standard (s) dei risultati delle prove:

$$X_{tests} = \frac{(x_1 + x_2 + \ldots + x_N)}{N}$$

e

$$s = \sqrt{\frac{(x_1 - X_{tests})^2 + (x_2 - X_{tests})^2 + \ldots + (x_N - X_{tests})^2}{N - 1}}$$

dove:

x_i è il valore C_{OBFCM} calcolato per il singolo veicolo di prova i conformemente al punto 2.6.1 per il consumo di carburante e al punto 2.6.2 per la distanza totale.

3.3. **Valutazione**

Per i tre veicoli inizialmente sottoposti a prova e dopo ogni veicolo supplementare sottoposto a prova, il valore X_{tests} deve essere valutato come indicato di seguito al fine di giungere a una delle seguenti conclusioni per la famiglia di verifica in servizio o per la famiglia di resistenza all'avanzamento interessata:

1) la famiglia supera la prova (accettazione) se:

$$X_{tests} \leq A - t_P \times s$$

2) la famiglia non supera la prova (rifiuto) se:

$$X_{tests} > A + t_F \times s$$

3) sottoporre a prova un veicolo supplementare se:

$$A - t_P \times s < X_{tests} \leq A + t_F \times s$$

dove:

t_P e t_F corrispondono ai valori stabiliti nella tabella in appresso;

s è la deviazione standard determinata conformemente al punto 3.2;

A è pari a 1,03.

Tabella 1

Valori per i parametri *t* della decisione di accettazione/rifiuto per la verifica del consumo di carburante e della distanza

Numero di veicoli sottoposti a prova	t_P	t_F
3	1,5889	Valore più elevato tra 1,1060 e (0,02/s) ([1])
4	0,9279	0,5068
5	0,6117	0,2836
6	0,3758	0,1528
7	0,1734	0,0646
8	0,0000	0,0000

([1]) Dove *s* è la deviazione standard determinata conformemente al sottopunto 3.2. Se la deviazione standard *s* è pari a zero, il valore di t_F sarà 1,1060.

3.4. **Calcolo dell'entità della deviazione**

Per il calcolo dell'entità della deviazione, la media (C_{OBFCM}) è definita come X_{tests} per il numero totale di veicoli sottoposti a prova, dopo che la famiglia è stata rifiutata conformemente al sottopunto 3:

$$media\ (C_{OBFCM}) = X_{tests}$$

ALLEGATO III

PROCEDURA DI PROVA STATISTICA PER VERIFICARE LA MASSA TOTALE DETERMINATA DAL SISTEMA OBMM

1. INTRODUZIONE

1.1. Il presente allegato definisce la procedura di prova statistica per verificare l'accuratezza del sistema di monitoraggio a bordo della massa. La massa totale del veicolo determinata dal sistema OBMM deve essere confrontata con la massa misurata da una pesa a ponte in kg durante la prova di verifica di cui al presente allegato.

2. PROCEDURA DI PROVA DI VERIFICA DEL MONITORAGGIO DELLA MASSA

2.1. **Scelta dei veicoli**

Il veicolo scelto deve appartenere alla famiglia OBFCM che non ha rispettato i requisiti di accuratezza per la massa totale del veicolo in una delle prove di monitoraggio di cui all'allegato I o alla famiglia OBFCM selezionata dall'autorità di rilascio dell'omologazione sulla base di un sospetto di non conformità. Devono essere selezionati almeno 3 e al massimo 8 veicoli.

2.2. **Specifiche degli strumenti di misurazione**

La massa effettiva del veicolo e la massa effettiva del veicolo con il carico utile devono essere misurate con apparecchiature che soddisfino i requisiti di cui alla tabella 1.

Tabella 1

Requisiti dei sistemi di misurazione

Sistema di misurazione	Accuratezza
Pesa a ponte	50 kg o 0,5 % della taratura massima a seconda di quale valore è minore

dove:

per «accuratezza» si intende la deviazione della lettura di misurazione da un valore di riferimento riconducibile a una norma nazionale o internazionale.

Per ciascun sistema di misurazione deve essere effettuata una verifica dei requisiti richiesti. È necessario introdurre nel sistema di misurazione almeno 10 valori di riferimento compresi tra il valore di taratura minimo e quello massimo e registrare la risposta del sistema di misurazione come lettura dell'analizzatore.

2.3. **Condizioni dei veicoli**

2.3.1. *Condizioni generali*

Le condizioni del veicolo devono essere simili a quelle previste per la sua immissione sul mercato. Non sono consentite modifiche dell'hardware o del software. Gli pneumatici possono essere sostituiti con pneumatici di misurazione di dimensione analoga (± 10 %). Si applicano le prescrizioni dell'allegato II, punti da 3.3 a 3.5, del regolamento (UE) n. 582/2011.

Il rodaggio dei veicoli non è obbligatorio. Si deve considerare come chilometraggio totale del veicolo sottoposto a prova il chilometraggio indicato dal contachilometri all'inizio della misurazione della prova di verifica.

2.3.2. *Carburante di prova*

Su richiesta del costruttore, la procedura di prova può essere eseguita con un carburante di riferimento specificato nell'allegato IX del regolamento (UE) n. 582/2011 con il quale il motore capostipite è stato omologato a norma dell'articolo 3 di tale regolamento.

All'inizio del riscaldamento del veicolo, il serbatoio del carburante deve essere pieno. Tra l'inizio del riscaldamento e la fine della sequenza di prova di verifica della massa non è consentito effettuare il rifornimento del veicolo.

2.3.3. *Configurazione del veicolo*

Le motrici devono essere sottoposte a prova con un semirimorchio.

Gli autocarri rigidi devono essere sottoposti a prova con un timone a due assi o un rimorchio ad asse centrale.

Gli autocarri rigidi dei gruppi di veicoli 1, 2, 3 e 16 possono essere sottoposti a prova con un rimorchio se dispongono di un gancio di traino.

I veicoli con carrozzeria integrata devono essere sottoposti a prova con le carrozzerie definitive del veicolo completo o completato.

Gli eventuali rimorchi utilizzati nella prova di verifica devono essere dotati di sospensioni pneumatiche e di un'interfaccia per la trasmissione dei dati al veicolo a motore conformemente alla norma ISO 11992.

2.3.4. *Condizioni di carico utile*

Per il veicolo o il veicolo combinato da sottoporre a prova, il valore corrispondente al 100 % del carico utile deve essere calcolato sulla base della differenza tra il peso massimo autorizzato a norma della direttiva 96/53/CE del Consiglio ([1]) per lo specifico veicolo o veicolo combinato e la somma delle masse effettive ([2]) del veicolo a motore e del rimorchio o semirimorchio, se del caso.

Il veicolo deve essere sottoposto a prova in una delle seguenti condizioni di carico utile:

Condizioni a vuoto fino a un massimo del 25 % del carico utile

Condizioni di pieno carico comprese tra il 75 % e il 100 % del carico utile

Le condizioni di carico utile per i veicoli selezionati da sottoporre a prova devono alternarsi tra condizioni a vuoto e condizioni di pieno carico.

Nel caso degli autocarri rigidi, la prova relativa alle condizioni a vuoto deve essere effettuata senza rimorchio e con il carico utile di riferimento del 100 % calcolato in base alla massa effettiva del solo veicolo a motore.

2.3.5. *Impostazioni per la presa di potenza (PTO)*

I dispositivi supplementari che consumano energia devono essere spenti qualora non siano necessari per il funzionamento del veicolo. Durante le prove a velocità superiori a 1,6 km/h la PTO dei veicoli o dei veicoli combinati da sottoporre a prova deve essere spenta.

2.4. **Segnali di misurazione**

I seguenti segnali misurati devono essere registrati durante la sequenza di prova di verifica OBMM come descritto al punto 2.6.

([1]) Direttiva 96/53/CE del Consiglio, del 25 luglio 1996, che stabilisce, per taluni veicoli stradali che circolano nella Comunità, le dimensioni massime autorizzate nel traffico nazionale e internazionale e i pesi massimi autorizzati nel traffico internazionale (GU L 235 del 17.9.1996, pag. 59, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/1996/53/oj).

([2]) Si veda la definizione di «massa effettiva del veicolo» all'articolo 2, punto 6), del regolamento (UE) n. 1230/2012 della Commissione, del 12 dicembre 2012, che attua il regolamento (CE) n. 661/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i requisiti di omologazione per le masse e le dimensioni dei veicoli a motore e dei loro rimorchi e che modifica la direttiva 2007/46/CE del Parlamento europeo e del Consiglio (GU L 353 del 21.12.2012, pag. 31, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2012/1230/oj).

2.4.1. *Velocità del veicolo*

La velocità registrata del veicolo deve essere il segnale CAN della velocità del veicolo in km/h fornito da un tachigrafo digitale conforme alle prescrizioni del regolamento (UE) n. 165/2014.

2.4.2. *Segnale TM*

Il segnale TM registrato deve soddisfare i requisiti di cui al punto 3.2 dell'allegato I.

2.4.3. *Sistema satellitare per la rilevazione della posizione (GPS)*

La latitudine e la longitudine devono essere indicate attraverso un sistema GPS.

Accuratezza prescritta:

posizione: < 3 m 95 % dell'errore circolare probabile

frequenza di aggiornamento: ≥ 4 Hz

2.4.4. *Temperatura ambiente*

Accuratezza prescritta: ± 1 °C

frequenza di aggiornamento: ≥ 1 Hz

2.5. **Sequenza di prova di verifica OBMM**

La sequenza di prova deve essere eseguita per ciascun carico utile definito al punto 2.3.4.

2.5.1. *Riscaldamento*

Prima dell'inizio della sequenza di prova di verifica statistica, il veicolo può essere fatto marciare perché si riscaldi.

2.5.2. *Pesatura del veicolo sulla pesa a ponte*

Il veicolo deve essere pesato su una pesa a ponte subito prima dell'inizio del ciclo di misurazione o subito dopo la fine del ciclo di misurazione di cui al punto 2.6.

2.6. **Ciclo di misurazione**

Le condizioni limite da rispettare affinché il ciclo di misurazione sia valido sono indicate nelle tabelle 2, 3, 4 e 5. Per quanto riguarda i criteri 11 e 12 della tabella 2, è sufficiente che solo uno di essi sia soddisfatto.

Se il veicolo supera la prova di verifica OBMM conformemente al criterio di accettazione/rifiuto di cui al punto 3, il ciclo di misurazione è considerato valido anche se non sussistono le seguenti condizioni:

i) mancato raggiungimento dei valori minimi per i parametri n. 4, 6, 7, 10, 11 e 12;

ii) superamento dei valori massimi per i parametri n. 2, 3, 4, 5, 8, e 9.

Tabella 2

Parametri pertinenti per tutti gli insiemi di gruppi di veicoli

N.	Parametro	Min.	Max.
1	Durata (minuti)	40	120
6	Temperatura ambiente media	5 °C	30 °C
7	Strada asfaltata asciutta	100 %	—

N.	Parametro	Min.	Max.
8	Strada innevata o ghiacciata	—	0 %
9	Altitudine della strada sul livello del mare (m)	—	800
10	Durata di sosta continua del veicolo con il motore al minimo (minuti)	—	3
11	Dinamica Fase di accelerazione continua > 0,5 m/s^2 (o a capacità a pieno carico del veicolo) della durata di almeno 10 s ([1])	5	—
12	Dislivello Il percorso deve comprendere una sezione continua con guadagno altimetrico cumulativo superiore a 750 metri	30 km	—

([1]) In fase di accelerazione sono ammesse interruzioni di trazione per il cambio di marcia. Il tempo di interruzione della trazione non deve tuttavia essere preso in considerazione nel calcolare la durata della fase di accelerazione.

Tabella 3

Parametri pertinenti per l'insieme di gruppi di veicoli n. 1

N.	Parametro	Min.	Max.
2	Quota di percorso urbano in base alla distanza	2 %	8 %
3	Quota di percorso extraurbano in base alla distanza	7 %	13 %
4	Quota di percorso autostradale in base alla distanza	79 %	—
5	Percentuale di tempo a veicolo fermo con il motore al minimo	—	5 %

Tabella 4

Parametri pertinenti per gli insiemi di gruppi di veicoli n. 2 e 3

N.	Parametro	Min.	Max.
2	Quota di percorso urbano in base alla distanza	10 %	50 %
3	Quota di percorso extraurbano in base alla distanza	15 %	25 %
4	Quota di percorso autostradale in base alla distanza	25 %	—
5	Percentuale di tempo a veicolo fermo con il motore al minimo	—	10 %

Tabella 5

Parametri pertinenti per i pullman e gli autobus interurbani a pianale rialzato

N.	Parametro	Min.	Max.
2	Quota di percorso urbano in base alla distanza	12 %	40 %
3	Quota di percorso extraurbano in base alla distanza	10 %	30 %
4	Quota di percorso autostradale in base alla distanza	30 %	—
5	Percentuale di tempo a veicolo fermo con il motore al minimo	—	10 %

Il percorso può includere sia tratti pubblici che tratti privati.

2.7. **Valutazione dei dati**

I dati registrati devono essere sincronizzati e allineati su una risoluzione temporale di 1 Hz, tramite media aritmetica o algoritmo dell'elemento più vicino o ancora per interpolazione lineare.

2.8. **Verifica di un ciclo di misurazione valido**

Per determinare la validità del ciclo di misurazione si calcolano i criteri di cui al punto 2.6. Il parametro 11 (dinamica) deve essere valutato sulla base del segnale di velocità del veicolo descritto al punto 2.4.1.

I requisiti di dislivello per il parametro 12 devono essere dimostrati all'autorità di omologazione mediante materiale cartografico disponibile in commercio, dati del sistema di posizionamento globale o un sensore di inclinazione.

2.9. **Valutazione dell'accuratezza della misurazione OBMM**

La deviazione assoluta ($OBMM_{DEV}$) e la deviazione relativa ($OBMM_{RD}$) devono essere calcolate confrontando la massa media misurata del veicolo (TM_{meas}) e la massa di riferimento (TM_{ref}) come segue:

$$OBMM_{DEV} = TM_{meas} - TM_{ref}$$

e

$$OBMM_{RD} = \frac{TM_{meas} - TM_{ref}}{TM_{ref}} * 100$$

dove:

TM_{ref} è la massa di riferimento per la verifica dell'accuratezza del sistema OBMM determinata pesando il veicolo con la pesa a ponte, come indicato al punto 2.5.2;

TM_{meas} è la massa totale media del veicolo determinata dal sistema OBMM. Si tratta del valore medio durante il percorso.

La deviazione assoluta e la deviazione relativa devono essere calcolate per ciascuna prova statistica e usate per effettuare la valutazione statistica di cui al punto 3 del presente allegato.

3. VALUTAZIONE DELLA PROCEDURA DI PROVA STATISTICA DEL MONITORAGGIO DELLA MASSA

3.1. **Punto di partenza**

Il punto di partenza per la valutazione statistica sono i valori di $OBMM_{DEV}$ e *OBMMRD* calcolati per tre singoli veicoli di prova ($N = 3$) conformemente al punto 2.9 del presente allegato.

I criteri di cui al punto 3.3, sottopunto 3, determinano l'eventuale necessità di sottoporre a prova veicoli supplementari. Questo aspetto deve essere verificato separatamente per il consumo di carburante e la distanza totale.

3.2. **Parametri statistici**

Per il numero totale di veicoli sottoposti a prova (*N*), occorre determinare la media (X_{tests}) e la deviazione standard (*s*) dei risultati delle prove:

$$X_{tests,DEV} = \frac{|(x_{D1} + x_{D2} + \ldots + x_{DN})|}{N}$$

e:

$$X_{tests,RD} = \frac{|x_{RD1} + x_{RD2} + \ldots + x_{RDN}|}{N}$$

e:

$$s_{DEV} = \sqrt{\frac{(x_{D1} - X_{tests,DEV})^2 + (x_{D2} - X_{tests,DEV})^2 + \ldots + (x_N - X_{tests,DEV})^2}{N-1}}$$

e:

$$s_{RD} = \sqrt{\frac{(x_{RD1} - X_{tests,RD})^2 + (x_{RD2} - X_{tests,RD})^2 + \ldots + (x_{RDN} - X_{tests,RD})^2}{N-1}}$$

dove:

x_{Di} è il valore $OBMM_{DEV}$ calcolato per il singolo veicolo di prova *i* conformemente al punto 2.9 del presente allegato;

x_{RDi} è il valore $OBMM_{RD}$ calcolato per il singolo veicolo di prova *i* conformemente al punto 2.9 del presente allegato.

3.3. **Valutazione**

Per i tre veicoli inizialmente sottoposti a prova e dopo ogni veicolo supplementare sottoposto a prova, il valore X_{tests} deve essere valutato come indicato di seguito al fine di giungere a una delle seguenti conclusioni per la famiglia OBFCM interessata:

1) la famiglia supera la prova (accettazione) se:

$$X_{tests,DEV} \leq Tol_{P,DEV}$$

o

$$X_{tests,RD} \leq Tol_{P,RD}$$

in base alla tolleranza per il superamento calcolata come segue:

$$Tol_{P,DEV} = \{A_{DEV} - \min[coef_{P,DEV} * s_{DEV}, (A_{DEV} - 500)]\} * coef_{DUR}$$

e:

$$Tol_{P,RD} = \{A_{RD} - \min[coef_{P,RD} * s_{RD}, (A_{RD} - 1)]\} * coef_{DUR}$$

2) la famiglia non supera la prova (rifiuto) se il criterio di superamento non è stato soddisfatto e:

$$X_{tests,DEV} > Tol_{F,DEV}$$

o

$$X_{tests,RD} > Tol_{F,RD}$$

in base alla tolleranza per il mancato superamento calcolata come segue:

$$Tol_{F,DEV} = \{A_{DEV} + \min[coef_{F,DEV} * s_{DEV}, (2500 - A_{DEV})]\} * coef_{DUR}$$

e:

$$Tol_{F,RD} = \{A_{RD} + min[coef_{F,RD} * s_{RD}, (10 - A_{RD})]\} * coef_{DUR}$$

3) sottoporre a prova un veicolo supplementare se:

$$Tol_{P,DEV} < X_{tests,DEV} \leq Tol_{F,DEV}$$

e

$$Tol_{P,RD} < X_{tests,RD} \leq Tol_{F,RD}$$

dove:

$coef_{P,RD}$, $coef_{F,RD}$, $coef_{P,DEV}$ e $coef_{F,DEV}$ sono indicati nella tabella 6;

s_{DEV} è la deviazione standard della deviazione assoluta determinata conformemente al punto 3.2;

s_{RD} è la deviazione standard della deviazione relativa determinata conformemente al punto 3.2;

A_{RD} è pari a 3,00;

A_{DEV} è pari a 1 000;

$coef_{DUR}$ è pari a 1 se la durata media del ciclo di misurazione di cui al punto 2.6 è superiore a 80 minuti, a 1,1 se la durata media è compresa tra 60 e 80 minuti e a 1,2 se la durata media è inferiore a 60 minuti. La durata media è aggiornata dopo ogni prova supplementare.

Tabella 6

Valori per i coefficienti della decisione di accettazione/rifiuto per la verifica della massa

Prove	$coef_{P,RD}$	$coef_{F,RD}$	$coef_{P,DEV}$	$coef_{F,DEV}$
3	0,67	2,33	0,61	1,81
4	0,50	1,67	0,50	1,47
5	0,33	1,00	0,33	1,10
6	0,17	0,67	0,17	0,92
7	0,10	0,33	0,10	0,53
8	0	0	0	0

3.4. **Calcolo dell'entità della deviazione**

Per il calcolo dell'entità della deviazione, la media ($OBMM_{DEV}$) è definita come $X_{tests,DEV}$ per il numero totale di veicoli sottoposti a prova, dopo che la famiglia è stata rifiutata conformemente al sottopunto 3:

$$media\ (OBMM_{DEV}) = X_{\ tests,DEV}.$$

La media ($OBMM_{RD}$) è definita come $X_{tests,RD}$ per il numero totale di veicoli sottoposti a prova, dopo che la famiglia è stata rifiutata conformemente al sottopunto 3:

$$media\ (OBMM_{RD}) = X_{\ tests,RD}.$$