

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

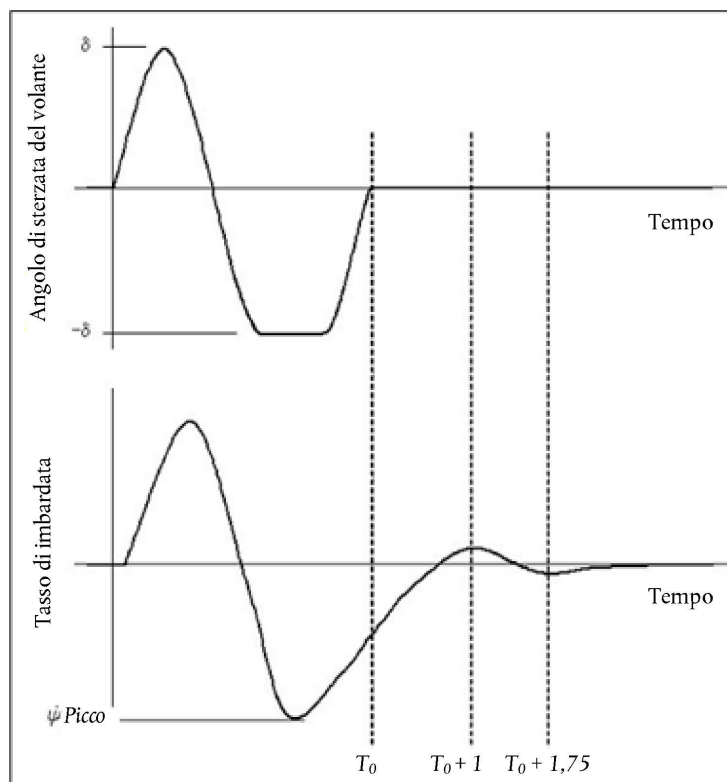
Per ciascuna prova eseguita a norma delle condizioni di prova di cui al punto 8 e della procedura di prova di cui al punto 9.9, il veicolo con il sistema ESC attivato deve soddisfare i criteri di stabilità direzionale indicati ai punti 7.1 e 7.2 e il criterio di capacità di risposta di cui al punto 7.3 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.

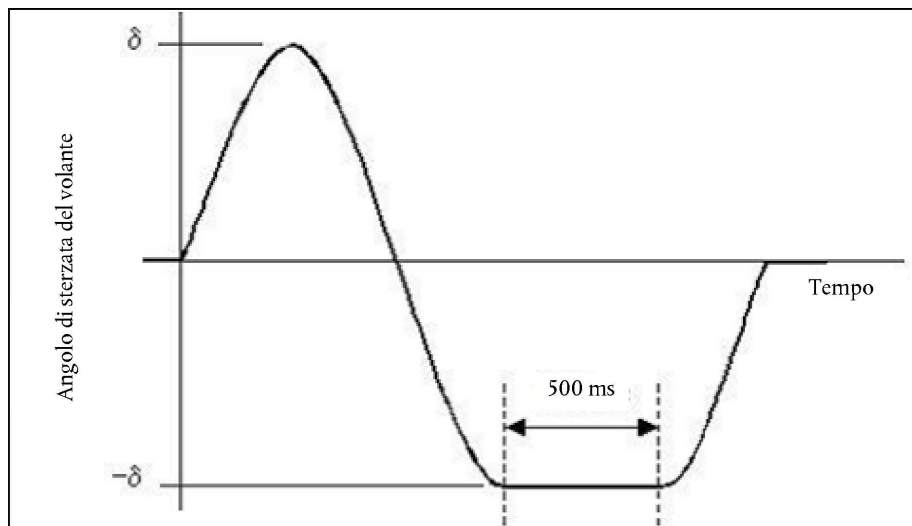
9.8. Controllare che il sistema ESC sia abilitato, accertandosi che le spie di malfunzionamento dell'ESC e «ESC Off» (se presente) non siano accese.

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.

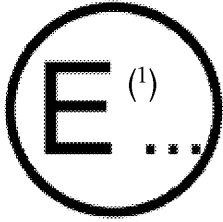
14. NOMI E INDIRIZZI DEI SERVIZI TECNICI INCARICATI DI ESEGUIRE LE PROVE DI OMOLOGAZIONE E DELLE AUTORITÀ DI OMOLOGAZIONE

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.

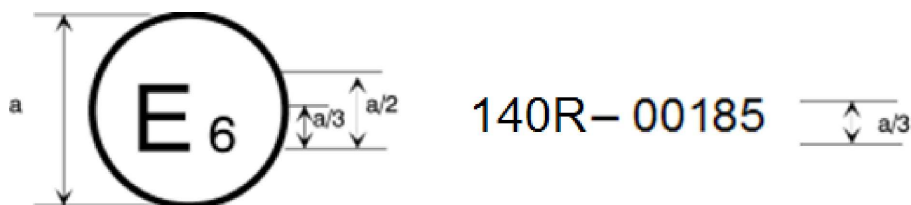
20. (Riservato)
21. Il sistema ESC è stato sottoposto a prova secondo le prescrizioni del presente regolamento ed è risultato ad esse conforme Sì/No ⁽²⁾
oppure: La funzione di controllo della stabilità del veicolo è stata sottoposta a prova conformemente alle prescrizioni dell'allegato 21 del regolamento 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

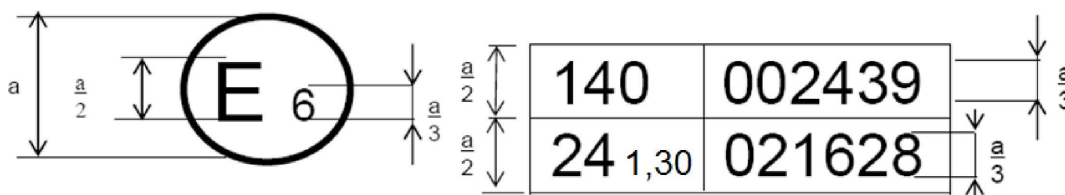
(cfr. punto 4.4 del presente regolamento)

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

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)

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

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.