

## ATTI ADOTTATI DA ORGANISMI CREATI DA ACCORDI INTERNAZIONALI

Solo i testi UN/ECE originali 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/wp29fdocstts.html>

### **Regolamento n. 131 della Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UN/ECE) — Disposizioni uniformi concernenti l'omologazione dei veicoli a motore in relazione ai dispositivi avanzati di frenata d'emergenza (AEBS)**

Comprendente tutto il testo valido fino a:

Supplemento 1 alla serie 01 di modifiche — Data di entrata in vigore: 13 febbraio 2014

#### INDICE

#### REGOLAMENTO

Introduzione (a titolo informativo)

1. Campo d'applicazione e finalità
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 che effettuano le prove di omologazione e delle autorità di omologazione
12. Disposizioni transitorie

#### ALLEGATI

1. Notifica
2. Esempi di marchi di omologazione
3. Requisiti per le prove di avvertimento e di attivazione — Valori pass/fail
4. Requisiti speciali riguardanti gli aspetti legati alla sicurezza dei sistemi complessi di controllo elettronico del veicolo

## Introduzione (a titolo informativo)

Il presente regolamento ha lo scopo di stabilire prescrizioni uniformi relative ai dispositivi avanzati di frenata d'emergenza (AEBS) montati sui veicoli delle categorie M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N<sub>2</sub> e N<sub>3</sub> <sup>(1)</sup> e utilizzati principalmente in condizioni di guida in autostrada.

In generale tali categorie di veicoli avranno un beneficio dall'installazione di un dispositivo avanzato di frenata d'emergenza; tuttavia in alcuni sottogruppi i benefici saranno alquanto incerti perché tali veicoli vengono utilizzati essenzialmente in condizioni diverse da quelle in autostrada (ad esempio autobus con passeggeri in piedi ossia le classi I, II e A <sup>(1)</sup>). A prescindere dai benefici, per altri sottogruppi l'installazione degli AEBS sarebbe tecnicamente difficile (ad esempio, posizione del sensore nei veicoli di categoria G e nei veicoli per uso speciale ecc.).

Inoltre, i sistemi destinati ai veicoli non muniti di sospensione pneumatica dell'asse posteriore richiedono l'integrazione di tecnologie avanzate dei sensori per tener conto della variazione dell'angolo di beccheggio del veicolo. Le parti contraenti che desiderano applicare il presente regolamento a tali veicoli dovrebbero prevedere un periodo di tempo sufficiente per eventuali adeguamenti.

Il sistema deve automaticamente rivelare il rischio di collisione frontale, avvertire il conducente 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 alla segnalazione.

Il sistema deve funzionare solo in situazioni di guida in cui la frenata permette di evitare o di attenuare la gravità di una collisione e non deve entrare in funzione in situazioni di guida normale.

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

Il sistema deve fornire almeno un avvertimento acustico o tattile, che può anche essere una forte decelerazione, in modo che il conducente disattento sia avvertito di una situazione critica.

Nel corso di ogni azione del sistema (le fasi di avvertimento e di frenatura d'emergenza) il conducente deve poter intervenire in qualsiasi momento sul sistema e prendere il controllo, ad esempio sterzando o premendo a fondo l'acceleratore («kick-down»).

Il regolamento non può includere nella procedura di omologazione tutte le condizioni di traffico e tutte le caratteristiche dell'infrastruttura. 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.

## 1. CAMPO D'APPLICAZIONE E FINALITÀ

Il presente regolamento si applica all'omologazione dei veicoli delle categorie M<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, M<sub>3</sub> e N<sub>3</sub> <sup>(1)</sup> in relazione ad un sistema di bordo per evitare o attenuare la gravità di un tamponamento nella corsia di marcia.

## 2. DEFINIZIONI

2.1. «Dispositivo avanzato di frenata d'emergenza (AEBS)»: un dispositivo in grado di rilevare automaticamente una potenziale collisione frontale e di attivare il sistema di frenata del veicolo per farlo rallentare al fine di evitare o di attenuare la gravità di una collisione.

2.2. «Tipo di veicolo relativamente al suo dispositivo avanzato di frenata d'emergenza»: una categoria di veicoli che non differiscono in aspetti essenziali quali:

a) il marchio di fabbrica o commerciale;

b) le caratteristiche del veicolo che influiscono in modo significativo sulle prestazioni del dispositivo avanzato di frenata d'emergenza;

c) il tipo e le caratteristiche progettuali del dispositivo avanzato di frenata d'emergenza.

2.3. «Veicolo di prova»: il veicolo sottoposto alla prova.

<sup>(1)</sup> Secondo la definizione contenuta nella risoluzione consolidata sulla costruzione dei veicoli (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, paragrafo 2.

- 2.4. «Bersaglio»: un'autovettura della categoria M<sub>1</sub> AA berlina <sup>(1)</sup>, prodotta in serie in grandi quantità o, nel caso di un bersaglio morbido, un oggetto che rappresenti un tale veicolo dal punto di vista delle sue caratteristiche di rilevazione applicabili al sistema di sensori dell'AEBS sottoposto a prova.
- 2.5. «Bersaglio in movimento»: un bersaglio che si sposta a velocità costante nella stessa direzione e al centro della stessa corsia di marcia del veicolo di prova.
- 2.6. «Bersaglio immobile»: un bersaglio fermo rivolto nella stessa direzione e posto al centro della stessa corsia di marcia del veicolo di prova.
- 2.7. «Bersaglio morbido»: un bersaglio che, in caso di collisione, subisce danni minimi e causa danni minimi al veicolo di prova.
- 2.8. «Fase di avvertimento di collisione»: la fase immediatamente precedente la fase di frenata d'emergenza, durante la quale l'AEBS avverte il conducente del rischio di collisione frontale.
- 2.9. «Fase di frenata di emergenza»: la fase che ha inizio nel momento in cui l'AEBS trasmette al sistema di frenatura di servizio del veicolo una domanda di frenata corrispondente a una decelerazione di almeno 4 m/s<sup>2</sup>.
- 2.10. «Spazio comune»: un campo in cui possono comparire, ma non contemporaneamente, due o più funzioni di informazione (ad esempio, simboli).
- 2.11. «Autocontrollo»: una funzione integrata che rileva eventuali avarie del sistema in maniera semicontinua almeno quando il sistema è attivo.
- 2.12. «Tempo di collisione (TTC)»: il valore ottenuto dividendo la distanza tra il veicolo di prova e il bersaglio per la velocità relativa del veicolo di prova e del bersaglio in un dato istante.

### 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 rappresentante.
- 3.2. La domanda va corredata dei documenti seguenti in triplice copia:
- 3.2.1. una descrizione del tipo di veicolo in relazione alle caratteristiche di cui al punto 2.2., corredata di una documentazione che illustri le caratteristiche progettuali principali 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 va presentato un veicolo rappresentativo del tipo di veicolo da omologare.

### 4. OMOLOGAZIONE

- 4.1. Se il tipo di veicolo presentato per l'omologazione ai sensi del presente regolamento rispetta le prescrizioni del punto 5., a tale veicolo viene rilasciata l'omologazione.
- 4.2. Ad ogni tipo omologato è assegnato un numero di omologazione; le prime 2 cifre di tale numero (attualmente 01, per la serie 01 di modifiche) indicano la serie di modifiche comprendenti le principali modifiche tecniche più recenti apportate al regolamento alla data del rilascio dell'omologazione. La stessa parte contraente non può 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. Il rilascio, l'estensione, il rifiuto o la revoca dell'omologazione ai sensi del presente regolamento vanno notificati alle parti 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 x 297 mm), o piegata in quel formato, e in scala adeguata, oppure in formato elettronico.

<sup>(1)</sup> Secondo la definizione contenuta nella risoluzione consolidata sulla costruzione dei veicoli (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, paragrafo 2.

- 4.4. Su tutti i veicoli conformi al tipo di veicolo omologato ai sensi del presente regolamento va apposto, in maniera visibile e in posizione facilmente accessibile indicata sulla scheda di omologazione, un marchio di omologazione internazionale, conforme al modello di cui all'allegato 2, così composto:
- 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 <sup>(1)</sup>;
- 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 punto 4.4.1.
- 4.5. Se il veicolo è conforme a un tipo di veicolo omologato in applicazione di un altro o di diversi altri regolamenti allegati all'accordo nello stesso paese che ha concesso l'omologazione ai sensi del presente regolamento, il simbolo di cui al precedente punto 4.4.1. non deve essere ripetuto; in tal caso, i numeri del regolamento e di omologazione e gli altri simboli supplementari vanno posti in colonne verticali a destra del simbolo prescritto al punto 4.4.1.
- 4.6. Il marchio di omologazione deve essere chiaramente leggibile e indelebile.
- 4.7. Il marchio di omologazione deve essere posizionato sulla targhetta dati del veicolo o in prossimità della stessa.
5. SPECIFICHE
- 5.1. Disposizioni generali
- 5.1.1. I veicoli dotati di AEBS conformi alla definizione di cui al punto 2.1 devono soddisfare i requisiti di prestazione di cui ai punti da 5.1 a 5.6.2 del presente regolamento e devono essere muniti di una funzione di frenatura antibloccaggio conformemente ai requisiti di prestazione di cui all'allegato 13 del regolamento n. 13.
- 5.1.2. L'efficienza dell'AEBS non deve essere compromessa da campi magnetici o elettrici. Questa condizione si considera soddisfatta se è accertata la conformità al regolamento n. 10, serie 03 di modifiche.
- 5.1.3. La conformità agli aspetti legati alla sicurezza dei sistemi complessi di controllo elettronico è comprovata dal rispetto delle prescrizioni di cui all'allegato 4.
- 5.2. Requisiti di prestazione
- 5.2.1. Il sistema deve fornire al conducente avvertimenti idonei, secondo quanto indicato di seguito:
- 5.2.1.1. un avvertimento di collisione nel caso in cui l'AEBS abbia rilevato un rischio di collisione con un veicolo di categoria M, N o O che si trova davanti sulla stessa corsia di marcia e che procede a una velocità inferiore, ha rallentato fino a fermarsi o è fermo in quanto non identificato come in movimento. L'avvertimento deve essere conforme a quanto specificato al punto 5.5.1;
- 5.2.1.2. un avvertimento di avaria nel caso in cui un malfunzionamento dell'AEBS impedisca di soddisfare le prescrizioni del presente regolamento. L'avvertimento deve essere conforme a quanto specificato al punto 5.5.4.
- 5.2.1.2.1. Gli autocontrolli sono effettuati dall'AEBS a brevi intervalli di tempo; pertanto, in caso di avaria rilevabile elettricamente il segnale di avvertimento deve comparire con ritardo trascurabile.
- 5.2.1.3. Se il veicolo è dotato di un dispositivo manuale per disattivare l'AEBS, quando il dispositivo è disattivato deve comparire un segnale di avvertimento, conformemente a quanto specificato al punto 5.4.2.
- 5.2.2. Gli avvertimenti di cui al punto 5.2.1.1 sono seguiti, conformemente alle disposizioni dei punti da 5.3.1 a 5.3.3, da una fase di frenata di emergenza finalizzata a ridurre in modo significativo la velocità del veicolo di prova. Le prove corrispondenti devono essere conformi ai punti 6.4 e 6.5 del presente regolamento.

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

- 5.2.3. Il sistema deve essere attivo almeno alle velocità comprese tra 15 km/h e la velocità massima di progetto del veicolo e in ogni condizione di carico, a meno che sia stato disattivato manualmente come previsto al punto 5.4.
- 5.2.4. Il sistema deve essere concepito 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 riconosce l'imminenza di una collisione frontale. Tali caratteristiche sono dimostrate conformemente al punto 6.8. del presente regolamento.
- 5.3. Interruzione da parte del conducente
- 5.3.1. L'AEBS può permettere al conducente di interrompere la fase di avvertimento di collisione. Tuttavia, quando il sistema di frenatura di un veicolo è utilizzato per dare un segnale tattile, il sistema deve dar modo al conducente di interrompere la frenata di avvertimento.
- 5.3.2. L'AEBS deve permettere al conducente di interrompere la fase di frenata di emergenza.
- 5.3.3. 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 prova.
- 5.4. Se il veicolo è munito di un comando per disattivare l'AEBS, si applicano, a seconda dei casi, le seguenti condizioni:
- 5.4.1. l'AEBS si riattiva automaticamente all'inizio di ogni nuovo ciclo di accensione;
- 5.4.2. un segnale ottico di avvertimento continuo avvisa il conducente che l'AEBS 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 al punto 5.2.1.1. va fornito in almeno due modi, a scelta tra segnali acustici, ottici o tattili.
- La comparsa dei segnali di avvertimento deve permettere al conducente di reagire al rischio di collisione e di gestire la situazione; il conducente non deve però essere disturbato da avvertimenti prematuri o troppo frequenti. Le prove corrispondenti devono essere conformi ai punti 6.4.2 e 6.5.2 del presente regolamento.
- 5.5.2. Una descrizione del segnale di avvertimento e della sequenza in cui i segnali di avvertimento di collisione si presentano al conducente vanno comunicati dal costruttore del veicolo all'atto dell'omologazione e indicati nel verbale di prova.
- 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 5.2.1.2 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 il commutatore 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)]. Tale prescrizione non si applica ai segnali di avvertimento visualizzati in uno spazio comune.
- 5.5.6. I segnali ottici di avvertimento 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 un segnale ottico di avvertimento è utilizzato per indicare al conducente che l'AEBS è temporaneamente fuori servizio, ad esempio a causa di cattive condizioni meteorologiche, il segnale deve essere costante 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 il funzionamento corretto dell'AEBS osservando visualmente 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, va verificato che quest'ultimo sia funzionante prima di controllare lo stato di tale segnale.
- 5.6.2. All'atto dell'omologazione devono essere indicati, a titolo riservato, i mezzi scelti dal costruttore per evitare che il funzionamento del segnale di avvertimento di avaria possa essere facilmente modificato in modo non autorizzato
- In alternativa, questo requisito di protezione si considera soddisfatto quando esiste un altro modo per verificare il corretto funzionamento dell'AEBS.
6. PROCEDURA DI PROVA
- 6.1. Condizioni di prova
- 6.1.1. La prova deve essere effettuata su una superficie piatta e asciutta di cemento o asfalto che garantisca una buona aderenza.
- 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.
- 6.2. Condizioni del veicolo
- 6.2.1. Carico di prova
- Il veicolo è sottoposto a prova in condizioni di carico definite di comune accordo dal costruttore e dal servizio tecnico. Una volta iniziata la prova non possono essere effettuate modifiche.
- 6.3. Bersagli di prova
- 6.3.1. Il bersaglio utilizzato per le prove è un'autovettura della categoria M<sub>1</sub> AA berlina, prodotta in serie in grandi quantità o, nel caso di un «bersaglio morbido», un oggetto che rappresenti un tale veicolo dal punto di vista delle sue caratteristiche di rilevazione applicabili al sistema di sensori dell'AEBS sottoposto a prova <sup>(1)</sup>.
- 6.3.2. I dettagli che consentono di identificare specificamente e di riprodurre gli obiettivi devono essere registrati nella documentazione di omologazione del tipo di veicolo.
- 6.4. Prova di avvertimento e di attivazione con un bersaglio immobile
- 6.4.1. Il veicolo di prova si deve dirigere verso il bersaglio immobile in linea retta 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 0,5 m.
- La parte funzionale della prova ha inizio quando il veicolo di prova procede a una velocità di 80 ± 2 km/h e si trova a una distanza di almeno 120 m dal bersaglio.
- Tra l'inizio della parte funzionale e il punto di collisione il conducente non deve azionare in alcun modo i comandi del veicolo di prova, se non per correggerne leggermente eventuali deviazioni dalla traiettoria agendo sul comando dello sterzo.
- 6.4.2. I tempi di attivazione dei modi di avvertimento di collisione di cui al punto 5.5.1 sono quelli indicati di seguito:
- 6.4.2.1. Almeno un modo di avvertimento deve essere attivato entro i tempi indicati nella tabella I, colonna B, dell'allegato 3.
- Nel caso dei veicoli di cui alla tabella I, riga 1, dell'allegato 3, il segnale di avvertimento deve essere tattile o acustico.
- Nel caso dei veicoli di cui alla tabella I, riga 2, dell'allegato 3, il segnale di avvertimento deve essere tattile, acustico od ottico.

<sup>(1)</sup> Le caratteristiche di identificazione del bersaglio morbido devono essere stabilite di comune accordo dal servizio tecnico e dal costruttore del veicolo come equivalenti a un'autovettura della categoria M<sub>1</sub> AA berlina.

- 6.4.2.2. Almeno due modi di avvertimento devono essere attivati entro i tempi indicati nella tabella I, colonna C, dell'allegato 3.
- 6.4.2.3. La decelerazione durante la fase di avvertimento non può superare i 15 km/h o il 30 per cento della decelerazione totale del veicolo di prova se questo valore è superiore.
- 6.4.3. La fase di avvertimento di collisione va seguita dalla fase di frenata di emergenza.
- 6.4.4. La decelerazione totale del veicolo di prova al momento dell'impatto con il bersaglio immobile non deve essere inferiore al valore specificato nella tabella I, colonna D, dell'allegato 3.
- 6.4.5. La fase di frenata di emergenza non deve iniziare prima di un tempo di collisione uguale o inferiore a 3,0 secondi.

La conformità va verificata con una misurazione effettuata durante la prova oppure in base alla documentazione fornita dal costruttore del veicolo, come convenuto tra quest'ultimo e il servizio tecnico.

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

- 6.5.1. Il veicolo di prova e il bersaglio in movimento procedono 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 0,5 m.

La parte funzionale della prova ha inizio quando il veicolo di prova procede a una velocità di  $80 \pm 2$  km/h, il bersaglio in movimento procede a una velocità pari al valore specificato nella tabella I, colonna H, dell'allegato 3, e la distanza che li separa è di almeno 120 m.

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 aziona in alcun modo i comandi del veicolo di prova, se non per correggerne leggermente eventuali deviazioni dalla traiettoria agendo sul comando dello sterzo.

- 6.5.2. I tempi di attivazione dei modi di avvertimento di collisione di cui al punto 5.5.1 sono quelli indicati di seguito:
- 6.5.2.1. Almeno un modo di avvertimento tattile o acustico deve essere attivato entro i tempi indicati nella tabella I, colonna E, dell'allegato 3.
- 6.5.2.2. Almeno due modi di avvertimento devono essere attivati entro i tempi indicati nella tabella I, colonna F, dell'allegato 3.
- 6.5.2.3. La decelerazione durante la fase di avvertimento non può superare i 15 km/h o il 30 per cento della decelerazione totale del veicolo di prova se questo valore è superiore.
- 6.5.3. La fase di frenata di emergenza ha per effetto di impedire l'impatto del veicolo di prova col bersaglio in movimento.
- 6.5.4. La fase di frenata di emergenza non deve iniziare prima di un tempo di collisione uguale o inferiore a 3,0 secondi.

La conformità va verificata con una misurazione effettuata durante la prova oppure in base alla documentazione fornita dal costruttore del veicolo, come convenuto tra quest'ultimo e il servizio tecnico.

6.6. Prova di rilevazione di avaria

- 6.6.1. Si simula un'avaria elettrica, ad 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.
- 6.6.2. 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 15 km/h e si deve riattivare immediatamente dopo un successivo ciclo di spegnimento/accensione a veicolo fermo, fintanto che sussiste l'avaria simulata.

- 6.7. Prova di disattivazione
- 6.7.1. Se il veicolo è dotato di un dispositivo di disattivazione dell'AEBS, si porta il commutatore 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 il commutatore di accensione in posizione «off». Si riporta il commutatore 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 va effettuata senza estrarre la chiave.
- 6.8. Prova di falso allarme
- 6.8.1. Due veicoli fermi, di categoria M<sub>1</sub> AA berlina, vanno posizionati:
- nello stesso senso di marcia del veicolo di prova;
  - a una distanza di 4,5 m l'uno dall'altro <sup>(1)</sup>;
  - con le parti posteriori allineate tra loro.
- 6.8.2. Il veicolo di prova deve avanzare per almeno 60 m a una velocità costante di 50 ± 2 km/h in modo da passare in mezzo ai due veicoli fermi.
- Durante la prova non devono essere azionati in alcun modo i comandi del veicolo di prova, se non per correggerne leggermente eventuali deviazioni dalla traiettoria agendo sul comando dello sterzo.
- 6.8.3. L'AEBS non deve emettere un avvertimento di collisione e non deve dare inizio alla fase di frenata di emergenza.
7. MODIFICA DEL TIPO DI VEICOLO ED ESTENSIONE DELL'OMOLOGAZIONE
- 7.1. Ogni modifica del tipo di veicolo di cui al punto 2.2 deve essere notificata all'autorità di omologazione che ha rilasciato l'omologazione. Detta autorità può:
- 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 di quest'ultima.
- 7.2. La conferma o il rifiuto dell'omologazione va notificata, insieme all'elenco delle modifiche, alle parti contraenti che applicano il presente regolamento con la procedura di cui al punto 4.3.
- 7.3. L'autorità di omologazione informa le altre parti contraenti dell'estensione mediante la scheda di notifica di cui all'allegato 1 del presente regolamento e assegna a ogni estensione un numero di serie, noto come numero dell'estensione.
8. CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE
- 8.1. Le procedure per garantire la conformità della produzione devono essere conformi a quelle definite all'appendice 2 dell'accordo (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) e alle seguenti prescrizioni:
- 8.2. un veicolo omologato ai sensi del presente regolamento deve essere fabbricato in modo conforme al tipo omologato, rispettando cioè le prescrizioni di cui al punto 5;
- 8.3. l'autorità di omologazione che ha rilasciato l'omologazione può verificare in qualsiasi momento i metodi di controllo della conformità applicabili ad ogni unità di produzione. La frequenza normale di tali ispezioni è di una ogni due anni.

<sup>(1)</sup> Il punto di riferimento di ciascuno dei veicoli fermi per la misurazione della distanza tra loro è determinato in base alla norma ISO 612-1978.



9. SANZIONI IN CASO DI NON-CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE

9.1. L'omologazione di un tipo di veicolo rilasciata ai sensi del presente regolamento può essere revocata se cessano di essere soddisfatte le prescrizioni di cui al punto 8.

9.2. Se una parte contraente revoca un'omologazione da essa in precedenza rilasciata, ne informa 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 informa l'autorità che ha rilasciato l'omologazione, che a sua volta informa le altre parti contraenti dell'accordo che applicano il presente regolamento mediante una scheda di notifica conforme al modello di cui all'allegato I del presente regolamento.

11. NOMI E INDIRIZZI DEI SERVIZI TECNICI CHE EFFETTUANO LE PROVE DI OMOLOGAZIONE E DELLE AUTORITÀ DI OMOLOGAZIONE

Le parti contraenti che applicano il presente regolamento comunicano al segretariato delle Nazioni Unite i nomi e gli indirizzi dei servizi tecnici che effettuano le prove di omologazione e delle autorità di omologazione che rilasciano l'omologazione e alle quali vanno inviate le schede che certificano 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 01 di modifiche, nessuna parte contraente che applica la serie 01 di modifiche del presente regolamento può rifiutare l'omologazione ai sensi della serie 01 di modifiche del presente regolamento.

12.2. A decorrere dalla data di entrata in vigore della serie 01 di modifiche del presente regolamento, le parti contraenti che applicano il presente regolamento possono continuare a rilasciare omologazioni ed estensioni di omologazioni ai sensi della serie 00 di modifiche del presente regolamento.

Conformemente all'articolo 12 dell'accordo del 1958 la serie 00 di modifiche può essere utilizzata in alternativa alla serie 01. Le parti contraenti notificano al segretariato generale l'alternativa applicata. In assenza di notifica al segretariato generale delle Nazioni Unite da parte delle parti contraenti, si considera che le parti contraenti applichino la serie 01 di modifiche.

12.3. A decorrere dalla data di entrata in vigore della serie 01 di modifiche nessuna parte contraente che applica il presente regolamento può rifiutare l'omologazione nazionale o regionale di un tipo di veicolo omologato ai sensi della serie 01 di modifiche del presente regolamento.

12.4. Fino all'1 novembre 2016, nessuna parte contraente che applica il presente regolamento può rifiutare l'omologazione nazionale o regionale di un tipo di veicolo omologato ai sensi della serie 00 di modifiche del presente regolamento.

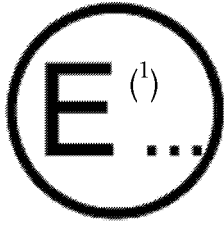
12.5. A decorrere dall'1 novembre 2016 le parti contraenti che applicano la serie 01 di modifiche del presente regolamento non sono obbligate ad accettare, ai fini dell'omologazione nazionale o regionale, un tipo di veicolo omologato ai sensi della serie 00 di modifiche del presente regolamento.

---

## ALLEGATO 1

## NOTIFICA

[formato massimo: A4 (210 × 297 mm)]



rilasciata da: Nome dell'amministrazione

.....  
 .....  
 .....

Relativa a <sup>(2)</sup>: il rilascio dell'omologazione  
 l'estensione dell'omologazione  
 il rifiuto dell'omologazione  
 la revoca dell'omologazione  
 la cessazione definitiva della produzione

di un tipo di veicolo per quanto riguarda il dispositivo avanzato di frenata d'emergenza ai sensi del regolamento n. 131

Omologazione n.: ..... Estensione n. ....

1. Marchio: .....
2. Tipo e denominazioni commerciali: .....
3. Nome e indirizzo del costruttore: .....
4. Nome e indirizzo dell'eventuale rappresentante del costruttore: .....
5. Breve descrizione del veicolo: .....
6. Dati che consentono l'identificazione del tipo di AEBS: .....
7. Veicolo presentato per l'omologazione in data: .....
8. Servizio tecnico incaricato delle prove di omologazione: .....
9. Data del verbale rilasciato da tale servizio: .....
10. Numero del verbale rilasciato da tale servizio: .....
11. L'omologazione per quanto riguarda l'AEBS è rilasciata/rifiutata <sup>(2)</sup>: .....
12. Luogo: .....
13. Data: .....
14. Firma: .....
15. Alla presente notifica sono allegati i seguenti documenti, contrassegnati dal numero di omologazione sopra indicato:
  - Elenco delle azioni positive che consentono al conducente di interrompere la fase di frenata .....
  - Descrizione della strategia di avvertimento dell'AEBS .....
  - Elementi che consentono di identificare specificamente i bersagli .....
16. Osservazioni: .....

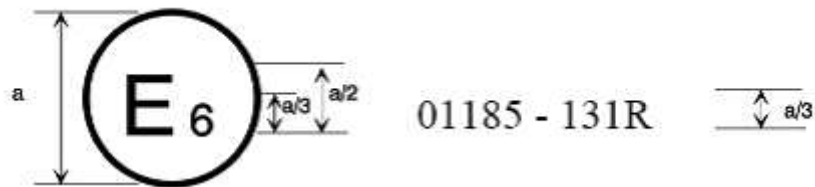
<sup>(1)</sup> Numero distintivo del paese che ha rilasciato/esteso/rifiutato/revocato l'omologazione (cfr. le disposizioni di omologazione nel regolamento).

<sup>(2)</sup> Cancellare le menzioni inutili.

## ALLEGATO 2

## ESEMPI DI MARCHI DI OMOLOGAZIONE

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



$a = 8 \text{ mm min}$

L'apposizione di questo marchio di omologazione su un veicolo indica che il tipo di veicolo interessato è stato omologato in Belgio (E6) riguardo ai dispositivi avanzati di frenata d'emergenza (AEBS) ai sensi del regolamento n. 131. Le prime 2 cifre del numero di omologazione indicano che quest'ultima è stata rilasciata in conformità delle prescrizioni della serie 01 di modifiche del regolamento n. 131.

## ALLEGATO 3

## REQUISITI PER LE PROVE DI AVVERTIMENTO E DI ATTIVAZIONE — VALORI PASS/FAIL

A	B	C	D	E	F	G	H	Riga
	Bersaglio immobile			Bersaglio in movimento				
	Attivazione dei modi di avvertimento		Decelerazione (cfr. punto 6.4.4)	Attivazione dei modi di avvertimento		Decelerazione (cfr. punto 6.5.3)	Velocità del bersaglio (cfr. punto 6.5.1)	
	Almeno 1 (cfr. punto 6.4.2.1)	Almeno 2 (cfr. punto 6.4.2.2)		Almeno 1 (cfr. punto 6.5.2.1)	Almeno 2 (cfr. punto 6.5.2.2)			
M <sub>3</sub> <sup>(1)</sup> , N <sub>2</sub> > 8 t e N <sub>3</sub>	Al più tardi 1,4 s prima dell'inizio della fase di frenata di emergenza	Al più tardi 0,8 s prima dell'inizio della fase di frenata di emergenza	Non meno di 20 km/h	Al più tardi 1,4 s prima dell'inizio della fase di frenata di emergenza	Al più tardi 0,8 s prima dell'inizio della fase di frenata di emergenza	Nessun impatto	12 ± 2 km/h	1
N <sub>2</sub> ≤ 8 t <sup>(2)</sup> , <sup>(4)</sup> e M <sub>2</sub> <sup>(2)</sup> , <sup>(4)</sup>	Al più tardi 0,8 s prima dell'inizio della fase di frenata di emergenza	Prima dell'inizio della fase di frenata di emergenza <sup>(3)</sup>	Non meno di 10 km/h	Al più tardi 0,8 s prima dell'inizio della fase di frenata di emergenza	Prima dell'inizio della fase di frenata di emergenza <sup>(3)</sup>	Nessun impatto	67 ± 2 km/h <sup>(5)</sup>	2

<sup>(1)</sup> Ai veicoli della categoria M<sub>3</sub> con sistema di frenatura idraulica si applicano i requisiti della riga 2.

<sup>(2)</sup> Ai veicoli con sistema di frenatura pneumatica si applicano i requisiti della riga 1.

<sup>(3)</sup> I valori devono essere indicati dal costruttore del veicolo al momento dell'omologazione (allegato 1, punto 15).

<sup>(4)</sup> I costruttori dei veicoli oggetto della riga 2 possono scegliere di ottenere l'omologazione secondo i valori specificati nella riga 1; in questo caso la conformità deve essere dimostrata con tutti i valori indicati nella riga 1.

<sup>(5)</sup> I valori della velocità del bersaglio di cui alla casella H2 saranno rivisti entro il 1° novembre 2021.

## ALLEGATO 4

**REQUISITI SPECIALI RIGUARDANTI GLI ASPETTI LEGATI ALLA SICUREZZA DEI SISTEMI COMPLESSI DI CONTROLLO ELETTRONICO DEL VEICOLO**

## 1. DISPOSIZIONI GENERALI

Il presente allegato definisce le prescrizioni speciali relative alla documentazione, alla strategia di gestione delle avarie e alle verifiche concernenti gli aspetti legati alla sicurezza dei sistemi complessi di controllo elettronico dei veicoli (definizione riportata al punto 2.3. a seguire) ai fini del presente regolamento.

Il presente allegato può altresì essere richiamato da punti particolari del presente regolamento per funzioni legate alla sicurezza gestite attraverso uno o più sistemi elettronici.

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, in condizioni normali e di avaria, tutte le prescrizioni del caso in materia di efficienza specificate in altri punti del presente regolamento.

## 2. DEFINIZIONI

Ai fini del presente allegato s'intende per:

- 2.1. «principio di sicurezza» una descrizione delle misure incorporate nel sistema, ad esempio nelle unità elettroniche, per assicurare l'integrità del sistema e quindi un funzionamento sicuro anche in caso di guasto elettrico.

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;

- 2.2. «sistema elettronico di controllo» un insieme di unità progettate per cooperare al fine di assicurare una data funzione di controllo del veicolo mediante elaborazione elettronica dei dati.

Tali sistemi, 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.

Il «sistema» a cui si fa riferimento nel testo è quello per il quale viene chiesta l'omologazione;

- 2.3. «sistemi complessi di controllo elettronico del veicolo» i sistemi elettronici soggetti a una gerarchia di controllo in cui una funzione controllata può essere esclusa da un sistema/funzione di controllo elettronico di livello superiore.

Una funzione esclusa diventa parte del sistema complesso;

- 2.4. «controllo di livello superiore» i sistemi/le funzioni che utilizzano soluzioni di elaborazione/rilevamento aggiuntive per modificare il comportamento del veicolo ordinando variazioni delle funzioni normali 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;

- 2.5. «unità» le suddivisioni più piccole dei componenti del sistema prese in considerazione nel presente allegato; tali combinazioni di componenti sono considerate entità singole ai fini dell'identificazione, dell'analisi o della sostituzione;

- 2.6. «collegamenti di trasmissione» mezzi utilizzati per collegare tra loro unità distribuite ai fini della trasmissione di segnali e dati operativi o dell'alimentazione di energia.

Questi dispositivi di norma sono elettrici, ma possono essere in parte meccanici, pneumatici, idraulici oppure ottici;

- 2.7. «campo di controllo» una variabile di uscita che definisce il campo in cui è probabile che il sistema eserciti il proprio controllo;
- 2.8. «limiti di funzionamento» i limiti fisici esterni all'interno dei quali il sistema è in grado di mantenere il controllo.

### 3. DOCUMENTAZIONE

#### 3.1. Prescrizioni

Il costruttore deve fornire un fascicolo di documentazione che illustri le caratteristiche progettuali principali 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 definito dal costruttore.

La documentazione deve essere sintetica, ma deve contenere dati oggettivi che dimostrino che nella progettazione e nello sviluppo si sono applicate le conoscenze tecniche specializzate esistenti in tutti gli ambiti interessati.

Per i controlli tecnici periodici la documentazione deve descrivere le modalità di controllo dello stato operativo corrente del «sistema».

##### 3.1.1. La documentazione deve essere presentata in due parti:

- a) il fascicolo ufficiale per l'omologazione, contenente il materiale elencato al punto 3 del presente allegato (ad eccezione di quello indicato al punto 3.4.4), che deve essere presentato al servizio tecnico all'atto della presentazione della domanda di omologazione. Esso servirà da riferimento di base per il processo di verifica di cui al punto 4 del presente allegato;
- b) materiale supplementare e dati di analisi di cui al punto 3.4.4 che devono essere conservati dal costruttore e messi a disposizione per i controlli del caso all'atto dell'omologazione.

#### 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 realizzare gli obiettivi; la descrizione deve indicare anche i meccanismi con i quali vengono esercitate le funzioni di controllo.

##### 3.2.1. Deve essere fornito l'elenco di tutte le variabili di entrata e di tutte le variabili rilevate, con l'indicazione del relativo intervallo di funzionamento.

##### 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 ogni variabile deve essere definito l'intervallo di controllo (punto 2.7).

##### 3.2.3. Devono essere indicati i limiti di funzionamento (cfr. punto 2.8 del presente allegato) che hanno rilevanza ai fini dell'efficienza del sistema.

#### 3.3. Configurazione e schemi 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 presentate per mezzo di un diagramma a blocchi o di uno schema di altro tipo con l'indicazione dei vari elementi, oppure per mezzo di una descrizione accompagnata da un tale 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, di uno schema di cablaggio ottico per i collegamenti ottici, di uno schema delle tubazioni per i collegamenti di trasmissione pneumatici o idraulici e di una rappresentazione schematica semplificata per i collegamenti meccanici.

### 3.3.4. Flusso e priorità dei segnali

Deve esserci una corrispondenza chiara tra i collegamenti di trasmissione e i segnali veicolati tra le unità.

Le priorità dei segnali su percorsi dati con multiplazione devono essere indicate ogni volta che l'ordine di priorità può influire sulle prestazioni o sulla sicurezza in relazione al 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, afferma 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 in relazione al 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 da cui risulti che la strategia scelta per realizzare gli obiettivi del «sistema» non compromette, in assenza di avarie, la sicurezza di funzionamento dei sistemi soggetti alle prescrizioni del presente regolamento.

#### 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. Se necessario, il costruttore deve essere pronto a indicare, fornendo dati oggettivi, in che modo è stata determinata la realizzazione della logica del sistema durante la progettazione e lo sviluppo.

#### 3.4.3. Il costruttore deve fornire alle autorità tecniche una spiegazione dei criteri progettuali applicati nel «sistema» per garantire la sicurezza di funzionamento in caso di avaria. I criteri progettuali applicabili in caso di avaria del «sistema» sono ad esempio:

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

In caso di avaria, il conducente deve essere avvertito ad esempio mediante la visualizzazione di un segnale o di un messaggio. Quando il sistema non è disattivato dal conducente, ad esempio ponendo il dispositivo di accensione in posizione «off» o disattivando quella funzione particolare se è previsto un interruttore apposito, l'avvertimento deve essere presente fintantoché persiste la condizione di avaria.

#### 3.4.3.1. Se il criterio scelto prevede un modo di funzionamento parziale in presenza di determinate condizioni di avaria, tali condizioni devono essere indicate e i limiti di efficacia risultanti devono essere definiti.

#### 3.4.3.2. Se il criterio scelto prevede il passaggio a un secondo sistema (di riserva) per realizzare 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 prevede l'eliminazione della funzione di livello superiore, tutti i segnali di controllo di uscita corrispondenti associati a tale funzione devono essere inibiti in modo tale da limitare le perturbazioni in fase di transizione.

#### 3.4.4. La documentazione deve essere accompagnata da un'analisi che indichi, in termini generali, come si comporta il sistema al verificarsi delle avarie specificate che influiscono sull'efficienza o sulla sicurezza di controllo del veicolo.

Tale analisi può basarsi su un FMEA (Failure Mode and Effect Analysis), un FTA (Fault Tree Analysis) o su un processo simile adatto alle considerazioni legate alla sicurezza del sistema.

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

- 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 precedente, il segnale di avvertimento per il conducente e/o per il personale incaricato della manutenzione/dei controlli tecnici periodici.

#### 4. VERIFICHE E PROVE

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

##### 4.1.1. Verifica del funzionamento del «sistema»

Per stabilire i livelli di funzionamento normali, la verifica dell'efficienza del sistema in assenza di avarie deve essere effettuata in base alle specifiche di riferimento essenziali indicate dal costruttore, salvo il caso in cui sia prevista una prova specifica di efficienza nell'ambito della procedura di omologazione ai sensi di questo o di un altro regolamento.

##### 4.1.2. Verifica del principio di sicurezza di cui al punto 3.4.

A discrezione dell'autorità di omologazione, la reazione del «sistema» è controllata in condizioni di avaria di una qualsiasi unità inviando alle unità elettriche o agli elementi meccanici i segnali di uscita corrispondenti in modo da simulare gli effetti di avarie interne dell'unità.

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.

---