

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/wp29fdocsts.html>

Regolamento ONU n. 152 relativo a disposizioni uniformi sull'omologazione dei veicoli a motore per quanto riguarda i dispositivi avanzati di frenata d'emergenza (AEBS) per i veicoli di categoria M₁ e N₁ [2020/1597]

Comprendente tutti i testi in vigore fino al:

Supplemento 1 della serie di modifiche 01 — Data di entrata in vigore: 3 gennaio 2021

Il presente documento è un semplice strumento di documentazione. I testi facenti fede e giuridicamente vincolanti sono i seguenti:

- ECE/TRANS/WP.29/2019/61
- ECE/TRANS/WP.29/2020/10 e
- ECE/TRANS/WP.29/2020/69

INDICE

REGOLAMENTO

1. Ambito di applicazione
2. Definizioni
3. Domanda di omologazione
4. Omologazione
5. Specifiche
6. Procedura di prova
7. Modifica del tipo di veicolo ed estensione dell'omologazione
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 responsabili delle prove di omologazione e delle autorità di omologazione

ALLEGATI

- 1 Notifica
- 2 Esempi di marchi di omologazione
- 3 Requisiti speciali riguardanti gli aspetti connessi alla sicurezza dei sistemi di controllo elettronico

Introduzione

Il presente regolamento ha lo scopo di stabilire disposizioni uniformi relative ai dispositivi avanzati di frenata d'emergenza (AEBS) montati sui veicoli a motore delle categorie M₁ e N₁, utilizzati principalmente in condizioni di guida urbana.

Il sistema deve automaticamente rilevare il rischio di collisione frontale, fornire al conducente un avvertimento adeguato e attivare il sistema di frenata del veicolo per farlo rallentare al fine di evitare o di attenuare la gravità di una collisione qualora il conducente non reagisca all'avvertimento.

In caso di avaria del sistema non deve essere messo a rischio il funzionamento sicuro del veicolo.

Nel corso di ogni azione del sistema, il conducente può intervenire in qualsiasi momento sullo stesso e prenderne il controllo, ad esempio sterzando o premendo a fondo l'acceleratore («kick-down»).

Il presente regolamento non può includere nella procedura di omologazione tutte le condizioni di traffico e tutte le caratteristiche dell'infrastruttura; il presente regolamento riconosce che le prestazioni richieste nel presente regolamento non possono essere realizzate in tutte le condizioni (le prestazioni del sistema possono essere influenzate da condizioni del veicolo, aderenza alla strada, condizioni meteorologiche, deterioramento delle infrastrutture stradali e situazioni del traffico ecc.). Le condizioni effettive e le caratteristiche reali di guida non devono provocare falsi allarmi o frenate inutili che possano incoraggiare il conducente a disattivare il sistema.

Il presente regolamento si applica ai veicoli dotati del dispositivo in oggetto. Esso non deve impedire alle parti contraenti di rendere obbligatoria l'installazione di un dispositivo avanzato di frenata d'emergenza (AEBS) conformemente al presente regolamento.

1. AMBITO DI APPLICAZIONE

Il presente regolamento si applica all'omologazione di veicoli delle categorie M₁ e N₁⁽¹⁾ per quanto riguarda il sistema di bordo per

- a) evitare un tamponamento con un'autovettura in una corsia di marcia, o attenuarne la gravità;
- b) evitare un impatto con un pedone, o attenuarne la gravità.

2. DEFINIZIONI

Ai fini del presente regolamento si intende per:

- 2.1. **«dispositivo avanzato di frenata d'emergenza (AEBS)»:** un dispositivo in grado di rilevare automaticamente un'imminente collisione frontale e di attivare il sistema di frenata del veicolo per farlo rallentare, al fine di evitare o di attenuare una collisione;
- 2.2. **«frenata di emergenza»:** una richiesta di frenata inviata dall'AEBS al sistema di frenata di servizio del veicolo;
- 2.3. **«avvertimento di collisione»:** un avvertimento che l'AEBS invia al conducente quando rileva una potenziale collisione frontale;
- 2.4. **«tipo di veicolo relativamente al suo dispositivo avanzato di frenata d'emergenza»:** una categoria di veicoli che non differiscono in aspetti essenziali quali:
 - a) le caratteristiche del veicolo che influiscono in modo significativo sulle prestazioni del dispositivo avanzato di frenata d'emergenza;
 - b) il tipo e le caratteristiche progettuali del dispositivo avanzato di frenata d'emergenza;
- 2.5. **«veicolo di prova»:** il veicolo sottoposto alla prova;
- 2.6. **«bersaglio morbido»:** un bersaglio che, in caso di collisione, subisce danni minimi e causa danni minimi al veicolo di prova;
- 2.7. **«veicolobersaglio»:** un bersaglio che rappresenta un veicolo;
- 2.8. **«pedone bersaglio»:** un bersaglio morbido che rappresenta un pedone;
- 2.9. **«spazio comune»:** un campo in cui possono comparire, ma non contemporaneamente, due o più funzioni di informazione (ad esempio, simboli);
- 2.10. **«autocontrollo»:** una funzione integrata che rileva eventuali avarie del sistema in maniera continua, almeno quando il sistema è attivo;
- 2.11. **«tempo mancante alla collisione (TTC)»:** il valore temporale ottenuto dividendo la distanza longitudinale (rispetto alla direzione di marcia del veicolo di prova) tra il veicolo di prova e il bersaglio per la velocità relativa longitudinale del veicolo di prova e del bersaglio in un dato istante;
- 2.12. **«strada asciutta»:** strada con un coefficiente della forza frenante massima nominale di 0,9;
- 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. **«taratura»:** processo di regolazione della risposta del sistema di misurazione finalizzato a fare in modo che il risultato si situï all'interno di una gamma di segnali di riferimento;
- 2.15. **«massa di un veicolo in ordine di marcia»:** la massa di un veicolo scarico carrozzato, comprendente il liquido refrigerante, gli oli, il 90 % di carburante, il 100 % di altri liquidi, il conducente (75 kg), ma non le acque di scarico, gli attrezzi e la ruota di scorta;

⁽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.

- 2.16. «veicolo a vuoto»: la massa in ordine di marcia con una massa aggiuntiva non superiore a 125 kg; detta massa aggiuntiva comprende l'apparecchiatura di misurazione e un'eventuale seconda persona sul sedile anteriore, che è responsabile della rilevazione dei risultati;
- 2.17. «veicolo a pieno carico»: salvo altrimenti specificato, un veicolo caricato fino alla «massa massima»;
- 2.18. «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).

3. DOMANDA DI OMOLOGAZIONE

- 3.1. La domanda di omologazione di un tipo di veicolo per quanto concerne il suo dispositivo avanzato di frenata d'emergenza deve essere presentata dal costruttore del veicolo o da un suo mandatario.
- 3.2. La domanda deve essere corredata dei documenti seguenti in triplice copia:
 - 3.2.1. una descrizione del tipo di veicolo in relazione alle caratteristiche di cui al punto 2.4, corredata di un fascicolo di documentazione che illustri le caratteristiche progettuali di base dell'AEBS e il modo in cui esso è collegato agli altri sistemi del veicolo o in cui controlla direttamente le variabili di uscita. Devono essere specificati i numeri e/o i simboli che identificano il tipo di veicolo.
- 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 rispetta i requisiti di cui al punto 5, per tale veicolo deve essere rilasciata l'omologazione.
- 4.2. Ad ogni tipo omologato deve essere assegnato un numero di omologazione; le prime due cifre di tale numero (attualmente 00, corrispondenti alla serie di modifiche 00) devono indicare la serie di modifiche comprendente le più recenti modifiche tecniche di rilievo apportate al regolamento alla data di rilascio dell'omologazione. La stessa parte contraente non deve assegnare il medesimo numero allo stesso tipo di veicolo dotato di un altro tipo di AEBS o a un altro tipo di veicolo.
- 4.3. La notifica del rilascio, del rifiuto o della revoca dell'omologazione a norma del presente regolamento deve essere comunicata alle parti contraenti dell'accordo che applicano il presente regolamento mediante una scheda conforme al modello di cui all'allegato 1 del presente regolamento, corredata della documentazione fornita dal richiedente in un formato non superiore ad A4 (210 × 297 mm), o piegata in quel formato, e in scala adeguata, oppure in formato elettronico.
- 4.4. Su tutti i veicoli conformi al tipo di veicolo omologato a norma del presente regolamento deve essere apposto, in un punto ben visibile e facilmente accessibile indicato sulla scheda di omologazione, un marchio di omologazione internazionale, conforme al modello di cui all'allegato 2 e costituito da:
 - 4.4.1. un cerchio al cui interno è iscritta la lettera «E» seguita dal numero distintivo del paese che ha rilasciato l'omologazione ⁽²⁾;
 - 4.4.2. il numero del presente regolamento, seguito dalla lettera «R», da un trattino e dal numero di omologazione, posti 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 tale caso, i numeri del regolamento e di omologazione e gli altri simboli supplementari devono essere posti in colonne verticali a destra del simbolo prescritto al punto 4.4.1.

⁽²⁾ I numeri distintivi delle parti contraenti dell'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.6.

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 della stessa.

5. SPECIFICHE

5.1. Requisiti generali

5.1.1. Ogni veicolo dotato di AEBS conforme alla definizione di cui al punto 2.1 deve soddisfare i requisiti di prestazione di cui ai punti da 5.1 a 5.6.2 del presente regolamento, i requisiti del regolamento ONU n. 13-H, nella serie di modifiche 01, per i veicoli della categoria M₁ e N₁, oppure del regolamento ONU n. 13, nella serie di modifiche 11, per i veicoli della categoria N₁, e deve essere munito di una funzione di frenatura antibloccaggio conformemente ai requisiti di prestazione dell'allegato 6 del regolamento ONU n. 13-H, nella serie di modifiche 01, oppure dell'allegato 13 al regolamento n. 13, nella serie di modifiche 11.

5.1.2. L'efficienza dell'AEBS non deve essere compromessa da campi magnetici o elettrici. Ciò deve essere dimostrato ottemperando ai requisiti tecnici e rispettando le disposizioni transitorie del regolamento ONU n. 10, serie di modifiche 05.

5.1.3. La conformità agli aspetti legati alla sicurezza dei sistemi di controllo elettronico deve essere comprovata dal rispetto dei requisiti di cui all'allegato 3.

5.1.4. Avvertimenti

Oltre agli avvertimenti di collisione descritti ai punti 5.2.1.1 e 5.2.2.1, il sistema deve fornire al conducente avvertimenti adeguati, secondo quanto indicato di seguito:

5.1.4.1. un avvertimento di avaria nel caso in cui un malfunzionamento dell'AEBS impedisca di soddisfare i requisiti del presente regolamento. L'avvertimento deve essere conforme a quanto specificato al punto 5.5.4;

5.1.4.1.1. gli intervalli di tempo tra un autocontrollo dell'AEBS e l'altro non devono essere apprezzabili: pertanto, in caso di avaria rilevabile elettricamente, il segnale di avvertimento non deve illuminarsi in ritardo;

5.1.4.1.2. se il sistema non è stato tarato dopo un tempo cumulativo di 15 secondi durante il quale il veicolo aveva una velocità di marcia superiore a 10 km/h, le informazioni relative a tale stato devono essere segnalate al conducente; tali informazioni devono essere segnalate fino a quando il sistema non viene tarato correttamente;

5.1.4.2. se il veicolo è dotato di un dispositivo manuale per disattivare l'AEBS, quando il dispositivo viene disattivato deve comparire un segnale di avvertimento, conformemente a quanto specificato al punto 5.4.2;

5.1.4.3. al rilevamento di qualsiasi condizione di avaria non elettrica (ad esempio, sensore «cieco» o disallineato), deve illuminarsi il segnale di avvertimento definito al punto 5.1.4.1.

5.1.5. Frenata d'emergenza

Fatte salve le disposizioni di cui ai punti 5.3.1 e 5.3.2, il sistema deve fornire gli interventi di frenata di emergenza descritti ai punti 5.2.1.2 e 5.2.2.2, al fine di ridurre in modo significativo la velocità del veicolo di prova.

5.1.6. Prevenzione delle reazioni errate

Il sistema deve essere progettato in modo da ridurre al minimo la generazione di segnali di avvertimento di collisione e da evitare frenate autonome in situazioni in cui il conducente non riconoscerebbe l'imminenza di una collisione. Ciò deve essere dimostrato nella valutazione effettuata a norma dell'allegato 3 del presente regolamento per gli scenari elencati nell'appendice 2 del regolamento stesso.

5.2. Requisiti specifici

5.2.1. Scenario «collisione tra autovetture»

5.2.1.1. Avvertimento di collisione

Se è possibile prevedere, con un anticipo di 0,8 secondi rispetto alla frenata di emergenza, una collisione con un veicolo che precede della categoria M₁, in marcia nella stessa corsia e con una velocità relativa superiore a quella a cui il veicolo di prova è in grado di evitare la collisione, l'avvertimento di collisione deve essere quello specificato al punto 5.5.1 e deve essere fornito al più tardi 0,8 secondi prima dell'avvio della frenata di emergenza.

Tuttavia, nel caso in cui la collisione non possa essere prevista 0,8 secondi prima di una frenata di emergenza, l'avvertimento di collisione deve essere emesso immediatamente dopo il rilevamento.

L'avvertimento di collisione può essere interrotto se le condizioni che caratterizzano una collisione non sussistono più.

5.2.1.2. Frenata d'emergenza

Se il sistema ha rilevato la possibilità di una collisione imminente, deve essere inviata al sistema di frenata di servizio del veicolo una richiesta di frenata di almeno 5,0 m/s².

La frenata d'emergenza può essere interrotta se le condizioni che caratterizzano una collisione non sussistono più.

Le prove corrispondenti devono essere conformi ai punti 6.4 e 6.5 del presente regolamento.

5.2.1.3. Velocità

Il sistema deve essere attivo almeno entro la gamma di velocità del veicolo compresa tra 10 km/h e 60 km/h e in tutte le condizioni di carico del veicolo, a meno che non sia stato disattivato manualmente come previsto al punto 5.4.

5.2.1.4. Riduzione della velocità dopo la richiesta di frenata

Quando il sistema è attivato, l'AEBS deve essere in grado di raggiungere la velocità massima relativa d'impatto indicata nella tabella seguente:

- a) per collisioni con bersagli fermi o in costante movimento;
- b) su strade asciutte;
- c) in condizioni di veicolo a pieno carico e a vuoto;
- d) in situazioni in cui i piani longitudinali mediani del veicolo sono spostati di non più di 0,2 m; e/o
- e) in condizioni di illuminazione dell'ambiente di almeno 1 000 lux.

Si riconosce il fatto che le prestazioni richieste nella presente tabella non possono essere pienamente realizzate in condizioni diverse da quelle elencate sopra. Tuttavia, il sistema non deve disattivare o modificare radicalmente la strategia di controllo in tali altre condizioni. Ciò deve essere dimostrato conformemente all'allegato 3 del presente regolamento.

Velocità massima relativa d'impatto (km/h) per veicoli M₁

Velocità relativa (km/h)	Fermo		In movimento	
	A pieno carico	A vuoto	A pieno carico	A vuoto
10	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00	0,00	0,00
25	0,00	0,00	0,00	0,00
30	0,00	0,00	0,00	0,00
35	0,00	0,00	0,00	0,00
40	0,00	0,00	0,00	0,00
42	10,00	0,00	-	0,00

Velocità relativa (km/h)	Fermo		In movimento	
	A pieno carico	A vuoto	A pieno carico	A vuoto
45	15,00	15,00	-	-
50	25,00	25,00	-	-
55	30,00	30,00	-	-
60	35,00	35,00	-	-

Velocità massima relativa d'impatto (km/h) per veicoli N₁ (*)

Velocità relativa (km/h)	Fermo/In movimento	
	Massa massima	Massa in ordine di marcia
10	0,00	0,00
15	0,00	0,00
20	0,00	0,00
25	0,00	0,00
30	0,00	0,00
32	0,00	0,00
35	0,00	0,00
38	0,00	0,00
40	10,00	0,00
42	15,00	0,00
45	20,00	15,00
50	30,00	25,00
55	35,00	30,00
60	40,00	35,00

(*) Per le velocità relative comprese tra i valori elencati (ad esempio 53 km/h), si applica la velocità massima relativa d'impatto (ossia 35/30 km/h) assegnata alla velocità relativa immediatamente superiore (ossia 55 km/h).

Per le masse superiori alla massa in ordine di marcia, si applica la velocità massima relativa d'impatto assegnata alla massa massima.

5.2.2. Scenario «collisione tra autovettura e pedone»

5.2.2.1. Avvertimento di collisione

Se l'AEBS ha rilevato la possibilità di una collisione con un pedone che attraversa la strada, a una velocità costante di 5 km/h, deve essere fornito un avvertimento di collisione come specificato al punto 5.5.1, al più tardi all'inizio dell'intervento della frenata di emergenza.

L'avvertimento di collisione può essere interrotto se le condizioni che caratterizzano una collisione non sussistono più.

5.2.2.2. Frenata d'emergenza

Se il sistema ha rilevato la possibilità di una collisione imminente, deve essere inviata una richiesta di frenata al sistema di frenata di servizio del veicolo pari ad almeno 5,0 m/s².

La frenata d'emergenza può essere interrotta se le condizioni che caratterizzano una collisione non sussistono più.

Le prove corrispondenti devono essere conformi al punto 6.6 del presente regolamento.

5.2.2.3. Velocità

Il sistema deve essere attivo almeno entro la gamma di velocità del veicolo compresa tra 20 km/h e 60 km/h e in tutte le condizioni di carico del veicolo, a meno che non sia stato disattivato manualmente come previsto al punto 5.4.

5.2.2.4. Riduzione della velocità dopo la richiesta di frenata

Quando il sistema è attivato, l'AEBS deve essere in grado di raggiungere la velocità massima relativa d'impatto indicata nella tabella seguente:

- a) con pedoni che attraversano la strada con una componente di velocità laterale non superiore a 5 km/h;
- b) su strade asciutte;
- c) in condizioni di veicolo a pieno carico e a vuoto;
- d) in situazioni in cui i piani longitudinali mediani del veicolo sono spostati di non più di 0,2 m; e/o
- e) in condizioni di illuminazione dell'ambiente di almeno 2 000 lux.

Si riconosce il fatto che le prestazioni richieste nella presente tabella non possono essere pienamente realizzate in condizioni diverse da quelle elencate sopra. Tuttavia, il sistema non deve disattivare o modificare radicalmente la strategia di controllo in tali altre condizioni. Ciò deve essere dimostrato conformemente all'allegato 3 del presente regolamento.

Velocità d'impatto massima (km/h) per veicoli M₁ (*)

Velocità del veicolo di prova (km/h)	Massa massima	Massa in ordine di marcia
20	0,00	0,00
25	0,00	0,00
30	0,00	0,00
35	0,00	0,00
40	0,00	0,00
42	10,00	0,00
45	15,00	15,00
50	25,00	25,00
55	30,00	30,00
60	35,00	35,00

(*) Per le velocità relative comprese tra i valori elencati (ad esempio 53 km/h), si applica la velocità massima relativa d'impatto (ossia 30/30 km/h) assegnata alla velocità relativa immediatamente superiore (ossia 55 km/h).

Per le masse superiori alla massa in ordine di marcia, si applica la velocità massima relativa d'impatto assegnata alla massa massima.

Velocità d'impatto massima (km/h) per veicoli N₁ (*)

Velocità del veicolo di prova (km/h)	Massa massima	Massa in ordine di marcia
20	0,00	0,00
25	0,00	0,00
30	0,00	0,00
35	0,00	0,00
40	10,00	0,00
42	15,00	0,00
45	20,00	15,00
50	30,00	25,00
55	35,00	30,00
60	40,00	35,00

(*) Per le velocità del veicolo di prova comprese tra i valori elencati (ad esempio 53 km/h), si applica la velocità massima d'impatto (ossia 35/30 km/h) assegnata alla velocità immediatamente superiore del veicolo di prova (ossia 55 km/h).

Per le masse superiori alla massa in ordine di marcia, si applica la velocità massima relativa d'impatto assegnata alla massa massima.

5.3. Interruzione da parte del conducente

5.3.1. L'AEBS deve permettere al conducente di interrompere l'avvertimento di collisione e la frenata di emergenza.

5.3.2. In entrambi i casi di cui sopra l'interruzione può essere operata per mezzo di azioni positive («kick-down», azionamento del comando degli indicatori di direzione) indicanti che il conducente è a conoscenza della situazione di emergenza. Il costruttore del veicolo deve fornire al servizio tecnico un elenco di tali azioni positive all'atto dell'omologazione, che viene allegato al verbale di collaudo.

5.4. Disattivazione manuale

5.4.1. Se un veicolo è munito di un dispositivo per disattivare manualmente l'AEBS, si applicano a seconda dei casi le condizioni seguenti:

5.4.1.1. l'AEBS deve riattivarsi automaticamente all'inizio di ogni nuovo ciclo di accensione;

5.4.1.2. il controllo dell'AEBS deve essere progettato in modo tale che la disattivazione manuale non sia possibile con meno di due azioni volontarie;

5.4.1.3. il controllo dell'AEBS deve essere installato in modo da soddisfare i requisiti pertinenti e le disposizioni transitorie del regolamento ONU n. 121, nella serie di modifiche 01 o in una delle serie di modifiche successive;

5.4.1.4. non deve essere possibile disattivare l'AEBS a una velocità superiore a 10 km/h.

5.4.2. Se il veicolo è dotato di un dispositivo per disattivare automaticamente la funzione AEBS, ad esempio in situazioni quali l'uso fuoristrada, il traino, il funzionamento su un banco dinamometrico o in un impianto di lavaggio, in caso di disallineamento dei sensori non rilevabile, si applicano, se del caso, le condizioni seguenti:

- 5.4.2.1. al momento dell'omologazione, il costruttore del veicolo deve fornire al servizio tecnico un elenco delle situazioni e dei relativi criteri per i quali l'AEBS viene automaticamente disattivato, da allegare al verbale di collaudo;
- 5.4.2.2. l'AEBS deve riattivarsi automaticamente non appena le condizioni che hanno portato alla disattivazione automatica non sussistono più.
- 5.4.3. Un segnale ottico di avvertimento continuo deve informare il conducente che il dispositivo è stato disattivato. A questo scopo può essere utilizzato il segnale di avvertimento giallo di cui al punto 5.5.4.

5.5. Segnale di avvertimento

- 5.5.1. L'avvertimento di collisione di cui ai punti 5.2.1.1 e 5.2.2.1 deve essere fornito in almeno due modi, a scelta tra segnali acustici, ottici o tattili.
- 5.5.2. Una descrizione del segnale di avvertimento e la sequenza in cui i segnali di avvertimento di collisione si presentano al conducente devono essere fornite dal costruttore del veicolo all'atto dell'omologazione e registrate nel verbale di collaudo.
- 5.5.3. Se per l'avvertimento di collisione è utilizzato un dispositivo ottico, il segnale ottico può essere il lampeggiamento del segnale di avvertimento di avaria di cui al punto 5.5.4.
- 5.5.4. Per l'avvertimento di avaria di cui al punto 5.1.4.1, il segnale deve essere ottico, costante e di colore giallo.
- 5.5.5. Tutti i segnali ottici di avvertimento dell'AEBS si devono attivare quando l'interruttore di accensione è in posizione «on» o si trova in una posizione intermedia tra «on» e «start» indicata dal costruttore come posizione di controllo [inizializzazione del sistema (contatto)]. Questo requisito non si applica ai segnali di avvertimento visualizzati in uno spazio comune.
- 5.5.6. I segnali di avvertimento ottici devono essere visibili anche in pieno giorno; dal posto di guida, il conducente deve poterne controllare agevolmente il buono stato di funzionamento.
- 5.5.7. Quando, per indicare al conducente che l'AEBS è temporaneamente fuori servizio, ad esempio a causa di cattive condizioni meteorologiche, è utilizzato un segnale di avvertimento ottico, il segnale deve essere fisso e di colore giallo. A questo scopo può essere utilizzato il segnale di avvertimento di avaria di cui al punto 5.5.4.

5.6. Disposizioni per l'ispezione tecnica periodica

- 5.6.1. In un'ispezione tecnica periodica deve essere possibile verificare lo stato di funzionamento corretto dell'AEBS osservando visivamente lo stato del segnale di avvertimento di avaria dopo il contatto e il controllo della lampadina.

Nel caso in cui il segnale di avvertimento di avaria compaia in uno spazio comune, occorre verificare che quest'ultimo sia funzionante prima di controllare lo stato di tale segnale.

- 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 del segnale di avvertimento di avaria scelto dal costruttore.

In alternativa, questo requisito relativo alla protezione è soddisfatto quando esiste un sistema secondario per verificare lo stato di funzionamento corretto dell'AEBS.

6. PROCEDURA DI PROVA

6.1. Condizioni di prova

- 6.1.1. La prova deve essere effettuata su una superficie piana e asciutta di cemento o asfalto che garantisca una buona aderenza.

- 6.1.1.1. Se non diversamente specificato, la superficie adatta alla prova su strada deve avere un coefficiente della forza frenante massima (PBC) nominale ⁽³⁾ di 0,9 misurato utilizzando:
- 6.1.1.2. 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; o
- 6.1.1.3. il metodo di prova k di cui all'allegato 6, appendice 2, del regolamento ONU n. 13-H.
- 6.1.1.4. La superficie di prova deve avere una pendenza omogenea compresa tra lo 0 % e l'1 %.
- 6.1.2. La temperatura ambiente deve essere compresa tra 0 °C e 45 °C.
- 6.1.3. Il raggio di visibilità orizzontale deve consentire l'osservazione del bersaglio per tutta la durata della prova.
- 6.1.4. Le prove devono essere effettuate in condizioni di vento tali da non influenzare i risultati.
- 6.1.5. L'illuminazione naturale dell'ambiente deve essere omogenea nella zona di prova e superiore a 1 000 lux nel caso dello scenario «collisione tra autovetture», come previsto al punto 5.2.1. e di 2 000 lux nel caso dello scenario «collisione tra autovettura e pedone», come previsto al punto 5.2.2. Occorre garantire che la prova non sia effettuata guidando contro sole o con il sole alle spalle ad angolo basso.

6.2. Condizioni del veicolo

6.2.1. Peso durante la prova

Il veicolo deve essere sottoposto a prova almeno a vuoto e a pieno carico.

La distribuzione del carico deve essere conforme alle raccomandazioni del costruttore. Una volta iniziata la prova non devono essere effettuate modifiche.

6.2.2. Condizionamento prima della prova

6.2.2.1. Se richiesto dal costruttore del veicolo.

Il veicolo può percorrere una distanza massima di 100 km su una combinazione di strade urbane e rurali, trafficate e con arredo urbano, al fine di tarare il sistema di sensori.

Il veicolo può essere sottoposto a una sequenza di interventi sul freno per garantire che il sistema di frenatura di servizio sia assestato prima della prova.

6.2.2.2. I particolari della strategia per il condizionamento prima della prova richiesto dal costruttore del veicolo devono essere identificati e registrati nella documentazione di omologazione del veicolo.

6.3. Bersagli di prova

6.3.1. Il bersaglio utilizzato per le prove di rilevazione del veicolo deve essere un'autovettura della categoria M₁ AA berlina, prodotta in serie in grandi quantità o, in alternativa, un «bersaglio morbido» rappresentativo di tale veicolo dal punto di vista delle sue caratteristiche di identificazione applicabili al sistema di sensori dell'AEBS sottoposto a prova, ai sensi della norma ISO 19206-1:2018. Il punto di riferimento per l'ubicazione del veicolo deve essere il punto più arretrato sull'asse del veicolo.

6.3.2. I bersagli utilizzati per le prove di rilevamento dei pedoni devono essere «bersagli morbidi» rappresentativi delle caratteristiche umane applicabili al sistema di sensori dell'AEBS sottoposto a prova, conformemente alla norma ISO 19206-2:2018.

6.3.3. I dettagli che consentono ai bersagli di essere specificamente identificati e riprodotti devono essere registrati nella documentazione di omologazione del veicolo.

⁽³⁾ Per valore «nominale» si intende il valore teorico da raggiungere.

6.4. Prova di avvertimento e attivazione con veicolo bersaglio fermo

- 6.4.1. Il veicolo di prova deve avvicinarsi al bersaglio fermo procedendo in linea retta per almeno due secondi prima della parte funzionale della prova, con uno scostamento del veicolo di prova rispetto all'asse del punto di impatto non superiore a 0,2 m.

Le prove devono essere effettuate con un veicolo che viaggia a 20, 42 e 60 km/h (con una tolleranza di + 0/- 2 km/h). Il servizio tecnico può eseguire la prova a qualsiasi altra velocità compresa nella gamma di velocità definita al punto 5.2.1.3, se lo ritiene giustificato.

La parte funzionale della prova deve avere inizio quando il veicolo di prova viaggia a velocità costante e si trova a una distanza dal bersaglio corrispondente a un tempo mancante alla collisione (TTC) di almeno 4 secondi.

Tra l'inizio della parte funzionale della prova e il punto di collisione, il conducente non deve azionare in alcun modo i comandi del veicolo di prova, se non per correggere leggermente, agendo sul comando dello sterzo, eventuali deviazioni dalla traiettoria.

- 6.4.2. I tempi di attivazione degli avvertimenti di collisione di cui al punto 5.5.1 devono essere conformi alle disposizioni del punto 5.2.1.1.

6.5. Prova di avvertimento e di attivazione con un veicolo bersaglio in movimento

- 6.5.1. Il veicolo di prova e il bersaglio in movimento devono avanzare in linea retta, nella stessa direzione, per almeno due secondi prima della parte funzionale della prova; lo scostamento del veicolo di prova rispetto all'asse del bersaglio non deve essere superiore a 0,2 m.

Le prove devono essere effettuate con un veicolo che viaggia a 30 e 60 km/h e un bersaglio che viaggia a 20 km/h (con una tolleranza di + 0/-2 km/h sia per il veicolo di prova, sia per il veicolo bersaglio). Il servizio tecnico può eseguire la prova a qualsiasi altra velocità del veicolo di prova e del veicolo bersaglio compresa nella gamma di velocità definita al punto 5.2.1.3, se lo ritiene giustificato.

La parte funzionale della prova deve avere inizio quando il veicolo di prova viaggia a velocità costante e si trova a una distanza dal bersaglio corrispondente a un TTC di almeno 4 secondi.

Tra l'inizio della parte funzionale della prova e il momento in cui il veicolo di prova raggiunge una velocità uguale a quella del bersaglio, il conducente non deve azionare in alcun modo i comandi del veicolo di prova, se non per correggere leggermente, agendo sul comando dello sterzo, eventuali deviazioni dalla traiettoria.

- 6.5.2. I tempi di attivazione degli avvertimenti di collisione di cui al punto 5.5.1 devono essere conformi alle disposizioni del punto 5.2.1.1.

6.6. Prova di avvertimento e di attivazione con un pedone bersaglio

- 6.6.1. Il veicolo di prova deve avvicinarsi al punto di impatto con il pedone bersaglio procedendo in linea retta per almeno due secondi prima della parte funzionale della prova, con uno scostamento del veicolo di prova rispetto all'asse del punto di impatto non superiore a 0,1 m.

La parte funzionale della prova deve avere inizio quando il veicolo di prova viaggia a velocità costante e si trova a una distanza dal punto di collisione corrispondente a un TTC di almeno 4 secondi.

Il pedone bersaglio deve avanzare in linea retta perpendicolarmente alla direzione di marcia del veicolo di prova, a una velocità costante di $5 \text{ km/h} \pm 0,2 \text{ km/h}$, iniziando a muoversi non prima dell'inizio della parte funzionale della prova. La posizione del pedone bersaglio deve essere coordinata con il veicolo di prova, in modo tale che il punto d'impatto del pedone bersaglio sulla parte anteriore del veicolo di prova si trovi sull'asse longitudinale del veicolo di prova, con una tolleranza non superiore a 0,1 m se il veicolo di prova mantenesse la velocità di prova prescritta per tutta la parte funzionale della prova senza frenare.

Le prove devono essere effettuate con un veicolo che viaggia a 20, 30 e 60 km/h (con una tolleranza di + 0/- 2 km/h). Il servizio tecnico può eseguire la prova a qualsiasi altra velocità compresa nella gamma di velocità definita ai punti 5.2.2.3 e 5.2.2.4.

Tra l'inizio della parte funzionale e il momento in cui il veicolo di prova evita la collisione o supera il punto d'impatto con il pedone bersaglio, il conducente non deve azionare in alcun modo i comandi del veicolo di prova, se non per correggere leggermente, agendo sul comando dello sterzo, eventuali deviazioni dalla traiettoria.

La prova di cui sopra deve essere effettuata con un pedone «bersaglio morbido» di 6 anni, definito al punto 6.3.2.

6.6.2. I tempi di attivazione degli avvertimenti di collisione di cui al punto 5.5.1 devono essere conformi alle disposizioni del punto 5.2.2.1.

6.7. (riservato)

6.8. Prova di rilevamento di avaria

6.8.1. Simulare un'avaria elettrica, per esempio disinserendo la fonte di alimentazione di uno dei componenti dell'AEBS o interrompendo il collegamento elettrico tra di essi. Durante la simulazione di un'avaria dell'AEBS non devono essere disinseriti né i collegamenti elettrici del segnale di avvertimento di cui al punto 5.5.4, né il comando manuale opzionale di disattivazione dell'AEBS di cui al punto 5.4.

6.8.2. Il segnale di avvertimento di avaria di cui al punto 5.5.4 deve attivarsi, e restare attivato, al più tardi 10 secondi dopo che il veicolo ha superato la velocità di 10 km/h e si deve riattivare immediatamente dopo un successivo ciclo di spegnimento/accensione a veicolo fermo, fintanto che sussiste l'avaria simulata.

6.9. Prova di disattivazione

6.9.1. Se il veicolo è dotato di un dispositivo di disattivazione dell'AEBS, si porta l'interruttore di accensione in posizione «on» e si disattiva l'AEBS. Il segnale di avvertimento di cui al punto 5.4.2 deve essere attivato. Si porta l'interruttore di accensione in posizione «off». Si riporta l'interruttore di accensione in posizione «on» e si verifica che il segnale di avvertimento (in precedenza attivato) non sia riattivato (questo indica che l'AEBS è stato rimesso in funzione, come specificato al punto 5.4.1). Se il sistema di accensione è azionato mediante una chiave, l'operazione di cui sopra deve essere effettuata senza estrarre la chiave.

6.10. Solidità del sistema

6.10.1. Gli scenari di prova di cui sopra, in cui uno scenario descrive una configurazione di prova a una velocità del veicolo di prova e a una condizione di carico di una categoria (collisione tra autovetture o tra autovettura e pedone), devono essere eseguiti due volte. Se una delle due prove non soddisfa le prestazioni richieste, la prova può essere ripetuta una volta. Lo scenario di prova si considera superato se le prestazioni richieste sono soddisfatte nel corso di due prove. Il numero di prove non superate in una categoria non deve superare:

- a) il 10 % delle prove eseguite per le prove da veicolo a veicolo; e
- b) il 10 % delle prove eseguite per le prove da veicolo a pedone.

6.10.2. La causa principale del mancato superamento di una qualsiasi prova deve essere analizzata insieme al servizio tecnico e allegata al verbale di prova. Se la causa principale non può essere collegata a una deviazione dalla configurazione di prova, il servizio tecnico può sottoporre a prova qualsiasi altra velocità entro l'intervallo di velocità definito ai punti 5.2.1.3, 5.2.1.4, 5.2.2.3 o 5.2.2.4, a seconda dei casi.

6.10.3. Durante la valutazione di cui all'allegato 3, il fabbricante deve dimostrare, mediante la documentazione appropriata, che il sistema è in grado di fornire in modo affidabile le prestazioni richieste.

7. MODIFICA DEL TIPO DI VEICOLO ED ESTENSIONE DELL'OMOLOGAZIONE

7.1. Ogni modifica del tipo di veicolo di cui al punto 2.4 deve essere notificata all'autorità di omologazione che ha rilasciato l'omologazione. Tale autorità 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;
- 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 deve essere comunicato, con l'indicazione delle modifiche, alle parti contraenti dell'accordo che applicano il presente regolamento secondo la procedura di cui al punto 4.3.
- 7.3. L'autorità competente deve informare le altre parti contraenti dell'estensione con la scheda di notifica (di cui all'allegato 1 del presente regolamento). Essa deve assegnare a ogni estensione un numero di serie, denominato numero di estensione.

8. CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE

- 8.1. Le procedure relative alla conformità della produzione devono essere conformi a quelle definite nell'accordo del 1958, scheda 1 (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) e soddisfare i requisiti seguenti:
 - 8.2. un veicolo omologato a norma del presente regolamento deve essere fabbricato in modo da risultare conforme al tipo omologato, rispettando i requisiti di cui al precedente punto 5;
 - 8.3. l'autorità di omologazione che ha concesso l'omologazione deve poter verificare in ogni momento la conformità dei metodi di controllo applicabili a ciascuna unità produttiva. La frequenza normale di tali ispezioni deve essere di una ogni due anni.

9. SANZIONI IN CASO DI NON CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE

- 9.1. L'omologazione concessa per un tipo di veicolo a norma del presente regolamento può essere revocata qualora non vengano rispettati i requisiti definiti al punto 8.
- 9.2. Se una parte contraente revoca un'omologazione da essa in precedenza rilasciata, deve informarne immediatamente le altre parti contraenti che applicano il presente regolamento mediante una scheda di notifica conforme al modello di cui all'allegato 1 del presente regolamento.

10. CESSAZIONE DEFINITIVA DELLA PRODUZIONE

Se il titolare di un'omologazione cessa definitivamente la produzione di un tipo di veicolo omologato a norma del presente regolamento, ne deve informare l'autorità che ha rilasciato l'omologazione, che a sua volta deve informare le altre parti contraenti dell'accordo che applicano il presente regolamento mediante una scheda di notifica conforme al modello di cui all'allegato 1 del presente regolamento.

11. NOMI E INDIRIZZI DEI SERVIZI TECNICI RESPONSABILI DELLE PROVE DI OMOLOGAZIONE E DELLE AUTORITÀ DI OMOLOGAZIONE

Le parti dell'accordo che applicano il presente regolamento devono comunicare al segretariato delle Nazioni Unite ⁽⁴⁾ i nomi e gli indirizzi dei servizi tecnici responsabili delle prove di omologazione nonché delle autorità che rilasciano le omologazioni e alle quali devono essere inviate le schede attestanti il rilascio, l'estensione, il rifiuto o la revoca dell'omologazione.

12. DISPOSIZIONI TRANSITORIE

- 12.1. A decorrere dalla data ufficiale di entrata in vigore della serie di modifiche 01, nessuna parte contraente che applica il presente regolamento può rifiutarsi di rilasciare o di accettare un'omologazione a norma del presente regolamento quale modificato dalla serie di modifiche 01.

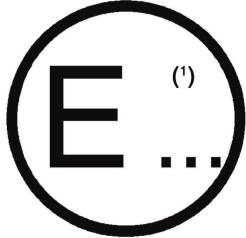
⁽⁴⁾ Il segretariato dell'UNECE fornisce la piattaforma online («343 Application») per lo scambio di tali informazioni con il segretariato: <https://www.unece.org/trans/main/wp29/datasharing.html>.

-
- 12.2. A decorrere dal 1º maggio 2024, le parti contraenti che applicano il presente regolamento non sono tenute ad accettare omologazioni a norma della versione originale del presente regolamento, rilasciate per la prima volta dopo il 1º maggio 2024.
 - 12.3. Fino al 1º maggio 2026, le parti contraenti che applicano il presente regolamento devono accettare omologazioni a norma della versione originale del presente regolamento, rilasciate per la prima volta prima del 1º maggio 2024.
 - 12.4. A decorrere dal 1º maggio 2026, le parti contraenti che applicano il presente regolamento non sono tenute ad accettare le omologazioni rilasciate a norma della versione originale del presente regolamento.
 - 12.5. In deroga al punto 12.4, le parti contraenti che applicano il presente regolamento devono continuare ad accettare le omologazioni rilasciate a norma della versione originale del presente regolamento per i veicoli che non sono interessati dalle modifiche introdotte dalla serie di modifiche 01.
 - 12.6. Le parti contraenti che applicano il presente regolamento non possono rifiutarsi di rilasciare o estendere omologazioni a norma di serie di modifiche precedenti del presente regolamento.
-

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 in relazione al dispositivo avanzato di frenata d'emergenza a norma del regolamento ONU n. 152

Omologazione n.:

1. Marchio:
2. Tipo e denominazioni commerciali:
3. Nome e indirizzo del costruttore:
4. Nome e indirizzo dell'eventuale mandatario del costruttore:
5. Breve descrizione del veicolo:
6. Veicolo presentato per l'omologazione in data:
7. Servizio tecnico incaricato di eseguire le prove di omologazione:
8. Data del verbale rilasciato da tale servizio:
9. Numero del verbale rilasciato da tale servizio:
10. Rilascio/rifiuto/estensione/revoca dell'omologazione: ⁽²⁾
11. Luogo:
12. Data:
13. Firma:
14. Alla presente notifica sono allegati i documenti seguenti, contrassegnati dal numero di omologazione sopra indicato:
15. Eventuali osservazioni:

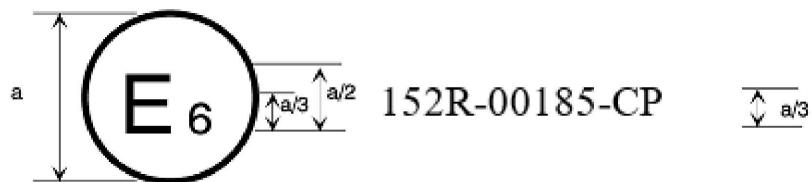
⁽¹⁾ Numero distintivo del paese che ha rilasciato/esteso/rifiutato/revocato l'omologazione (cfr. disposizioni sull'omologazione contenute nel regolamento).

⁽²⁾ Cancellare quanto non pertinente.

ALLEGATO 2

Esempi di marchi di omologazione

(cfr. punti da 4.4 a 4.4.2 del presente regolamento)

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

Il marchio di omologazione sopra riportato, apposto su un veicolo, indica che il tipo di veicolo interessato è stato omologato in Belgio (E6) per quanto riguarda i dispositivi avanzati di frenata d'emergenza (AEBS) a norma del regolamento ONU n. 152 (contrassegnato con «C» per le collisioni tra autovetture e con «P» per le collisioni tra automobile e pedone). Le prime due cifre indicano che l'omologazione è stata rilasciata conformemente ai requisiti della versione originale del regolamento ONU n. 152.

ALLEGATO 3

Requisiti speciali riguardanti gli aspetti connessi alla sicurezza dei sistemi di controllo elettronico

1. Generalità

Il presente allegato contiene i requisiti speciali riguardanti la documentazione, la strategia di gestione dei guasti e le verifiche relative agli aspetti connessi alla sicurezza dei sistemi complessi di controllo elettronico del veicolo (cfr. il punto 2.4 successivo), per quanto concerne il presente regolamento.

Il presente allegato si applica anche alle funzioni connesse alla sicurezza individuate nel presente regolamento che sono controllate da un sistema o da sistemi elettronici (punto 2.3), per quanto concerne il presente regolamento.

Il presente allegato non specifica criteri di efficienza del «sistema», ma descrive la metodologia utilizzata nel processo di progettazione e le informazioni che devono essere portate a conoscenza del servizio tecnico per l'omologazione.

Tali informazioni devono dimostrare che il «sistema» rispetta, sia in condizioni normali che in condizioni di avaria, tutti i requisiti di prestazione specificati in altri punti del presente regolamento, e che è concepito per funzionare in modo da non arrecare rischi di rilievo per la sicurezza.

2. Definizioni

Ai fini del presente allegato si applicano le definizioni seguenti:

- 2.1. «sistema»: sistema di controllo elettronico, anche complesso, che trasmette il comando di una funzione alla quale si applica il presente regolamento oppure contribuisce a trasmetterlo insieme ad altri componenti. Sono compresi anche tutti gli altri sistemi che rientrano nell'ambito di applicazione del presente regolamento, così come i collegamenti di trasmissione da e verso altri sistemi che non rientrano nell'ambito di applicazione del presente regolamento ma che agiscono su una funzione cui si applica il presente regolamento;
- 2.2. «principio di sicurezza»: descrizione delle misure incorporate nel sistema, ad esempio nelle unità elettroniche, per assicurarne l'integrità e quindi il funzionamento sicuro sia in condizioni normali che in condizioni di avaria, anche in caso di guasti elettrici. La possibilità di ripiegare su un funzionamento parziale o su un sistema di riserva per le funzioni vitali del veicolo può far parte del principio di sicurezza;
- 2.3. «sistema di controllo elettronico»: combinazione di unità progettate per cooperare al fine di assicurare la funzione di controllo del veicolo mediante elaborazione elettronica dei dati. I sistemi di controllo elettronico, spesso controllati via software, sono costruiti con componenti funzionali discreti quali sensori, unità elettroniche di controllo e attuatori e collegati tramite collegamenti di trasmissione. Possono comprendere elementi meccanici, elettropneumatici o elettroidraulici;
- 2.4. «sistemi complessi di controllo elettronico del veicolo»: sistemi di controllo elettronico aventi una funzione, controllata da un sistema elettronico o dal conducente, che può essere annullata dall'intervento di un sistema/una funzione di controllo elettronico di livello superiore. Le funzioni annullate divengono parte del sistema complesso come tutte le funzioni o i sistemi che le annullano (prioritari) rientranti nell'ambito di applicazione del presente regolamento. Lo stesso vale per i collegamenti di trasmissione da e verso le funzioni e i sistemi prioritari che non rientrano nell'ambito di applicazione del presente regolamento;
- 2.5. sistemi/funzioni di «controllo elettronico di livello superiore»: sistemi o funzioni che utilizzano soluzioni di elaborazione e/o rilevamento aggiuntive per modificare il comportamento del veicolo ordinando variazioni della funzione o delle funzioni del sistema di controllo del veicolo. Questo permette ai sistemi complessi di modificare automaticamente i propri obiettivi in base a un ordine di priorità che dipende dalle condizioni rilevate;
- 2.6. «unità»: le suddivisioni più piccole dei componenti del sistema che saranno prese in considerazione nel presente allegato, visto che tali combinazioni di componenti saranno considerate entità singole ai fini della loro identificazione, analisi o sostituzione;
- 2.7. «collegamenti di trasmissione»: mezzi utilizzati per collegare tra loro unità distribuite ai fini della trasmissione di segnali e dati operativi o della fornitura di energia. Questi dispositivi di norma sono elettrici, ma possono essere in alcune parti meccanici, pneumatici o idraulici;

- 2.8. «intervallo di controllo»: si riferisce a una variabile di uscita che definisce l'intervallo in cui è probabile che il sistema eserciti il proprio controllo;
- 2.9. «limiti di funzionamento»: limiti fisici esterni, all'interno dei quali il sistema è in grado di mantenere il controllo;
- 2.10. «funzione connessa alla sicurezza»: funzione del «sistema» in grado di modificare il comportamento dinamico del veicolo. Il «sistema» può essere in grado di eseguire più funzioni connesse alla sicurezza.

3. Documentazione

3.1. Requisiti

Il costruttore deve fornire un fascicolo di documentazione che illustri le caratteristiche progettuali di base del «sistema» e il modo in cui esso è collegato agli altri sistemi del veicolo o con cui controlla direttamente le variabili di uscita. La documentazione deve spiegare la funzione o le funzioni del «sistema» e il principio di sicurezza definiti dal costruttore. La documentazione deve essere sintetica, ma deve contenere dati oggettivi che dimostrino che nella progettazione e nello sviluppo sono state applicate le conoscenze tecniche specialistiche esistenti in tutti gli ambiti interessati. Per i controlli tecnici periodici, la documentazione deve descrivere le modalità di controllo dello stato di funzionamento corrente del «sistema».

Il servizio tecnico deve valutare il fascicolo di documentazione per accertarsi che il «sistema»:

- a) sia concepito per funzionare, sia in condizioni normali che in condizioni di avaria, in modo da non arrecare rischi di rilievo per la sicurezza;
- b) rispetti tutti i requisiti di prestazione specificati in altri punti del presente regolamento, sia in condizioni normali che in condizioni di avaria; e,
- c) sia stato realizzato conformemente al processo o al metodo dichiarato dal costruttore.

3.1.1. La documentazione deve messa a disposizione in due parti:

- a) il fascicolo di documentazione ufficiale per l'omologazione, contenente il materiale indicato al punto 3 (ad eccezione di quello di cui al punto 3.4.4), che deve essere fornito al servizio tecnico all'atto della presentazione della domanda di omologazione. Tale fascicolo deve costituire, per il servizio tecnico, il riferimento per le verifiche di cui al punto 4 del presente allegato. Il servizio tecnico deve garantire che il fascicolo di documentazione resti disponibile per un determinato periodo di tempo, stabilito d'intesa con l'autorità di omologazione. Tale periodo deve essere di almeno 10 anni a partire dalla data di cessazione definitiva della produzione del veicolo;
- b) materiale supplementare e dati analitici, di cui al punto 3.4.4, che devono essere conservati dal costruttore e messi a disposizione per i controlli del caso al momento dell'omologazione. Il costruttore deve garantire che il materiale e i dati analitici in questione restino disponibili per un periodo di 10 anni a partire dalla data di cessazione definitiva della produzione del veicolo.

3.2. Descrizione delle funzioni del «sistema»

Deve essere fornita una descrizione che spieghi in modo semplice tutte le funzioni di controllo del «sistema» e i metodi utilizzati per raggiungere gli obiettivi e che indichi anche il meccanismo o i meccanismi con i quali vengono esercitate tali funzioni.

Devono essere indicate tutte le funzioni che possono essere annullate da funzioni prioritarie. Di esse va inoltre descritta la ragione della modifica del funzionamento.

- 3.2.1. Deve essere fornito l'elenco di tutte le variabili di entrata e delle variabili rilevate, con l'indicazione del relativo campo di lavoro.
- 3.2.2. Deve essere fornito l'elenco di tutte le variabili di uscita controllate dal «sistema», indicando per ogni variabile se il controllo si attua direttamente o attraverso un altro sistema del veicolo. Per ognuna di queste variabili deve essere stabilito il campo di controllo (punto 2.8).
- 3.2.3. Devono essere indicati i limiti di funzionamento (punto 2.9) che hanno rilevanza ai fini dell'efficienza del sistema.

3.3. Layout e schema del sistema

3.3.1. Inventario dei componenti

Deve essere fornito un elenco di tutte le unità del «sistema», con l'indicazione degli altri sistemi del veicolo necessari per realizzare la funzione di controllo in questione.

Deve essere presentato uno schema che mostri la combinazione delle varie unità e spieghi chiaramente la distribuzione dei componenti e le interconnessioni tra di essi.

3.3.2. Funzioni delle unità

Deve essere indicata la funzione di ciascuna unità del «sistema» e devono essere illustrati i segnali che la collegano ad altre unità o a ad altri sistemi del veicolo. Queste informazioni possono essere fornite mediante un diagramma a blocchi o di altro tipo con l'indicazione dei vari elementi, oppure per mezzo di una descrizione accompagnata da un diagramma.

3.3.3. Interconnessioni

Le interconnessioni all'interno del «sistema» devono essere indicate per mezzo di uno schema elettrico per i collegamenti di trasmissione elettrici, uno schema idraulico per i collegamenti di trasmissione pneumatici o idraulici e una rappresentazione schematica semplificata per i collegamenti meccanici. Devono essere visibili anche i collegamenti di trasmissione da e verso altri sistemi.

3.3.4. Flusso dei segnali, dati operativi e priorità

Deve esserci una corrispondenza chiara tra i collegamenti di trasmissione e i segnali e/o i dati operativi veicolati tra le unità. Le priorità dei segnali e/o dei dati operativi su percorsi dati con multiplazione devono essere indicate ogni volta che l'ordine di priorità può influire sulle prestazioni o sulla sicurezza, per quanto concerne il presente regolamento.

3.3.5. Identificazione delle unità

Ciascuna unità deve poter essere identificata in modo chiaro e univoco (ad esempio con una marcatura per l'hardware e una marcatura o un segnale software di uscita per il contenuto software) in modo da associare l'hardware alla relativa documentazione.

Quando in un'unica unità o in un unico computer sono combinate più funzioni che però, per maggior chiarezza e facilità di spiegazione, sono indicate in blocchi diversi, si deve utilizzare un'unica marcatura di identificazione dell'hardware. Il costruttore, utilizzando queste marcature di identificazione, deve indicare che gli elementi forniti sono conformi al documento corrispondente.

3.3.5.1. La marcatura di identificazione definisce la versione dell'hardware e del software; se la versione cambia e di conseguenza si modifica la funzione dell'unità ai fini dell'applicazione del presente regolamento, anche la marcatura di identificazione deve essere modificata.

3.4. Principio di sicurezza del costruttore

3.4.1. Il costruttore deve fornire una dichiarazione in cui conferma che la strategia scelta per conseguire gli obiettivi del «sistema» non compromette, in assenza di condizioni di avaria, la sicurezza di funzionamento del veicolo.

3.4.2. Per il software utilizzato nel «sistema», il costruttore deve spiegare l'architettura di massima e definire i metodi e gli strumenti di progettazione utilizzati. Il costruttore deve indicare, fornendo dati oggettivi, in che modo è stata realizzata la logica del sistema in fase di progettazione e sviluppo.

3.4.3. Il costruttore deve fornire al servizio tecnico una spiegazione dei criteri progettuali applicati nel «sistema» per garantire la sicurezza di funzionamento in caso di condizioni di avaria. Tali criteri possono essere ad esempio:

- a) ripiego su un funzionamento basato su un sistema parziale;
- b) passaggio a un sistema di riserva distinto;
- c) eliminazione della funzione di livello superiore.

In caso di avaria, il conducente deve essere avvertito mediante la visualizzazione di un segnale o di un messaggio di avvertimento o altro. Se non è il conducente a disattivare il sistema, ad esempio ponendo l'interruttore di accensione in posizione «off» o disattivando la funzione specifica per mezzo dell'apposito interruttore, se previsto, l'avvertimento deve essere presente fintantoché persiste la condizione di avaria.

3.4.3.1. Se il criterio scelto prevede una modalità di funzionamento parziale in presenza di determinate condizioni di avaria, tali condizioni devono essere indicate, e devono essere definiti i limiti di efficienza risultanti.

3.4.3.2. Se il criterio scelto prevede il passaggio a un secondo sistema (di riserva) per conseguire l'obiettivo del sistema di controllo del veicolo, i principi del meccanismo di passaggio al sistema di riserva, la logica e il livello di ridondanza e tutti gli eventuali elementi di controllo di riserva devono essere spiegati e i limiti di efficienza che ne risultano devono essere definiti.

3.4.3.3. Se il criterio scelto consiste nella neutralizzazione della funzione di livello superiore, tutti i corrispondenti segnali di controllo in uscita associati a tale funzione devono essere inibiti in modo da limitare le perturbazioni in fase di transizione.

3.4.4. La documentazione deve essere accompagnata da un'analisi che illustri, in termini generali, il comportamento del sistema di fronte a pericoli o guasti che si ripercuotono sul controllo o sulla sicurezza del veicolo.

Il metodo o i metodi scelti per l'analisi devono essere stabiliti e aggiornati dal costruttore e messi a disposizione del servizio tecnico per i controlli del caso al momento dell'omologazione.

Il servizio tecnico deve effettuare una valutazione dell'applicazione degli approcci analitici. La valutazione deve comprendere:

a) un esame dell'approccio alla sicurezza a livello di concetto (veicolo), con la conferma che sono prese in considerazione le interazioni con altri sistemi del veicolo. Tale approccio deve basarsi su un'analisi adeguata dei rischi/pericoli per la sicurezza del sistema;

b) un esame dell'approccio alla sicurezza a livello di sistema. Tale approccio deve basarsi su un'analisi FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) o FTA (*Fault Tree Analysis*), oppure su un procedimento simile appropriato per quanto concerne gli aspetti connessi alla sicurezza del sistema;

c) un esame dei piani di convalida e dei relativi risultati. Per tale convalida devono essere utilizzate, ad esempio, prove secondo il metodo HIL (*Hardware in the Loop*), prove di funzionamento su strada del veicolo o qualsiasi metodo adeguato.

La valutazione deve consistere in controlli dei pericoli e dei guasti scelti dal servizio tecnico per dimostrare che la spiegazione del principio di sicurezza fornita dal costruttore è comprensibile e logica, e che i piani di convalida sono idonei e completi.

Il servizio tecnico può eseguire o far eseguire prove, di cui al punto 4, tese a verificare il principio di sicurezza adottato.

3.4.4.1. La documentazione deve indicare in modo particolareggiato i parametri monitorati e definire, per ciascuna condizione di avaria di cui al punto 3.4.4 del presente allegato, il segnale di avvertimento per il conducente e/o per il personale incaricato della manutenzione o dei controlli tecnici periodici.

3.4.4.2. Nella documentazione devono essere descritte le misure attuate per garantire che il «sistema» non pregiudichi il funzionamento sicuro del veicolo quando l'efficienza di tale sistema è influenzata da fattori ambientali come il clima, la temperatura, la penetrazione di polvere, le infiltrazioni d'acqua, la presenza di ghiaccio ecc.

4. Verifiche e prove

4.1. Il funzionamento del «sistema», definito nei documenti prescritti ai sensi del punto 3, deve essere sottoposto alle prove seguenti:

4.1.1. verifica del funzionamento del «sistema»:

il servizio tecnico deve verificare il «sistema» in assenza di condizioni di avaria, testando una serie di funzioni selezionate fra quelle dichiarate dal costruttore in conformità al punto 3.2.

Per i sistemi elettronici complessi, le prove devono comprendere situazioni in cui le funzioni dichiarate sono annullate da altre funzioni prioritarie;

4.1.2. verifica del principio di sicurezza di cui al punto 3.4:

la reazione del «sistema» deve essere controllata in condizioni di avaria di una qualsiasi unità singola, inviando alle unità elettriche o agli elementi meccanici i segnali di uscita corrispondenti, in modo da simulare gli effetti di guasti all'interno dell'unità. Il servizio tecnico deve effettuare questo controllo per almeno un'unità singola, ma non deve controllare la reazione del «sistema» a avarie multiple simultanee di unità singole.

Il servizio tecnico deve verificare che queste prove riguardino aspetti che possono avere un influsso sulla manovrabilità del veicolo, oltre alle informazioni per l'utente (interfaccia uomo-macchina).

- 4.1.2.1. I risultati della verifica devono corrispondere al riassunto documentato dell'analisi delle avarie, a un livello di effetto generale che permetta di confermare l'adeguatezza del principio di sicurezza e della relativa attuazione.

5. Verbalizzazione da parte del servizio tecnico

La verbalizzazione della valutazione da parte del servizio tecnico deve consentire la tracciabilità dei dati (ad esempio nei registri del servizio tecnico devono essere riportate, in forma codificata, le versioni dei documenti controllati).

Per un esempio di come potrebbe configurarsi il modulo per la valutazione del servizio tecnico a beneficio dell'autorità di omologazione si veda l'appendice 1 del presente allegato.

Appendice 1 dell'Allegato 3

Modello di modulo di valutazione per i sistemi elettronici

Verbale di collaudo n.:

1. Identificazione

1.1. Marca del veicolo:

1.2. Tipo:

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

1.4. Posizione dell'eventuale marcatura:

1.5. Nome e indirizzo del costruttore:

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

1.7. Fascicolo di documentazione ufficiale del costruttore:

N. di riferimento della documentazione:

Data del primo rilascio:

Data dell'ultimo aggiornamento:

2. Descrizione del sistema o dei sistemi/del veicolo o dei veicoli di prova

2.1. Descrizione generale:

2.2. Descrizione di tutte le funzioni di controllo del «sistema» e dei metodi di intervento:

2.3. Descrizione dei componenti e dei diagrammi delle interconnessioni interne del «sistema»:

3. Principio di sicurezza del costruttore

3.1. Descrizione del flusso dei segnali e dei dati operativi e delle relative priorità:

3.2. Dichiarazione del costruttore:

Il costruttore/i costruttori dichiara/dichiarano che la strategia scelta per conseguire gli obiettivi del «sistema» non pregiudica, in assenza di condizioni di avaria, il funzionamento sicuro del veicolo.

3.3. Schema dell'architettura software e metodi e strumenti di progettazione utilizzati:

3.4. Indicazione dei criteri progettuali integrati nel «sistema» in caso di condizioni di avaria:

3.5. Analisi documentate del comportamento del «sistema» in caso di singoli pericoli o condizioni di avaria:

3.6. Descrizione delle misure attuate per i fattori ambientali:

3.7. Disposizioni relative al controllo tecnico periodico del «sistema»:

3.8. Risultati della prova di verifica del «sistema» conformemente all'allegato 3, punto 4.1.1, del regolamento ONU n. 152:

3.9. Risultati della prova di verifica del principio di sicurezza conformemente all'allegato 3, punto 4.1.2, del regolamento ONU n. 152:

3.10. Data della prova:

3.11. L'esecuzione della prova e la verbalizzazione dei risultati hanno avuto luogo conformemente a ... del regolamento ONU n. 152 come modificato con la serie di modifiche ...

Servizio tecnico ⁽¹⁾ che ha eseguito la prova

Firmato: Data:

3.12. Autorità di omologazione ⁽¹⁾

Firmato: Data:

3.13. Osservazioni:

⁽¹⁾ La firma deve essere apposta da persone diverse anche quando il servizio tecnico e l'autorità di omologazione coincidono oppure quando con il verbale viene rilasciata un'autorizzazione distinta dell'autorità di omologazione.

*Appendice 2 dell'Allegato 3***Scenari di reazioni errate**

1. Veicolo bersaglio

- 1.1. Due veicoli fermi, di categoria M₁ AA berlina, devono essere posizionati:
 - a) in modo da essere orientati verso la stessa direzione di marcia del veicolo di prova;
 - b) a una distanza di 4,5 m l'uno dall'altro;
 - c) con le parti posteriori allineate tra loro.
- 1.2. Il veicolo di prova deve avanzare per almeno 60 m a una velocità costante rientrante nella gamma di velocità elencate nella tabella di cui al punto 5.2.1.4 del presente regolamento per passare centralmente tra i due veicoli fermi.
Durante la prova non devono essere azionati in alcun modo i comandi del veicolo di prova, se non per correggere leggermente, intervenendo sullo sterzo, eventuali deviazioni dalla traiettoria.
- 1.3. L'AEBS non deve emettere un avvertimento di collisione e non deve dare inizio alla frenata di emergenza.

2. Pedone bersaglio

- 2.1. Un pedone bersaglio, come prescritto al punto 6.3.2, deve essere posizionato:
 - a) in modo da essere orientato verso la stessa direzione di marcia del veicolo di prova;
 - b) ad una distanza di 1 m dal lato del veicolo di prova più vicino al bersaglio secondo il senso di circolazione.
 - 2.2. Il veicolo di prova deve avanzare in linea retta per almeno 60 m a una velocità costante rientrante nella gamma di velocità elencate nella tabella di cui al punto 5.2.2.4, per superare il pedone bersaglio fermo.
Durante la prova non devono essere azionati in alcun modo i comandi del veicolo di prova, se non per correggere leggermente, intervenendo sullo sterzo, eventuali deviazioni dalla traiettoria.
 - 2.3. L'AEBS non deve emettere un avvertimento di collisione e non deve dare inizio alla frenata di emergenza.
-