



Sommario

II Atti non legislativi

ATTI ADOTTATI DA ORGANISMI CREATI DA ACCORDI INTERNAZIONALI

- ★ **Regolamento n. 139 della Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UN/ECE) — Disposizioni uniformi relative all'omologazione delle autovetture per quanto riguarda i sistemi di assistenza alla frenata (BAS) [2018/1591]** 1
- ★ **Regolamento n. 140 della Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UNECE) — Disposizioni uniformi relative all'omologazione delle autovetture per quanto riguarda i sistemi elettronici di controllo della stabilità (ESC) [2018/1592]** 17
- ★ **Regolamento n. 141 della Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UNECE) — Disposizioni uniformi relative all'omologazione dei veicoli in relazione ai sistemi di controllo della pressione degli pneumatici (TPMS) [2018/1593]** 36

II

(Atti non legislativi)

ATTI ADOTTATI DA ORGANISMI CREATI DA ACCORDI INTERNAZIONALI

Questo numero è riportato solo a titolo di esempio. Solo i testi originali UN/ECE hanno efficacia giuridica ai sensi del diritto internazionale pubblico. Lo status e la data di entrata in vigore del presente regolamento devono essere controllati nell'ultima versione del documento UN/ECE TRANS/WP.29/343, reperibile al seguente indirizzo:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29docstts.html>.

Regolamento n. 139 della Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UN/ECE) — Disposizioni uniformi relative all'omologazione delle autovetture per quanto riguarda i sistemi di assistenza alla frenata (BAS) [2018/1591]

Comprendente tutti i testi validi fino a:

supplemento 1 della versione originale del regolamento - Data di entrata in vigore: 29 dicembre 2018

INDICE

REGOLAMENTO

1. Ambito di applicazione
2. Definizioni
3. Domanda di omologazione
4. Omologazione
5. Prescrizioni generali
6. Requisiti funzionali
7. Prescrizioni generali relative alle prove
8. Valutazione della presenza di un sistema di assistenza alla frenata di categoria «A»
9. Valutazione della presenza di un sistema di assistenza alla frenata di categoria «B»
10. Modifica del tipo di veicolo o di BAS ed estensione dell'omologazione
11. Conformità della produzione
12. Sanzioni in caso di non conformità della produzione
13. Cessazione definitiva della produzione
14. Nomi e indirizzi dei servizi tecnici incaricati di eseguire le prove di omologazione e delle autorità di omologazione

ALLEGATI

1. Notifica
2. Esempi di marchi di omologazione
3. Metodo di determinazione di F_{ABS} e a_{ABS}
4. Elaborazione dei dati per il sistema di assistenza alla frenata

1. AMBITO DI APPLICAZIONE

- 1.1. Il presente regolamento si applica all'omologazione di veicoli delle categorie M₁ e N₁ ⁽¹⁾ per quanto riguarda il sistema di assistenza alla frenata.
- 1.2. Il presente regolamento non si applica a:
 - 1.2.1. Veicoli con velocità di progetto non superiore a 25 km/h;
 - 1.2.2. Veicoli adattati per conducenti invalidi.

2. DEFINIZIONI

Ai fini del presente regolamento si applicano le seguenti definizioni:

- 2.1. «omologazione di un veicolo», l'omologazione di un tipo di veicolo relativamente al sistema di assistenza alla frenata;
- 2.2. «tipo di veicolo», una categoria di veicoli che hanno in comune alcune caratteristiche essenziali, quali:
 - 2.2.1. la denominazione commerciale o il marchio del costruttore;
 - 2.2.2. caratteristiche che influiscono notevolmente sulle prestazioni del sistema di assistenza alla frenata (ad esempio progetto dell'impianto frenante);
 - 2.2.3. il progetto del sistema di assistenza alla frenata;
- 2.3. «massa massima», la massa massima tecnicamente ammissibile dichiarata dal costruttore del veicolo (detta massa può essere superiore alla «massa massima ammissibile» stabilita dall'amministrazione nazionale);
- 2.4. «ripartizione della massa tra gli assi», la ripartizione tra gli assi dell'effetto della gravità sulla massa del veicolo e/o del suo contenuto;
- 2.5. «carico per ruota/asse», la reazione (forza) statica verticale della superficie stradale che viene esercitata nell'area di contatto sulla ruota o sulle ruote dell'asse;
- 2.6. «sistema di assistenza alla frenata (BAS)», una funzione del sistema di frenatura che rileva una situazione di frenata di emergenza da una caratteristica della sollecitazione del freno da parte del conducente e, in tali condizioni:
 - a) aiuta il conducente a raggiungere il livello massimo di frenatura; oppure
 - b) è sufficiente ad attivare il ciclo completo del sistema di frenatura antibloccaggio;
- 2.6.1. «sistema di assistenza alla frenata di categoria A», un sistema che rileva una situazione di frenata di emergenza principalmente ⁽²⁾ in base alla forza esercitata dal conducente sul pedale del freno;
- 2.6.2. «sistema di assistenza alla frenata di categoria B», un sistema che rileva una situazione di frenata di emergenza principalmente ⁽²⁾ in base alla velocità con cui il guidatore schiaccia il pedale del freno.

3. DOMANDA DI OMOLOGAZIONE

- 3.1. La domanda di omologazione di un tipo di veicolo per quanto riguarda il BAS deve essere presentata dal costruttore del veicolo o da un suo rappresentante.
- 3.2. Essa deve essere accompagnata dai seguenti documenti, in triplice copia, e dalle seguenti informazioni:
 - 3.2.1. Descrizione del tipo di veicolo relativamente agli elementi indicati al precedente punto 2.2. Devono essere specificati i numeri e/o i simboli che connotano il tipo di veicolo e il tipo di motore;
 - 3.2.2. Elenco dei componenti, debitamente identificati, che costituiscono il BAS;

⁽¹⁾ Le categorie di veicoli M₁ e N₁ sono definite nella risoluzione consolidata sulla costruzione dei veicoli (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.4, punto 2 - www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

⁽²⁾ Come dichiarato dal costruttore del veicolo.

- 3.2.3. Schema del BAS montato e indicazione della posizione dei suoi componenti sul veicolo;
- 3.2.4. Disegni dettagliati di ogni componente, che consentano di localizzarlo e individuarlo senza difficoltà.
- 3.3. Al servizio tecnico che effettua le prove di omologazione deve essere presentato un veicolo rappresentativo del tipo di veicolo da omologare.
4. OMOLOGAZIONE
- 4.1. Se il tipo di veicolo presentato per l'omologazione a norma del presente regolamento è conforme alle prescrizioni di cui ai successivi punti 5 e 6, l'omologazione del tipo di veicolo in questione deve essere rilasciata.
- 4.2. Ad ogni tipo omologato deve essere assegnato un numero di omologazione, le cui prime due cifre devono indicare la serie di modifiche comprendente le più recenti modifiche tecniche rilevanti apportate al regolamento alla data di rilascio dell'omologazione. La stessa parte contraente non può assegnare il medesimo numero a un tipo di veicolo diverso per quanto riguarda il sistema di assistenza alla frenata.
- 4.3. Il rilascio o il rifiuto dell'omologazione di un tipo di veicolo a norma del presente regolamento deve essere comunicato alle parti contraenti che applicano il presente regolamento per mezzo di una scheda di notifica conforme al modello di cui all'allegato 1 del presente regolamento e di un riassunto dei dati contenuti nei documenti di cui ai precedenti punti da 3.2.1 a 3.2.4. I disegni forniti dal richiedente ai fini dell'omologazione devono essere di formato non superiore ad A4 (210 × 297 mm), o piegati in tale formato, e in scala adeguata.
- 4.4. Su ogni veicolo conforme a un tipo di veicolo omologato a norma del presente regolamento deve essere apposto, in un punto ben visibile e facilmente accessibile indicato nella scheda di omologazione, un marchio di omologazione internazionale costituito da:
- 4.4.1. Un cerchio all'interno del quale è iscritta la lettera «E» seguita dal numero distintivo del paese che ha rilasciato l'omologazione ⁽¹⁾, e
- 4.4.2. Il numero del presente regolamento, seguito dalla lettera «R», da un trattino e dal numero di omologazione, a destra del cerchio di cui al precedente punto 4.4.1.
- 4.5. Se il veicolo è conforme a un tipo di veicolo omologato a norma di uno o più altri regolamenti allegati all'accordo nel paese che ha rilasciato l'omologazione a norma del presente regolamento, non è necessario ripetere il simbolo di cui al punto 4.4.1; in questo caso i numeri del regolamento e dell'omologazione e i simboli supplementari relativi a tutti i regolamenti ai sensi dei quali l'omologazione è stata rilasciata nel paese che ha rilasciato l'omologazione in base al presente regolamento devono essere posti in colonne verticali a destra del simbolo di cui al punto 4.4.1.
- 4.6. Il marchio di omologazione deve essere chiaramente leggibile e indelebile.
- 4.7. Il marchio di omologazione deve essere apposto sulla targhetta dei dati del veicolo o in prossimità di essa.
- 4.8. Nell'allegato 2 del presente regolamento sono riportati alcuni esempi di marchi di omologazione.
5. PRESCRIZIONI GENERALI
- 5.1. I veicoli devono essere dotati di un sistema di assistenza alla frenata in possesso dei requisiti funzionali indicati al punto 6 del presente regolamento. La conformità a tali requisiti deve essere dimostrata dal soddisfacimento delle disposizioni di cui al punto 8 oppure 9 del presente regolamento nell'ambito delle prescrizioni relative alle prove di cui al punto 7 del presente regolamento. Oltre a quanto prescritto dal presente regolamento, i veicoli devono disporre anche dell'ABS, conformemente ai requisiti tecnici di cui al regolamento n. 13-H.
- 5.2. Il BAS deve essere progettato, costruito e montato in modo che, in condizioni normali di impiego e malgrado le vibrazioni cui può essere sottoposto, il veicolo possa soddisfare le prescrizioni del presente regolamento.
- 5.3. In particolare, il BAS deve essere progettato, costruito e montato in modo da resistere agli agenti di corrosione e di invecchiamento cui è esposto.

⁽¹⁾ I numeri distintivi delle parti contraenti l'accordo del 1958 sono riportati nell'allegato 3 della risoluzione consolidata sulla costruzione dei veicoli (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 4, allegato 3 - www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

- 5.4. L'efficienza del BAS non deve essere compromessa da campi magnetici o elettrici. Ciò deve essere dimostrato ottemperando alle prescrizioni tecniche e rispettando le disposizioni transitorie del regolamento n. 10; al riguardo valgono:
- a) la serie di modifiche 03 per i veicoli che non dispongono di sistema di accoppiamento per la ricarica del sistema di accumulo dell'energia elettrica (batterie di trazione);
 - b) la serie di modifiche 04 per i veicoli dotati di sistema di accoppiamento per la ricarica del sistema di accumulo dell'energia elettrica (batterie di trazione).
- 5.5. La valutazione degli aspetti relativi alla sicurezza del BAS deve essere inserita nella valutazione generale della sicurezza dell'impianto frenante come prescritto dal regolamento n. 13-H relativamente alle disposizioni concernenti i sistemi complessi di controllo elettronico del veicolo. Questo requisito è considerato soddisfatto in caso di presentazione di un certificato a norma del regolamento 13-H che contempra il BAS che si intende far omologare.
- 5.6. Disposizioni relative al controllo tecnico periodico dei sistemi elettronici di assistenza alla frenata
- 5.6.1. Al momento dell'ispezione tecnica periodica deve essere possibile confermare lo stato di funzionamento corretto mediante osservazione visiva dei segnali di avvertimento successivi all'applicazione del segnale elettrico.
- 5.6.2. All'atto dell'omologazione devono essere descritte sommariamente, sotto vincolo di riservatezza, le soluzioni attuate per proteggere da semplici modifiche non autorizzate il funzionamento dei segnali di avvertimento. In alternativa, questa prescrizione relativa alla protezione si considera soddisfatta quando è disponibile un sistema secondario per controllare lo stato di funzionamento corretto.

6. REQUISITI FUNZIONALI

6.1. Caratteristiche generali di efficienza dei sistemi di assistenza alla frenata di categoria «A»

Quando viene rilevata una situazione di emergenza, tramite una forza relativamente elevata esercitata sul pedale, la forza ulteriore da esercitare sul pedale per attivare il ciclo completo dell'ABS deve essere ridotta rispetto alla forza necessaria quando non è in funzione il BAS.

Questo requisito si considera soddisfatto se è dimostrato il rispetto delle disposizioni di cui ai punti da 8.1 a 8.3 del presente regolamento.

6.2. Caratteristiche generali di efficienza dei sistemi di assistenza alla frenata di categoria «B»

Quando viene rilevata una situazione di emergenza, almeno tramite una pressione molto rapida esercitata sul pedale, il BAS deve aumentare la pressione per ottenere la forza di frenata massima possibile o per attivare il ciclo completo dell'ABS.

Questo requisito si considera soddisfatto se è dimostrato il rispetto delle disposizioni di cui ai punti da 9.1 a 9.3 del presente regolamento.

7. PRESCRIZIONI GENERALI RELATIVE ALLE PROVE

7.1. Variabili

Nell'ambito delle prove descritte nel presente regolamento devono essere misurate le seguenti variabili:

- 7.1.1. forza esercitata sul pedale del freno, F_p ;
- 7.1.2. velocità del veicolo, v_x ;
- 7.1.3. decelerazione del veicolo, a_x ;
- 7.1.4. temperatura del freno, T_d ;
- 7.1.5. pressione del freno (P), se del caso;
- 7.1.6. velocità del pedale del freno, v_p , misurata al centro della piastra del pedale o in un punto del meccanismo del pedale in cui lo spostamento è proporzionale allo spostamento al centro della piastra del pedale e permette una taratura semplice della misurazione.

7.2. Strumenti di misurazione

7.2.1. Le variabili di cui al punto 7.1 devono essere misurate per mezzo di opportuni trasduttori. Le prescrizioni relative ad accuratezza, intervalli di funzionamento, tecniche di filtraggio, elaborazione dei dati e altro sono definite nella norma ISO 15037-1: 2006.

7.2.2. La forza esercitata sul pedale e la temperatura del disco devono essere misurate con l'accuratezza sotto indicata:

Systema a intervallo variabile	Intervallo di funzionamento normale dei trasduttori	Errori di registrazione massimi raccomandati
Forza esercitata sul pedale	Da 0 a 2 000 N	± 10 N
Temperatura del freno	Da 0 a 1 000 °C	± 5 °C
Pressione del freno (*)	Da 0 a 20 MPa (*)	± 100 kPa (*)

(*) Applicabile come indicato al punto 8.2.5.

7.2.3. Precisazioni circa l'elaborazione analogica e digitale dei dati delle procedure di prova dei sistemi di assistenza alla frenata sono contenute nell'allegato 4 del presente regolamento. La frequenza di campionamento per l'acquisizione dei dati deve essere di almeno 500 Hz.

7.2.4. Sono ammessi metodi di misurazione diversi da quelli indicati al punto 7.2.3, purché presentino un grado di accuratezza almeno equivalente.

7.3. Condizioni di prova

7.3.1. Condizione di carico del veicolo di prova: la prova deve essere effettuata su un veicolo a vuoto. Oltre al conducente, può prendere posto sul sedile anteriore una seconda persona, incaricata di annotare i risultati delle prove.

7.3.2. Le prove di frenatura devono essere effettuate su una superficie asciutta che fornisca una buona aderenza.

7.4. Metodo di prova

7.4.1. Le prove descritte ai punti 8 e 9 della presente sezione devono essere effettuate a partire da una velocità iniziale di 100 ± 2 km/h. Il veicolo deve essere condotto alla velocità di prova in linea retta.

7.4.2. La temperatura media dei freni di servizio sull'asse più caldo del veicolo, misurata all'interno delle guarnizioni dei freni o sulla superficie di frenatura del disco o del tamburo, deve attestarsi tra 65 e 100 °C prima di qualsiasi attivazione del freno.

7.4.3. Per le prove, il tempo di riferimento t_0 è definito come il momento in cui la forza esercitata sul pedale del freno raggiunge 20 N.

Nota: nel caso dei veicoli dotati di un sistema di frenatura assistito da una fonte di energia, la forza esercitata sul pedale necessaria dipende dal livello di energia presente nell'accumulatore. All'inizio della prova deve pertanto essere assicurato un livello di energia sufficiente.

8. VALUTAZIONE DELLA PRESENZA DI UN SISTEMA DI ASSISTENZA ALLA FRENATA DI CATEGORIA «A»

I dispositivi di assistenza alla frenata di categoria «A» devono soddisfare le prescrizioni relative alle prove di cui ai punti 8.1 e 8.2.

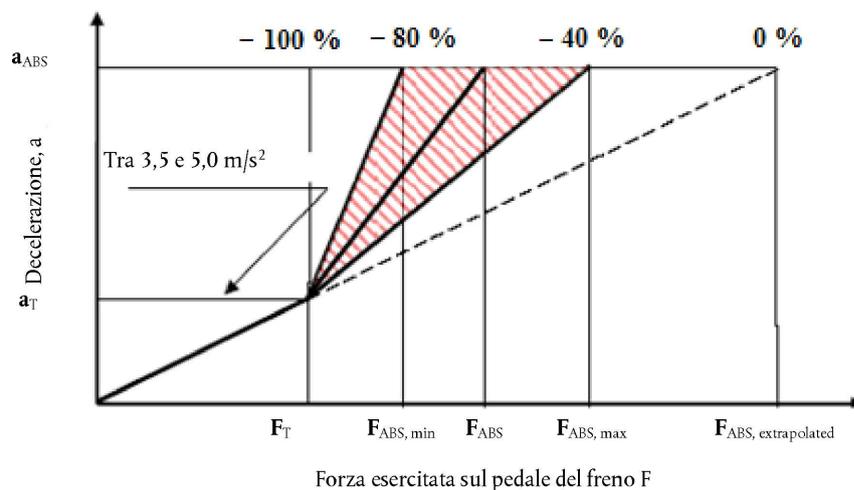
8.1. Prova 1: prova di riferimento per la determinazione di F_{ABS} e a_{ABS}

8.1.1. I valori di riferimento F_{ABS} e a_{ABS} devono essere determinati conformemente alla procedura descritta nell'allegato 3 del presente regolamento.

- 8.2. Prova 2: per l'attivazione del sistema di assistenza alla frenata
- 8.2.1. Quando è rilevata una condizione di frenata di emergenza, i sistemi sensibili alla forza esercitata sul pedale presentano un aumento significativo del rapporto tra:
- la pressione del circuito dei freni e la forza esercitata sul pedale del freno, nei casi consentiti dal punto 8.2.5; oppure
 - la decelerazione del veicolo e la forza esercitata sul pedale del freno.
- 8.2.2. I requisiti di efficienza di un sistema di assistenza alla frenata di categoria «A» si considerano soddisfatti quando può essere definita una caratteristica specifica di azionamento del freno consistente in una diminuzione compresa tra il 40 % e l'80 % della forza da esercitare sul pedale del freno per $(F_{ABS} - F_T)$ rispetto a $(F_{ABS, extrapolated} - F_T)$.
- 8.2.3. F_T e a_T sono la soglia di forza e la soglia di decelerazione indicate nella figura 1. I valori di F_T e a_T devono essere comunicati al servizio tecnico al momento della presentazione della domanda di omologazione. Il valore di a_T deve essere compreso tra $3,5 \text{ m/s}^2$ e $5,0 \text{ m/s}^2$.

Figura 1a

Caratteristica della forza da esercitare sul pedale per ottenere la decelerazione massima con un sistema di assistenza alla frenata di categoria «A»



- 8.2.4. Si traccia una retta dall'origine passante per il punto F_T, a_T (come indicato nella figura 1a). Si definisce come $F_{ABS, extrapolated}$ il valore della forza «F» esercitata sul pedale del freno nel punto di intersezione tra questa retta e una retta orizzontale definita da $a = a_{ABS}$:

$$F_{ABS, extrapolated} = \frac{F_T \cdot a_{ABS}}{a_T}$$

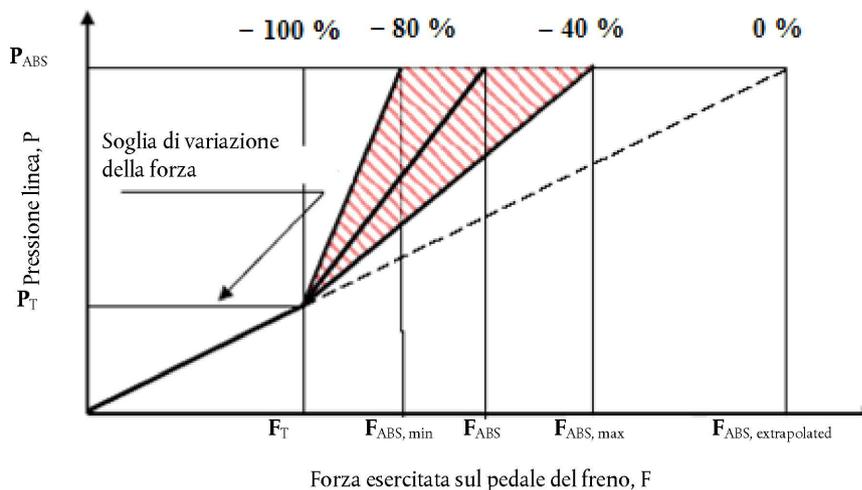
- 8.2.5. In alternativa, a discrezione del costruttore, nel caso dei veicoli di categoria N_1 o di categoria M_1 derivati da tali veicoli N_1 , con massa totale a pieno carico superiore a $2\,500 \text{ kg}$, i dati relativi alla forza esercitata sul pedale per $F_T, F_{ABS, min}, F_{ABS, max}$ e $F_{ABS, extrapolated}$ possono essere derivati dalla caratteristica di risposta della pressione del circuito dei freni anziché dalla caratteristica di decelerazione del veicolo. La misurazione deve essere effettuata quando la forza esercitata sul pedale del freno è in aumento.
- 8.2.5.1. La pressione alla quale si attivano i cicli dell'ABS deve essere determinata effettuando cinque prove a partire da $100 \pm 2 \text{ km/h}$ in cui il pedale del freno è premuto fino al punto in cui si attiva l'ABS. Occorre registrare i cinque livelli di pressione in corrispondenza dei quali avviene l'attivazione, determinati in base alle registrazioni della pressione esercitata sulle ruote anteriori, e quindi calcolare il valore medio P_{ABS} .
- 8.2.5.2. La soglia di pressione P_T deve essere dichiarata dal costruttore e corrispondere a una decelerazione compresa tra $2,5$ e $4,5 \text{ m/s}^2$.

8.2.5.3. La figura 1b va interpretata come indicato al punto 8.2.4, ma utilizzando misurazioni della pressione del circuito per definire i parametri di cui al punto 8.2.5 del presente regolamento, dove:

$$F_{\text{ABS, extrapolated}} = \frac{F_{\text{T}} \cdot P_{\text{ABS}}}{P_{\text{T}}}$$

Figura 1b

Caratteristica della forza da esercitare sul pedale per ottenere la decelerazione massima con un sistema di assistenza alla frenata di categoria «A»



8.3. Valutazione dei dati

La presenza di un sistema di assistenza alla frenata di categoria «A» è dimostrata se

$$F_{\text{ABS, min}} \leq F_{\text{ABS}} \leq F_{\text{ABS, max}}$$

in cui:

$$F_{\text{ABS, max}} - F_{\text{T}} \leq (F_{\text{ABS, extrapolated}} - F_{\text{T}}) \cdot 0,6$$

e

$$F_{\text{ABS, min}} - F_{\text{T}} \geq (F_{\text{ABS, extrapolated}} - F_{\text{T}}) \cdot 0,2$$

9. VALUTAZIONE DELLA PRESENZA DI UN SISTEMA DI ASSISTENZA ALLA FRENATA DI CATEGORIA «B»

I dispositivi di assistenza alla frenata di categoria «B» devono soddisfare le prescrizioni relative alle prove di cui ai punti 9.1 e 9.2 della presente sezione.

9.1. Prova 1: prova di riferimento per la determinazione di F_{ABS} e a_{ABS}

9.1.1. I valori di riferimento F_{ABS} e a_{ABS} devono essere determinati conformemente alla procedura descritta nell'allegato 3 del presente regolamento.

9.2. Prova 2: per l'attivazione del sistema di assistenza alla frenata

Il veicolo deve avanzare in linea retta alla velocità di prova indicata al punto 7.4 del presente regolamento. Il conducente deve azionare rapidamente il pedale del freno come indicato nella figura 2, simulando una frenata di emergenza in modo che il sistema di assistenza alla frenata si attivi e l'ABS esegua un ciclo completo.

Per l'attivazione del sistema di assistenza alla frenata, il pedale del freno deve essere azionato come indicato dal costruttore del veicolo. Il costruttore deve notificare al servizio tecnico, al momento della presentazione della domanda di omologazione, l'input richiesto del pedale del freno. Occorre dimostrare al servizio tecnico che il sistema di assistenza alla frenata si attiva nelle seguenti condizioni indicate dal costruttore, conformemente al punto 16.1.1 o 16.1.2 dell'allegato 1.

Dal momento in cui viene raggiunto $t = t_0 + 0,8$ s e finché la velocità del veicolo non è scesa a 15 km/h, la forza esercitata sul pedale del freno deve essere mantenuta in un intervallo compreso tra $F_{\text{ABS, upper}}$ e $F_{\text{ABS, lower}}$ dove $F_{\text{ABS, upper}}$ è $0,7 F_{\text{ABS}}$ e $F_{\text{ABS, lower}}$ è $0,5 F_{\text{ABS}}$.

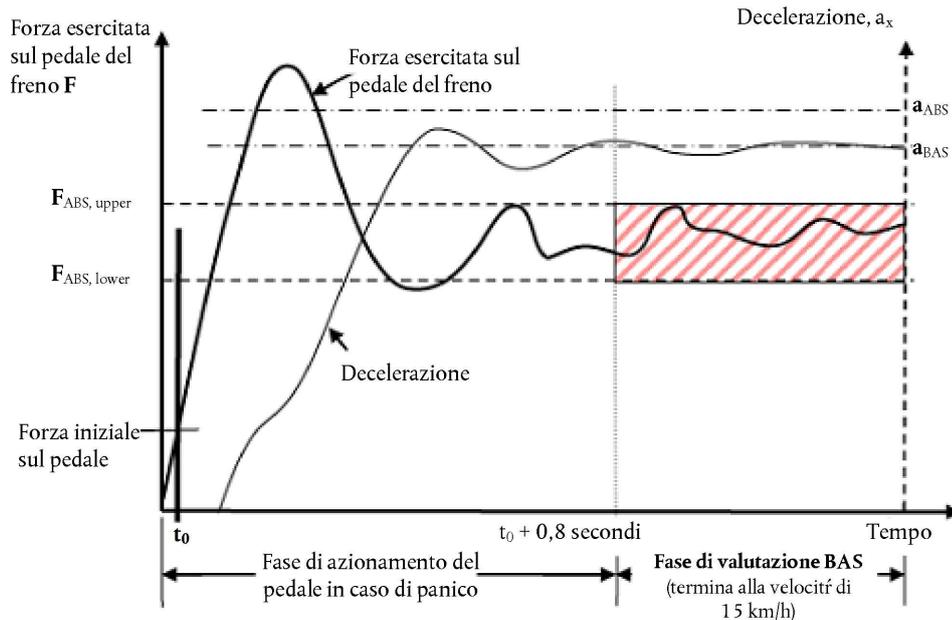
Le prescrizioni si considerano soddisfatte anche se, dal momento in cui viene raggiunto $t = t_0 + 0,8$ s, la forza esercitata sul pedale scende al di sotto di $F_{\text{ABS, lower}}$ purché sia rispettata la prescrizione di cui al punto 9.3.

9.3. Valutazione dei dati

La presenza di un sistema di assistenza alla frenata di categoria «B» è dimostrata quando una decelerazione media (a_{BAS}) di almeno $0,85 \cdot a_{\text{ABS}}$ è mantenuta dal momento in cui viene raggiunto $t = t_0 + 0,8$ s al momento in cui la velocità del veicolo scende a 15 km/h.

Figura 2

Esempio di prova 2 su un sistema di assistenza alla frenata di categoria «B»



10. MODIFICA DEL TIPO DI VEICOLO O DI BAS ED ESTENSIONE DELL'OMOLOGAZIONE

10.1. Ogni eventuale modifica del tipo di veicolo deve essere notificata all'autorità che ha rilasciato l'omologazione.

L'autorità di omologazione può quindi:

- decidere, dopo aver consultato il costruttore, che è necessario il rilascio di una nuova omologazione, oppure
- applicare la procedura di cui al punto 10.1.1 (revisione) ed eventualmente la procedura di cui al punto 10.1.2 (estensione).

10.1.1. Revisione

A seguito della modifica di alcuni dati registrati nelle schede informative, se l'autorità di omologazione ritiene improbabile che le modifiche apportate abbiano determinato effetti negativi di rilievo, e considera pertanto i comandi a pedale ancora in possesso dei requisiti prescritti, la modifica è considerata una «revisione».

In tale caso, l'autorità di omologazione deve pubblicare le pagine debitamente riviste delle schede informative, indicando chiaramente per ciascuna di esse la natura della modifica e la data di ripubblicazione. È considerata conforme a questa prescrizione una versione unificata e aggiornata delle schede informative, accompagnata da una descrizione dettagliata delle modifiche.

10.1.2. Estensione

La modifica viene definita «estensione» se, oltre alla modifica dei dati registrati nelle schede informative,

- sono necessarie ulteriori ispezioni o prove; oppure
- sono state modificate informazioni figuranti nella documentazione di notifica (esclusi gli allegati); oppure
- viene chiesta l'omologazione aggiornata a una serie successiva di modifiche dopo la sua entrata in vigore.

10.2. La conferma o il rifiuto dell'omologazione, con indicazione delle modifiche apportate, devono essere comunicati alle parti contraenti dell'accordo che applicano il presente regolamento secondo la procedura di cui al precedente punto 4.3. Gli indici delle schede informative e dei verbali di prova allegati alla scheda di notifica di cui all'allegato 1, inoltre, devono essere modificati di conseguenza per recare la data dell'ultima revisione o estensione.

10.3. L'autorità competente che ha rilasciato l'estensione dell'omologazione deve assegnare un numero di serie a ogni scheda di notifica redatta per tale estensione.

11. CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE

Le procedure di controllo della conformità della produzione devono essere conformi a quelle definite nell'accordo, appendice 2 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) nel rispetto delle seguenti prescrizioni:

11.1. i veicoli omologati in conformità al presente regolamento devono essere costruiti in modo da risultare conformi al tipo omologato rispettando le prescrizioni di cui ai precedenti punti 5 e 6;

11.2. l'autorità che ha rilasciato l'omologazione può verificare in qualsiasi momento i metodi di controllo della conformità applicati in ogni stabilimento di produzione. Tali verifiche hanno di norma cadenza biennale.

12. SANZIONI IN CASO DI NON CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE

12.1. L'omologazione rilasciata ad un tipo di veicolo conformemente al presente regolamento può essere revocata se non sono rispettate le prescrizioni di cui al precedente punto 11.1.

12.2. Se una delle parti contraenti dell'accordo che applica il presente regolamento revoca un'omologazione precedentemente rilasciata, deve informarne immediatamente le altre parti contraenti che applicano il presente regolamento per mezzo di una scheda di notifica conforme al modello che figura all'allegato 1 del presente regolamento.

13. CESSAZIONE DEFINITIVA DELLA PRODUZIONE

Se il titolare di un'omologazione cessa completamente la produzione di un tipo di veicolo omologato ai sensi del presente regolamento, deve informarne l'autorità che ha rilasciato l'omologazione. Ricevuta la notifica, tale autorità informa le altre parti contraenti dell'accordo che applicano il presente regolamento con una scheda di notifica conforme al modello riportato all'allegato 1 del presente regolamento.

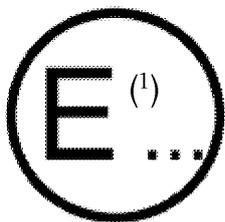
14. NOMI E INDIRIZZI DEI SERVIZI TECNICI INCARICATI DI ESEGUIRE LE PROVE DI OMOLOGAZIONE E DELLE AUTORITÀ DI OMOLOGAZIONE

Le parti dell'accordo che applicano il presente regolamento devono comunicare al segretariato delle Nazioni Unite i nomi e gli indirizzi dei servizi tecnici incaricati di eseguire le prove di omologazione nonché quelli delle autorità che rilasciano le omologazioni e alle quali devono essere inviate le schede attestanti il rilascio, l'estensione, il rifiuto o la revoca di omologazioni rilasciate in altri paesi.

ALLEGATO 1

NOTIFICA

[Formato massimo: A4 (210 × 297 mm)]



emessa da: Nome dell'amministrazione

.....

.....

.....

relativa a ⁽²⁾: rilascio dell'omologazione
 estensione dell'omologazione
 rifiuto dell'omologazione
 revoca dell'omologazione
 cessazione definitiva della produzione

di un tipo di veicolo per quanto concerne il sistema di assistenza alla frenata (BAS) ai sensi del regolamento n. 139.

Omologazione n. Estensione n.

1. Denominazione commerciale o marchio del veicolo
2. Tipo di veicolo
3. Nome e indirizzo del costruttore
4. Nome e indirizzo dell'eventuale mandatario del costruttore
5. Massa del veicolo
- 5.1. Massa massima del veicolo
- 5.2. Massa minima del veicolo
6. Ripartizione della massa per asse (valore massimo)
8. Tipo di motore
9. Numero di rapporti e loro demoltiplicazione
10. Rapporto/i finale/i di trasmissione
11. Eventualmente, massa massima del rimorchio che può essere agganciato
- 11.1. Rimorchio non frenato
12. Dimensioni degli pneumatici
13. Velocità massima di progetto
14. Descrizione sommaria dell'impianto di frenatura
15. Massa del veicolo durante la prova:

	Carico (kg)
Asse n. 1	
Asse n. 2	
Totale	

⁽¹⁾ Numero distintivo del paese che ha rilasciato/esteso/rifiutato/revocato l'omologazione (cfr. le disposizioni del regolamento relative all'omologazione).

⁽²⁾ Cancellare la menzione inutile.

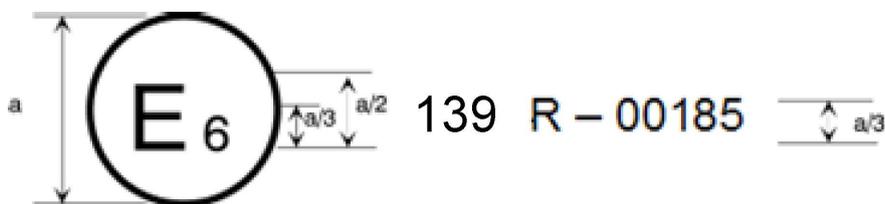
- 16.1. Categoria del sistema di assistenza alla frenata A/B ⁽²⁾
 - 16.1.1. Per i sistemi di categoria A, definire la soglia di forza in corrispondenza della quale il rapporto tra la forza sul pedale e la pressione del freno aumenta ⁽²⁾.
 - 16.1.2. Per i sistemi di categoria B, definire la velocità che deve raggiungere il pedale del freno al fine di attivare il dispositivo di assistenza alla frenata (ad esempio, velocità di corsa del pedale in mm/s in un determinato intervallo di tempo) ⁽²⁾.
 17. (Riservato)
 18. Il veicolo è dotato di ABS conformemente ai requisiti tecnici di cui al regolamento n. 13-H
Sì/No ⁽²⁾
 19. Veicolo presentato all'omologazione in data:
 20. Servizio tecnico incaricato di eseguire le prove di omologazione
 21. Data del verbale di prova rilasciato dal servizio tecnico
 22. Numero del verbale di prova rilasciato dal servizio tecnico
 23. Omologazione rilasciata/rifiutata/estesa/revocata ⁽²⁾
 24. Posizione del marchio di omologazione sul veicolo
 25. Luogo
 26. Data
 27. Firma
 28. Alla presente notifica è allegato il riassunto di cui al punto 4.3 del presente regolamento
-

ALLEGATO 2

ESEMPI DI MARCHI DI OMOLOGAZIONE

MODELLO A

(cfr. punto 4.4 del presente regolamento)

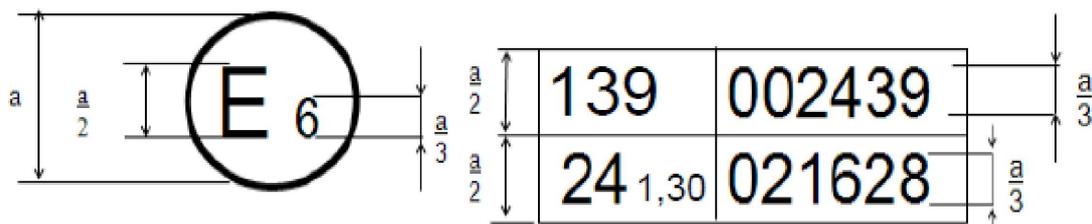


a = 8 mm min.

Il marchio di omologazione sopra riportato, apposto su un veicolo, indica che il tipo di veicolo in questione è stato omologato in Belgio (E6) riguardo al sistema di assistenza alla frenata a norma del regolamento n. 139. Le prime due cifre indicano che l'omologazione è stata rilasciata conformemente alle disposizioni della versione originale del regolamento n. 139.

MODELLO B

(cfr. punto 4.5 del presente regolamento)



a = 8 mm min.

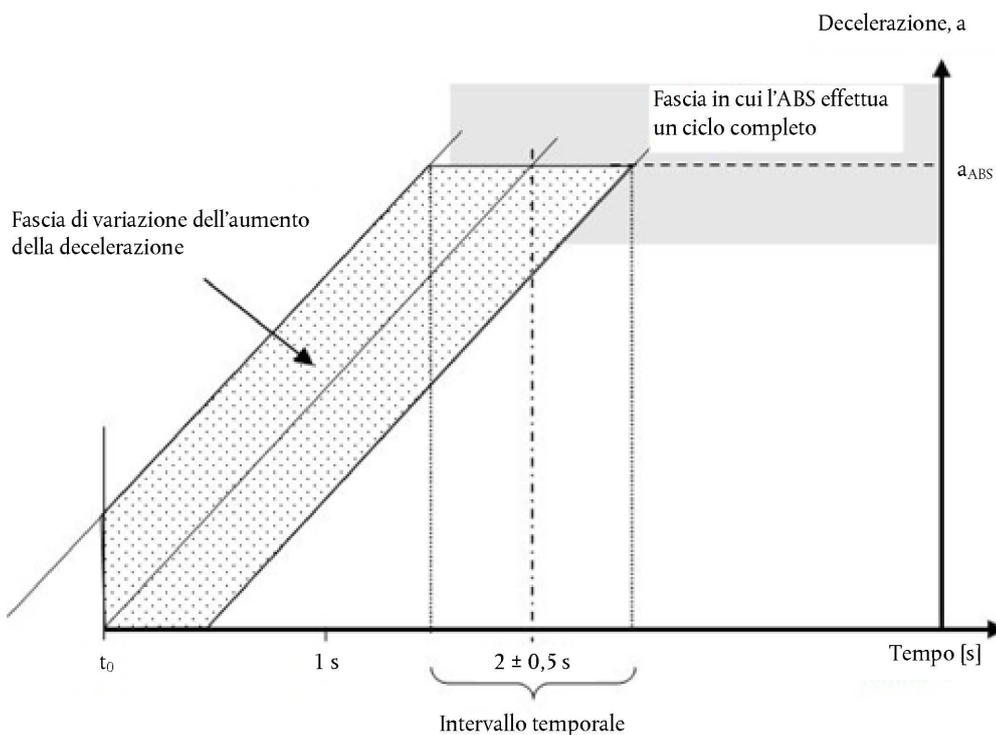
Il marchio di omologazione sopra riportato, apposto su un veicolo, indica che il tipo di veicolo in questione è stato omologato in Belgio (E6) a norma dei regolamenti n. 139 e n. 24 ⁽¹⁾. (Nel caso di quest'ultimo regolamento, il coefficiente di assorbimento corretto è 1,30 m-1). Le cifre del numero di omologazione indicano che, alle date di rilascio delle rispettive omologazioni, il regolamento n. 139 era nella sua versione originale e il regolamento n. 24 comprendeva la serie di modifiche 02.

⁽¹⁾ Questo numero è riportato solo a titolo di esempio.

ALLEGATO 3

METODO DI DETERMINAZIONE DI F_{ABS} E a_{ABS}

- 1.1. La forza esercitata sul pedale del freno F_{ABS} è, per un dato veicolo, la forza minima che deve essere esercitata sul pedale del freno per ottenere la decelerazione massima indicante che il sistema ABS effettua un ciclo completo. a_{ABS} è, per un dato veicolo, la decelerazione durante la decelerazione ABS quale definita al punto 1.8.
- 1.2. Il pedale del freno deve essere azionato lentamente (senza attivazione del sistema di assistenza alla frenata nel caso dei sistemi di categoria B) in modo da ottenere un aumento costante della decelerazione fino a che il sistema ABS effettua un ciclo completo (cfr. la figura).
- 1.3. La decelerazione completa deve essere ottenuta nell'intervallo di $2,0 \pm 0,5$ s. La curva della decelerazione, registrata rispetto al tempo, deve situarsi in una fascia di $\pm 0,5$ s attorno alla linea mediana della fascia della curva della decelerazione. Nell'esempio della figura, l'origine si colloca nel momento t_0 che interseca l'ordinata a_{ABS} a 2 s. Una volta ottenuta la decelerazione completa, il pedale del freno deve essere azionato in modo che l'ABS continui a effettuare cicli completi. Il momento dell'attivazione completa dell'ABS è definito come l'istante in cui la forza esercitata sul pedale raggiunge il valore F_{ABS} . La misurazione deve avere luogo nella fascia di variazione dell'aumento della decelerazione (cfr. la figura).

Fascia di decelerazione per la determinazione di F_{ABS} e a_{ABS} 

- 1.4. Si devono eseguire cinque prove rispondenti alle prescrizioni di cui al punto 1.3. Per ciascuna di queste prove valide occorre rappresentare la decelerazione del veicolo come una funzione della forza esercitata sul pedale del freno quale registrata. Per i calcoli di cui ai seguenti punti devono essere presi in considerazione solo i dati registrati per velocità superiori a 15 km/h.
- 1.5. Per la determinazione di a_{ABS} e F_{ABS} è necessario applicare un filtro passa-basso di 2 Hz per la decelerazione del veicolo e per la forza esercitata sul pedale.
- 1.6. La media delle cinque curve di «decelerazione in funzione della forza esercitata sul pedale del freno» deve essere determinata calcolando la decelerazione media delle cinque curve di «decelerazione in funzione della forza esercitata sul pedale del freno» per incrementi di 1 N della forza esercitata sul pedale. La curva ottenuta rappresenta la decelerazione media in funzione della forza esercitata sul pedale del freno, detta nel presente allegato «curva maF».
- 1.7. Il valore massimo della decelerazione del veicolo, che è determinato in base alla «curva maF», è detto « a_{max} ».

- 1.8. Si calcola la media di tutti i valori della «curva maF» superiori al 90 % del valore della decelerazione « a_{\max} ». Questo valore di «a» costituisce la decelerazione « a_{ABS} » cui si fa riferimento nel presente regolamento.
 - 1.9. La forza minima (F_{ABS}) che è sufficiente esercitare sul pedale per ottenere la decelerazione a_{ABS} è definita come il valore di F corrispondente ad $a = a_{\text{ABS}}$ sulla curva maF.
-

ALLEGATO 4

ELABORAZIONE DEI DATI PER IL SISTEMA DI ASSISTENZA ALLA FRENATA

(cfr. il paragrafo 7.2.3 del presente regolamento)

1. ELABORAZIONE ANALOGICA

La larghezza di banda dell'insieme trasduttore/sistema di registrazione deve essere di almeno 30 Hz.

Per il necessario filtraggio dei segnali devono essere utilizzati filtri passa-basso di quarto ordine o di ordine superiore. La larghezza della banda passante (da 0 Hz alla frequenza f_0 a -3 dB) deve essere di almeno 30 Hz. Gli errori di ampiezza devono essere inferiori a $\pm 0,5$ % nella gamma di frequenza da 0 Hz a 30 Hz. L'elaborazione di tutti i segnali analogici deve essere effettuata con filtri che presentino caratteristiche di fase sufficientemente simili da garantire che le differenze di ritardo dovute al filtraggio restino nei limiti di accuratezza prescritti per le misurazioni temporali.

Nota: durante il filtraggio analogico di un segnale contenente frequenze diverse possono verificarsi spostamenti di fase. È quindi preferibile utilizzare il metodo di elaborazione dei dati descritto al punto 2 del presente allegato.

2. ELABORAZIONE DIGITALE

2.1. Considerazioni generali

Nel preparare i segnali analogici occorre tenere conto dell'attenuazione dell'ampiezza del filtro e della frequenza di campionamento per evitare gli errori di aliasing e gli sfasamenti e i ritardi dovuti al filtro. Ai fini del campionamento e della digitalizzazione, occorre tenere conto dei seguenti fattori: amplificazione dei segnali del precampionamento per minimizzare gli errori di digitalizzazione; numero di bit per campione; numero di campioni per ciclo; amplificatori *sample and hold*; spaziatura temporale dei campioni. Per un filtraggio digitale ulteriore senza sfasamento occorre prendere in considerazione la scelta delle bande passanti e delle bande di reiezione e l'attenuazione e le ondulazioni autorizzate in ciascuna di esse nonché la correzione degli sfasamenti dovuti al filtro. Tutti questi fattori vanno presi in considerazione per ottenere un'accuratezza relativa complessiva dell'acquisizione dei dati di $\pm 0,5$ %.

2.2. Errori di aliasing

Per evitare errori di aliasing non correggibili, i segnali analogici devono essere opportunamente filtrati prima del campionamento e della digitalizzazione. L'ordine dei filtri utilizzati e la relativa banda passante devono essere scelti in funzione della planarità richiesta nella gamma di frequenze interessata e della frequenza di campionamento.

Le caratteristiche minime del filtro e la frequenza di campionamento devono essere tali che:

- nella gamma di frequenza da 0 Hz a $f_{\max} = 30$ Hz l'attenuazione sia inferiore alla risoluzione del sistema di acquisizione dei dati; nonché
- alla frequenza corrispondente alla metà della frequenza di campionamento (frequenza di Nyquist o frequenza passa-basso), le ampiezze di tutte le componenti frequenziali del segnale e del rumore siano ridotte a un valore inferiore alla risoluzione del sistema.

Per una risoluzione di 0,05 %, l'attenuazione del filtro deve essere inferiore a 0,05 % nella gamma di frequenza da 0 Hz a 30 Hz e superiore a 99,95 % a tutte le frequenze superiori alla metà della frequenza di campionamento.

Nota: l'attenuazione di un filtro Butterworth è data da:

$$A^2 = \frac{1}{1 + \left(\frac{f_{\max}}{f_0}\right)^{2n}} \quad \text{e} \quad A^2 = \frac{1}{1 + \left(\frac{f_N}{f_0}\right)^{2n}}$$

in cui:

n è l'ordine al filtro;

f_{\max} è la gamma di frequenze considerata (30 Hz);

f_0 è la frequenza di taglio del filtro;

f_N è la frequenza di Nyquist o frequenza passa-basso.

Per i filtri di quarto ordine

per $A = 0,9995$: $f_0 = 2,37 \cdot f_{\max}$

per $A = 0,0005$: $f_c = 2 \cdot (6,69 \cdot f_0)$, dove f_c è la frequenza di campionamento $= 2 \cdot f_N$.

2.3. Spostamenti di fase e ritardi per il filtraggio anti-aliasing

È da evitare un eccessivo filtraggio analogico. Tutti i filtri devono presentare caratteristiche di fase sufficientemente simili da garantire che le differenze di ritardo restino nei limiti di accuratezza prescritti per le misurazioni temporali. Gli spostamenti di fase sono particolarmente rilevanti quando le variabili misurate sono moltiplicate tra loro per formare nuove variabili, perché se le ampiezze sono moltiplicate, gli spostamenti di fase e i ritardi connessi si addizionano. Gli spostamenti e i ritardi di fase si riducono aumentando f_0 . Se si conoscono equazioni che descrivono i filtri di precampionamento, è pratico eliminare i loro spostamenti e ritardi di fase utilizzando semplici algoritmi nel dominio della frequenza.

Nota: nella gamma di frequenze in cui l'ampiezza del filtro resta piatta, lo spostamento di fase Φ di un filtro Butterworth può essere approssimato nel modo seguente:

$$\Phi = 81 \cdot (f/f_0) \text{ gradi per i filtri di secondo ordine;}$$

$$\Phi = 150 \cdot (f/f_0) \text{ gradi per i filtri di quarto ordine;}$$

$$\Phi = 294 \cdot (f/f_0) \text{ gradi per i filtri di ottavo ordine.}$$

$$\text{Il ritardo per tutti gli ordini di filtro è: } \tau = (\Phi/360) \cdot (1/f_0)$$

2.4. Campionamento e digitalizzazione dei dati

A 30 Hz l'ampiezza del segnale varia fino al 18 % per millisecondo. Per limitare allo 0,1 % gli errori dinamici causati dalla variazione dei segnali di ingresso analogici, il tempo di campionamento o digitalizzazione deve essere inferiore a 32 μ s. Tutte le coppie o serie di campioni di dati da confrontare devono essere rilevate contemporaneamente o in un lasso di tempo sufficientemente breve.

2.5. Requisiti del sistema

Il sistema di dati deve avere una risoluzione di almeno 12 bit ($\pm 0,05$ %) e un'accuratezza di $\pm 0,1$ % (2 lb). I filtri anti-aliasing devono essere di quarto ordine o di ordine superiore e la gamma di frequenze f_{\max} considerata deve andare da 0 Hz a 30 Hz.

Per i filtri di quarto ordine, la frequenza passa-banda f_0 (da 0 Hz alla frequenza f_0) deve essere superiore a $2,37 \cdot f_{\max}$ se gli errori di fase sono successivamente corretti nell'ambito dell'elaborazione digitale dei dati, altrimenti superiore a $5 \cdot f_{\max}$. Per i filtri di quarto ordine, la frequenza di campionamento dei dati f_s deve essere superiore a $13,4 \cdot f_0$.

Solo i testi originali UNECE hanno efficacia giuridica ai sensi del diritto internazionale pubblico. Lo status e la data di entrata in vigore del presente regolamento devono essere controllati nell'ultima versione del documento UNECE TRANS/WP.29/343, reperibile al seguente indirizzo:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29docstts.html>.

Regolamento n. 140 della Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UNECE) — Disposizioni uniformi relative all'omologazione delle autovetture per quanto riguarda i sistemi elettronici di controllo della stabilità (ESC) [2018/1592]

Comprendente tutti i testi validi fino a:

supplemento 2 della versione originale del regolamento - Data di entrata in vigore: 29 dicembre 2018

INDICE

REGOLAMENTO

1. Ambito di applicazione
2. Definizioni
3. Domanda di omologazione
4. Omologazione
5. Prescrizioni generali
6. Prescrizioni funzionali
7. Prescrizioni prestazionali
8. Condizioni di prova
9. Procedura di prova
10. Modifiche del tipo di veicolo o del sistema ESC ed estensione dell'omologazione
11. Conformità della produzione
12. Sanzioni in caso di non conformità della produzione
13. Cessazione definitiva della produzione
14. Nomi e indirizzi dei servizi tecnici incaricati di eseguire le prove di omologazione e delle autorità di omologazione

ALLEGATI

1. Notifica
2. Esempi di marchi di omologazione
3. Uso della simulazione della stabilità dinamica
4. Strumento di simulazione della stabilità dinamica e sua convalida
5. Verbale di prova dello strumento di simulazione della funzione di controllo della stabilità del veicolo

1. AMBITO DI APPLICAZIONE

- 1.1. Il presente regolamento si applica all'omologazione dei veicoli delle categorie M₁ e N₁ ⁽¹⁾ in relazione al sistema elettronico di controllo della stabilità.
- 1.2. Il presente regolamento non si applica a:
 - 1.2.1. Veicoli con velocità di progetto non superiore a 25 km/h;
 - 1.2.2. Veicoli adattati per conducenti invalidi.

⁽¹⁾ Le categorie di veicoli M₁ e N₁ sono definite nella risoluzione consolidata sulla costruzione dei veicoli (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 4, punto 2 - www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

2. DEFINIZIONI

Ai fini del presente regolamento si applicano le seguenti definizioni:

- 2.1. «omologazione di un veicolo»: l'omologazione di un tipo di veicolo relativamente al sistema elettronico di controllo della stabilità;
- 2.2. «tipo di veicolo»: una categoria di veicoli che hanno in comune alcune caratteristiche essenziali, quali:
 - 2.2.1. la denominazione commerciale o il marchio del costruttore;
 - 2.2.2. caratteristiche che hanno un notevole influsso sulle prestazioni del sistema elettronico di controllo della stabilità (ad esempio massa massima, baricentro, carreggiata, distanza tra gli assi, dimensioni degli pneumatici e tipologia dell'impianto frenante);
 - 2.2.3. la tipologia del sistema elettronico di controllo della stabilità;
- 2.3. «massa massima»: la massa massima tecnicamente ammissibile dichiarata dal costruttore del veicolo (detta massa può essere superiore alla «massa massima ammissibile» stabilita dall'amministrazione nazionale);
- 2.4. «ripartizione della massa tra gli assi»: la ripartizione tra gli assi dell'effetto della gravità sulla massa del veicolo e/o del suo contenuto;
- 2.5. «carico per ruota/asse»: la reazione (forza) statica verticale della superficie stradale che viene esercitata nell'area di contatto sulla ruota o sulle ruote dell'asse;
- 2.6. «angolo di sterzata di Ackermann»: angolo di sterzata la cui tangente corrisponde al passo diviso per il raggio della sterzata a una velocità molto bassa;
- 2.7. «sistema elettronico di controllo della stabilità (ESC)»: sistema che svolge tutte le seguenti funzioni e/o possiede tutte le seguenti caratteristiche:
 - 2.7.1. stabilità direzionale del veicolo migliorata almeno con la capacità di controllare individualmente in automatico le coppie frenanti delle ruote di sinistra e di destra su ogni asse ⁽¹⁾ per provocare un movimento di imbardata di correzione in base alla valutazione del comportamento effettivo del veicolo rispetto alla determinazione del comportamento del veicolo richiesto dal conducente.
 - 2.7.2. controllo computerizzato tramite l'utilizzo di un algoritmo a circuito chiuso per limitare il sovrasterzo e il sottosterzo in base alla valutazione del comportamento effettivo del veicolo rispetto alla determinazione del comportamento del veicolo richiesto dal conducente;
 - 2.7.3. possibilità di determinare direttamente il valore del tasso di imbardata del veicolo e di stimare la sbandata laterale o la derivata della sbandata laterale rispetto al tempo;
 - 2.7.4. possibilità di monitorare i comandi di guida impartiti dal conducente; nonché
 - 2.7.5. utilizzo di un algoritmo per determinare la necessità e di un mezzo per modificare la coppia di propulsione, in base alla necessità, per aiutare il conducente a mantenere il controllo del veicolo;
- 2.8. «accelerazione laterale»: componente del vettore di accelerazione di un punto nel veicolo perpendicolare all'asse x del veicolo (longitudinale) e parallelo al piano della strada;
- 2.9. «sovrasterzo»: condizione in cui il tasso di imbardata del veicolo è maggiore del tasso di imbardata che si avrebbe alla velocità del veicolo risultante dall'angolo di sterzata di Ackermann;
- 2.10. «sbandata laterale o angolo di sbandata»: arcotangente del rapporto della velocità laterale rispetto alla velocità longitudinale del baricentro del veicolo;
- 2.11. «sottosterzo»: condizione in cui il tasso di imbardata del veicolo è minore del tasso di imbardata che si avrebbe alla velocità del veicolo risultante dall'angolo di sterzata di Ackerman;
- 2.12. «tasso di imbardata»: tasso di variazione dell'angolo di direzione del veicolo misurato in gradi/secondi di rotazione intorno a un asse verticale attraverso il baricentro del veicolo;

⁽¹⁾ Un gruppo di assi deve essere considerato come un asse singolo e le ruote gemellate come un'unica ruota;

- 2.13. «coefficiente della forza frenante massima (PBC)»: misura dell'attrito tra lo pneumatico e la superficie della strada in base alla decelerazione massima di uno pneumatico che gira;
- 2.14. «spazio comune»: area in cui possono essere visualizzati più indicatori, spie, simboli di identificazione o altri messaggi, pur se non contemporaneamente;
- 2.15. «fattore di stabilità statica»: metà della larghezza dello scartamento delle ruote di un veicolo divisa per l'altezza del suo baricentro, valore espresso anche come $SSF = T/2H$, dove: T = scartamento delle ruote (per i veicoli con più di uno scartamento si calcola la media; per gli assi con ruote gemellate si usano le ruote esterne) e H = altezza del baricentro del veicolo.

3. DOMANDA DI OMOLOGAZIONE

- 3.1. La domanda di omologazione di un tipo di veicolo per quanto riguarda l'ESC deve essere presentata dal costruttore del veicolo o da un suo mandatario.
- 3.2. La domanda deve essere accompagnata dai seguenti documenti, in triplice copia, e dalle seguenti informazioni:
- 3.2.1. Descrizione del tipo di veicolo relativamente agli elementi indicati al precedente punto 2.2. Devono essere specificati i numeri e/o i simboli che connotano il tipo di veicolo e il tipo di motore;
- 3.2.2. Elenco dei componenti, debitamente identificati, che costituiscono il sistema ESC;
- 3.2.3. Schema del sistema ESC montato e indicazione della posizione dei suoi componenti sul veicolo;
- 3.2.4. Disegni dettagliati di ogni componente, che consentano di localizzarlo e individuarlo senza difficoltà.
- 3.3. Al servizio tecnico che effettua le prove di omologazione deve essere presentato un veicolo rappresentativo del tipo di veicolo da omologare.

4. OMOLOGAZIONE

- 4.1. Se il tipo di veicolo presentato per l'omologazione a norma del presente regolamento soddisfa le prescrizioni di cui ai successivi punti 5, 6 e 7, l'omologazione del tipo di veicolo in questione deve essere rilasciata.
- 4.2. Ad ogni tipo omologato deve essere assegnato un numero di omologazione, le cui prime due cifre devono indicare la serie di modifiche comprendente le più recenti modifiche tecniche rilevanti apportate al regolamento alla data di rilascio dell'omologazione. La stessa parte contraente non può assegnare il medesimo numero a un tipo di veicolo diverso per quanto riguarda il sistema elettronico di controllo della stabilità.
- 4.3. Il rilascio o il rifiuto dell'omologazione di un tipo di veicolo a norma del presente regolamento deve essere comunicato alle parti contraenti che applicano il presente regolamento per mezzo di una scheda di notifica conforme al modello di cui all'allegato 1 del presente regolamento e di un riassunto dei dati contenuti nei documenti di cui ai precedenti punti da 3.2.1 a 3.2.4. I disegni forniti dal richiedente ai fini dell'omologazione devono essere di formato non superiore ad A4 (210 × 297 mm), o piegati in tale formato, e in scala adeguata.
- 4.4. Su ogni veicolo conforme a un tipo di veicolo omologato a norma del presente regolamento deve essere apposto, in un punto ben visibile e facilmente accessibile indicato nella scheda di omologazione, un marchio di omologazione internazionale costituito da:
- 4.4.1. Un cerchio all'interno del quale è iscritta la lettera «E» seguita dal numero distintivo del paese che ha rilasciato l'omologazione ⁽¹⁾, e
- 4.4.2. Il numero del presente regolamento, seguito dalla lettera «R», da un trattino e dal numero di omologazione, a destra del cerchio di cui al precedente punto 4.4.1.
- 4.5. Se il veicolo è conforme a un tipo di veicolo omologato a norma di uno o più altri regolamenti allegati all'accordo nel paese che ha rilasciato l'omologazione a norma del presente regolamento, non è necessario ripetere il simbolo di cui al punto 4.4.1; in questo caso i numeri del regolamento e dell'omologazione e i simboli supplementari relativi a tutti i regolamenti ai sensi dei quali l'omologazione è stata rilasciata nel paese che ha rilasciato l'omologazione in base al presente regolamento devono essere posti in colonne verticali a destra del simbolo di cui al punto 4.4.1.

⁽¹⁾ I numeri distintivi delle parti contraenti l'accordo del 1958 sono riportati nell'allegato 3 della Risoluzione consolidata sulla costruzione dei veicoli (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 4, allegato 3 - www.unece.org/trans/main/wp29/wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

- 4.6. Il marchio di omologazione deve essere chiaramente leggibile e indelebile.
- 4.7. Il marchio di omologazione deve essere apposto sulla targhetta dei dati del veicolo o in prossimità di essa.
- 4.8. Nell'allegato 1 del presente regolamento sono riportati alcuni esempi di marchi di omologazione.
5. PRESCRIZIONI GENERALI
- 5.1. Il sistema ESC montato sul veicolo deve soddisfare le prescrizioni funzionali di cui al punto 6 e le prescrizioni prestazionali di cui al punto 7, a norma delle procedure di prova di cui al punto 9 e delle condizioni di prova di cui al punto 8 del presente regolamento.
- 5.1.1. In alternativa alle prescrizioni del punto 5.1, i veicoli delle categorie M_1 e N_1 con massa in ordine di marcia superiore a 1 735 kg possono essere dotati di una funzione di controllo della stabilità del veicolo comprendente la funzione antiribaltamento e il controllo direzionale e conforme alle prescrizioni tecniche e alle prescrizioni provvisorie di cui all'allegato 21 del regolamento n. 13. Questi veicoli non devono necessariamente soddisfare le prescrizioni funzionali di cui al punto 6 e le prescrizioni prestazionali di cui al punto 7, a norma delle procedure di prova di cui al punto 9 e delle condizioni di prova di cui al punto 8 del presente regolamento.
- 5.2. L'ESC deve essere progettato, costruito e montato in modo che, in condizioni normali di impiego e malgrado le vibrazioni cui può essere sottoposto, il veicolo possa soddisfare le prescrizioni del presente regolamento.
- 5.3. In particolare, l'ESC deve essere progettato, costruito e montato in modo da resistere agli agenti di corrosione e di invecchiamento cui è esposto.
- 5.4. L'efficienza dell'ESC non deve essere compromessa da campi magnetici o elettrici. Ciò deve essere dimostrato ottemperando alle prescrizioni tecniche e rispettando le disposizioni transitorie del regolamento n. 10; al riguardo valgono:
- la serie di modifiche 03 per i veicoli che non dispongono di sistema di accoppiamento per la ricarica del sistema di accumulo dell'energia elettrica (batterie di trazione);
 - la serie di modifiche 04 per i veicoli dotati di sistema di accoppiamento per la ricarica del sistema di accumulo dell'energia elettrica (batterie di trazione).
- 5.5. La valutazione degli aspetti relativi alla sicurezza dell'ESC, per quanto riguarda i suoi effetti diretti sull'impianto frenante, deve essere inserita nella valutazione generale della sicurezza dell'impianto frenante come prescritto dal regolamento n. 13-H relativamente alle disposizioni concernenti i sistemi complessi di controllo elettronico del veicolo. Questo requisito è considerato soddisfatto in caso di presentazione di un certificato a norma del regolamento 13-H che contempli il sistema ESC che si intende far omologare.
- 5.6. Disposizioni relative al controllo tecnico periodico dei sistemi ESC
- 5.6.1. Al momento dell'ispezione tecnica periodica deve essere possibile confermare lo stato di funzionamento corretto mediante osservazione visiva dei segnali di avvertimento successivi all'applicazione del segnale elettrico.
- 5.6.2. All'atto dell'omologazione devono essere descritte sommariamente, sotto vincolo di riservatezza, le soluzioni attuate per proteggere da semplici modifiche non autorizzate il funzionamento dei segnali di avvertimento. In alternativa, questa prescrizione relativa alla protezione si considera soddisfatta quando è disponibile un sistema secondario per controllare lo stato di funzionamento corretto.
6. PRESCRIZIONI FUNZIONALI
- Ogni veicolo presentato per l'omologazione a norma del presente regolamento deve disporre di un sistema elettronico di controllo della stabilità (ESC) che:
- sia in grado di applicare una coppia frenante singolarmente a tutte e quattro le ruote ⁽¹⁾ e sia dotato di un algoritmo di controllo che utilizza questa funzionalità.
 - sia operativo sull'intera gamma di velocità del veicolo durante tutte le fasi di guida, compresa l'accelerazione, la corsa a motore spento e la decelerazione (compresa la frenata), tranne:
 - quando il conducente ha disabilitato il controllo elettronico della stabilità;
 - quando la velocità del veicolo è inferiore a 20 km/h;

(1) Un gruppo di assi deve essere considerato come un asse singolo e le ruote gemellate come un'unica ruota;

- 6.2.3. durante l'effettuazione dell'autodiagnosi iniziale all'avviamento del veicolo e i controlli di plausibilità, per non più di 2 minuti alle condizioni di guida di cui al punto 9.10.2;
- 6.2.4. quando il veicolo procede a marcia indietro;
- 6.3. sia in grado di attivarsi anche nel caso in cui sia attivato anche il sistema di frenatura antibloccaggio o il sistema di controllo della trazione.

7. PRESCRIZIONI PRESTAZIONALI

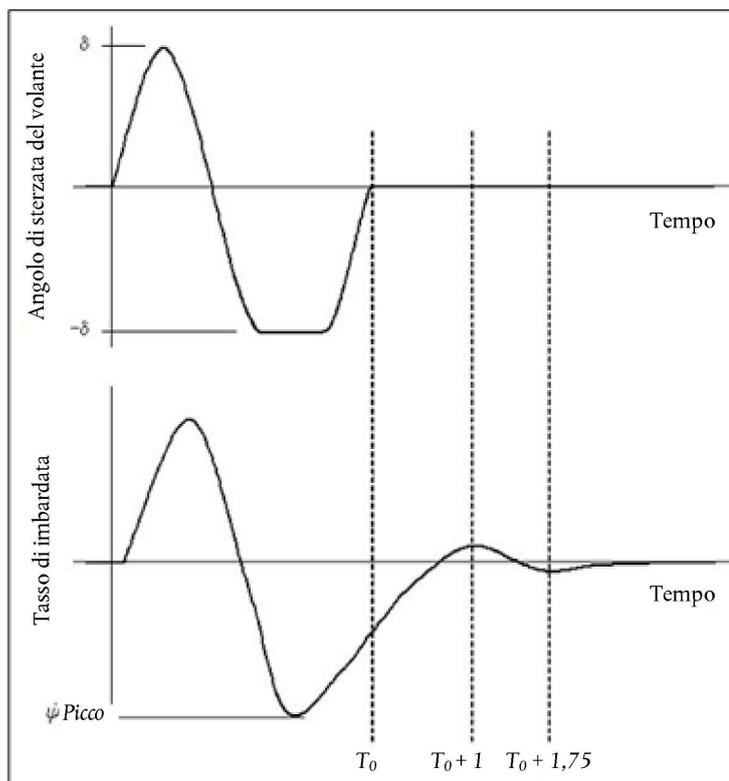
Per ciascuna prova eseguita a norma delle condizioni di prova di cui al punto 8 e della procedura di prova di cui al punto 9.9, il veicolo con il sistema ESC attivato deve soddisfare i criteri di stabilità direzionale indicati ai punti 7.1 e 7.2 e il criterio di capacità di risposta di cui al punto 7.3 durante ciascuna delle prove eseguite con un angolo di sterzata del volante ⁽¹⁾ comandato di 5 A o maggiore, ma limitato ai sensi del punto 9.9.4, dove A è l'angolo del volante calcolato al punto 9.6.1.

Qualora un veicolo sia stato fisicamente collaudato conformemente al punto 8, la conformità delle versioni o delle varianti di quello stesso tipo di veicolo può essere dimostrata tramite una simulazione al computer, che rispetti le condizioni di prova del punto 8 e la procedura di prova del punto 9.9. L'utilizzo del simulatore è illustrato nell'allegato 4 del presente regolamento.

- 7.1. Il tasso di imbardata misurato un secondo dopo il completamento del comando di sterzata sinusoidale con pausa (tempo $T_0 + 1$ nella figura 1) non deve superare il 35 % del primo valore di picco del tasso di imbardata registrato dopo che l'angolo di sterzata del volante ha cambiato segno (tra il primo e il secondo picco) ($\dot{\psi}_{Peak}$ nella figura 1) durante l'esecuzione della stessa prova.

Figura 1

Posizione del volante e informazioni sulla velocità di imbardata utilizzate per valutare la stabilità laterale



- 7.2. Il tasso di imbardata misurato 1,75 secondi dopo il completamento del comando di sterzata sinusoidale con pausa non deve superare il 20 % del valore del primo picco del tasso di imbardata registrato dopo che l'angolo di sterzata del volante ha cambiato segno (tra il primo e il secondo picco) durante l'esecuzione della stessa prova.

⁽¹⁾ Per il presente regolamento si presuppone che lo sterzo del veicolo sia controllato tramite un volante. Anche i veicoli che utilizzano altri tipi di comando dello sterzo possono essere omologati in base al presente regolamento, a condizione che il costruttore sia in grado di dimostrare al servizio tecnico che le prescrizioni prestazionali del presente allegato possono essere soddisfatte tramite comandi di sterzata equivalenti ai comandi di sterzata di cui al punto 7 del presente regolamento.

7.3. Lo spostamento laterale del baricentro del veicolo rispetto al percorso iniziale in linea retta deve essere di almeno a 1,83 m per i veicoli con massa lorda non superiore a 3 500 kg e a 1,52 m per i veicoli con massa massima superiore a 3 500 kg se calcolata 1,07 secondi dopo l'inizio della sterzata. L'inizio della sterzata è definito al punto 9.11.6.

7.3.1. Il calcolo dello spostamento laterale viene eseguito utilizzando la doppia integrazione rispetto al tempo della misura dell'accelerazione laterale al baricentro del veicolo, come espresso dalla formula:

$$\text{spostamento laterale} = \int \int a_{y_{C.G.}} dt$$

Può essere consentito un metodo di misurazione alternativo per la prova dell'omologazione, a condizione che dimostri un livello di precisione equivalente almeno al metodo della doppia integrazione.

7.3.2. Il tempo $t = 0$ per l'operazione di integrazione è l'istante di inizio della sterzata, noto come BOS (dall'inglese *Beginning of Steer*). L'inizio della sterzata è definito al punto 9.11.6.

7.4. Rilevamento dei malfunzionamenti dell'ESC

Il veicolo deve essere munito di una spia luminosa che segnali al conducente il verificarsi di eventuali malfunzionamenti che influiscono sulla generazione o sulla trasmissione dei segnali di controllo o di risposta nel sistema elettronico di controllo della stabilità del veicolo.

7.4.1. La spia di malfunzionamento dell'ESC:

7.4.1.1. deve soddisfare le pertinenti prescrizioni tecniche del regolamento n. 121;

7.4.1.2. ad eccezione di quanto disposto al punto 7.4.1.3, la spia di malfunzionamento dell'ESC deve accendersi in caso di malfunzionamento e rimanere accesa in modo fisso alle condizioni specificate al punto 7.4, fintanto che perdura il malfunzionamento, ogni volta che il sistema di blocco dell'accensione viene messo in posizione «on» («di marcia»);

7.4.1.3. ad eccezione di quanto disposto al punto 7.4.2, ogni spia di malfunzionamento dell'ESC deve essere attivata per il controllo del funzionamento della lampada quando il sistema di blocco dell'accensione è in posizione «on» («di marcia») e il motore è spento, oppure quando il sistema di blocco dell'accensione è in una posizione compresa tra «on» («di marcia») e «start» (avviamento), indicata dal costruttore come posizione di controllo;

7.4.1.4. deve spegnersi al successivo ciclo di accensione, dopo che il malfunzionamento è stato risolto, conformemente al punto 9.10.4;

7.4.1.5. può essere utilizzata anche per indicare il malfunzionamento di sistemi/funzioni correlati, compresi il controllo della trazione, il controllo della stabilità per il traino, il controllo del freno d'angolo e altre funzioni analoghe che utilizzano un comando di regolazione e/o un controllo di coppia singolo per azionare e condividere i componenti in comune con l'ESC.

7.4.2. Non è necessario che la spia di malfunzionamento dell'ESC si attivi quando è in funzione il dispositivo di blocco dello starter.

7.4.3. La prescrizione di cui al punto 7.4.1.3 non si applica alle spie che appaiono visualizzate in uno spazio comune.

7.4.4. Il costruttore può utilizzare la spia di malfunzionamento dell'ESC in modalità lampeggiante per segnalare l'intervento dell'ESC e/o di sistemi ad esso correlati (di cui al punto 7.4.1.5) e l'intervento dell'ESC sull'angolo di sterzata di una o più ruote per stabilizzare il veicolo.

7.5. Comando «ESC Off» e altri comandi del sistema

Il costruttore può prevedere un comando «ESC Off» che si illumina quando si accendono i proiettori del veicolo e che abbia lo scopo di mettere il sistema ESC in una modalità in cui non soddisfa più le prescrizioni prestazionali di cui ai punti 7, 7.1, 7.2 e 7.3. I costruttori possono anche prevedere comandi per altri sistemi che abbiano un effetto ausiliario sul funzionamento dell'ESC. Sono consentiti entrambi i tipi di comandi che mettono il sistema ESC in una modalità in cui non può più soddisfare le prescrizioni prestazionali di cui ai punti 7, 7.1, 7.2 e 7.3, a condizione che il sistema soddisfi anche le prescrizioni di cui ai punti 7.5.1, 7.5.2 e 7.5.3.

- 7.5.1. Il sistema ESC del veicolo deve sempre ritornare alla modalità originale predefinita conforme alle prescrizioni di cui ai punti 6 e 7 all'avvio di ogni nuovo ciclo di accensione, indipendentemente dalla modalità selezionata in precedenza dal conducente. Tuttavia, il sistema ESC del veicolo non deve tornare a una modalità che soddisfi le prescrizioni di cui ai punti da 7 a 7.3 all'avvio di ogni nuovo ciclo di accensione se:
- 7.5.1.1. il veicolo è in una configurazione a quattro ruote motrici che ha l'effetto di bloccare gli ingranaggi conduttori sugli assi anteriore e posteriore insieme e di fornire una ulteriore demoltiplicazione tra il regime del motore e la velocità del veicolo di almeno 1,6, selezionata dal conducente per la guida a bassa velocità, fuoristrada; oppure
- 7.5.1.2. il veicolo è in una configurazione a quattro ruote motrici selezionata dal conducente, destinata al funzionamento a velocità superiori su strade con neve, sabbia o fango, che ha l'effetto di bloccare gli ingranaggi conduttori sugli assi anteriore e posteriore insieme, a condizione che in questa modalità il veicolo soddisfi le prescrizioni prestazionali per la stabilità indicate ai punti 7.1 e 7.2 alle condizioni di prova specificate al punto 8. Tuttavia, se il sistema dispone di più di una modalità ESC che soddisfa le prescrizioni di cui ai punti 7.1 e 7.2 nella configurazione di guida selezionata per il ciclo di accensione precedente, l'ESC deve tornare alla modalità ESC originale predefinita per tale configurazione di guida all'avvio di ogni nuovo ciclo di accensione.
- 7.5.2. Un comando il cui unico scopo è mettere il sistema ESC in una modalità in cui non soddisfi più le prescrizioni di efficienza di cui ai punti 7, 7.1, 7.2 e 7.3. deve soddisfare le prescrizioni tecniche pertinenti di cui al regolamento n. 121.
- 7.5.3. Un comando per un sistema ESC il cui scopo è mettere il sistema ESC in diverse modalità, almeno una delle quali può non soddisfare più le prescrizioni di efficienza di cui ai punti 7, 7.1, 7.2 e 7.3, deve soddisfare le prescrizioni tecniche pertinenti di cui al regolamento n. 121.
- In alternativa, nel caso in cui la modalità del sistema ESC sia controllata da un comando multifunzionale, il display del conducente deve indicare chiaramente al conducente la posizione del comando di questa modalità tramite il simbolo «off» per il sistema elettronico di controllo della stabilità come definito nel regolamento n. 121.
- 7.5.4. Non è necessario che un comando di un altro sistema che ha l'effetto ausiliario di mettere il sistema ESC in una modalità in cui non soddisfa più i requisiti prestazionali di cui ai punti 7, 7.1, 7.2 e 7.3 sia identificato dal simbolo «ESC Off» di cui al punto 7.5.2.
- 7.6. Spia «ESC Off»
- Se il costruttore sceglie di installare un comando per disabilitare o ridurre le prestazioni del sistema ESC ai sensi del punto 7.5, è necessario che siano soddisfatte le prescrizioni relative alla spia di cui ai punti da 7.6.1 a 7.6.4, di modo che il conducente venga avvertito dello stato disabilitato o ridotto della funzionalità del sistema ESC. Questa prescrizione non si applica alla modalità selezionata dal conducente di cui al punto 7.5.1.2.
- 7.6.1. Il costruttore del veicolo deve prevedere una spia che indichi che il veicolo è stato messo in una modalità che lo rende non in grado di soddisfare le prescrizioni dei punti 7, 7.1, 7.2 e 7.3, se tale modalità è disponibile.
- 7.6.2. La spia «ESC Off»:
- 7.6.2.1. deve soddisfare le pertinenti prescrizioni tecniche del regolamento n. 121;
- 7.6.2.2. deve rimanere accesa in modo fisso fintanto che l'ESC è nella modalità che non lo rende in grado di soddisfare le prescrizioni di cui ai punti 7, 7.1, 7.2 e 7.3;
- 7.6.2.3. ad eccezione di quanto disposto ai punti 7.6.3 e 7.6.4, ogni spia «ESC Off» deve essere attivata per il controllo del funzionamento della lampada quando il sistema di blocco dell'accensione è in posizione «on» («di marcia») e il motore è spento, oppure quando il sistema di blocco dell'accensione è in una posizione compresa tra «on» («di marcia») e «start» (avviamento), indicata dal costruttore come posizione di controllo;
- 7.6.2.4. deve spegnersi dopo che il sistema ESC è tornato nella modalità originale predefinita dal costruttore.
- 7.6.3. Non è necessario che la spia «ESC Off» si attivi quando è in funzione il dispositivo di blocco dello starter.
- 7.6.4. La prescrizione di cui al punto 7.6.2.3 della presente sezione non si applica alle spie che appaiono visualizzate in uno spazio comune.
- 7.6.5. Il costruttore può utilizzare la spia «ESC Off» per indicare un livello di funzionamento dell'ESC diverso dalla modalità originale predefinita dal costruttore anche qualora il veicolo soddisfi i punti 7, 7.1, 7.2 e 7.3 della presente sezione a tale livello di funzionamento dell'ESC.

7.7. Documentazione tecnica del sistema ESC

Il fascicolo documentale deve comprendere, a conferma del fatto che il veicolo è dotato di un sistema ESC conforme alla definizione di «sistema ESC» di cui al punto 2.7 del presente regolamento, la documentazione del costruttore del veicolo indicata ai punti da 7.7.1 a 7.7.4.

7.7.1. Diagramma del sistema indicante tutto l'hardware del sistema ESC. Il diagramma deve identificare i componenti utilizzati per generare coppie frenanti su ogni ruota e determinare il tasso di imbardata del veicolo, la sbandata laterale stimata o la derivata della sbandata laterale e i comandi di sterzata del conducente.

7.7.2. Breve spiegazione scritta sufficiente a descrivere le caratteristiche di funzionamento di base del sistema ESC. Questa spiegazione deve comprendere una descrizione schematica della capacità del sistema di applicare coppie frenanti su ogni ruota e del modo in cui il sistema modifica la coppia di propulsione durante l'attivazione del sistema ESC e deve mostrare che il tasso di imbardata del veicolo viene determinato direttamente anche qualora non siano disponibili informazioni sulla velocità della ruota. La spiegazione deve inoltre specificare l'intervallo di velocità del veicolo e le fasi di guida (accelerazione, decelerazione, marcia per inerzia durante l'attivazione dell'ABS o del controllo della trazione) in cui il sistema ESC può attivarsi.

7.7.3. Diagramma logico. Tale diagramma è fornito a supporto della spiegazione di cui al punto 7.7.2.

7.7.4. Informazioni sul sottosterzo. Breve descrizione degli impulsi pertinenti al computer che controlla l'hardware del sistema ESC e del modo in cui sono utilizzati per limitare il sottosterzo del veicolo.

8. CONDIZIONI DI PROVA

8.1. Condizioni ambientali

8.1.1. La temperatura ambiente deve essere compresa fra 0 °C e 45 °C.

8.1.2. La velocità massima del vento non deve essere superiore a 10 m/s per i veicoli con SSF > 1,25 e a 5 m/s per i veicoli con SSF ≤ 1,25.

8.2. Superficie stradale su cui si effettuano le prove

8.2.1. Le prove devono essere eseguite su una superficie asciutta, uniforme, con una pavimentazione solida. Le superfici che presentano irregolarità e ondulazioni, come inclinazioni e ampie crepe, non sono adatte.

8.2.2. Se non diversamente specificato, la superficie adatta alla prova su strada deve avere un coefficiente della forza frenante massima (PBC) nominale ⁽¹⁾ di 0,9 misurato utilizzando:

8.2.2.1. lo pneumatico di prova di riferimento della norma E1136 dell'*American Society for Testing and Materials* (ASTM), secondo il metodo E1337-90 dell'ASTM, a una velocità di 40 mph; oppure

8.2.2.2. il metodo di prova k di cui all'allegato 6, appendice 2, del regolamento n. 13-H.

8.2.3. La superficie di prova deve avere una pendenza omogenea compresa tra lo 0 % e l'1 %.

8.3. Condizioni del veicolo

8.3.1. Il sistema ESC deve essere abilitato per tutte le prove.

8.3.2. Massa del veicolo. Il veicolo deve essere caricato, con il serbatoio del carburante riempito fino ad almeno il 90 % della capacità e un carico interno totale di 168 kg comprensivi del conducente, di circa 59 kg di apparecchiatura di prova (dispositivo di sterzo automatico, sistema di acquisizione dei dati e alimentazione del dispositivo di sterzo) e della zavorra eventualmente necessaria qualora il peso complessivo dei conducenti e dell'apparecchiatura di prova fosse insufficiente. Se necessario, la zavorra deve essere posta sul pavimento dietro al sedile anteriore lato passeggero o nello spazio per i piedi del passeggero anteriore. Tutte le zavorre devono essere fissate in modo da impedire che si spostino durante le prove.

8.3.3. Pneumatici. Gli pneumatici devono essere gonfiati alla pressione di gonfiaggio a freddo prescritta dal costruttore del veicolo, ad esempio come specificato sulla targhetta del veicolo o sull'etichetta della pressione di gonfiaggio degli pneumatici. È possibile installare dei tubi per evitare la stallonatura degli pneumatici.

⁽¹⁾ Per valore «nominale» si intende il valore teorico da raggiungere.

- 8.3.4. Stabilizzatori. Per le prove è possibile utilizzare degli stabilizzatori, se ritenuti necessari per la sicurezza dei conducenti. In tale caso si applica quanto segue per i veicoli con fattore di stabilità statica (SSF) $\leq 1,25$.
- 8.3.4.1. I veicoli con massa in ordine di marcia inferiore a 1 588 kg devono essere dotati di stabilizzatori «leggeri», progettati con una massa massima di 27 kg e un momento di inerzia al rollio massimo di $27 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$.
- 8.3.4.2. I veicoli con massa in ordine di marcia compresa tra 1 588 kg e 2 722 kg devono essere dotati di stabilizzatori «standard», progettati con una massa massima di 32 kg e un momento di inerzia al rollio massimo di $35,9 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$.
- 8.3.4.3. I veicoli con massa in ordine di marcia pari o superiore a 2 722 kg devono essere dotati di stabilizzatori «pesanti», progettati con una massa massima di 39 kg e un momento di inerzia al rollio massimo di $40,7 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$.
- 8.3.5. Dispositivo di sterzo automatico. In base ai punti 9.5.2, 9.5.3, 9.6 e 9.9, per la sterzata deve essere utilizzato un robot programmato per eseguire il modello di sterzata desiderato. Il dispositivo di sterzo automatico deve essere in grado di fornire coppie sterzanti comprese tra 40 Nm e 60 Nm e di applicare queste coppie durante il funzionamento con una velocità del volante fino a 1 200 gradi al secondo.
9. PROCEDURE DI PROVA
- 9.1. Gonfiare gli pneumatici del veicolo alla pressione di gonfiaggio a freddo prescritta dal costruttore del veicolo, ad esempio come specificato sulla targhetta del veicolo o sull'etichetta della pressione di gonfiaggio degli pneumatici.
- 9.2. Controllo della lampadina della spia. Con il veicolo fermo e il sistema di blocco dell'accensione in posizione «off» o «bloccato», commutare l'accensione mettendola in posizione «on» («di marcia») o, nei casi opportuni, nella posizione adeguata per il controllo della lampadina. La spia di malfunzionamento dell'ESC deve accendersi a conferma del funzionamento della relativa lampadina, come indicato al punto 7.4.1.3, e se la dotazione è disponibile deve accendersi anche la spia «ESC Off» a conferma del funzionamento della relativa lampadina, come indicato al punto 7.6.2.3. Per le spie che appaiono visualizzate in uno spazio comune non è necessario il controllo della lampadina, come indicato ai punti 7.4.3 e 7.6.4.
- 9.3. Controllo del comando «ESC Off». Per i veicoli dotati di un comando «ESC Off», con il veicolo fermo e il sistema di blocco dell'accensione in posizione «off» o «bloccato» commutare il sistema di blocco dell'accensione mettendolo in posizione «on» («di marcia»). Attivare il comando «ESC Off» e verificare che la spia «ESC Off» sia accesa, come indicato al punto 7.6.2. Commutare il sistema di blocco dell'accensione mettendolo in posizione «off» o «bloccato». Commutare nuovamente il sistema di blocco dell'accensione mettendolo in posizione «on» («di marcia») e verificare che la spia «ESC Off» si sia spenta, a indicare che il sistema ESC è stato ripristinato, come specificato al punto 7.5.1.
- 9.4. Preparazione dei freni
- Preparare i freni del veicolo come descritto ai punti da 9.4.1 a 9.4.4.
- 9.4.1. Eseguire dieci arresti a partire da una velocità di 56 km/h, con una decelerazione media di circa 0,5 g.
- 9.4.2. Immediatamente dopo la serie di dieci arresti a 56 km/h, eseguire tre ulteriori arresti a partire da 72 km/h con una decelerazione maggiore.
- 9.4.3. Quando si eseguono gli arresti indicati al punto 9.4.2, applicare al pedale del freno una forza sufficiente ad attivare il sistema antibloccaggio (ABS) per la maggior parte di ciascun evento di frenatura.
- 9.4.4. In seguito al completamento dell'arresto finale indicato al punto 9.4.2, guidare il veicolo a una velocità di 72 km/h per cinque minuti per far raffreddare i freni.
- 9.5. Preparazione degli pneumatici
- Preparare gli pneumatici secondo la procedura indicata ai punti da 9.5.1 a 9.5.3 per eliminare i residui di sagomatura e raggiungere immediatamente la temperatura di funzionamento prima di iniziare le prove indicate ai punti 9.6 e 9.9.
- 9.5.1. Guidare il veicolo di prova intorno a un cerchio del diametro di 30 metri a una velocità che produca un'accelerazione laterale di circa 0,5-0,6 g per tre giri in senso orario seguiti da tre giri in senso antiorario.

9.5.2. Usando un modello di sterzata sinusoidale a una frequenza di 1 Hz, un'ampiezza di picco dell'angolo di sterzata del volante corrispondente a un picco di accelerazione laterale compreso tra 0,5 e 0,6 g e una velocità del veicolo di 56 km/h, guidare il veicolo per quattro passaggi eseguendo 10 cicli di sterzata sinusoidale ad ogni passaggio.

9.5.3. L'ampiezza dell'angolo di sterzata del volante del ciclo finale dell'ultimo passaggio deve essere doppia rispetto a quella degli altri cicli. Il tempo massimo consentito tra ogni giro e ogni passaggio è di cinque minuti.

9.6. Procedura di sterzata con incremento lento

Il veicolo viene sottoposto a due serie di esecuzioni della prova di sterzata con incremento lento, usando una velocità costante del veicolo di 80 ± 2 km/h e un modello di sterzata che aumenta di 13,5 gradi al secondo, fino a raggiungere un'accelerazione laterale di circa 0,5 g. Vengono eseguite tre ripetizioni per ogni serie di prove. Una serie utilizza la sterzata in senso antiorario e l'altra serie utilizza la sterzata in senso orario. Il tempo massimo consentito tra una prova e l'altra è di cinque minuti.

9.6.1. A partire dalle prove di sterzata con incremento lento viene determinata la quantità «A», che corrisponde all'angolo di sterzata del volante in gradi che produce un'accelerazione laterale stabile (corretta con i metodi specificati al punto 9.11.3) di 0,3 g per il veicolo di prova. Utilizzando la regressione lineare si calcola A, al grado 0,1 più vicino, da ognuna delle sei prove di sterzata a incremento lento. Dal valore assoluto dei sei valori A calcolati si ottiene la media e si arrotonda al grado 0,1 più vicino per produrre la quantità finale, A, utilizzata di seguito.

9.7. Dopo che è stata determinata la quantità A, senza sostituire gli pneumatici, viene eseguita nuovamente la procedura di preparazione degli pneumatici descritta al punto 9.5, immediatamente prima di eseguire la prova della sinusoide con pausa descritta al punto 9.9. L'avvio della prima serie di prove della sinusoide con pausa deve iniziare entro due ore dal termine delle prove di sterzata con incremento lento descritte al punto 9.6.

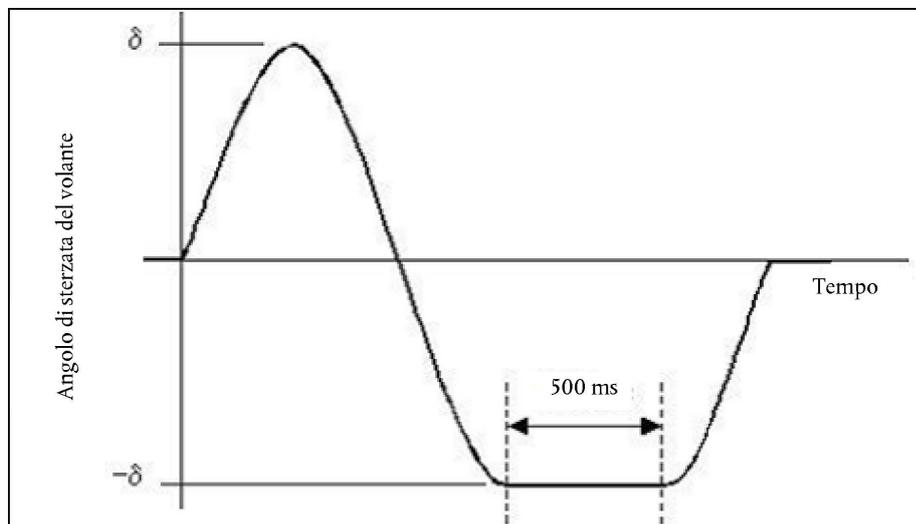
9.8. Controllare che il sistema ESC sia abilitato, accertandosi che le spie di malfunzionamento dell'ESC e «ESC Off» (se presente) non siano accese.

9.9. Prova della sinusoide con pausa dell'intervento e della reattività del sovrasterzo

Il veicolo viene sottoposto a due serie di prove utilizzando il modello di sterzata di un'onda sinusoidale a una frequenza di 0,7 Hz con un ritardo di 500 ms che inizia alla seconda ampiezza del picco, come indicato nella figura 2 (le prove della sinusoide con pausa). Una serie utilizza la sterzata in senso antiorario per il primo mezzo ciclo e l'altra serie utilizza la sterzata in senso orario per il primo mezzo ciclo. Il veicolo viene lasciato raffreddare tra una prova e l'altra per un periodo che va da 1,5 a 5 minuti, a veicolo fermo.

Figura 2

Sinusoide con pausa



9.9.1. Il movimento di sterzata inizia con il veicolo a ruota libera in marcia alta a 80 ± 2 km/h.

- 9.9.2. L'ampiezza della sterzata per l'esecuzione iniziale di ogni serie è 1,5 A, dove A è l'angolo di sterzata del volante determinato al punto 9.6.1.
- 9.9.3. In ogni serie di prove l'ampiezza della sterzata viene aumentata di 0,5 A da una prova all'altra, a condizione che nessuna di queste prove produca un'ampiezza della sterzata maggiore di quella della prova finale, specificata al punto 9.9.4.
- 9.9.4. L'ampiezza della sterzata della prova finale in ogni serie è il valore maggiore tra 6,5 A e 270 gradi, a condizione che la grandezza calcolata di 6,5 A non sia superiore a 300 gradi. Se un incremento da 0,5 A fino a 6,5 A dà un risultato superiore a 300 gradi, l'ampiezza della sterzata della prova finale deve essere di 300 gradi.
- 9.9.5. Al termine delle due serie di prove si elaborano i dati del tasso di imbardata e dell'accelerazione laterale, come indicato al punto 9.11.
- 9.10. Rilevamento dei malfunzionamenti dell'ESC
- 9.10.1. Simulare uno o più malfunzionamenti dell'ESC scollegando la sorgente di alimentazione di un componente qualsiasi dell'ESC o di un collegamento elettronico qualsiasi tra i componenti dell'ESC (con il veicolo spento). Quando si simula un malfunzionamento dell'ESC, occorre fare attenzione a non scollegare i collegamenti elettrici delle lampadine della spia e/o dei comandi opzionali del sistema ESC.
- 9.10.2. Con il veicolo inizialmente fermo e il sistema di blocco dell'accensione nella posizione «off» o «bloccato», commutare il sistema di blocco dell'accensione mettendolo in posizione «start» e avviare il motore. Far procedere il veicolo fino a fargli raggiungere la velocità di 48 ± 8 km/h. Al più tardi 30 secondi dopo che il motore è stato avviato ed entro i successivi due minuti a questa velocità, eseguire almeno una manovra di curvatura leggera a sinistra e una a destra senza perdere la stabilità direzionale e azionare il freno una volta. Controllare che l'indicatore di malfunzionamento dell'ESC si accenda, conformemente al punto 7.4, entro il termine di queste manovre.
- 9.10.3. Arrestare il veicolo, commutare il sistema di blocco dell'accensione mettendolo in posizione «off» o «bloccato». Dopo cinque minuti, commutare il sistema di blocco dell'accensione del veicolo mettendolo in posizione «start» e avviare il motore. Controllare che l'indicatore di malfunzionamento dell'ESC si riaccenda per segnalare il malfunzionamento e rimanga acceso finché il motore è in funzione o l'errore non viene corretto.
- 9.10.4. Commutare il sistema di blocco dell'accensione mettendolo in posizione «off» o «bloccato». Ripristinare il funzionamento normale del sistema ESC, commutare il sistema di accensione mettendolo in posizione «start» e avviare il motore. Eseguire nuovamente la manovra descritta al punto 9.10.2 e controllare che la spia si spenga prima che finisca la manovra o subito dopo.
- 9.11. Elaborazione successiva dei dati – calcoli per gli indicatori prestazionali
- Le misurazioni e i calcoli del tasso di imbardata e dello spostamento laterale devono essere elaborati con le tecniche indicate ai punti da 9.11.1. a 9.11.8.
- 9.11.1. I dati grezzi sull'angolo di sterzata del volante sono filtrati con un filtro di Butterworth senza fase a 12 poli e una frequenza di taglio di 10 Hz. I dati filtrati sono quindi azzerati per eliminare lo sfasamento del sensore con dati statici precedenti alla prova.
- 9.11.2. I dati grezzi sul tasso di imbardata sono filtrati con un filtro di Butterworth senza fase a 12 poli e una frequenza di taglio di 6 Hz. I dati filtrati sono quindi azzerati per eliminare lo sfasamento del sensore con dati statici precedenti alla prova.
- 9.11.3. I dati grezzi sull'accelerazione laterale sono filtrati con un filtro di Butterworth senza fase a 12 poli e una frequenza di taglio di 6 Hz. I dati filtrati sono quindi azzerati per eliminare lo sfasamento del sensore con dati statici precedenti alla prova. I dati sull'accelerazione laterale al baricentro del veicolo sono determinati eliminando gli effetti prodotti dal rollio della scocca del veicolo e correggendoli per il posizionamento del sensore usando una trasformazione delle coordinate. Per la raccolta dei dati, l'accelerometro laterale deve essere posto il più possibile vicino alla posizione dei baricentri longitudinale e laterale del veicolo.
- 9.11.4. La velocità del volante è determinata differenziando i dati filtrati sull'angolo di sterzata del volante. I dati sulla velocità del volante sono quindi filtrati usando un filtro a media mobile di 0,1 secondi.

- 9.11.5. I canali di dati dell'accelerazione laterale, del tasso di imbardata e dell'angolo di sterzata del volante vengono azzerati tramite un «intervallo di azzeramento» definito. I metodi utilizzati per stabilire l'intervallo di azzeramento sono indicati ai punti 9.11.5.1 e 9.11.5.2.
- 9.11.5.1. Utilizzando i dati sulla velocità del volante calcolati con i metodi descritti al punto 9.11.4 si individua il primo istante in cui la velocità del volante supera 75 gradi/sec. A partire da questo punto, la velocità del volante deve rimanere superiore a 75 gradi/sec per almeno 200 ms. Se non viene soddisfatta la seconda condizione, viene individuato l'istante successivo in cui la velocità del volante supera 75 gradi/sec e viene applicato il controllo di validità dei 200 ms. Questo processo ripetuto continua finché non sono soddisfatte entrambe le condizioni.
- 9.11.5.2. L'«intervallo di azzeramento» è definito come il periodo di tempo di 1,0 secondi che precede l'istante in cui la velocità del volante supera 75 gradi/sec (ovvero, l'istante in cui la velocità del volante supera 75 gradi/sec definisce il termine dell'«intervallo di azzeramento»).
- 9.11.6. L'inizio della sterzata è definito come il primo momento in cui i dati filtrati e azzerati dell'angolo di sterzata del volante raggiungono - 5 gradi (quando l'impulso di sterzata iniziale è in senso antiorario) o + 5 gradi (quando l'impulso di sterzata iniziale è in senso orario) dopo un periodo che definisce la fine dell'«intervallo di azzeramento». Il valore del tempo corrispondente all'inizio della sterzata è interpolato.
- 9.11.7. Il completamento della sterzata (COS) è definito come il momento in cui l'angolo di sterzata del volante ritorna a zero al termine della manovra di sterzata della sinusoide con pausa. Il valore del tempo corrispondente all'angolo di sterzata del volante con grado zero è interpolato.
- 9.11.8. Il secondo picco del tasso di imbardata è definito come il primo picco del tasso di imbardata locale prodotto dall'inversione del volante. I tassi di imbardata a 1,0 e 1,75 secondi dopo il COS sono determinati per interpolazione.
- 9.11.9. Determinare la velocità laterale integrando i dati dell'accelerazione laterale corretti, filtrati e azzerati. Velocità laterale zero nel punto d'inizio della sterzata. Determinare lo spostamento laterale integrando la velocità laterale azzerata. Spostamento laterale zero nel punto d'inizio della sterzata. La misurazione dello spostamento laterale è effettuata a 1,07 secondi dopo il punto d'inizio della sterzata ed è determinata per interpolazione.

10. MODIFICHE DEL TIPO DI VEICOLO O DEL SISTEMA ESC ED ESTENSIONE DELL'OMOLOGAZIONE

- 10.1. Ogni eventuale modifica del tipo di veicolo deve essere notificata all'autorità che ha rilasciato l'omologazione.

L'autorità di omologazione può quindi:

- a) decidere, dopo aver consultato il costruttore, che è necessario il rilascio di una nuova omologazione, oppure
- b) applicare la procedura di cui al punto 10.1.1 (revisione) ed eventualmente la procedura di cui al punto 10.1.2 (estensione).

10.1.1. Revisione

A seguito della modifica di alcuni dati registrati nelle schede informative, se l'autorità di omologazione ritiene improbabile che le modifiche apportate abbiano determinato effetti negativi di rilievo, e considera pertanto i comandi a pedale ancora in possesso dei requisiti prescritti, la modifica è considerata una «revisione».

In tale caso, l'autorità di omologazione deve pubblicare le pagine debitamente riviste delle schede informative, indicando chiaramente per ciascuna di esse la natura della modifica e la data di ripubblicazione. È considerata conforme a questa prescrizione una versione unificata e aggiornata delle schede informative, accompagnata da una descrizione dettagliata delle modifiche.

10.1.2. Estensione

La modifica viene definita «estensione» se, oltre alla modifica dei dati registrati nelle schede informative,

- a) sono necessarie ulteriori ispezioni o prove; oppure
- b) sono state modificate informazioni figuranti nella documentazione di notifica (esclusi gli allegati); oppure
- c) viene chiesta l'omologazione aggiornata a una serie successiva di modifiche dopo la sua entrata in vigore.

10.2. La conferma o il rifiuto dell'omologazione, con indicazione delle avvenute modifiche, devono essere comunicati alle parti contraenti dell'accordo che applicano il presente regolamento secondo la procedura di cui al punto 4.3. Gli indici delle schede informative e dei verbali di prova allegati alla scheda di notifica di cui all'allegato 1, inoltre, devono essere modificati di conseguenza per recare la data dell'ultima revisione o estensione.

10.3. L'autorità competente che ha rilasciato l'estensione dell'omologazione deve assegnare un numero di serie a ogni scheda di notifica redatta per tale estensione.

11. CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE

Le procedure di controllo della conformità della produzione devono essere conformi a quelle definite nell'accordo, appendice 2 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) nel rispetto delle seguenti prescrizioni:

11.1. i veicoli omologati in conformità al presente regolamento devono essere costruiti in modo da risultare conformi al tipo omologato rispettando le prescrizioni di cui ai precedenti punti 5, 6 e 7;

11.2. l'autorità che ha rilasciato l'omologazione deve poter verificare in qualsiasi momento i metodi di controllo della conformità applicati in ogni stabilimento di produzione. Tali verifiche hanno di norma cadenza biennale.

12. SANZIONI IN CASO DI NON CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE

12.1. L'omologazione rilasciata per un tipo di veicolo in applicazione del presente regolamento può essere revocata se le prescrizioni di cui al precedente punto 8.1 non risultano rispettate.

12.2. Se una delle parti contraenti dell'accordo che applica il presente regolamento revoca un'omologazione precedentemente rilasciata, deve informarne immediatamente le altre parti contraenti che applicano il presente regolamento per mezzo di una scheda di notifica conforme al modello che figura all'allegato 1 del presente regolamento.

13. CESSAZIONE DEFINITIVA DELLA PRODUZIONE

Se il titolare di un'omologazione cessa completamente la produzione di un tipo di veicolo omologato ai sensi del presente regolamento, deve informarne l'autorità che ha rilasciato l'omologazione. Ricevuta la notifica, tale autorità informa a sua volta le altre parti contraenti dell'accordo che applicano il presente regolamento con una scheda di notifica conforme al modello riportato all'allegato 5 del presente regolamento.

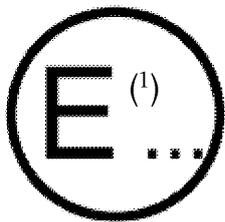
14. NOMI E INDIRIZZI DEI SERVIZI TECNICI INCARICATI DI ESEGUIRE LE PROVE DI OMOLOGAZIONE E DELLE AUTORITÀ DI OMOLOGAZIONE

Le parti dell'accordo che applicano il presente regolamento devono comunicare al segretariato delle Nazioni Unite i nomi e gli indirizzi dei servizi tecnici incaricati di eseguire le prove di omologazione e delle autorità che rilasciano le omologazioni e alle quali devono essere inviate le schede attestanti il rilascio, l'estensione, il rifiuto o la revoca di omologazioni rilasciate in altri paesi.

ALLEGATO 1

NOTIFICA

[Formato massimo: A4 (210 × 297 mm)]



emessa da: Nome dell'amministrazione

.....

relativa a ⁽²⁾: rilascio dell'omologazione
 estensione dell'omologazione
 rifiuto dell'omologazione
 revoca dell'omologazione
 cessazione definitiva della produzione

di un tipo di veicolo per quanto concerne il sistema elettronico di controllo della stabilità (ESC) ai sensi del regolamento n. 140.

N. di omologazione N. di estensione

1. Denominazione commerciale o marchio del veicolo
2. Tipo di veicolo
3. Nome e indirizzo del costruttore
4. Nome e indirizzo dell'eventuale mandatario del costruttore
5. Massa del veicolo
- 5.1. Massa massima del veicolo
- 5.2. Massa minima del veicolo
6. Ripartizione della massa tra gli assi (valore massimo)
8. Tipo di motore
9. Numero di rapporti e loro demoltiplicazione
10. Rapporto/i finale/i di trasmissione
11. Eventualmente, massa massima del rimorchio che può essere agganciato
- 11.1. Rimorchio non frenato
12. Dimensioni degli pneumatici
13. Velocità massima di progetto
14. Descrizione sommaria dell'impianto frenante
15. Massa del veicolo durante la prova:

	Carico (kg)
Asse n. 1	
Asse n. 2	
Totale	

⁽¹⁾ Numero distintivo del paese che ha rilasciato/esteso/rifiutato/revocato l'omologazione (cfr. le disposizioni del regolamento relative all'omologazione).

⁽²⁾ Cancellare la menzione inutile.

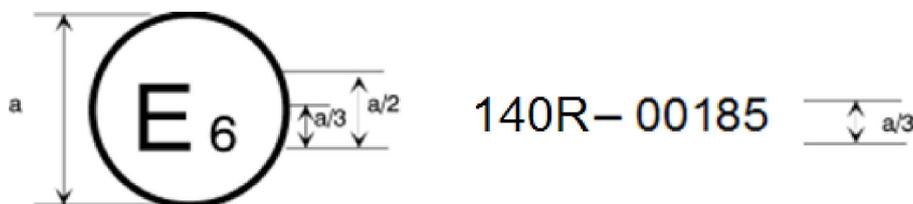
20. (Riservato)
21. Il sistema ESC è stato sottoposto a prova secondo le prescrizioni del presente regolamento ed è risultato ad esse conforme Sì/No ⁽²⁾
oppure: La funzione di controllo della stabilità del veicolo è stata sottoposta a prova conformemente alle prescrizioni dell'allegato 21 del regolamento n. 13 ed è risultata ad esse conforme Sì/No ⁽²⁾
23. Data di presentazione del veicolo per l'omologazione
24. Servizio tecnico incaricato di eseguire le prove di omologazione
25. Data del verbale di prova rilasciato dal servizio tecnico
26. Numero del verbale di prova rilasciato dal servizio tecnico
27. Omologazione rilasciata/rifiutata/estesa/revocata ⁽²⁾
28. Posizione del marchio di omologazione sul veicolo
29. Luogo
30. Data
31. Firma
32. Alla presente notifica è allegato il riassunto di cui al punto 4.3 del presente regolamento
-

ALLEGATO 2

ESEMPI DI MARCHI DI OMOLOGAZIONE

MODELLO A

(cfr. punto 4.4 del presente regolamento)

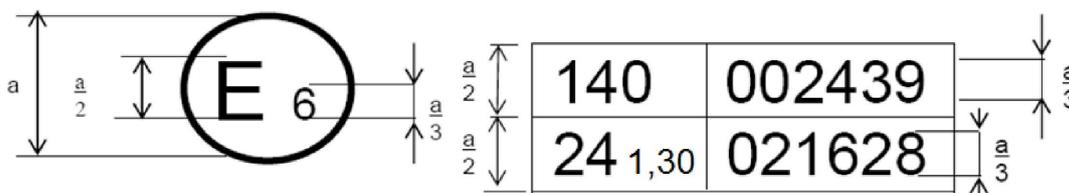


a = 8 mm min.

Il marchio di omologazione sopra riportato, apposto su un veicolo, indica che il tipo di veicolo in questione è stato omologato in Belgio (E6) in relazione al sistema elettronico di controllo della stabilità a norma del regolamento n. 140. Le prime due cifre indicano che l'omologazione è stata rilasciata conformemente alle disposizioni della versione originale del regolamento n. 140.

MODELLO B

(cfr. punto 4.5 del presente regolamento)



a = 8 mm min.

Il marchio di omologazione sopra riportato, apposto su un veicolo, indica che il tipo di veicolo in questione è stato omologato in Belgio (E6) a norma dei regolamenti n. 140 e n. 24. ⁽¹⁾ (Nel caso di quest'ultimo regolamento, il coefficiente di assorbimento corretto è 1,30 m-1). Le cifre del numero di omologazione indicano che, alle date di rilascio delle rispettive omologazioni, il regolamento n. 140 era nella sua versione originale e il regolamento n. 24 comprendeva la serie di modifiche 02.

⁽¹⁾ Questo numero è riportato solo a titolo di esempio.

ALLEGATO 3

USO DELLA SIMULAZIONE DELLA STABILITÀ DINAMICA

L'efficacia del sistema elettronico di controllo della stabilità può essere determinata tramite simulazione al computer.

1. USO DELLA SIMULAZIONE

- 1.1. La funzione di controllo della stabilità del veicolo deve essere dimostrata dal costruttore del veicolo all'autorità di omologazione o al servizio tecnico tramite la simulazione delle manovre dinamiche di cui al punto 9.9 del presente regolamento.
- 1.2. La simulazione deve costituire un mezzo per dimostrare l'efficienza della funzione di controllo della stabilità del veicolo tramite:
 - a) il tasso di imbardata un secondo dopo il completamento dell'impulso di sterzata a senoide con pausa (time $T_0 + 1$);
 - b) il tasso di imbardata 1,75 secondi dopo il completamento dell'impulso di sterzata a senoide con pausa;
 - c) lo spostamento laterale del baricentro del veicolo rispetto al suo percorso in linea retta.
- 1.3. La simulazione deve essere eseguita con uno strumento di modellazione e simulazione convalidato, utilizzando le manovre dinamiche di cui al punto 9.9 del presente regolamento nelle condizioni di prova indicate al punto 8 del presente regolamento.

Il metodo di convalida dello strumento di simulazione è indicato nell'allegato 4 del presente regolamento.

ALLEGATO 4

STRUMENTO DI SIMULAZIONE DELLA STABILITÀ DINAMICA E SUA CONVALIDA

1. CARATTERISTICHE DELLO STRUMENTO DI SIMULAZIONE

1.1. Il metodo di simulazione deve tenere conto dei principali fattori che influiscono sul moto direzionale e sul moto di rollio del veicolo. Un modello tipico può includere i seguenti parametri, in forma esplicita o implicita:

- a) asse/ruota;
- b) sospensione;
- c) pneumatico;
- d) telaio/scozza del veicolo;
- e) motopropulsore/trasmissione, se del caso;
- f) impianto frenante;
- g) carico utile.

1.2. La funzione di controllo della stabilità del veicolo deve essere inserita nel modello di simulazione mediante:

- a) un sottosistema (modello software) dello strumento di simulazione; oppure
- b) la centralina elettronica in una configurazione «hardware in the loop».

2. CONVALIDA DELLO STRUMENTO DI SIMULAZIONE

2.1. La validità dello strumento di modellazione e simulazione applicato deve essere verificata tramite confronti con prove pratiche sui veicoli. Per le prove ai fini della convalida devono essere utilizzate le manovre dinamiche indicate al punto 9.9 del presente regolamento.

Durante le prove, è necessario registrare o calcolare le seguenti variabili di moto, a seconda dei casi, in conformità alla norma ISO 15037 parte 1:2006: Condizioni generali per i veicoli passeggeri, o parte 2:2002: Condizioni generali per i veicoli pesanti e gli autobus (a seconda della categoria di veicolo):

- a) angolo di sterzata del volante (δH);
- b) velocità longitudinale (vX);
- c) angolo di slittamento laterale (β) o velocità laterale (vY), (facoltativo);
- d) accelerazione longitudinale (aX), (facoltativa);
- e) accelerazione laterale (aY);
- f) velocità di imbardata ($d\psi/dt$);
- g) velocità di rollio ($d\varphi/dt$);
- h) velocità di beccheggio ($d\vartheta/dt$);
- i) angolo di rollio (φ);
- j) angolo di beccheggio (ϑ).

2.2. L'obiettivo è dimostrare che la simulazione del comportamento del veicolo e del funzionamento della funzione di controllo della stabilità è paragonabile a quanto si osserva nelle prove sul veicolo in condizioni reali.

2.3. Il simulatore è considerato convalidato quando produce risultati paragonabili a quelli ottenuti nelle prove pratiche da un determinato tipo di veicolo durante le manovre dinamiche di cui al punto 9.9 del presente regolamento. Il rapporto di attivazione e la sequenza della funzione di controllo della stabilità del veicolo nella simulazione e nella prova pratica sul veicolo devono essere i mezzi con cui effettuare i confronti.

2.4. Nella simulazione, i parametri fisici della configurazione del veicolo simulato devono essere allineati a quelli della configurazione del veicolo di riferimento.

2.5. Deve essere redatto un verbale di prova del simulatore, un modello del quale è riportato nell'allegato 5 del presente regolamento, e una copia di esso deve essere allegata al verbale di omologazione del veicolo.

ALLEGATO 5

VERBALE DI PROVA DELLO STRUMENTO DI SIMULAZIONE DELLA FUNZIONE DI CONTROLLO DELLA STABILITÀ DEL VEICOLO

Numero del verbale di prova:

1. IDENTIFICAZIONE

1.1. Nome e indirizzo del produttore dello strumento di simulazione

1.2. Identificazione dello strumento di simulazione: denominazione/modello/numero (hardware e software)

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

2.1. Tipo di veicolo:

2.2. Configurazioni del veicolo:

3. PROVA DI VERIFICA DEL VEICOLO:

3.1. Descrizione del veicolo o dei veicoli:

3.1.1. Identificazione del veicolo o dei veicoli: marca/modello/VIN

3.1.2. Descrizione del veicolo comprendente le sospensioni/ruote, il motore e la trasmissione, l'impianto o gli impianti frenanti, il sistema dello sterzo, con nome/modello/numero di identificazione:

3.1.3. Dati sul veicolo usato nella simulazione (espliciti):

3.2. Descrizione del luogo o dei luoghi, delle condizioni della superficie stradale/dell'area di prova, temperatura e data o date:

3.3. Risultati con la funzione di controllo della stabilità del veicolo attivata e disattivata, comprendenti le variabili di moto indicate nell'allegato 4, punto 2.1, a seconda dei casi:

4. RISULTATI DELLA SIMULAZIONE

4.1. Parametri del veicolo e valori utilizzati nella simulazione non ricavati dal veicolo di prova reale (impliciti):

4.2. Stabilità dell'imbardata e spostamento laterale, conformemente ai punti da 7.1 a 7.3 del presente regolamento:

5. L'esecuzione della prova e la registrazione dei relativi risultati hanno avuto luogo in conformità alle disposizioni dell'allegato 4 del regolamento n. 140.

Servizio tecnico incaricato di eseguire la prova ⁽¹⁾

Firma: Data:

Autorità di omologazione ⁽¹⁾

Firma: Data:

⁽¹⁾ Se il servizio tecnico e l'autorità di omologazione coincidono, la firma deve essere apposta da persone diverse.

Solo i testi originali UNECE hanno efficacia giuridica ai sensi del diritto internazionale pubblico. Lo status e la data di entrata in vigore del presente regolamento devono essere controllati nell'ultima versione del documento UNECE TRANS/WP.29/343, reperibile al seguente indirizzo:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29docstts.html>.

**Regolamento n. 141 della Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UNECE) —
Disposizioni uniformi relative all'omologazione dei veicoli in relazione ai sistemi di controllo della
pressione degli pneumatici (TPMS) [2018/1593]**

Data di entrata in vigore: 22 gennaio 2017

INDICE

REGOLAMENTO

1. Ambito di applicazione
2. Definizioni
3. Domanda di omologazione
4. Omologazione
5. Specifiche e prove
6. Informazioni aggiuntive
7. Modifiche ed estensione dell'omologazione del tipo di veicolo
8. Conformità della produzione
9. Sanzioni in caso di non conformità della produzione
10. Cessazione definitiva della produzione
11. Nomi e indirizzi dei servizi tecnici incaricati di eseguire le prove di omologazione e delle autorità di omologazione

ALLEGATI

1. Notifica
2. Esempi di marchi di omologazione
3. Prescrizioni per le prove dei sistemi di controllo della pressione degli pneumatici (TPMS)

1. AMBITO DI APPLICAZIONE

Il presente regolamento si applica all'omologazione dei veicoli di categoria M₁ fino a una massa massima di 3 500 kg e dei veicoli di categoria N₁ ⁽¹⁾ qualora dispongano di sistema di controllo della pressione degli pneumatici, fatta eccezione per i veicoli dotati di ruote gemellate su un asse.

2. DEFINIZIONI

Ai fini del presente regolamento si applicano le seguenti definizioni:

- 2.1. «omologazione di un veicolo»: omologazione di un tipo di veicolo in relazione al sistema di controllo della pressione degli pneumatici;
- 2.2. «tipo di veicolo»: tipologia di veicoli che non differiscono fra loro in aspetti essenziali quali:
 - a) la denominazione commerciale o il marchio di fabbrica del costruttore;
 - b) le caratteristiche del veicolo che influiscono significativamente sulle prestazioni del sistema di controllo della pressione degli pneumatici;
 - c) la concezione del sistema di controllo della pressione degli pneumatici;
- 2.3. «ruota»: ruota completa costituita da un cerchio e da un disco;

⁽¹⁾ Secondo la definizione contenuta nella risoluzione consolidata sulla costruzione dei veicoli (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, paragrafo 2 - www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

- 2.4. «pneumatico»: copertone, ossia un involucro flessibile rinforzato, dotato di una camera chiusa continua, o che forma una camera chiusa continua insieme alla ruota su cui è montato, essenzialmente toroidale, contenente un gas (in genere aria) o un gas e del liquido, concepito normalmente per essere utilizzato a una pressione superiore alla pressione atmosferica;
- 2.5. «massa massima»: valore massimo della massa del veicolo indicato dal costruttore come tecnicamente ammissibile (tale valore può essere superiore alla «massa massima ammissibile» stabilita dall'amministrazione nazionale);
- 2.6. «carico massimo per asse»: valore massimo, dichiarato dal costruttore, della forza verticale totale tra le superfici di contatto degli pneumatici o delle tracce di un asse e il terreno, risultante dalla parte di massa del veicolo sostenuta da tale asse. Tale carico può essere maggiore del «carico consentito per asse» stabilito dall'amministrazione nazionale. La somma dei carichi sugli assi può essere superiore alla massa totale del veicolo;
- 2.7. «sistema di controllo della pressione degli pneumatici» (TPMS, dall'inglese *Tyre Pressure Monitoring System*): sistema montato su un veicolo in grado di valutare la pressione di gonfiaggio degli pneumatici o il variare di tale pressione nel tempo e di trasmettere le relative informazioni all'utente quando il veicolo è in movimento;
- 2.8. «pressione di gonfiaggio degli pneumatici a freddo»: pressione degli pneumatici a temperatura ambiente, senza considerare l'aumento della pressione dovuto all'uso degli pneumatici;
- 2.9. «pressione di gonfiaggio a freddo raccomandata (P_{rec})»: pressione raccomandata dal costruttore del veicolo per ciascuna posizione degli pneumatici, per le condizioni di utilizzo previste per il veicolo (per esempio velocità e carico), come riportata sulla targhetta del veicolo e/o nel manuale di istruzioni del veicolo;
- 2.10. «pressione di esercizio durante l'uso (P_{warm})»: pressione di gonfiaggio per ciascuna posizione degli pneumatici più elevata rispetto alla pressione a freddo (P_{rec}) a causa degli effetti termici che si verificano durante l'uso del veicolo;
- 2.11. «pressione di prova (P_{test})»: pressione effettiva degli pneumatici selezionata per ciascuna posizione di essi dopo lo sgonfiaggio nell'ambito della procedura di prova.
3. DOMANDA DI OMOLOGAZIONE
- 3.1. La domanda di omologazione di un tipo di veicolo in relazione al sistema di controllo della pressione degli pneumatici deve essere presentata dal costruttore del veicolo o da un suo mandatario.
- 3.2. La domanda, che deve essere redatta in triplice copia, deve essere accompagnata da una descrizione del tipo di veicolo in relazione alle voci di cui all'allegato 1 del presente regolamento.
- 3.3. All'autorità di omologazione o al servizio tecnico incaricato di eseguire le prove di omologazione deve essere presentato un veicolo rappresentativo del tipo di veicolo da omologare.
- 3.4. Prima di rilasciare l'omologazione, l'autorità di omologazione deve accertarsi dell'esistenza di disposizioni soddisfacenti atte a garantire un controllo efficace della conformità della produzione.
4. OMOLOGAZIONE
- 4.1. Se il tipo di veicolo presentato per l'omologazione a norma del presente regolamento è conforme a tutte le prescrizioni di cui al punto 5, l'omologazione del tipo di veicolo in questione deve essere rilasciata.
- 4.2. A ciascun tipo omologato deve essere assegnato un numero di omologazione. Le prime due cifre di tale numero (attualmente 00 per il regolamento nella sua versione originale) devono indicare la serie di modifiche comprendente le più recenti modifiche tecniche di rilievo apportate al regolamento al momento del rilascio dell'omologazione. Una stessa parte contraente non può assegnare lo stesso numero a un altro tipo di veicolo.
- 4.3. Il rilascio oppure il rifiuto o l'estensione dell'omologazione di un tipo di veicolo a norma del presente regolamento devono essere notificati alle parti contraenti dell'accordo che applicano il presente regolamento mediante una scheda conforme al modello che figura nell'allegato 1 del presente regolamento.
- 4.4. Su ogni veicolo conforme a un tipo di veicolo omologato a norma del presente regolamento deve essere apposto, in un punto ben visibile e facilmente accessibile indicato nella scheda di omologazione, un marchio di omologazione internazionale costituito da:
- 4.4.1. un cerchio all'interno del quale è iscritta la lettera «E», seguita dal numero distintivo del paese che ha rilasciato l'omologazione ⁽¹⁾;

(¹) I numeri distintivi delle parti contraenti dell'accordo del 1958 si trovano nell'allegato 3 della Risoluzione consolidata sulla costruzione dei veicoli (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, allegato 3 - www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

- 4.4.2. il numero del presente regolamento, seguito dalla lettera «R», da un trattino e dal numero di omologazione, posti alla destra delle marcature di cui al punto 4.4.1.
- 4.5. Se il veicolo è conforme a un tipo di veicolo omologato, ai sensi di uno o più regolamenti allegati all'accordo, nel paese che ha rilasciato l'omologazione ai sensi del presente regolamento, non è necessario ripetere il simbolo di cui al punto 4.4.1; in tale caso, i numeri del regolamento e di omologazione, nonché i simboli aggiuntivi di tutti i regolamenti in applicazione dei quali si è ottenuta l'omologazione nel paese di rilascio ai sensi del presente regolamento, vanno disposti in colonne verticali a destra del simbolo prescritto al punto 4.4.1.
- 4.6. Il marchio di omologazione deve essere chiaramente leggibile e indelebile.
- 4.7. Il marchio di omologazione deve essere posto sulla targhetta dei dati applicata dal costruttore o accanto ad essa.
- 4.8. Nell'allegato 2 del presente regolamento sono riportati alcuni esempi di marchi di omologazione.
5. SPECIFICHE E PROVE
- 5.1. Aspetti generali
- 5.1.1. Ogni veicolo di categoria M_1 fino a 3 500 kg e di categoria N_1 , in ambedue i casi con tutti gli assi dotati di pneumatici singoli, che dispone di un sistema di controllo della pressione degli pneumatici conforme alla definizione di cui al punto 2.7 deve essere in possesso dei requisiti prestazionali di cui ai punti da 5.1.2 a 5.5.5 del presente regolamento per un'ampia gamma di strade e di condizioni ambientali che si incontrano nei territori delle parti contraenti.
- 5.1.2. L'efficienza del sistema di controllo della pressione degli pneumatici montato sul veicolo non deve essere compromessa da campi magnetici o elettrici. Ciò deve essere dimostrato ottemperando alle prescrizioni tecniche e rispettando le disposizioni transitorie del regolamento n. 10; al riguardo valgono:
- a) la serie di modifiche 03 per i veicoli che non dispongono di sistema di accoppiamento per la ricarica del sistema di accumulo dell'energia elettrica (batterie di trazione);
- b) la serie di modifiche 04 per i veicoli dotati di sistema di accoppiamento per la ricarica del sistema di accumulo dell'energia elettrica (batterie di trazione).
- 5.1.3. Il sistema deve funzionare da una velocità di 40 km/h o inferiore fino alla velocità massima di progetto del veicolo.
- 5.1.4. Il veicolo deve superare le prove (di foratura, di diffusione e di rilevamento dei malfunzionamenti) di cui all'allegato 3.
- 5.2. Rilevamento delle perdite di pressione improvvise degli pneumatici
- 5.2.1. Il TPMS deve far accendere il segnale di avvertimento descritto al punto 5.5 entro 10 minuti di tempo di guida cumulativo dal momento in cui la pressione di esercizio di uno degli pneumatici del veicolo ha subito un calo del 20 % oppure ha raggiunto una pressione minima di 150 kPa, se questo valore è più elevato.
- 5.3. Rilevamento di livelli di pressione degli pneumatici sensibilmente inferiori alla pressione raccomandata per ottenere prestazioni ottimali anche in termini di consumo di carburante e di sicurezza
- 5.3.1. Il TPMS deve far accendere il segnale di avvertimento descritto al punto 5.5 entro 60 minuti di tempo di guida cumulativo dal momento in cui la pressione di esercizio di uno o più pneumatici, fino a un massimo di quattro, ha subito un calo del 20 % oppure ha raggiunto una pressione minima di 150 kPa, se questo valore è più elevato.
- 5.4. Rilevamento dei malfunzionamenti
- 5.4.1. Il TPMS deve far accendere il segnale di avvertimento descritto al punto 5.5.5 non oltre 10 minuti dopo il verificarsi di un malfunzionamento nella generazione o nella trasmissione dei segnali di comando o di risposta del sistema di controllo della pressione degli pneumatici del veicolo.
- 5.5. Segnale di avvertimento
- 5.5.1. Il segnale di avvertimento deve consistere in un segnale visivo conforme al regolamento n. 121.
- 5.5.2. Il segnale di avvertimento deve attivarsi quando l'interruttore di accensione è in posizione «on» (quadro strumenti acceso, controllo delle lampadine). La presente prescrizione non si applica alle spie che appaiono visualizzate in uno spazio comune.

- 5.5.3. Il segnale di avvertimento deve essere visibile anche in pieno giorno; dal posto di guida il conducente deve poterne controllare agevolmente il buono stato di funzionamento.
- 5.5.4. L'indicatore di malfunzionamento può consistere nel medesimo segnale di avvertimento usato per indicare che la pressione degli pneumatici è insufficiente. Se il segnale di avvertimento descritto al punto 5.5.1 è usato per indicare sia la pressione insufficiente degli pneumatici che un malfunzionamento del TPMS, vale quanto segue: quando l'interruttore di accensione è in posizione «on», il segnale di avvertimento deve lampeggiare per indicare un malfunzionamento. Dopo un breve lasso di tempo il segnale deve restare acceso in modo fisso, senza lampeggiare, rimanendo poi acceso per tutta la durata del malfunzionamento fintanto che l'interruttore di accensione resta in posizione «on». La sequenza segnale lampeggiante-segnale fisso deve ripetersi ogni volta che l'interruttore di accensione viene messo in posizione «on», finché il malfunzionamento non è risolto.
- 5.5.5. La spia del segnale di avvertimento descritto al punto 5.5.1 può essere usata nella modalità lampeggiante per fornire informazioni sulla reimpostazione del sistema di controllo della pressione degli pneumatici conformemente a quanto riportato nel manuale di istruzioni del veicolo.
6. INFORMAZIONI AGGIUNTIVE
- 6.1. Qualora fornito, il manuale di istruzioni deve contenere almeno le seguenti informazioni:
- 6.1.1. un'indicazione che il veicolo è munito di tale sistema (e informazioni su come reimpostare il sistema, qualora ciò sia possibile);
- 6.1.2. un'immagine della spia del segnale di cui al punto 5.5.1 (e un'immagine della spia di segnalazione dei malfunzionamenti, qualora per quest'ultima funzione si usi una spia a parte);
- 6.1.3. ulteriori informazioni sul significato dell'accensione della spia che segnala che la pressione degli pneumatici è bassa e una descrizione del provvedimento correttivo da prendere in tale caso.
- 6.2. Se con il veicolo non viene fornito un manuale di istruzioni, le informazioni prescritte al punto 6.1 devono essere esposte in un punto ben visibile del veicolo.
7. MODIFICHE ED ESTENSIONE DELL'OMOLOGAZIONE DEL TIPO DI VEICOLO
- 7.1. Ogni modifica del tipo di veicolo di cui al punto 2.2 del presente regolamento deve essere notificata all'autorità di omologazione che ha omologato il tipo di veicolo in questione. L'autorità di omologazione può quindi:
- 7.1.1. ritenere che le modifiche apportate non abbiano effetti negativi sulle condizioni di rilascio dell'omologazione e accordare l'estensione di quest'ultima; oppure
- 7.1.2. ritenere che le modifiche apportate alterino le condizioni di rilascio dell'omologazione e chiedere ulteriori prove o controlli prima di accordare l'estensione.
- 7.2. La conferma o il rifiuto dell'omologazione, con indicazione delle avvenute modifiche, devono essere comunicati alle parti contraenti dell'accordo che applicano il presente regolamento secondo la procedura di cui al punto 4.3.
- 7.3. L'autorità di omologazione deve informare le altre parti contraenti dell'estensione mediante la scheda di notifica di cui all'allegato 1 del presente regolamento e assegnare a ogni estensione un numero di serie, chiamato «numero dell'estensione».
8. CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE
- 8.1. Le procedure intese a garantire la conformità della produzione devono essere in linea con quelle definite nell'appendice 2 dell'accordo (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2), nel rispetto delle seguenti prescrizioni:
- 8.2. l'autorità di omologazione che ha rilasciato l'omologazione del tipo deve poter verificare in qualunque momento la conformità della produzione in ogni stabilimento produttivo. Tali verifiche devono avere cadenza almeno annuale.
9. SANZIONI IN CASO DI NON CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE
- 9.1. L'omologazione rilasciata per un tipo di veicolo conformemente al presente regolamento può essere revocata se non sono rispettate le prescrizioni di cui al punto 8.

9.2. Se una parte dell'accordo che applica il presente regolamento revoca un'omologazione precedentemente concessa, deve informarne immediatamente le altre parti dell'accordo che applicano il presente regolamento trasmettendo copia della scheda di omologazione recante in calce, in caratteri di grandi dimensioni, l'annotazione datata e firmata «OMOLOGAZIONE REVOCATA».

10. CESSAZIONE DEFINITIVA DELLA PRODUZIONE

Se il titolare di un'omologazione cessa completamente la produzione di un tipo di veicolo omologato ai sensi del presente regolamento, deve informarne l'autorità che ha rilasciato l'omologazione. Appena ricevuta la relativa notifica, tale autorità deve informare le altre parti dell'accordo che applicano il presente regolamento inviando una copia della scheda di omologazione recante in calce, a chiare lettere, l'annotazione firmata e datata «PRODUZIONE CESSATA».

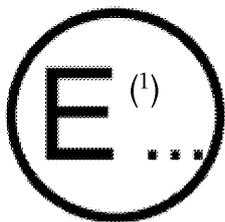
11. NOMI E INDIRIZZI DEI SERVIZI TECNICI INCARICATI DI ESEGUIRE LE PROVE DI OMOLOGAZIONE E DELLE AUTORITÀ DI OMOLOGAZIONE

Le parti dell'accordo che applicano il presente regolamento devono comunicare al segretariato delle Nazioni Unite i nomi e gli indirizzi dei servizi tecnici incaricati di eseguire le prove di omologazione e delle autorità che rilasciano le omologazioni e alle quali devono essere inviate le schede attestanti il rilascio, l'estensione, il rifiuto o la revoca di omologazioni rilasciate in altri paesi.

ALLEGATO 1

NOTIFICA

[(formato massimo: A4 (210 × 297 mm)]



emessa da: Nome dell'amministrazione

.....

relativa a ⁽²⁾: rilascio dell'omologazione
 estensione dell'omologazione
 rifiuto dell'omologazione
 revoca dell'omologazione
 cessazione definitiva della produzione

di un tipo di veicolo per quanto riguarda il sistema di controllo della pressione degli pneumatici ai sensi del regolamento n. 141.

Omologazione n.: Estensione n.:

1. Denominazione commerciale o marchio del veicolo:

2. Tipo di veicolo (ed eventuali varianti):
3. Nome e indirizzo del costruttore:
4. Nome e indirizzo dell'eventuale mandatario del costruttore:

5. Veicolo presentato all'omologazione in data:
6. Servizio tecnico incaricato di eseguire le prove di omologazione:
7. Data del verbale di prova:
8. Numero del verbale di prova:
9. Breve descrizione del tipo di veicolo:
- 9.1. Massa del veicolo al momento della prova:
 Asse anteriore:
 Asse posteriore:
 Totale:
- 9.2. Marcatatura e dimensioni della ruota standard:
- 9.3. Breve descrizione del sistema di controllo della pressione degli pneumatici:

⁽¹⁾ Numero distintivo del paese che ha rilasciato/esteso/rifiutato/revocato l'omologazione (cfr. le disposizioni del regolamento relative all'omologazione).

⁽²⁾ Cancellare la menzione inutile.

10. Risultati delle prove:

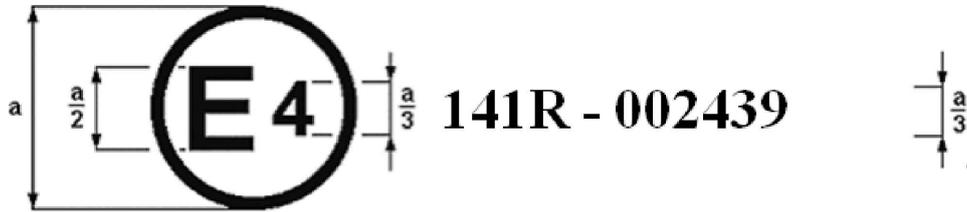
	Tempo misurato fino al segnale di avvertimento (mm:ss)
«Prova di foratura»	
«Prova di diffusione»	
«Prova di rilevamento dei malfunzionamenti»	

11. Posizione del marchio di omologazione:
12. Motivi dell'eventuale estensione:
13. Omologazione rilasciata/rifiutata/estesa/revocata ⁽²⁾
14. Luogo:
15. Data:
16. Firma:
17. L'elenco dei documenti depositati presso l'autorità che ha rilasciato l'omologazione è allegato alla presente notifica ed è disponibile su richiesta.

ALLEGATO 2

ESEMPI DI MARCHI DI OMOLOGAZIONE

(cfr. punto 4.4 del presente regolamento)

 $a = 8 \text{ mm min.}$

Il marchio di omologazione di cui sopra apposto su un veicolo indica che il tipo di veicolo in questione è stato omologato, in riferimento al sistema di controllo della pressione degli pneumatici, nei Paesi Bassi (E4) a norma del regolamento n. 141 con numero di omologazione 002439. Il numero di omologazione indica che l'omologazione è stata rilasciata conformemente alle disposizioni del regolamento n. 141 nella sua versione originale.

ALLEGATO 3

PROVE PER I SISTEMI DI CONTROLLO DELLA PRESSIONE DEGLI PNEUMATICI (TPMS)

1. CONDIZIONI DI PROVA

1.1. Temperatura ambiente

La temperatura ambiente deve essere compresa tra 0 °C e 40 °C.

1.2. Superficie stradale su cui si effettuano le prove

La strada deve avere una superficie che garantisca buone condizioni di aderenza. Durante le prove, la superficie stradale deve essere asciutta.

1.3. Le prove devono essere eseguite in un ambiente privo di interferenze di onde radio.

1.4. Condizioni del veicolo

1.4.1. Peso durante le prove

Il veicolo può essere sottoposto a prova in qualsiasi condizione di carico. La distribuzione della massa tra gli assi deve essere quella indicata dal costruttore del veicolo, senza che sia superata la massa massima consentita per ciascun asse.

Tuttavia, se non vi è la possibilità di impostare o reimpostare il sistema, il veicolo non deve essere gravato di carico. Oltre al conducente, può prendere posto sul sedile anteriore una seconda persona, incaricata di prendere nota dei risultati delle prove. Le condizioni di carico non devono variare durante la prova.

1.4.2. Velocità del veicolo

Il TPMS deve essere tarato e sottoposto a prova:

- a) in un intervallo di velocità compreso tra 40 km/h e 120 km/h, o alla velocità massima di progetto del veicolo se inferiore a 120 km/h, per verificare, attraverso la prova di foratura, che siano soddisfatte le prescrizioni di cui al punto 5.2 del presente regolamento; nonché
- b) in un intervallo di velocità compreso tra 40 km/h e 100 km/h per la prova di diffusione, per verificare che siano soddisfatte le prescrizioni di cui al punto 5.3 del presente regolamento, e per la prova di rilevamento dei malfunzionamenti, per verificare che siano soddisfatte le prescrizioni di cui al punto 5.4 del presente regolamento.

Le prove devono essere eseguite sull'intero intervallo di velocità.

Il regolatore di velocità, qualora il veicolo ne sia dotato, deve essere disattivato durante le prove.

1.4.3. Posizione dei cerchi

I cerchi del veicolo possono essere messi in qualsiasi posizione prevista per le ruote che rispetti le istruzioni o le limitazioni indicate dal costruttore del veicolo.

1.4.4. Luogo di sosta

Quando il veicolo è parcheggiato, gli pneumatici devono essere protetti dall'irraggiamento solare diretto. Il luogo deve essere protetto dal vento, che potrebbe alterare i risultati.

1.4.5. Frenate

Il tempo di guida non deve comprendere frenate, effettuate premendo il pedale del freno, a veicolo in movimento.

1.4.6. Pneumatici

Il veicolo deve essere sottoposto a prova con gli pneumatici montati secondo le raccomandazioni del costruttore. Per verificare il malfunzionamento del TPMS si può tuttavia usare lo pneumatico di scorta.

1.5. Accuratezza degli strumenti di misurazione della pressione

Gli strumenti di misurazione della pressione da utilizzare per le prove di cui al presente allegato devono avere un'accuratezza minima di ± 3 kPa.

2. PROCEDURA DI PROVA

La prova deve essere eseguita a una velocità compresa nell'intervallo riportato al punto 1.4.2 del presente allegato, almeno una volta per il caso descritto al punto 2.6.1 del presente allegato («prova di foratura») e almeno una volta per ciascuno dei casi descritti al punto 2.6.2 del presente allegato («prova di diffusione»).

- 2.1. Prima di gonfiare gli pneumatici del veicolo si deve lasciare il veicolo per almeno un'ora parcheggiato all'aperto a temperatura ambiente con il motore spento, al riparo dall'irraggiamento solare diretto, dal vento e da altri fattori di riscaldamento o raffreddamento. Gonfiare quindi gli pneumatici alla pressione di gonfiaggio a freddo raccomandata dal costruttore del veicolo (P_{rec}), rispettando le raccomandazioni del costruttore anche per quanto riguarda le condizioni di velocità e di carico e la posizione degli pneumatici. Tutte le misurazioni della pressione devono essere effettuate utilizzando i medesimi strumenti di prova.
- 2.2. A veicolo fermo e con il sistema di blocco dell'accensione in posizione «off» o «bloccato», attivare il sistema di blocco dell'accensione mettendolo in posizione «on» o «di marcia». Il sistema di controllo della pressione degli pneumatici deve eseguire un controllo del funzionamento della lampadina della spia che segnala la pressione bassa di uno o più pneumatici di cui al punto 5.5.2 del presente regolamento. Quest'ultima prescrizione non si applica alle spie che appaiono visualizzate in uno spazio comune.
- 2.3. Se del caso, impostare o reimpostare il sistema di controllo della pressione degli pneumatici secondo le raccomandazioni del costruttore del veicolo.
- 2.4. Fase di apprendimento
 - 2.4.1. Guidare il veicolo per almeno 20 minuti facendolo viaggiare entro l'intervallo di velocità di cui al punto 1.4.2 del presente allegato a una velocità media di 80 km/h (± 10 km/h). Durante la fase di apprendimento è consentito viaggiare a una velocità che non rientra nell'intervallo stabilito per un tempo massimo cumulativo di 2 minuti.
 - 2.4.2. A discrezione del servizio tecnico, se la prova di guida si effettua su un circuito (circolare/ovale) le cui curve sono tutte nella stessa direzione, la prova di guida di cui al precedente punto 2.4.1 deve essere equamente ripartita nelle due direzioni (± 2 minuti).
 - 2.4.3. Entro 5 minuti dalla conclusione della fase di apprendimento, misurare la pressione a caldo dello pneumatico o degli pneumatici da sgonfiare. La pressione a caldo sarà considerata il valore P_{warm} . Tale valore sarà utilizzato per le operazioni successive.
- 2.5. Fase di sgonfiaggio
 - 2.5.1. Procedura da seguire per la prova di foratura per controllare che le prescrizioni del punto 5.2 del presente regolamento siano rispettate

Sgonfiare uno degli pneumatici del veicolo entro 5 minuti dalla misurazione della pressione a caldo descritta al precedente punto 2.4.3, fino ad ottenere il valore più elevato tra $P_{warm} - 20\%$ e la pressione minima di 150 kPa. Tale pressione sarà P_{test} . Dopo un periodo di stabilizzazione di durata compresa tra 2 e 5 minuti, ricontrollare la pressione P_{test} e se necessario regolarla.
 - 2.5.2. Procedura da seguire per la prova di diffusione per controllare che le prescrizioni del punto 5.3 del presente regolamento siano rispettate

Sgonfiare tutti e quattro gli pneumatici entro 5 minuti dalla misurazione della pressione a caldo descritta al precedente punto 2.4.3, fino a portare la pressione a $P_{warm} - 20\%$, sgonfiare quindi ulteriormente gli pneumatici di 7 kPa. Tale pressione sarà P_{test} . Dopo un periodo di stabilizzazione di durata compresa tra 2 e 5 minuti, ricontrollare la pressione P_{test} e se necessario regolarla.
- 2.6. Fase di rilevamento della pressione bassa di uno o più pneumatici
 - 2.6.1. Procedura da seguire per la prova di foratura per controllare che le prescrizioni del punto 5.2 del presente regolamento siano rispettate
 - 2.6.1.1. Far percorrere al veicolo una parte del tracciato di prova (non necessariamente in modo continuativo). Il tempo di guida cumulativo totale deve avere una durata di 10 minuti o corrispondere al lasso di tempo che intercorre fino all'accensione della spia che indica che la pressione degli pneumatici è bassa, se tale lasso di tempo ha durata inferiore a 10 minuti.
 - 2.6.2. Procedura da seguire per la prova di diffusione per controllare che le prescrizioni del punto 5.3 del presente regolamento siano rispettate
 - 2.6.2.1. Far percorrere al veicolo una parte del tracciato di prova. Dopo non meno di 20 minuti e non più di 40 minuti fermare il veicolo, spegnere il motore e sfilare la chiave di accensione, facendo quindi sostare il veicolo per un periodo non inferiore a 1 minuto e non superiore a 3 minuti. Continuazione della prova Il tempo di guida cumulativo totale deve essere pari a 60 minuti di guida cumulativa alle condizioni di cui al precedente punto 1.4.2 o al lasso di tempo che intercorre fino all'accensione della spia che indica che la pressione degli pneumatici è bassa, se tale lasso di tempo è di durata inferiore a 60 minuti.

- 2.6.3. Se la spia che indica che la pressione degli pneumatici è bassa non si accende, interrompere la prova.
- 2.7. Se la spia che indica che la pressione degli pneumatici è bassa si accende durante la procedura di cui al precedente punto 2.6, disattivare il sistema di blocco dell'accensione portandolo in posizione «off» o «bloccato». Dopo 5 minuti, riattivare il sistema di blocco dell'accensione portandolo in posizione «on» («di marcia»). La spia deve accendersi e rimanere accesa finché il sistema di blocco dell'accensione resta in posizione «on» («di marcia»).
- 2.8. Gonfiare tutti gli pneumatici del veicolo alla pressione di gonfiaggio a freddo raccomandata dal costruttore del veicolo. Reimpostare il sistema secondo le istruzioni del costruttore del veicolo. Verificare se la spia si è spenta. Se necessario, viaggiare con il veicolo finché la spia non si spegne. Se la spia non si spegne, interrompere la prova.
- 2.9. Ripetizione della fase di sgonfiaggio
- La prova può essere ripetuta, con lo stesso carico o con un carico diverso, rispettando le procedure di prova pertinenti di cui ai precedenti punti da 2.1 a 2.8, con lo pneumatico o gli pneumatici interessati non sufficientemente gonfi, in conformità alle disposizioni di cui al punto 5.2 o 5.3 del presente regolamento, secondo i casi.
3. RILEVAMENTO DEI MALFUNZIONAMENTI DEL SISTEMA DI CONTROLLO DELLA PRESSIONE DEGLI PNEUMATICI
- 3.1. Simulare un malfunzionamento del TPMS, ad esempio scollegando l'alimentazione di un componente del sistema o un collegamento elettrico tra componenti del sistema oppure montando sul veicolo uno pneumatico o una ruota incompatibile con il TPMS. Per simulare un malfunzionamento del TPMS non si devono scollegare i collegamenti elettrici delle luci delle spie.
- 3.2. Far percorrere al veicolo una parte del tracciato di prova per un massimo di 10 minuti cumulativi (non necessariamente ininterrotti).
- 3.3. Il tempo di guida cumulativo totale di cui al punto 3.2 deve avere una durata di 10 minuti o corrispondere al lasso di tempo che intercorre fino all'accensione della spia di segnalazione dei malfunzionamenti del TPMS, se tale lasso di tempo ha durata inferiore a 10 minuti.
- 3.4. Se la spia di segnalazione dei malfunzionamenti del TPMS non si accende come dovrebbe, conformemente al punto 5.4 del presente regolamento, interrompere la prova.
- 3.5. Se la spia di segnalazione dei malfunzionamenti del TPMS è accesa o si accende durante la procedura di cui ai precedenti punti da 3.1 a 3.3, disattivare il sistema di blocco dell'accensione portandolo in posizione «off» o «bloccato». Dopo 5 minuti, riattivare il sistema di blocco dell'accensione portandolo in posizione «on» («di marcia»). La spia di segnalazione dei malfunzionamenti del TPMS deve segnalare di nuovo un malfunzionamento e rimanere accesa finché il sistema di blocco dell'accensione resta in posizione «on» («di marcia»).
- 3.6. Ripristino del normale funzionamento del TPMS Se necessario, far viaggiare il veicolo finché il segnale di avvertimento non si spegne. Se la spia non si spegne, interrompere la prova.
- 3.7. La prova può essere ripetuta rispettando le procedure di cui ai precedenti punti da 3.1 a 3.6. In tale caso, per ciascuna prova deve essere simulato un solo malfunzionamento.
-

ISSN 1977-0707 (edizione elettronica)
ISSN 1725-258X (edizione cartacea)



Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea
2985 Lussemburgo
LUSSEMBURGO

IT