REGOLAMENTO DI ESECUZIONE (UE) 2021/646 DELLA COMMISSIONE

del 19 aprile 2021

recante modalità di applicazione del regolamento (UE) 2019/2144 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda procedure e specifiche tecniche uniformi per l'omologazione di veicoli a motore relativamente ai loro sistemi di emergenza di mantenimento della corsia (ELKS)

(Testo rilevante ai fini del SEE)

LA COMMISSIONE EUROPEA,

visto il trattato sul funzionamento dell'Unione europea,

visto il regolamento (UE) 2019/2144 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 novembre 2019, relativo ai requisiti di omologazione dei veicoli a motore e dei loro rimorchi, nonché di sistemi, componenti ed entità tecniche destinati a tali veicoli, per quanto riguarda la loro sicurezza generale e la protezione degli occupanti dei veicoli e degli altri utenti vulnerabili della strada, che modifica il regolamento (UE) 2018/858 del Parlamento europeo e del Consiglio e abroga i regolamenti (CE) n. 78/2009, (CE) n. 79/2009 e (CE) n. 661/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio e i regolamenti (CE) n. 631/2009, (UE) n. 406/2010, (UE) n. 672/2010, (UE) n. 1003/2010, (UE) n. 1005/2010, (UE) n. 1008/2010, (UE) n. 1009/2010, (UE) n. 19/2011, (UE) n. 109/2011, (UE) n. 458/2011, (UE) n. 65/2012, (UE) n. 130/2012, (UE) n. 347/2012, (UE) n. 351/2012, (UE) n. 1230/2012 e (UE) 2015/166 della Commissione ([1]), in particolare l'articolo 7, paragrafo 6, in combinato disposto con l'articolo 7, paragrafo 3,

considerando quanto segue:

(1) L'articolo 7, paragrafo 3, del regolamento (UE) 2019/2144 prescrive che le autovetture e i veicoli commerciali leggeri siano dotati di sistemi di emergenza di mantenimento della corsia. È necessario stabilire norme per quanto riguarda procedure e specifiche tecniche uniformi per l'omologazione di veicoli a motore relativamente ai loro sistemi di emergenza di mantenimento della corsia.

(2) Le procedure di omologazione di cui al regolamento (UE) 2018/858 del Parlamento europeo e del Consiglio ([2]) si applicano all'omologazione dei veicoli a motore relativamente ai sistemi di emergenza di mantenimento della corsia. Per consentire un approccio coerente relativamente alle informazioni da indicare nella scheda informativa di cui all'articolo 24, paragrafo 1, lettera a), del regolamento (UE) 2018/858, è opportuno specificare ulteriormente nel presente regolamento le informazioni pertinenti per il sistema di emergenza di mantenimento della corsia.

(3) Il certificato di omologazione UE di cui all'articolo 28, paragrafo 1, del regolamento (UE) 2018/858, da rilasciare per i sistemi di emergenza di mantenimento della corsia, dovrebbe basarsi sul modello corrispondente di cui all'allegato III del regolamento di esecuzione (UE) 2020/683 della Commissione ([3]). L'addendum del certificato di omologazione dovrebbe tuttavia contenere le informazioni specifiche relative ai sistemi di emergenza di mantenimento della corsia quali definiti nel presente regolamento, pertanto il modello del certificato di omologazione integrato dall'addendum dovrebbe essere definito nel presente regolamento.

(4) In conformità alla nota 6 della tabella di cui all'allegato II del regolamento (UE) 2019/2144, l'applicazione dell'obbligo di installare un sistema di emergenza di mantenimento della corsia è posticipata di due anni nel caso dei veicoli a motore con sistemi sterzanti idraulici servoassistiti. Durante tale periodo detti veicoli dovrebbero essere dotati di un sistema di avviso di deviazione dalla corsia conforme alle prescrizioni del presente regolamento.

([1]) GU L 325 del 16.12.2019, pag. 1.

([2]) Regolamento (UE) 2018/858 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, relativo all'omologazione e alla vigilanza del mercato dei veicoli a motore e dei loro rimorchi, nonché dei sistemi, dei componenti e delle entità tecniche indipendenti destinati a tali veicoli, che modifica i regolamenti (CE) n. 715/2007 e (CE) n. 595/2009 e abroga la direttiva 2007/46/CE (GU L 151 del 14.6.2018, pag. 1).

([3]) Regolamento di esecuzione (UE) 2020/683 della Commissione, del 15 aprile 2020, che attua il regolamento (UE) 2018/858 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le prescrizioni amministrative per l'omologazione e la vigilanza del mercato dei veicoli a motore e dei loro rimorchi, nonché dei sistemi, dei componenti e delle entità tecniche indipendenti destinati a tali veicoli (GU L 163 del 26.5.2020, pag. 1).

(5) Il sistema di emergenza di mantenimento della corsia è un sistema di assistenza al conducente che dovrebbe avvisare il conducente e correggere la traiettoria solo quando il conducente abbandona la corsia in modo non intenzionale.

(6) Secondo la legislazione nazionale sulla circolazione stradale ai conducenti è consentito attraversare le strisce discontinue di delimitazione della corsia e per le tecnologie attualmente disponibili è particolarmente difficile determinare se l'attraversamento di tali strisce discontinue da parte del conducente sia intenzionale o meno. Al fine di evitare interventi non necessari del sistema di emergenza di mantenimento della corsia, che potrebbero indurre il conducente a disattivarlo, perdendo quindi potenziali benefici in termini di sicurezza, il sistema di emergenza di mantenimento della corsia dovrebbe solo avvisare il conducente e non correggere la traiettoria del veicolo quando questo attraversa le strisce discontinue di delimitazione della corsia.

(7) Le tecnologie attualmente disponibili per i sistemi di emergenza di mantenimento della corsia si basano sul rilevamento delle strisce di delimitazione della corsia; in assenza di tali strisce, il funzionamento di tali sistemi non può essere garantito. Per questo motivo i sistemi di emergenza di mantenimento della corsia non dovrebbero funzionare in assenza delle strisce di delimitazione della corsia.

(8) Data la complessità del sistema o dei sistemi di comando elettronico collegati ai sistemi di emergenza di mantenimento della corsia, è necessario che le prove previste dal presente regolamento siano integrate da una documentazione che dimostri la progettazione e le misure di convalida adottate dal fabbricante al fine di garantire che il sistema di emergenza di mantenimento della corsia funzioni in condizioni di sicurezza in varie situazioni. È opportuno definire in questo regolamento la documentazione pertinente che il fabbricante è tenuto a fornire e le procedure per la verifica di tale documentazione da parte delle autorità di omologazione o dei servizi tecnici.

(9) Poiché il regolamento (UE) 2019/2144 si applica a decorrere dal 6 luglio 2022, il presente regolamento dovrebbe applicarsi dalla stessa data.

(10) Le misure di cui al presente regolamento sono conformi al parere del Comitato tecnico - Veicoli a motore,

HA ADOTTATO IL PRESENTE REGOLAMENTO:

Articolo 1

Disposizioni amministrative e specifiche tecniche per l'omologazione di veicoli a motore relativamente ai loro sistemi di emergenza di mantenimento della corsia

1. La scheda informativa, presentata a norma dell'articolo 24, paragrafo 1, lettera a), del regolamento (UE) 2018/858 insieme alla domanda di omologazione di un tipo di veicolo relativamente al sistema di emergenza di mantenimento della corsia, contiene le informazioni pertinenti per tale sistema quali indicate nell'allegato I, parte 1.

2. L'omologazione di veicoli a motore relativamente ai sistemi di emergenza di mantenimento della corsia è soggetta alle specifiche tecniche di cui all'allegato I, parte 2.

3. Nel caso dei veicoli a motore con sistemi sterzanti idraulici servoassistiti dotati di sistemi di avviso di deviazione dalla corsia anziché di sistemi di emergenza di mantenimento della corsia, come previsto all'articolo 3, paragrafo 9, del regolamento (UE) 2019/2144, tali sistemi di avviso di deviazione dalla corsia sono conformi alle specifiche tecniche pertinenti di cui all'allegato I, parte 2.

4. Il certificato di omologazione UE per un tipo di veicolo relativamente al sistema di emergenza di mantenimento della corsia, di cui all'articolo 28, paragrafo 1, del regolamento (UE) 2018/858, è redatto in conformità all'allegato I, parte 3.

Articolo 2

Audit di sicurezza

Le procedure per la verifica, da parte delle autorità di omologazione o dei servizi tecnici, degli aspetti di sicurezza dei sistemi di comando elettronico collegati ai sistemi di emergenza di mantenimento della corsia e per la valutazione della documentazione tecnica fornita dai fabbricanti sono stabilite nell'allegato II.

Articolo 3

Entrata in vigore e applicazione

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

Esso si applica a decorrere dal 6 luglio 2022.

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

Fatto a Bruxelles, il 19 aprile 2021

Per la Commissione
La presidente
Ursula VON DER LEYEN

ALLEGATO I

PARTE 1

Scheda informativa per l'omologazione UE dei veicoli relativamente ai loro sistemi di emergenza di mantenimento della corsia

MODELLO

Scheda informativa n. … relativa all'omologazione UE di un tipo di veicolo relativamente al sistema di emergenza di mantenimento della corsia.

Le seguenti informazioni devono essere fornite in triplice copia e devono comprendere un indice. I disegni o le immagini devono essere forniti in scala adeguata ed essere sufficientemente dettagliati, in formato A4 o in un pieghevole di tale formato. Eventuali fotografie devono essere sufficientemente dettagliate.

Se i sistemi di cui alla presente scheda informativa sono dotati di controllo elettronico, devono essere fornite informazioni sulle relative prestazioni.

0. DATI GENERALI

0.1. Marca (denominazione commerciale del costruttore):

0.2. Tipo:

0.2.1. Eventuali denominazioni commerciali:

0.3. Mezzi di identificazione del tipo, se marcati sul veicolo/sul componente/sull'entità tecnica indipendente:

0.3.1. Posizione dell'eventuale marcatura:

0.4. Categoria del veicolo:

0.5. Denominazione e indirizzo del costruttore:

0.8. Denominazione/i e indirizzo/i dello/degli stabilimento/i di montaggio:

0.9. Nome e indirizzo dell'eventuale rappresentante del costruttore:

1. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE GENERALI

1.1. Fotografie e/o disegni di un veicolo/un componente/un'entità tecnica indipendente rappresentativo/a:

1.8. Lato di guida: destro/sinistro

2. MASSE E DIMENSIONI

(in kg e mm) (eventualmente fare riferimento ai disegni)

2.6. Massa in ordine di marcia

a) Massima e minima per ogni variante:

b) Massa di ciascuna versione (deve essere fornita una matrice):

4. TRASMISSIONE

4.5. Cambio

4.5.1. Tipo: manuale/automatico/continuo/a rapporto fisso/automatizzato/altro/mozzo con cambio interno

4.7. Velocità massima di progetto del veicolo (in km/h):

6.6.1. Combinazione o combinazioni ruote-pneumatici

6.6.1.1. Assi

6.6.1.1.1. Asse 1:

6.6.1.1.1.1. Designazione della misura dello pneumatico	6.6.1.1.1.2. Indice della capacità di carico	6.6.1.1.1.3. Simbolo della categoria di velocità	6.6.1.1.1.4. Dimensioni del cerchio	6.6.1.1.1.5. Offset della ruota	6.6.1.1.1.6. Coefficiente di resistenza al rotolamento (RRC)

6.6.1.1.2. Asse 2:

6.6.1.1.2.1. Designazione della misura dello pneumatico	6.6.1.1.2.2. Indice della capacità di carico	6.6.1.1.2.3. Simbolo della categoria di velocità	6.6.1.1.2.4. Dimensioni del cerchio	6.6.1.1.2.5. Offset della ruota	6.6.1.1.2.6. Coefficiente di resistenza al rotolamento (RRC)

ecc.

6.6.1.2. Eventuale ruota di scorta:

7.4. Sistema di emergenza di mantenimento della corsia (*Emergency lane-keeping system*; ELKS)

7.4.1. Descrizione tecnica o disegni del dispositivo:

7.4.2. Dispositivi di disattivazione manuale dell'ELKS:

7.4.3. Descrizione dell'eventuale disattivazione automatica:

7.4.4. Descrizione dell'eventuale inibizione automatica:

7.5. Sistema di avviso di deviazione dalla corsia (*Lane Departure Warning System*; LDWS)

7.5.1 Intervallo di velocità dell'LDWS:

7.5.2. Descrizione tecnica o disegni dell'LDWS:

7.6. Funzione correttiva di controllo della direzione (*Corrective Directional Control Function*; CDCF)

7.6.1 Intervallo di velocità del CDCF:

7.6.2. Descrizione tecnica e disegno dell'impianto (in particolare se l'impianto utilizza lo sterzo o il freno):

Nota esplicativa

La presente scheda informativa comprende le informazioni pertinenti per il sistema di emergenza di mantenimento della corsia e deve essere compilata conformemente al modello di cui all'allegato I del regolamento di esecuzione (UE) 2020/683 della Commissione.

PARTE 2

Specifiche tecniche

1. Definizioni

Ai fini degli allegati si applicano le seguenti definizioni:

1.1. «tipo di veicolo relativamente al suo sistema di emergenza di mantenimento della corsia»: una categoria di veicoli che non differiscono in aspetti essenziali quali:

(1) le caratteristiche del veicolo che influiscono in modo significativo sulle prestazioni del sistema di emergenza di mantenimento della corsia;

(2) il tipo e le caratteristiche progettuali del sistema di emergenza di mantenimento della corsia;

1.2. «funzione correttiva di controllo della direzione (CDCF)»: funzione di comando nell'ambito di un sistema di controllo elettronico per effetto della quale, per un periodo limitato, si possono verificare modifiche dell'angolo di sterzata di una o più ruote e/o la frenatura di singole ruote in seguito alla valutazione automatica di segnali generati a bordo del veicolo, eventualmente integrati da dati generati esternamente, al fine di correggere la deviazione dalla corsia (per esempio per evitare che il veicolo superi la striscia di delimitazione della corsia ed esca dalla carreggiata);

1.3. «veicolo di prova»: il veicolo sottoposto a prova;

1.4. «distanza dalla striscia di delimitazione della corsia (DTLM)»: distanza laterale residua (perpendicolare alla striscia di delimitazione della corsia) tra il bordo interno della striscia e il bordo più esterno dello pneumatico prima che il veicolo di prova superi il lato interno della striscia di delimitazione della corsia;

1.5. «strada piana»: strada con pendenza inferiore all'1 % in direzione longitudinale e, per quanto riguarda la direzione laterale, inferiore al 2 % per metà della larghezza della corsia su entrambi i lati della mezzeria e inferiore al 3 % per la metà esterna della corsia;

1.6. «strada asciutta»: strada con un coefficiente della forza frenante massima nominale di 0,9;

1.7. «sistema»: il sistema di controllo elettronico e i sistemi complessi di controllo elettronico che consentono la trasmissione del comando del sistema di emergenza di mantenimento della corsia, o che ne fanno parte, compresi i collegamenti di trasmissione da o verso altri sistemi del veicolo che intervengono sul sistema di emergenza di mantenimento della corsia;

1.8. «unità»: le suddivisioni più piccole dei componenti del sistema che saranno prese in considerazione, dal momento che tali combinazioni di componenti saranno considerate entità singole ai fini della loro identificazione, analisi o sostituzione;

1.9. «collegamenti di trasmissione»: qualsiasi apparecchiatura elettrica, meccanica, pneumatica o idraulica utilizzata per collegare tra loro unità distribuite ai fini della trasmissione di segnali e dati operativi o della fornitura di energia;

1.10. «sistema di controllo elettronico»: combinazione di unità progettate per cooperare al fine di assicurare una funzione di controllo del veicolo mediante elaborazione elettronica dei dati;

1.11. «sistema complesso di controllo elettronico del veicolo»: sistema di controllo elettronico nel quale una funzione controllata da un sistema elettronico o dal conducente può essere annullata da una funzione/un sistema di controllo elettronico di livello superiore (prioritaria), che diventa così parte del sistema complesso, così come qualsiasi passaggio al controllo manuale del sistema, compresi i collegamenti di trasmissione da e verso i sistemi/le funzioni prioritarie che esulano dall'ambito di applicazione del presente regolamento;

1.12. «strategia di controllo»: strategia volta a garantire un funzionamento corretto e sicuro della funzione o delle funzioni di un sistema di controllo elettronico in risposta a una serie specifica di fattori ambientali e/o operativi (quali le condizioni del fondo stradale, l'intensità del traffico, la presenza di altri utenti della strada, le condizioni meteorologiche avverse ecc.), che può includere la disattivazione automatica di una funzione o limitazioni temporanee delle prestazioni (per esempio una riduzione della velocità massima di funzionamento ecc.);

1.13. «principio di sicurezza»: descrizione delle misure incorporate nel sistema, per esempio nelle unità elettroniche, per assicurarne l'integrità e garantire il funzionamento sicuro sia in assenza che in presenza di guasti, anche in caso di avarie elettriche. La possibilità di ricorrere a un funzionamento parziale o su un sistema di riserva per le funzioni vitali del veicolo può far parte del principio di sicurezza.

2. Requisiti generali

2.1. Il sistema di emergenza di mantenimento della corsia (ELKS) deve comprendere un sistema di avviso di deviazione dalla corsia (LDWS) e una funzione correttiva di controllo della direzione (CDCF).

2.1.1. L'LDWS deve soddisfare i requisiti di cui ai punti da 3.1 a 3.4 e al punto 3.5.

2.1.2. La CDCF deve soddisfare i requisiti di cui ai punti da 3.1 a 3.4 e al punto 3.6.

2.2. Avvisi e interventi di deviazione dalla corsia dell'ELKS

Fatti salvi i requisiti specifici indicati di seguito, il sistema deve essere progettato in modo da ridurre al minimo gli avvisi e gli interventi sulle manovre intenzionali del conducente.

3. Requisiti specifici

3.1. Avviso di avaria dell'ELKS

Quando un'avaria dell'ELKS impedisce di soddisfare i requisiti del presente regolamento deve essere emesso un segnale di avviso.

3.1.1. L'avviso di avaria deve essere un segnale visivo costante di avviso.

3.1.1.1. Gli intervalli di tempo tra un autocontrollo (una funzione integrata che rileva eventuali avarie del sistema in maniera continua, almeno quando il sistema è attivo) dell'ELKS e il successivo non devono essere apprezzabili; pertanto, nel caso di un'avaria che può essere rilevata elettricamente, il segnale di avviso non deve illuminarsi in ritardo.

3.1.1.2. Al rilevamento di qualsiasi condizione di avaria non elettrica (per esempio sensore disallineato) deve attivarsi il segnale di avviso di cui al punto 3.1.1.

3.1.2. Se il veicolo è dotato di un dispositivo per disattivare l'ELKS, quando quest'ultimo è disattivato conformemente al punto 3.2 deve attivarsi un segnale di avviso, che deve essere un segnale visivo costante di avviso. A tale scopo può essere utilizzato il segnale di avviso di avaria di cui al punto 3.1.1.

3.2. Disattivazione dell'ELKS

3.2.1. Disattivazione manuale

Se il veicolo è dotato di un dispositivo per disattivare manualmente la funzione ELKS, anche solo in parte, si applicano a seconda dei casi le condizioni seguenti:

3.2.1.1. l'intera funzione ELKS deve essere ripristinata automaticamente e completamente ogni volta che viene attivato l'interruttore generale del veicolo;

3.2.1.2. per disattivare manualmente l'intera funzione ELKS devono essere necessarie non meno di due azioni intenzionali, per esempio premere e tenere premuto un pulsante o selezionare e confermare l'opzione di un menù. Deve essere possibile sopprimere facilmente gli avvisi acustici dell'LDWS, ma tale azione non deve contemporaneamente disattivare l'LDWS o la CDCF;

3.2.1.3. la capacità di disattivazione manuale deve essere verificata conformemente alla prova o alle prove del veicolo pertinenti di cui al punto 3.

3.2.2. Disattivazione automatica

Se il veicolo è dotato di un dispositivo per disattivare automaticamente la funzione ELKS, anche solo in parte, per esempio durante l'uso fuoristrada, quando il veicolo viene trainato oppure traina un rimorchio o quando viene disattivato il controllo elettronico della stabilità (ESC), si applicano a seconda dei casi le condizioni seguenti:

3.2.2.1. nell'ambito dell'audit di sicurezza il costruttore del veicolo deve fornire un elenco, da allegare al verbale di prova, delle situazioni e dei criteri corrispondenti in cui la funzione ELKS è disattivata automaticamente;

3.2.2.2. la funzione ELKS deve riattivarsi automaticamente e completamente non appena le condizioni che hanno portato alla disattivazione automatica non sussistono più.

3.2.3. Un segnale visivo costante di avviso deve informare il conducente che la funzione ELKS è stata disattivata. A questo scopo può essere utilizzato il segnale di avviso di avaria di cui al punto 3.1.1.

3.3. Inibizione automatica

3.3.1. Per le manovre intenzionali del conducente

Nell'ambito dell'audit di sicurezza il costruttore del veicolo deve fornire un fascicolo di documentazione che illustri le caratteristiche progettuali di base e la logica di sistema per individuare le probabili manovre intenzionali del conducente e l'inibizione automatica dell'ELKS. Tale fascicolo deve includere un elenco dei parametri rilevati e una descrizione di base del metodo utilizzato per decidere quando il sistema debba essere inibito, compresi, ove possibile, i valori limite. Sia per la CDCF sia per l'LDWS, il servizio tecnico deve valutare il fascicolo di documentazione per dimostrare che, entro i parametri di prova di mantenimento della corsia (in particolare la velocità di deviazione laterale), le manovre involontarie del conducente non provocheranno l'inibizione automatica del sistema.

3.3.2. L'inibizione automatica dell'ELKS è consentita anche in situazioni in cui il movimento laterale del veicolo è controllato da altre funzioni di assistenza al conducente o da funzioni sterzanti automatiche (per esempio la funzione sterzante a comando automatico, la funzione sterzante di emergenza o il mantenimento automatico della corsia) oppure quando intervengono altre funzioni di sicurezza (in grado di modificare il comportamento dinamico del veicolo, tra cui AEBS, ESC ecc.). Tali situazioni devono essere dichiarate dal costruttore nell'ambito dell'audit di sicurezza.

3.4. Disposizioni relative ai controlli tecnici periodici

3.4.1. Ai fini dei controlli tecnici periodici dei veicoli deve essere possibile verificare le seguenti caratteristiche dell'ELKS:

a) il suo corretto stato operativo, tramite osservazione visiva dello stato del segnale di avviso di avaria in seguito all'attivazione dell'interruttore generale del veicolo e al controllo delle lampadine. Se il segnale di avviso di avaria è visualizzato in uno spazio comune (l'area in cui possono essere visualizzati due o più funzioni/simboli di informazione, ma non contemporaneamente), prima di controllare lo stato del segnale di avviso di avaria è necessario verificare che lo spazio comune funzioni correttamente;

b) la sua corretta funzionalità e l'integrità del software, tramite l'uso di un'interfaccia elettronica del veicolo come previsto all'allegato III, punto I.14, della direttiva 2014/45/UE del Parlamento europeo e del Consiglio ([1]), se le caratteristiche tecniche del veicolo lo consentono e se sono disponibili i dati necessari. I costruttori devono accertarsi di comunicare le informazioni tecniche per l'uso dell'interfaccia elettronica del veicolo a norma dell'articolo 6 del regolamento di esecuzione (UE) 2019/621 della Commissione ([2]).

([1]) Direttiva 2014/45/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 3 aprile 2014, relativa ai controlli tecnici periodici dei veicoli a motore e dei loro rimorchi e recante abrogazione della direttiva 2009/40/CE (GU L 127 del 29.4.2014, pag. 51).

([2]) Regolamento di esecuzione (UE) 2019/621 della Commissione, del 17 aprile 2019, relativo alle informazioni tecniche necessarie per il controllo tecnico degli elementi da controllare, riguardanti l'uso dei metodi di controllo raccomandati, e che stabilisce norme dettagliate concernenti il formato dei dati e le procedure di accesso alle informazioni tecniche pertinenti (GU L 108 del 23.4.2019, pag. 5).

3.4.2. All'atto dell'omologazione, nell'ambito dell'audit di sicurezza di cui all'allegato II, devono essere descritti sommariamente e sotto vincolo di riservatezza i mezzi di protezione scelti dal costruttore per evitare che il funzionamento del segnale di avviso di avaria possa essere facilmente modificato in modo non autorizzato In alternativa, questo requisito relativo alla protezione è soddisfatto quando è disponibile un sistema secondario per verificare lo stato di corretto funzionamento dell'ELKS.

3.5. Requisiti dell'LDWS

3.5.1. Intervallo di velocità

L'LDWS deve essere attivo almeno entro l'intervallo di velocità del veicolo compreso tra 65 km/h e 130 km/h (o la velocità massima del veicolo se inferiore a 130 km/h) e in tutte le condizioni di carico del veicolo, a meno che non sia stato disattivato come previsto al punto 3.2.

3.5.2. Avviso di deviazione dalla corsia

Se attivato e in funzione entro l'intervallo di velocità prescritto, l'LDWS deve essere in grado di avvertire il conducente al più tardi nel momento in cui il veicolo supera, per una DTLM superiore a -0,3 m, la segnaletica orizzontale che delimita la corsia che sta percorrendo:

a) quando le velocità di deviazione laterale sono comprese tra 0,1 m/s e 0,5 m/s;

b) su strade diritte, asciutte e piane;

c) quando le strisce continue e discontinue di delimitazione della corsia sono conformi a una di quelle descritte nell'allegato 3 (Segnaletica orizzontale di delimitazione delle corsie) del regolamento n. 130 della Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UNECE) – Disposizioni uniformi concernenti l'omologazione dei veicoli a motore in relazione al sistema di avviso di deviazione dalla corsia (LDWS) ([3]) o ad altra segnaletica orizzontale prevista sulle strade dell'UE;

d) con la segnaletica orizzontale in buono stato e di un materiale conforme alla norma applicabile alla segnaletica orizzontale di tale parte contraente;

e) in tutte le condizioni di illuminazione in cui non si verifichi un abbagliamento dei sensori (per esempio a causa di luce solare diretta) e con proiettori anabbaglianti attivati, se necessario;

f) in assenza di condizioni meteorologiche che influiscano sulla visibilità delle strisce di delimitazione della corsia (per esempio assenza di nebbia).

Si riconosce il fatto che le prestazioni richieste potrebbero non essere pienamente realizzate in condizioni diverse da quelle elencate sopra. Tuttavia il sistema non deve modificare irragionevolmente la strategia di controllo in tali condizioni diverse.

La capacità di avviso di deviazione dalla corsia deve essere verificata conformemente alla prova o alle prove del veicolo pertinenti di cui al punto 4.

3.5.3. Segnale di avviso LDWS

3.5.3.1. L'avviso di deviazione dalla corsia di cui al punto 3.5.2 deve essere percepibile dal conducente e provenire:

a) da almeno due dispositivi di avviso tra visivi, acustici o tattili, oppure

b) da un unico dispositivo di avviso, tattile o acustico, con indicazione spaziale della direzione della deviazione non intenzionale del veicolo.

L'avviso summenzionato può essere soppresso quando un'azione del conducente indica l'intenzione di effettuare una deviazione dalla corsia.

3.5.3.1.1. Se per l'avviso di deviazione dalla corsia è utilizzato un segnale visivo, può essere utilizzato il segnale di avviso di avaria di cui al punto 3.1.1 nella modalità lampeggiante.

3.5.3.1.2. Un intervento di mantenimento della corsia da parte della CDCF deve essere considerato un avviso tattile ai sensi del punto 3.5.3.1.

([3]) GU L 178 del 18.6.2014, pag. 29.

3.5.3.2. Il segnale visivo di avviso dell'LDWS deve attivarsi ogni volta che viene attivato l'interruttore generale del veicolo. Questo requisito non si applica ai segnali di avviso visualizzati in uno spazio comune.

3.5.3.3. I segnali visivi di avviso dell'LDWS devono essere visibili anche in pieno giorno; dal posto di guida, il conducente deve poterne controllare agevolmente il buono stato di funzionamento.

3.5.3.4. I segnali visivi di avviso devono essere verificati conformemente alla prova o alle prove del veicolo pertinenti di cui al punto 4.

3.6. Requisiti di prestazione della CDCF

3.6.1. Intervallo di velocità

La CDCF deve essere attiva almeno entro l'intervallo di velocità del veicolo compreso tra 70 km/h e 130 km/h (o la velocità massima del veicolo, se inferiore a 130 km/h) e in tutte le condizioni di carico del veicolo, a meno che non sia stato disattivato come previsto al punto 3.2. Tuttavia, nel caso in cui il veicolo riduca la velocità da oltre 70 km/h a meno di 70 km/h, il sistema deve essere attivo almeno fino a quando il veicolo raggiunge una velocità inferiore a 65 km/h.

3.6.2. Mantenimento della corsia

In assenza di condizioni che determinino la disattivazione o l'inibizione del sistema, la CDCF deve essere in grado di impedire la deviazione dalla corsia quando si supera, per una DTLM superiore a -0,3 m, la segnaletica orizzontale di delimitazione delle corsie negli scenari indicati nella seguente tabella:

a) quando le velocità di deviazione laterale sono comprese tra 0,2 m/s e 0,5 m/s con velocità del veicolo fino a 100 km/h e quando le velocità di deviazione laterale comprese tra 0,2 m/s e 0,3 m/s con velocità del veicolo superiori a 100 km/h e fino a 130 km/h (o alla velocità massima del veicolo, se inferiore a 130 km/h);

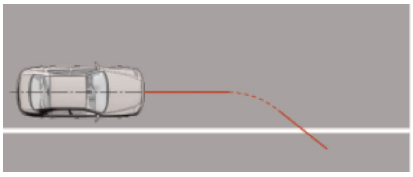
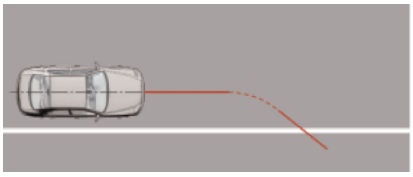
b) su strade diritte, asciutte e piane;

c) quando le strisce continue di delimitazione della corsia sono conformi a una di quelle descritte nell'allegato 3 (Segnaletica orizzontale di delimitazione delle corsie) del regolamento UNECE n. 130;

d) con la segnaletica orizzontale in buono stato e di un materiale conforme alla norma applicabile alla segnaletica orizzontale di tale parte contraente;

e) in tutte le condizioni di illuminazione in cui non si verifichi un abbagliamento dei sensori (per esempio a causa di luce solare diretta) e con proiettori anabbaglianti attivati, se necessario;

f) in assenza di condizioni meteorologiche che influiscano sulle prestazioni dinamiche del veicolo (per esempio assenza di temporali, temperature non inferiori a 5 °C) o sulla visibilità delle strisce di delimitazione della corsia (per esempio assenza di nebbia).

N.	Descrizione dello scenario
1.	Striscia continua - deviazione alla destra del veicolo 
2.	Striscia continua - deviazione alla sinistra del veicolo 

Si riconosce il fatto che le prestazioni richieste per i diversi scenari nella presente tabella potrebbero non essere pienamente realizzate in condizioni diverse da quelle elencate sopra. Tuttavia il sistema non deve modificare irragionevolmente la strategia di controllo in tali condizioni diverse. Il rispetto di questa prescrizione deve essere dimostrato in conformità all'audit di sicurezza.

La capacità di mantenimento della corsia deve essere verificata conformemente alla prova o alle prove del veicolo pertinenti di cui al punto 5.

3.6.3. Passaggio al controllo manuale dello sterzo

3.6.3.1. La forza esercitata sul comando dello sterzo necessaria ad annullare l'intervento sul controllo direzionale operato dal sistema non deve superare i 50 N. Il passaggio al controllo manuale non deve comportare una perdita improvvisa di resistenza dello sterzo.

3.6.3.2. Per i sistemi che esercitano la CDCF senza agire sullo sterzo stesso (per esempio CDCF mediante frenata differenziale), l'input di sterzata non deve superare i 25 gradi.

3.6.3.3. La forza esercitata sul comando dello sterzo necessaria ad annullare l'intervento del sistema deve essere verificata conformemente alla prova o alle prove del veicolo pertinenti di cui al punto 5.

3.6.4. Segnale di avviso CDCF

3.6.4.1. Ogni intervento della CDCF deve essere immediatamente segnalato al conducente mediante un segnale visivo di avviso che resti visibile per almeno un secondo o per tutta la durata dell'intervento, se quest'ultimo ha durata superiore. Il segnale visivo può essere il segnale di avviso di avaria di cui al punto 3.1.1. nella modalità lampeggiante.

3.6.4.1.1. In caso di intervento di durata superiore a 10 secondi, deve essere emesso un segnale acustico di avviso fino al termine dell'intervento, tranne quando un'azione del conducente indichi l'intenzione di effettuare una deviazione dalla corsia.

3.6.4.1.2. Nel caso di due o più interventi consecutivi entro un intervallo mobile di 180 secondi e in assenza di un input di sterzata da parte del conducente durante questo intervento, l'impianto deve far scattare un segnale di avvertimento acustico durante il secondo intervento e ogni successivo intervento compreso in un intervallo mobile di 180 secondi. A partire dal terzo intervento (e per tutti gli interventi successivi), il segnale di avviso acustico deve durare almeno 10 secondi in più rispetto al segnale di avviso precedente.

3.6.4.2. I requisiti di cui ai punti 3.6.4.1.1 e 3.6.4.1.2 devono essere verificati conformemente alla prova o alle prove del veicolo pertinenti di cui al punto 5.

4. Requisiti di prova per l'LDWS

4.1. Disposizioni generali

I veicoli dotati di LDWS devono soddisfare gli opportuni requisiti di prova previsti al presente punto.

4.2. Condizioni di prova

Le prove devono essere effettuate:

a) su una superficie piatta e asciutta di asfalto o cemento che non deve presentare irregolarità (per esempio grandi depressioni o fessure, tombini o chiodi stradali riflettenti) entro una distanza laterale di 3,0 m su ciascun lato del centro della corsia di prova e con una distanza longitudinale di 30 m oltre il veicolo di prova dal punto in cui termina la prova;

b) in condizioni di illuminazione dell'ambiente di almeno 2 000 lux senza che si verifichi un abbagliamento dei sensori (per esempio a causa di luce solare diretta) e con proiettori anabbaglianti attivati, se necessario;

c) a una temperatura ambiente compresa tra 5 °C e 45 °C;

d) in assenza di condizioni meteorologiche che influiscano sulla visibilità delle strisce di delimitazione della corsia (per esempio nebbia).

A discrezione del costruttore e d'accordo con il servizio tecnico, le prove possono essere effettuate in condizioni diverse da quelle sopra descritte (per esempio a una temperatura ambiente inferiore).

4.2.1. Strisce di delimitazione della corsia

Le strisce continue e discontinue di delimitazione della corsia della strada su cui si svolgono le prove devono essere conformi a una di quelle descritte nell'allegato 3 (Segnaletica orizzontale di delimitazione delle corsie) del regolamento UNECE n. 130. Oltre ad essere in buono stato, la segnaletica orizzontale deve essere realizzata in un materiale conforme alle norme vigenti per la segnaletica orizzontale di delimitazione delle corsie. La configurazione delle strisce di delimitazione della corsia utilizzata per le prove deve essere registrata nel verbale di prova.

Ai fini delle prove di cui al presente allegato, la larghezza della corsia (misurata tra le strisce di delimitazione della corsia) deve essere di almeno 3,5 metri. Il costruttore del veicolo deve dimostrare, su base documentale, che il sistema funziona con tutti gli altri tipi di strisce di delimitazione della corsia di cui all'allegato 3 (Segnaletica orizzontale di delimitazione delle corsie) del regolamento UNECE n. 130. Tale documentazione deve essere allegata al verbale di prova.

4.2.2. Condizioni del veicolo di prova

4.2.2.1. Massa di prova

Il veicolo di prova deve essere sottoposto a prova in condizioni di carico definite di comune accordo dal costruttore e dal servizio tecnico. Una volta iniziata la prova, il carico non deve essere modificato. Il costruttore del veicolo deve dimostrare, su base documentale, che il sistema funziona in tutte le condizioni di carico.

4.2.2.2. Il veicolo di prova deve essere sottoposto a prova con gli pneumatici gonfiati alla pressione raccomandata dal costruttore del veicolo.

4.2.2.3. Se l'LDWS è dotato di una soglia di avviso modificabile dall'utilizzatore, le prove di cui al punto 4.3 devono essere effettuate alla massima soglia di avviso per la deviazione dalla corsia di marcia. Una volta iniziata la prova non devono essere effettuate modifiche.

4.2.2.4. Condizionamento prima della prova

Se richiesto dal costruttore, 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.

4.3. Procedure di prova

4.3.1. Prova di verifica del segnale visivo di avviso

A veicolo fermo, verificare che il segnale o i segnali visivi di avviso soddisfino i requisiti di cui al punto 3.5.3.2.

4.3.2. Prova del segnale di avviso di deviazione dalla corsia

4.3.2.1. Guidare in maniera fluida a una velocità di 70 km/h ± 3 km/h al centro della corsia di prova in modo che l'assetto del veicolo sia stabile.

Mantenendo la velocità prescritta, far deviare leggermente il veicolo a destra o a sinistra, con una velocità di deviazione laterale compresa tra 0,1 e 0,5 m/s, in modo che il veicolo superi la striscia di delimitazione della corsia.

La prova deve essere ripetuta con una velocità di deviazione laterale diversa compresa tra 0,1 e 0,5 m/s. Ripetere le prove di cui sopra, facendo deviare il veicolo nella direzione opposta.

4.3.2.2. I requisiti di prova sono considerati soddisfatti se l'LDWS fornisce il segnale di avviso di deviazione dalla corsia di cui al punto 3.5.3.1 al più tardi quando la DLTM è di -0,3 m.

4.3.2.3. Il costruttore del veicolo deve inoltre dimostrare al servizio tecnico che i requisiti sono soddisfatti nell'intero intervallo di velocità e di deviazione laterale. Tale dimostrazione può basarsi su materiale documentale adeguato da allegarsi al verbale di prova.

4.3.3. Prova di disattivazione manuale

4.3.3.1. Se il veicolo è dotato di un dispositivo manuale per disattivare l'ELKS (LDWS), portare l'interruttore generale del veicolo in posizione «*Power ON*» e disattivare l'ELKS (LDWS). Deve attivarsi il segnale di avviso di cui al punto 3.2.3.

Portare l'interruttore generale del veicolo in posizione «*Power OFF*» Riportare l'interruttore generale del veicolo in posizione «*Power ON*» e verificare che il segnale di avviso (in precedenza attivato) non si riattivi; questo indica che l'ELKS (LDWS) è stato ripristinato, come specificato al punto 3.2.1.1.

5. Requisiti di prova per la CDCF

5.1. Disposizioni generali

I veicoli dotati di CDCF devono soddisfare i requisiti di prova opportune previsti al presente punto.

5.2. Condizioni di prova

Le prove devono essere effettuate:

a) su una superficie piatta e asciutta di asfalto o cemento che non deve presentare irregolarità (per esempio grandi depressioni o fessure, tombini o chiodi stradali riflettenti) entro una distanza laterale di 3,0 m su ciascun lato del centro della corsia di prova e con una distanza longitudinale di 30 m oltre il veicolo di prova dal punto in cui termina la prova;

b) in condizioni di illuminazione dell'ambiente di almeno 2 000 lux senza che si verifichi un abbagliamento dei sensori (per esempio a causa di luce solare diretta) e con proiettori anabbaglianti attivati, se necessario;

c) a una temperatura ambiente compresa tra 5 °C e 45 °C;

d) in assenza di condizioni meteorologiche che influiscano sulle prestazioni dinamiche del veicolo (per esempio assenza di temporali, temperature non inferiori a 5 °C) o sulla visibilità delle strisce di delimitazione delle corsie (per esempio nebbia).

A discrezione del costruttore e d'accordo con il servizio tecnico, le prove possono essere effettuate in condizioni diverse da quelle sopra descritte (per esempio a una temperatura ambiente inferiore).

5.2.1. Strisce di delimitazione della corsia

La striscia continua di delimitazione della corsia della strada su cui si svolgono le prove deve essere conforme a una di quelle descritte nell'allegato 3 (Segnaletica orizzontale di delimitazione delle corsie) del regolamento UNECE n. 130. Oltre ad essere in buono stato, la segnaletica orizzontale deve essere realizzata in un materiale conforme alle norme vigenti per la segnaletica orizzontale di delimitazione delle corsie. Il tipo di striscia di delimitazione della corsia utilizzato per le prove deve essere registrato nel verbale di prova.

Ai fini delle prove descritte al presente punto, la striscia continua di delimitazione della corsia deve trovarsi ad almeno 3,5 m di distanza da qualsiasi altra striscia di delimitazione della corsia. Il costruttore del veicolo deve dimostrare, su base documentale, che il sistema funziona con tutti gli altri tipi di strisce continue di delimitazione delle corsie di cui all'allegato 3 (Segnaletica orizzontale di delimitazione delle corsie) del regolamento UNECE n. 130. Tale documentazione deve essere allegata al verbale di prova.

5.2.2. Condizioni del veicolo di prova

5.2.2.1. Massa di prova

Il veicolo di prova deve essere sottoposto a prova in condizioni di carico definite di comune accordo dal costruttore e dal servizio tecnico. Una volta iniziata la prova, il carico non deve essere modificato. Il costruttore del veicolo deve dimostrare, su base documentale, che il sistema funziona in tutte le condizioni di carico.

5.2.2.2. Il veicolo di prova deve essere sottoposto a prova con gli pneumatici gonfiati alla pressione raccomandata dal costruttore del veicolo.

5.2.2.3. Se la CDCF è dotata di una soglia temporale modificabile dall'utilizzatore, la prova di cui al punto 5.3.3 deve essere effettuata alla soglia corrispondente al tempo massimo per far scattare l'intervento del sistema. Una volta iniziata la prova non devono essere effettuate modifiche.

5.2.2.4. Condizionamento prima della prova

Se richiesto dal costruttore, 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.

5.3. Procedure di prova

5.3.1. Prova del segnale di avviso

5.3.1.1. Far percorrere al veicolo di prova, con la CDCF attiva, una strada che presenti una striscia continua di delimitazione della corsia su almeno un lato della corsia.

Le condizioni e la velocità di prova del veicolo di prova devono essere comprese nell'intervallo di funzionamento del sistema.

Durante la prova occorre registrare la durata degli interventi della CDCF e dei segnali visivi e acustici di avviso.

Nel caso di cui al punto 3.6.4.1.1, il veicolo di prova deve essere condotto in modo da cercare di uscire dalla corsia e da provocare un intervento della CDCF di durata superiore a 10 secondi. Se non si riesce a effettuare tale prova, per esempio perché il tracciato utilizzato non lo permette, con il consenso dell'autorità di omologazione questo requisito può essere soddisfatto su base documentale.

I requisiti di prova sono considerati soddisfatti se il segnale acustico di avviso è emesso entro 10 secondi dall'inizio dell'intervento.

Nel caso di cui al punto 3.6.4.1.2, il veicolo di prova deve essere condotto in modo da cercare di uscire dalla corsia e provocare almeno tre interventi del sistema entro un intervallo mobile di 180 secondi.

I requisiti di prova sono considerati soddisfatti se si verificano tutte le seguenti condizioni:

a) per ogni intervento si attiva un segnale visivo di avviso che resta attivo per tutta la durata dell'intervento;

b) in corrispondenza del secondo e del terzo intervento si attiva un segnale acustico di avviso;

c) il segnale acustico di avviso del terzo intervento dura almeno 10 secondi in più rispetto a quello del secondo intervento.

5.3.1.2. Il costruttore deve inoltre dimostrare al servizio tecnico che i requisiti di cui ai punti 3.6.4.1.1 e 3.6.4.1.2 sono soddisfatti per l'intero arco operativo della CDCF. Tale dimostrazione può basarsi su materiale documentale adeguato da allegarsi al verbale di prova.

5.3.2. Prova del passaggio al controllo manuale dello sterzo

5.3.2.1. Far percorrere al veicolo di prova, con la CDCF attiva, una strada che presenti di una striscia continua di delimitazione della corsia su entrambi i lati della corsia.

Le condizioni e la velocità di prova del veicolo di prova devono essere comprese nell'intervallo di funzionamento del sistema.

Il veicolo deve essere condotto in modo da cercare di uscire dalla corsia e da provocare un intervento della CDCF. Nel corso dell'intervento il conducente deve esercitare sul comando dello sterzo la forza necessaria ad annullare l'intervento.

La forza e l'input di sterzata esercitati dal conducente sul comando dello sterzo per annullare l'intervento deve essere registrata.

I requisiti di prova sono considerati soddisfatti se:

a) la forza esercitata dal conducente sul comando dello sterzo per annullare l'intervento non supera 50 N;

b) il passaggio al controllo manuale non comporta una perdita improvvisa di resistenza dello sterzo;

c) per gli ELKS che non agiscono sullo sterzo stesso (per esempio CDCF mediante frenata differenziale), l'input di sterzata non deve superare i 25 gradi.

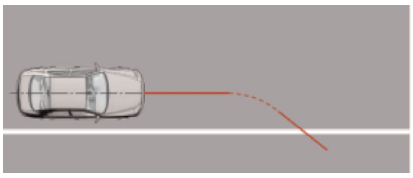
5.3.2.2. Il costruttore deve inoltre dimostrare al servizio tecnico che i requisiti di cui al punto 3.6.4 sono soddisfatti per l'intero arco operativo della CDCF. Tale dimostrazione può basarsi su materiale documentale adeguato da allegarsi al verbale di prova.

5.3.3. Prova di mantenimento della corsia

5.3.3.1. La CDCF deve essere sottoposta a prova per gli scenari n. 1 e n. 2 di cui al punto 3.6.2.

5.3.3.1.1. Le prove per tutti gli scenari devono essere effettuate con una velocità di deviazione laterale pari a 0,2 m/s e 0,5 m/s.

5.3.3.1.2. Il veicolo deve essere condotto su un percorso di prova costituito da un percorso iniziale rettilineo parallelo alla striscia continua di delimitazione della corsia sottoposta a prova, seguito da una curva a raggio fisso per imprimere al veicolo di prova una velocità laterale e un'imbardata note, seguita da un percorso nuovamente rettilineo lungo il quale non è applicata alcuna forza sul comando dello sterzo (per esempio staccando le mani dal volante).



5.3.3.1.3. La velocità del veicolo di prova durante la prova fino al punto di intervento del sistema deve essere di 72 km/h ± 1 km/h.

La curva a raggio fisso percorsa in modo da imprimere la velocità laterale richiesta deve avere un raggio di 1 200 m o superiore.

La velocità laterale richiesta deve essere raggiunta con una tolleranza di ± 0,05 m/s.

Il costruttore del veicolo deve fornire informazioni che descrivano il raggio della curva da percorrere e il punto in cui il percorso del circuito chiuso e/o il comando della velocità devono essere terminati in modo tale da garantire una deriva libera al fine di non interferire con l'inibizione automatica di cui al punto 3.3.1.

5.3.3.2. I requisiti di prova sono considerati soddisfatti se il veicolo di prova non supera la striscia di delimitazione della corsia per una DTLM superiore a -0,3 m.

5.3.3.3. Il costruttore del veicolo deve inoltre dimostrare al servizio tecnico che i requisiti sono soddisfatti nell'intero intervallo di velocità e di deviazione laterale. Tale dimostrazione può basarsi su materiale documentale adeguato da allegarsi al verbale di prova.

PARTE 3

CERTIFICATO DI OMOLOGAZIONE UE (SISTEMA DEL VEICOLO)

Notifica riguardante il *rilascio*/l'*estensione*/il *rifiuto*/la *revoca* ([4]) dell'omologazione di un tipo di veicolo relativamente al suo sistema di emergenza di mantenimento della corsia, a norma delle prescrizioni dell'allegato II del regolamento di esecuzione (UE) 2021/646 della Commissione ([5]), modificato da ultimo dal regolamento (UE) n. 2021/646

Numero del certificato di omologazione UE:

Motivo dell'*estensione*/del *rifiuto*/della *revoca* ([1]):

([4]) Cancellare quanto non pertinente.

([5]) Regolamento di esecuzione (UE) 2021/646 della Commissione, del 19 aprile 2021, recante modalità di applicazione del regolamento (UE) 2019/2144 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda procedure e specifiche tecniche uniformi per l'omologazione di veicoli a motore relativamente ai loro sistemi di emergenza di mantenimento della corsia (ELKS) (GU L 133 del 20.4.2021, pag. 31.

SEZIONE I

0.1. Marca (denominazione commerciale del costruttore):

0.2. Tipo:

0.2.1. Eventuali denominazioni commerciali:

0.3. Mezzi di identificazione del tipo, se marcati sul veicolo:

0.3.1. Posizione dell'eventuale marcatura:

0.4. Categoria del veicolo:

0.5. Nome e indirizzo del costruttore:

0.8. Denominazione/i e indirizzo/i dello/degli stabilimento/i di montaggio:

0.9. Nome e indirizzo dell'eventuale rappresentante del costruttore:

SEZIONE II

1. Eventuali informazioni aggiuntive: cfr. addendum.

2. Servizio tecnico responsabile dell'esecuzione delle prove:

3. Data del verbale di prova:

4. Numero del verbale di prova:

5. Eventuali osservazioni: cfr. addendum.

6. Luogo:

7. Data:

8. Firma:

Addendum

al certificato di omologazione UE n. ...

1. Informazioni aggiuntive

1.1. Descrizione del sistema

1.2. Dispositivi di disattivazione manuale dell'ELKS

1.3. Descrizione dell'eventuale disattivazione automatica

1.4. Descrizione dell'eventuale inibizione automatica

1.5. Sistema di avviso di deviazione dalla corsia (LDWS)

1.5.1 Intervallo di velocità dell'LDWS

1.5.2. Descrizione tecnica o disegni dell'LDWS

1.6. Funzione correttiva di controllo della direzione (CDCF)

1.6.1 Intervallo di velocità del CDCF

1.6.2. Descrizione dell'impianto (in particolare se l'impianto utilizza lo sterzo o il freno)

ALLEGATO II

AUDIT DI SICUREZZA

1. Informazioni generali

1.1. 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 di controllo elettronico e dei sistemi complessi di controllo elettronico del veicolo che fanno parte del sistema di emergenza di mantenimento della corsia.

1.1.1. I sistemi di controllo elettronico, in genere comandati tramite software, sono costruiti con componenti funzionali discreti quali sensori, centraline elettroniche e attuatori e sono connessi tramite collegamenti di trasmissione. Possono comprendere elementi meccanici, elettropneumatici o elettroidraulici.

1.2. Il presente allegato non specifica criteri di prestazione del «sistema» previsto dal presente regolamento, ma descrive la metodologia utilizzata nel processo di progettazione e le informazioni che devono essere portate a conoscenza del servizio tecnico ai fini dell'omologazione.

1.3. Tali informazioni devono dimostrare che il «sistema» rispetta, sia in assenza che in presenza di guasti, tutti i requisiti di prestazione specificati nella parte 2 dell'allegato I, e che è concepito per funzionare in modo da non arrecare rischi di rilievo per la sicurezza.

2. Documentazione

2.1. 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», tra cui le strategie di controllo, 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. Ai fini dei controlli tecnici periodici, la documentazione deve descrivere le modalità di verifica 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 assenza che in presenza di guasti, 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 assenza che in presenza di guasti; e

c) sia stato sviluppato secondo il processo/metodo di sviluppo dichiarato dal costruttore, comprendente quanto meno i passaggi indicati al punto 2.4.4.

2.1.1. La documentazione deve essere formata da due parti:

a) il fascicolo di documentazione ufficiale per l'omologazione, contenente il materiale indicato al punto 2 (ad eccezione di quello di cui al punto 2.4.4), che deve essere fornito al servizio tecnico all'atto della presentazione della domanda di omologazione. Tale fascicolo di documentazione deve costituire, per il servizio tecnico, il riferimento per le verifiche di cui al punto 3. 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) il materiale supplementare e i dati analitici, di cui al punto 2.4.4, 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.

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

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

2.2.1. Deve essere fornito un elenco di tutte le variabili di ingresso e delle variabili rilevate e deve essere definito l'intervallo di lavoro delle stesse, unitamente a una descrizione delle modalità con cui ciascuna variabile influenza il comportamento del sistema.

2.2.2. 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. Deve essere definito il campo in cui è probabile che il sistema eserciti il proprio controllo su ciascuna variabile di uscita.

2.2.3. Devono essere indicati i limiti di funzionamento (ossia i limiti fisici esterni entro cui il sistema è in grado di mantenere il controllo) che hanno rilevanza ai fini delle prestazioni del sistema.

2.3. Layout e schema del sistema

2.3.1. 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.

2.3.2. 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 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.

2.3.3. 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.

2.3.4. Deve esserci una corrispondenza chiara tra i collegamenti di trasmissione e i segnali veicolati tra le unità. Devono essere indicate le priorità dei segnali su percorsi molteplici di dati qualora possano influire sulle prestazioni o sulla sicurezza.

2.3.5. 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 i contenuti 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 diagrammi a 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.

2.3.5.1. La marcatura di identificazione indica la versione dell'hardware e del software. Se la versione cambia e di conseguenza viene modificata la funzione dell'unità ai fini dell'applicazione del presente regolamento, anche la marcatura di identificazione deve essere modificata.

2.4. Principio di sicurezza del costruttore

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

2.4.2. 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.

2.4.3. Il costruttore deve fornire al servizio tecnico una spiegazione dei criteri progettuali applicati nel «sistema» per garantire la sicurezza di funzionamento in presenza di guasti. Tali criteri possono essere per esempio:

a) il ripiego su un funzionamento basato su un sistema parziale;

b) il passaggio a un sistema di riserva separato;

c) l'eliminazione della funzione di livello superiore.

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

2.4.3.1. Se il criterio scelto prevede una modalità di funzionamento parziale in presenza di determinati guasti, è necessario indicare di quali guasti si tratti e definire i limiti di efficienza risultanti.

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

2.4.3.3. Se il criterio scelto prevede l'eliminazione della funzione di controllo elettronico 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.

2.4.4. La documentazione deve essere accompagnata da un'analisi che illustri, in termini generali, il comportamento del sistema di fronte ai 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 dell'approccio o degli approcci analitici che preveda:

a) un esame dell'approccio alla sicurezza a livello di concetto (veicolo), con la conferma che sono presi in considerazione i seguenti aspetti:

i) le interazioni con altri sistemi del veicolo;

ii) i malfunzionamenti del sistema, nell'ambito di applicazione del presente regolamento;

iii) per le funzioni di cui al punto 2.2:

— le situazioni in cui un sistema, in assenza di guasti, può creare rischi di rilievo per la sicurezza (per esempio a causa di una mancata o errata interpretazione dell'ambiente del veicolo);

— un uso improprio da parte del conducente che sia ragionevolmente prevedibile;

— la modifica intenzionale del sistema.

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 analisi può basarsi su un'analisi FMEA (Failure Mode and Effect Analysis), FTA (Fault Tree Analysis) o su un processo simile adatto all'analisi della sicurezza del sistema;

c) un esame dei piani di convalida e dei relativi risultati, che comprenda prove adeguate ai fini della convalida, per 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 di controlli a campione di pericoli e guasti selezionati per verificare che le argomentazioni a sostegno del principio di sicurezza siano comprensibili e logiche e che i piani di convalida siano adeguati e siano stati completati.

Il servizio tecnico può eseguire o far eseguire prove, di cui al punto 3, tese a verificare il principio di sicurezza adottato.

2.4.4.1. La documentazione deve indicare in modo particolareggiato i parametri monitorati e definire, per ciascun guasto di cui al punto 2.4.4, il segnale di avviso per il conducente e/o per il personale incaricato della manutenzione/dei controlli tecnici.

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

3. Verifiche e prove

3.1. Il funzionamento del «sistema», definito nei documenti prescritti ai sensi del punto 2, deve essere verificato con le prove descritte di seguito.

3.1.1. Verifica del funzionamento del «sistema»

Il servizio tecnico deve verificare il «sistema» in assenza di guasti, sottoponendo a prova una serie di funzioni selezionate fra quelle dichiarate dal costruttore in conformità al punto 2.2.

Per i sistemi elettronici complessi, le prove devono comprendere situazioni in cui una funzione dichiarata è annullata da funzioni prioritarie;

3.1.1.1. I risultati della verifica devono corrispondere alla descrizione fornita dal costruttore in conformità al punto 2.2, anche per quanto riguarda le strategie di controllo.

3.1.2. Verifica del principio di sicurezza di cui al punto 2.4

La reazione del «sistema» deve essere verificata quando è influenzata dal guasto 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 questa verifica per almeno un'unità singola, ma non deve verificare la reazione del «sistema» ad 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 che sulle informazioni per l'utente (interfaccia uomo-macchina).

4. Verbalizzazione da parte del servizio tecnico

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

Un esempio di come potrebbe configurarsi il modulo per la valutazione del servizio tecnico a beneficio dell'autorità di omologazione è riportato in appendice.

Appendice

Modello di modulo di valutazione dell'ELKS

Verbale di collaudo n.:

1. Identificazione

1.1. Marca del veicolo:

1.2 Tipo:

1.3 Mezzi di 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»:

2.4. Descrizione generale:

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

2.6. 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 guasti, 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 presenza di guasti:

3.5. Analisi documentate del comportamento del «sistema» in presenza di singoli pericoli o guasti:

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» di cui all'allegato II, punto 3.1.1, del regolamento (UE) 2021/646 ([1]).

3.9. Risultati della prova di verifica del principio di sicurezza di cui all'allegato II, punto 3.1.2, del regolamento (UE) 2021/646 ([1]).

3.10. Data della prova:

3.11. L'esecuzione della prova e la verbalizzazione dei risultati hanno avuto luogo conformemente al regolamento di esecuzione (UE) 2021/646 della Commissione come modificato da ultimo dal regolamento (UE) 2021/646

Servizio tecnico che ha eseguito la prova

Firmato: …… Data: ……

3.12. Osservazioni:

([1]) Regolamento di esecuzione (UE) 2021/646 della Commissione, del 19 aprile 2021, recante modalità di applicazione del regolamento (UE) 2019/2144 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda procedure e specifiche tecniche uniformi per l'omologazione di veicoli a motore relativamente ai loro sistemi di emergenza di mantenimento della corsia (ELKS) (GU L 133 del 20.4.2021, pag. 31).