

Solo i testi originali UN/ECE hanno valore legale in base al 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. 94 della Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UN/ECE) — Disposizioni uniformi relative all'omologazione dei veicoli per quanto riguarda la protezione degli occupanti in caso di collisione frontale**

Comprendente tutti i testi validi fino a:

Supplemento 4 della serie 01 di emendamenti — Data di entrata in vigore: 26 luglio 2012

Supplemento 2 della serie 02 di emendamenti — Data di entrata in vigore: 26 luglio 2012

INDICE

REGOLAMENTO

1. Campo di applicazione
2. Definizioni
3. Domanda di omologazione
4. Omologazione
5. Specifiche
6. Istruzioni per gli utenti di veicoli dotati di airbag
7. Modifica ed estensione dell'omologazione del tipo di veicolo
8. Conformità della produzione
9. Sanzioni in caso di non conformità della produzione
10. Cessazione definitiva della produzione
11. Disposizioni transitorie
12. Denominazione e indirizzo dei servizi tecnici incaricati di eseguire le prove di omologazione e dei servizi amministrativi

ALLEGATI

- Allegato 1 — Comunicazione riguardante il rilascio, l'estensione, il rifiuto o la revoca dell'omologazione o la cessazione definitiva della produzione di un tipo di veicolo per quanto riguarda la protezione degli occupanti in caso di collisione frontale, a norma del regolamento n. 94
- Allegato 2 — Configurazione del marchio di omologazione
- Allegato 3 — Procedura di prova
- Allegato 4 — Determinazione dei criteri di prestazione
- Allegato 5 — Sistemazione e installazione dei manichini e regolazione dei sistemi di ritenuta
- Allegato 6 — Procedura per la determinazione del punto H e dell'angolo effettivo di inclinazione del tronco per i posti a sedere dei veicoli a motore
- Appendice 1 — Descrizione della macchina tridimensionale per la determinazione del punto H
- Appendice 2 — Sistema di riferimento tridimensionale
- Appendice 3 — Dati di riferimento relativi ai posti a sedere

- Allegato 7 — Procedura di prova con carrello  
Appendice — Curva di equivalenza — banda di tolleranza per la curva  $\Delta V = f(t)$
- Allegato 8 — Tecnica di misurazione da impiegare nelle prove di misurazione: strumentazione
- Allegato 9 — Definizione della barriera deformabile
- Allegato 10 — Procedura di certificazione della gamba e del piede del manichino
- Allegato 11 — Procedure di prova per la protezione degli occupanti dei veicoli elettrici da qualsiasi contatto con elementi ad alta tensione e da qualsiasi fuoriuscita di elettroliti  
Appendice — Dito di prova articolato (IPXXB)

1. CAMPO DI APPLICAZIONE

- 1.1. Il presente regolamento si applica ai veicoli della categoria  $M_1$  <sup>(1)</sup> la cui massa massima autorizzata non supera 2,5 tonnellate; altri veicoli possono essere omologati su richiesta del costruttore.
- 1.2. Si applica, su richiesta del costruttore, per l'omologazione di un tipo di veicolo per quanto riguarda la protezione degli occupanti dei sedili anteriori laterali in caso di collisione laterale.

2. DEFINIZIONI

Ai fini del presente regolamento si intende per:

- 2.1. «sistema di protezione»: i dispositivi o le finiture interne destinati a trattenere gli occupanti e ad assicurare la conformità alle prescrizioni stabilite al punto 5 che segue;
- 2.2. «tipo di sistema di protezione»: una categoria di dispositivi di protezione che non differiscono sostanzialmente fra loro per quanto riguarda:  
la tecnologia;  
la geometria;  
i materiali;
- 2.3. «larghezza del veicolo»: la distanza tra due piani paralleli al piano mediano longitudinale del veicolo, che toccano il veicolo da ambedue le parti rispetto a quest'ultimo piano, escludendo gli specchi retrovisori laterali, le luci di posizione laterali, indicatori di pressione degli pneumatici, gli indicatori di direzione, le luci di posizione, i parafanghi flessibili e la parte convessa del fianco dello pneumatico situata immediatamente sopra il punto di contatto a terra;
- 2.4. «sovrapposizione»: la percentuale della larghezza del veicolo direttamente allineata con la parte anteriore della barriera;
- 2.5. «parte anteriore deformabile della barriera»: una parte da sottoporre all'urto montata sul lato anteriore di un blocco rigido;
- 2.6. «tipo di veicolo»: una categoria di veicoli a motore che non differiscono sostanzialmente tra loro per quanto riguarda:
- 2.6.1. la lunghezza e la larghezza del veicolo, nella misura in cui esse incidono negativamente sui risultati della prova d'urto prescritta dal presente regolamento;
- 2.6.2. la struttura, le dimensioni, le linee e i materiali della parte del veicolo situata anteriormente al piano trasversale passante per il punto «R» del sedile del conducente, nella misura in cui incidono negativamente sui risultati della prova d'urto prescritta dal presente regolamento;

<sup>(1)</sup> Secondo la definizione di cui all'allegato 7 della risoluzione consolidata sulla costruzione dei veicoli (R.E.3) (TRANS/WP.29/78/Rev.1/Amend.2 come da ultimo modificata dall'emendamento 4).

- 2.6.3. le linee e le dimensioni interne dell'abitacolo e il tipo di sistema di protezione, nella misura in cui incidono negativamente sui risultati della prova d'urto prescritta dal presente regolamento;
- 2.6.4. la posizione (anteriore, posteriore o centrale) e l'orientamento (trasversale o longitudinale) del motore, nella misura in cui incidono negativamente sui risultati della prova d'urto prescritta dal presente regolamento;
- 2.6.5. la massa a vuoto, nella misura in cui incide negativamente sui risultati della prova d'urto prescritta dal presente regolamento;
- 2.6.6. i dispositivi o le finiture opzionali forniti dal costruttore, nella misura in cui incidono negativamente sui risultati della prova d'urto prescritta dal presente regolamento;
- 2.6.7. l'ubicazione del sistema ricaricabile di stoccaggio dell'energia (RESS), nella misura in cui incide negativamente sui risultati della prova d'urto prescritta dal presente regolamento;
- 2.7. abitacolo:
- 2.7.1. «abitacolo in rapporto alla protezione degli occupanti»: lo spazio destinato agli occupanti, delimitato da tetto, pavimento, pareti laterali, porte, vetri esterni, paratia anteriore e piano della paratia posteriore o piano di appoggio dello schienale dei sedili posteriori;
- 2.7.2. «abitacolo in rapporto alla valutazione della sicurezza elettrica»: lo spazio destinato agli occupanti, delimitato da tetto, pavimento, pareti laterali, porte, vetri esterni, paratia anteriore e posteriore o sponda posteriore e dalle barriere e carter di protezione elettrica che servono a proteggere il motopropulsore dal contatto diretto con parti ad alta tensione;
- 2.8. «punto R»: il punto di riferimento definito dal costruttore per ciascun sedile in relazione alla struttura del veicolo, secondo quanto indicato nell'allegato 6;
- 2.9. «punto H»: il punto di riferimento determinato per ciascun sedile dal servizio tecnico incaricato delle prove di omologazione conformemente alla procedura descritta nell'allegato 6;
- 2.10. «massa a vuoto in ordine di marcia»: la massa del veicolo in ordine di marcia, senza occupanti né carico, ma completo di carburante, refrigerante, lubrificante, attrezzi e ruota di scorta (se questi ultimi fanno parte dell'attrezzatura fornita normalmente dal costruttore del veicolo);
- 2.11. «airbag»: il dispositivo installato in abbinamento a cinture di sicurezza e sistemi di ritenuta nei veicoli a motore, cioè i sistemi che in caso di urto grave del veicolo dispiegano automaticamente una struttura flessibile destinata a limitare, mediante compressione del gas in essa contenuto, la gravità dei contatti di una o più parti del corpo di un occupante del veicolo con l'interno dell'abitacolo;
- 2.12. «airbag passeggeri»: l'airbag destinato all'occupante (agli occupanti) di sedili diversi da quello del conducente nel caso di una collisione frontale;
- 2.13. «sistema di ritenuta per bambini»: una serie di componenti che possono includere una combinazione di cinghie o di componenti flessibili con una fibbia di sicurezza, dispositivi di regolazione, parti di fissaggio e, in alcuni casi, un sedile supplementare e/o uno schermo di protezione, che possono essere montati su un veicolo a motore. Esso è progettato in modo tale da limitare il rischio di lesioni dell'utilizzatore in quanto, in caso di collisione o di improvvisa decelerazione del veicolo, riduce le possibilità di movimento del corpo;
- 2.14. «rivolto all'indietro»: orientato in senso contrario al normale senso di marcia del veicolo;
- 2.15. «alta tensione»: la classificazione di un componente o di un circuito elettrico, se il valore quadratico medio (RMS) della tensione d'esercizio è  $> 60 \text{ V}$  e  $\leq 1\,500 \text{ V}$  in corrente continua (CC) o  $> 30 \text{ V}$  e  $\leq 1\,000 \text{ V}$  in corrente alternata (CA);
- 2.16. «sistema ricaricabile di stoccaggio dell'energia (RESS)»: il sistema ricaricabile di stoccaggio dell'energia che fornisce l'energia elettrica alla propulsione;

- 2.17. «barriera di protezione elettrica»: parte che protegge da qualsiasi contatto diretto con le parti ad alta tensione;
- 2.18. «motopropulsore elettrico»: il circuito elettrico comprendente il o i motori di trazione ed eventualmente il RESS, il sistema di conversione dell'energia elettrica, i convertitori elettronici, i relativi cablaggi e connettori e il sistema di accoppiamento per caricare il RESS;
- 2.19. «parti sotto tensione»: indica le parti conduttrici destinate a diventare cariche elettricamente nelle normali condizioni d'uso;
- 2.20. «parte conduttrice esposta»: la parte conduttrice che può essere toccata se è assicurato il grado di protezione IPXXB e che diventa carica elettricamente in condizioni di isolamento difettose. Sono comprese le parti poste sotto una protezione che può essere rimossa senza l'impiego di alcun attrezzo;
- 2.21. «contatto diretto»: il contatto di persone con parti ad alta tensione;
- 2.22. «contatto indiretto»: il contatto di persone con parti conduttrici esposte;
- 2.23. «protezione IPXXB»: protezione da contatti con parti ad alta tensione fornita da una barriera o da un carter di protezione elettrica e sottoposta a prova usando un dito di prova articolato (IPXXB) secondo quanto descritto al punto 4 dell'allegato 11;
- 2.24. «tensione d'esercizio»: il più alto valore quadratico medio (RMS) della tensione di un circuito elettrico, stabilita dal costruttore, che può verificarsi tra qualsiasi parte conduttrice in condizioni di circuito aperto o in normali condizioni di funzionamento. Se il circuito elettrico è suddiviso in più circuiti per isolamento galvanico, la tensione d'esercizio è definita per ciascun circuito separato;
- 2.25. «sistema di accoppiamento per caricare il sistema ricaricabile di stoccaggio dell'energia (RESS)»: il circuito elettrico impiegato per caricare il RESS da una fonte di energia elettrica esterna, compresa la presa del veicolo;
- 2.26. «telaio elettrico»: una serie di parti conduttrici, collegate elettricamente, il cui potenziale elettrico è preso come valore di riferimento;
- 2.27. «circuito elettrico»: un insieme di parti ad alta tensione tra loro interconnesse, destinato a diventare carico elettricamente in condizioni di funzionamento normale;
- 2.28. «sistema di conversione dell'energia elettrica»: un sistema (ad esempio pila a combustibile) che produce e fornisce energia elettrica per la propulsione elettrica;
- 2.29. «convertitore elettronico»: un dispositivo capace di controllare e/o convertire l'energia elettrica per la trazione elettrica;
- 2.30. «carter»: parte che racchiude le unità interne e le protegge da qualsiasi contatto diretto;
- 2.31. «bus ad alta tensione»: il circuito elettrico, compreso il sistema d'accoppiamento per caricare il RESS, che funziona ad alta tensione;
- 2.32. «isolante solido»: rivestimento isolante del cablaggio che copre le parti ad alta tensione e le protegge da qualsiasi contatto diretto. Comprende le protezioni che isolano le parti dei connettori ad alta tensione e le vernici o pitture isolanti;
- 2.33. «sezionatore automatico»: dispositivo che, se attivato, separa galvanicamente le fonti di energia elettrica dal resto del circuito ad alta tensione del motopropulsore elettrico;
- 2.34. «batteria di trazione di tipo aperto»: un tipo di batteria che ha bisogno di un liquido e che produce idrogeno rilasciato nell'atmosfera.
3. DOMANDA DI OMOLOGAZIONE
- 3.1. La domanda di omologazione di un tipo di veicolo per quanto riguarda la protezione degli occupanti dei sedili anteriori laterali in caso di collisione laterale deve essere presentata dal costruttore del veicolo o da un suo rappresentante debitamente autorizzato.
- 3.2. La domanda deve essere accompagnata dai documenti di seguito elencati, in triplice copia, contenenti le seguenti informazioni:

- 3.2.1. una descrizione dettagliata del tipo di veicolo relativamente a struttura, dimensioni, linea e materiali;
- 3.2.2. fotografie e/o schemi e disegni del veicolo raffiguranti il tipo di veicolo in vista frontale, laterale e posteriore e particolari costruttivi della parte anteriore della struttura;
- 3.2.3. informazioni sulla massa a vuoto in ordine di marcia;
- 3.2.4. le linee e le dimensioni interne dell'abitacolo;
- 3.2.5. una descrizione dei sistemi di protezione e dei dispositivi interni installati sul veicolo;
- 3.2.6. una descrizione generale del tipo di fonte di energia elettrica, della sua ubicazione e del motore propulsore elettrico (ad esempio, ibrido, elettrico).
- 3.3. Il richiedente l'omologazione ha il diritto di presentare qualsiasi dato e risultato delle prove eseguite che consentano di stabilire con sufficiente sicurezza la possibilità di soddisfare i requisiti.
- 3.4. Deve essere presentato al servizio tecnico incaricato delle prove di omologazione un veicolo rappresentativo del tipo da omologare.
  - 3.4.1. Un veicolo che non abbia tutti i componenti caratteristici del tipo può venir accettato ai fini dell'omologazione purché si possa dimostrare che l'assenza dei componenti in questione non pregiudica i risultati delle prove in relazione a quanto prescritto dal presente regolamento.
  - 3.4.2. Incombe al richiedente l'omologazione dimostrare che l'applicazione del punto 3.4.1 è compatibile con il rispetto delle prescrizioni del presente regolamento.
4. OMOLOGAZIONE
  - 4.1. L'omologazione del tipo di veicolo è concessa se il veicolo presentato per l'omologazione a norma del presente regolamento soddisfa le prescrizioni da esso contemplate.
    - 4.1.1. Il servizio tecnico designato secondo quanto stabilito al punto 10 che segue verifica che siano state rispettate le condizioni previste.
    - 4.1.2. In caso di dubbio, all'atto della verifica della conformità del veicolo alle prescrizioni del presente regolamento, si tiene in debita considerazione qualsiasi dato o risultato delle prove fornito dal costruttore che possa essere utile per convalidare la prova di omologazione effettuata dal servizio tecnico.
  - 4.2. A ogni tipo omologato viene attribuito un numero di omologazione le cui prime due cifre (attualmente 01, corrispondenti alla serie 01 di emendamenti) indicano la serie di emendamenti comprendente le principali e più recenti modifiche tecniche apportate al regolamento alla data del rilascio dell'omologazione. Una Parte contraente non può attribuire lo stesso numero a un altro tipo di veicolo.
  - 4.3. Il rilascio o il rifiuto dell'omologazione di un tipo di veicolo a norma del presente regolamento devono essere comunicati dalle Parti dell'accordo che applicano il presente regolamento mediante una scheda conforme al modello che figura nell'allegato 1 del presente regolamento corredata di fotografie e/o schemi e disegni, forniti dal richiedente l'omologazione, di formato non superiore ad A4 (210 × 297 mm) o ripiegati secondo tale formato o in scala adeguata.
  - 4.4. Su tutti i veicoli conformi al tipo di veicolo omologato a norma del presente regolamento va apposto in maniera ben visibile e in una posizione facilmente accessibile, indicata tra l'altro sulla scheda d'omologazione, un marchio di omologazione internazionale composto da:
    - 4.4.1. un cerchio all'interno del quale è iscritta la lettera «E» seguita dal numero distintivo del paese che ha rilasciato l'omologazione <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.

<sup>(1)</sup> I numeri distintivi delle Parti contraenti dell'accordo del 1958 sono riportati nell'allegato 3 della risoluzione consolidata sulla costruzione dei veicoli (R.E.3), documento ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2/Amend.1.

- 4.5. Se nel paese che rilascia l'omologazione a norma del presente regolamento il veicolo è conforme a un tipo di veicolo omologato a norma di uno o più degli altri regolamenti allegati all'accordo, non è necessario ripetere il simbolo di cui al punto 4.4.1. In tal caso il numero del regolamento e di omologazione e gli altri simboli di tutti i regolamenti in virtù dei quali è stata rilasciata l'omologazione nel paese in questione, sono incolonnati verticalmente a destra del simbolo di cui al punto 4.4.1.
- 4.6. Il marchio di omologazione deve essere chiaramente leggibile e indelebile.
- 4.7. Il marchio di omologazione è apposto accanto alla o sulla targhetta recante i dati di identificazione del veicolo affissa dal costruttore.
- 4.8. Nell'allegato 2 del presente regolamento figurano alcuni esempi di marchi di omologazione.

## 5. SPECIFICHE

### 5.1. Specifiche generali applicabili a tutte le prove

- 5.1.1. Il punto «H» di ciascun sedile è determinato secondo la procedura descritta nell'allegato 6.
- 5.1.2. Se il sistema di protezione per i posti a sedere anteriori comprende le cinture, i relativi componenti devono essere conformi alle prescrizioni del regolamento n. 16.
- 5.1.3. I posti a sedere in cui viene collocato un manichino e i cui sistemi di protezione comprendono cinture di sicurezza devono essere dotati di punti di ancoraggio conformi al regolamento n. 14.

### 5.2. Specifiche

La prova del veicolo eseguita secondo il metodo descritto nell'allegato 3 è considerata superata laddove siano soddisfatte contemporaneamente tutte le condizioni elencate ai seguenti punti da 5.2.1. a 5.2.6.

Inoltre, i veicoli muniti di motopropulsore elettrico devono essere conformi alle prescrizioni del punto 5.2.8. Questa condizione può essere soddisfatta attraverso una distinta prova d'urto eseguita su richiesta del costruttore e previa convalida da parte del servizio tecnico, purché i componenti elettrici non incidano sulla prestazione del tipo di veicolo in materia di protezione degli occupanti, quale definita ai punti da 5.2.1 a 5.2.5 del presente regolamento. In questo caso, le prescrizioni del punto 5.2.8 sono verificate secondo i metodi di cui all'allegato 3 del presente regolamento, esclusi i punti 2, 5 e 6 dell'allegato 3. Un manichino corrispondente alle specifiche di Hybrid III (cfr. nota 1 dell'allegato 3), munito di una caviglia a 45° e rispondente alle pertinenti specifiche di regolazione, deve però essere collocato su ciascuno dei sedili anteriori laterali.

- 5.2.1. I criteri di prestazione registrati, secondo quanto indicato nell'allegato 8, sui manichini collocati sui sedili anteriori laterali devono soddisfare le seguenti condizioni:
- 5.2.1.1. il criterio di prestazione riferito alla testa (HPC) non deve superare 1 000 e l'accelerazione risultante della testa non deve superare 80 g per più di 3 millisecondi. Quest'ultima è determinata attraverso un calcolo cumulativo che esclude il movimento di rimbalzo della testa;
- 5.2.1.2. i criteri di lesione del collo (NIC) non devono superare i valori indicati nelle figure 1 e 2;

Figura 1

## Criterio di trazione sul collo

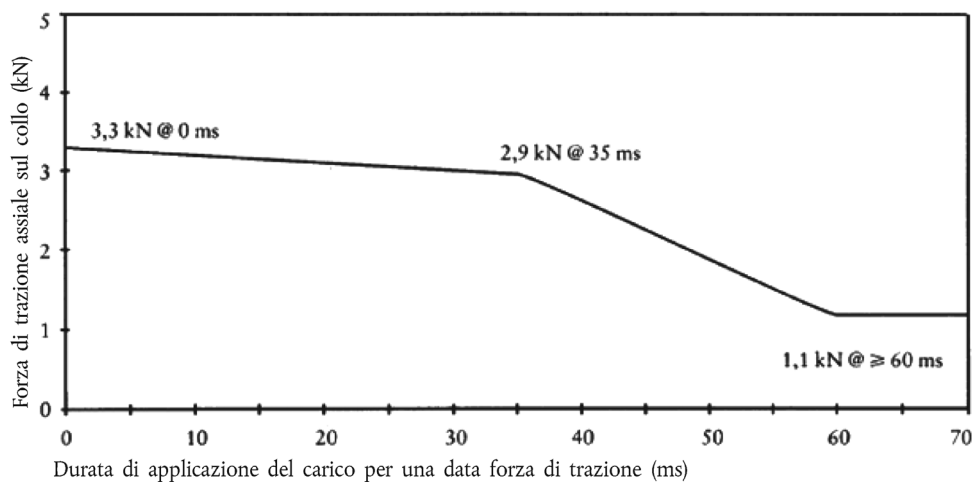
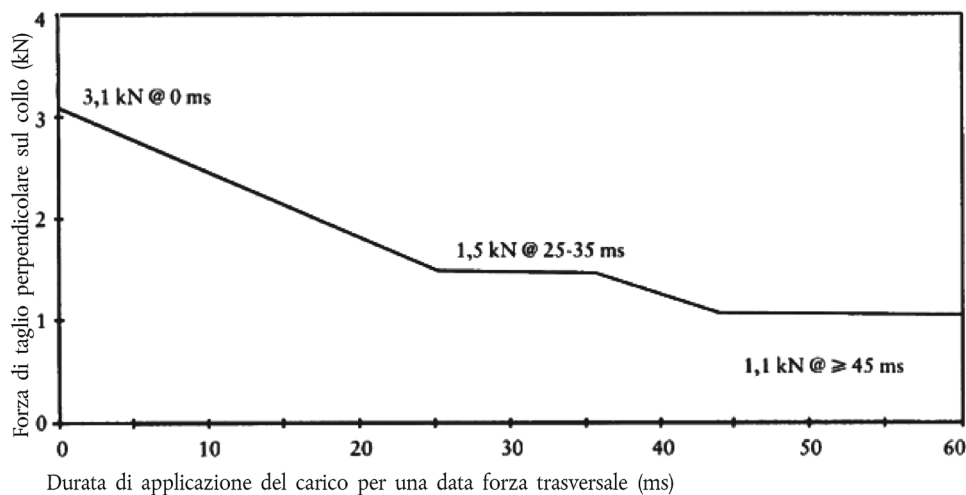


Figura 2

## Criterio di forza trasversale sul collo

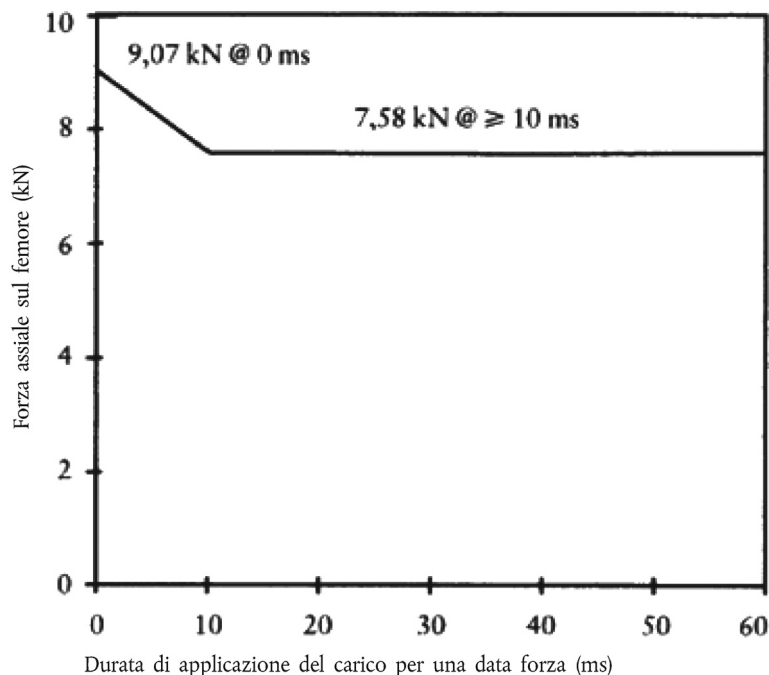


- 5.2.1.3. il momento flettente del collo intorno all'asse «y» non deve superare 57 Nm in estensione (<sup>1</sup>);
- 5.2.1.4. il criterio di schiacciamento del torace (TCC) non deve superare 50 mm;
- 5.2.1.5. il criterio di viscosità ( $V * C$ ) del torace non deve superare 1,0 m/s;
- 5.2.1.6. il criterio di forza sul femore (FFC) non deve superare il criterio di prestazione forza-tempo di cui alla figura 3;

(<sup>1</sup>) Fino al 1° ottobre 1998 i valori indicati per il collo non costituiscono un criterio determinante per l'omologazione. I risultati ottenuti devono essere iscritti nel verbale di prova e registrati dall'autorità preposta all'omologazione. Dopo tale data i valori indicati in questo punto costituiscono criteri determinanti per l'omologazione, a meno che o fintantoché non siano adottati altri valori.

Figura 3

## Criterio di forza sul femore



- 5.2.1.7. il criterio di forza di compressione sulla tibia (TCFC) non deve superare 8 kN;
- 5.2.1.8. l'indice della tibia (TI), misurato al vertice e alla base di ciascuna tibia, non deve superare 1,3 in nessuna delle due posizioni;
- 5.2.1.9. lo scorrimento della rotula non deve superare 15 mm;
- 5.2.2. lo spostamento residuo dello sterzo, misurato al centro del vertice della colonna dello sterzo, non deve superare 80 mm in direzione verticale e 100 mm in direzione orizzontale all'indietro;
- 5.2.3. durante la prova le porte non devono aprirsi;
- 5.2.4. durante la prova, i sistemi di bloccaggio delle porte anteriori non devono bloccarsi;
- 5.2.5. dopo l'urto deve essere possibile, senza l'uso di attrezzi, ad eccezione degli attrezzi necessari a sostenere il peso dei manichini:
- 5.2.5.1. aprire almeno una porta, se esiste, per ciascuna fila di sedili e, nel caso non vi sia la porta, spostare i sedili o reclinare gli schienali nella misura necessaria ai fini dell'evacuazione di tutti gli occupanti. Questa prescrizione si applica tuttavia unicamente ai veicoli dotati di tetto rigido;
- 5.2.5.2. liberare i manichini dal sistema di ritenuta che, quando è bloccato, deve potersi aprire esercitando una pressione massima di 60 N al centro del pulsante di apertura;
- 5.2.5.3. estrarre i manichini dal veicolo senza procedere a regolazione dei sedili;
- 5.2.6. nel caso di un veicolo alimentato con carburante liquido, è ammessa, al momento della collisione, unicamente una leggera perdita di liquido dall'impianto di alimentazione del carburante;
- 5.2.7. se, dopo la collisione, si verifica una perdita continua di liquido dall'impianto di alimentazione del carburante, questa non deve superare 30 g/min. Se il liquido che fuoriesce dal suddetto impianto si mescola con liquidi provenienti da altri circuiti e se i vari liquidi non possono essere facilmente separati e identificati, nella valutazione della perdita continua si tiene conto di tutti i liquidi raccolti;



5.2.8. successivamente alla prova effettuata secondo la procedura di cui all'allegato 3 del presente regolamento, il motopropulsore elettrico che funziona ad alta tensione e i componenti e i sistemi ad alta tensione collegati galvanicamente al bus ad alta tensione del motopropulsore elettrico devono soddisfare i seguenti requisiti.

5.2.8.1. Protezione contro lo shock elettrico

Dopo l'urto deve essere soddisfatto almeno uno dei quattro criteri specificati ai punti da 5.2.8.1.1 a 5.2.8.1.4.2.

Se il veicolo è dotato della funzione di sezionamento automatico oppure di uno o più dispositivi che separano galvanicamente il circuito del motopropulsore elettrico durante la guida, almeno uno dei seguenti criteri deve applicarsi al circuito sezionato o a ciascun circuito separato singolarmente dopo l'attivazione della funzione di sezionamento.

Tuttavia i criteri definiti al punto 5.2.8.1.4 non si applicano nel caso in cui più potenziali elettrici di una parte del bus ad alta tensione non siano protetti alle condizioni di protezione IPXXB.

Qualora la prova venga effettuata con una o più parti del sistema ad alta tensione non caricate elettricamente, la protezione contro lo shock elettrico deve essere dimostrata per la parte o le parti in questione secondo quanto previsto dal punto 5.2.8.1.3 o 5.2.8.1.4.

5.2.8.1.1. Assenza di alta tensione

Le tensioni  $V_b$ ,  $V_1$  e  $V_2$  dei bus ad alta tensione devono essere pari o inferiori a 30 V CA o 60 V CC, secondo quanto precisato al punto 2 dell'allegato 11.

5.2.8.1.2. Basso livello di energia elettrica

L'energia totale (TE) dei bus ad alta tensione, misurata secondo il procedimento di prova di cui al punto 3 dell'allegato 11 con la formula a), deve essere inferiore a 2,0 joule. In alternativa l'energia totale (TE) può essere calcolata sulla base della tensione misurata  $V_b$  del bus ad alta tensione e della capacità dei condensatori X ( $C_x$ ), secondo quanto indicato dal costruttore in base alla formula b) di cui al punto 3 dell'allegato 11.

Anche l'energia immagazzinata nei condensatori Y ( $TE_{y1}$ ,  $TE_{y2}$ ) deve essere inferiore a 2,0 joule. Questo valore è calcolato misurando le tensioni  $V_1$  e  $V_2$  dei bus ad alta tensione e del telaio elettrico, e la capacità dei condensatori Y secondo quanto indicato dal costruttore dal costruttore in base alla formula c) di cui al punto 3 dell'allegato 11.

5.2.8.1.3. Protezione fisica

Per la protezione dal contatto diretto con parti ad alta tensione deve essere assicurato il grado di protezione IPXXB.

Inoltre, per la protezione dallo shock elettrico che potrebbe derivare da un contatto indiretto, la resistenza tra tutte le parti conduttrici esposte e il telaio elettrico deve essere inferiore a 0,1 ohm quando il flusso di corrente è di almeno 0,2 ampere.

Questo requisito è soddisfatto se il collegamento galvanico è stato effettuato mediante saldatura.

5.2.8.1.4. Resistenza di isolamento

Devono essere rispettati i criteri di cui ai punti 5.2.8.1.4.1 e 5.2.8.1.4.2.

La misurazione deve essere eseguita conformemente al punto 5 dell'allegato 11.

5.2.8.1.4.1. Motopropulsore elettrico composto da bus separati a corrente continua o alternata

Se i bus ad alta tensione a corrente alternata e i bus ad alta tensione a corrente continua sono galvanicamente isolati gli uni dagli altri, la resistenza di isolamento tra il bus ad alta tensione e il telaio elettrico ( $R_i$ , secondo la definizione di cui al punto 5 dell'allegato 11) deve avere un valore minimo pari a 100  $\Omega/V$  della tensione d'esercizio per i bus a corrente continua e un valore minimo pari a 500  $\Omega/V$  della tensione d'esercizio per i bus a corrente alternata.

#### 5.2.8.1.4.2. Motopropulsore elettrico comprendente bus a corrente continua e alternata tra loro associati

Se i bus ad alta tensione a corrente alternata e i bus ad alta tensione a corrente continua sono collegati galvanicamente, la resistenza di isolamento tra il bus ad alta tensione e il telaio elettrico ( $R_i$ , secondo la definizione di cui al punto 5. dell'allegato 11) deve avere un valore minimo pari a  $500 \Omega/V$  della tensione di esercizio.

Tuttavia, se è assicurato il grado di protezione IPXXB per tutti i bus ad alta tensione a corrente alternata o se la tensione della corrente alternata è uguale o inferiore a 30 V dopo la prova d'urto del veicolo, la resistenza di isolamento tra il bus ad alta tensione e il telaio elettrico ( $R_i$ , secondo la definizione di cui al punto 5. dell'allegato 11) deve avere un valore minimo pari a  $100 \Omega/V$  della tensione di esercizio.

#### 5.2.8.2. Fuoriuscita di elettroliti

Nel periodo compreso tra l'urto e i 30 minuti successivi, non deve verificarsi alcuna fuoriuscita di elettroliti dal RESS all'abitacolo e la fuoriuscita di elettroliti dal RESS all'esterno dell'abitacolo non può essere superiore al 7 %, salvo nel caso delle batterie di trazione di tipo aperto. Per queste ultime, la fuoriuscita di elettroliti all'esterno dell'abitacolo non può essere superiore al 7 % (per un massimo di 5,0 litri).

Il costruttore deve dimostrare il rispetto di quanto previsto dal punto 6 dell'allegato 11.

#### 5.2.8.3. Mantenimento in posizione del RESS

Il RESS ubicato all'interno dell'abitacolo deve restare nella sede di installazione e i suoi componenti devono restare entro i limiti del sistema ricaricabile di stoccaggio dell'energia.

Nessuna parte del RESS ubicata al di fuori dell'abitacolo ai fini della valutazione della sicurezza elettrica deve penetrare nell'abitacolo durante o dopo la prova d'urto.

Il costruttore deve dimostrare il rispetto di quanto previsto dal punto 7 dell'allegato 11.

### 6. ISTRUZIONI PER GLI UTENTI DI VEICOLI DOTATI DI AIRBAG

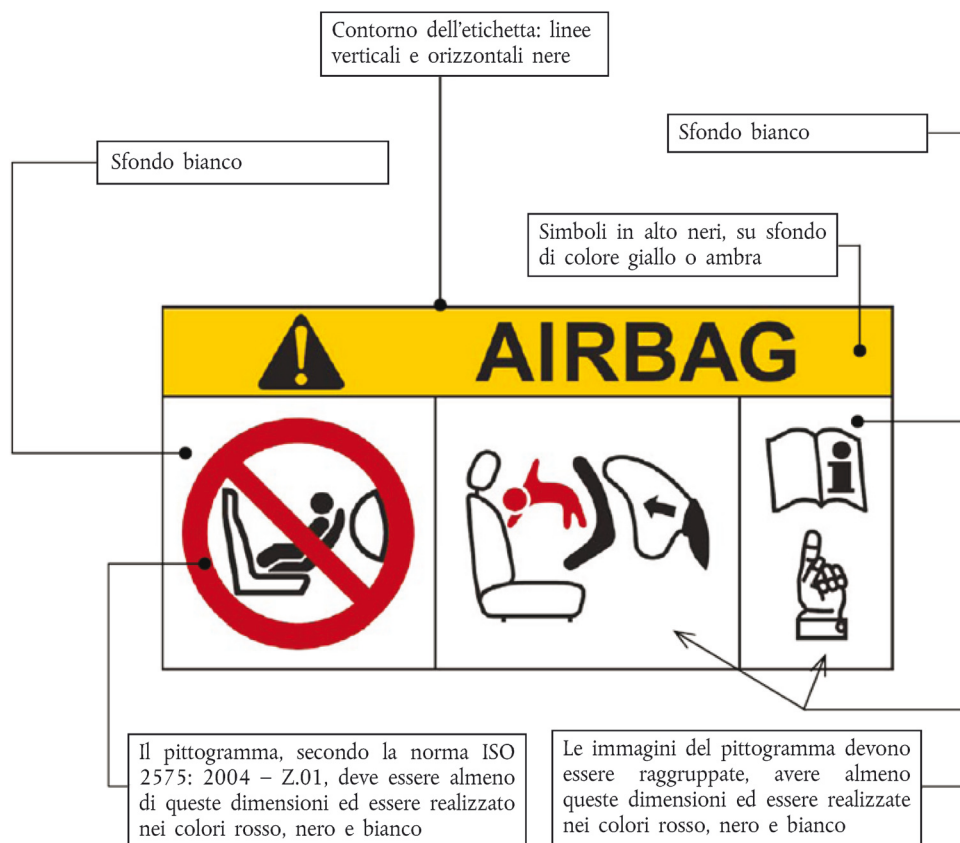
#### 6.1. Il veicolo deve recare un'indicazione relativa alla presenza di airbag per i sedili.

6.1.1. Nel caso di un veicolo dotato di airbag destinato a proteggere il conducente, la suddetta indicazione è rappresentata dalla dicitura «AIRBAG» apposta all'interno della circonferenza del volante; l'iscrizione deve essere apposta in modo stabile ed essere facilmente visibile.

6.1.2. Nel caso di un veicolo dotato di airbag lato passeggero destinato a proteggere gli occupanti diversi dal conducente, tale indicazione è rappresentata dall'etichetta di avvertenza descritta al punto 6.2 che segue.

6.2. Il veicolo dotato di uno o più airbag frontali lato passeggero deve recare l'indicazione del grave pericolo dell'uso di sistemi di ritenuta per bambini rivolti all'indietro su sedili muniti di airbag.

6.2.1. Tale indicazione deve essere costituita perlomeno da un'etichetta recante un chiaro pittogramma di avvertenza secondo quanto indicato di seguito.



Le dimensioni complessive devono essere pari almeno a 120 × 60 mm o determinare una superficie equivalente.

Il layout dell'etichetta riprodotta sopra è modificabile e può non coincidere con l'esempio dato; il suo contenuto deve però essere conforme alle prescrizioni sopraindicate.

- 6.2.2. Per quanto concerne l'airbag frontale del sedile passeggero anteriore, l'avvertenza deve essere apposta in modo stabile su entrambi i lati dell'aletta parasole anteriore lato passeggero, in modo tale che almeno una delle avvertenze sia sempre visibile, indipendentemente dalla posizione dell'aletta parasole. In alternativa un'avvertenza deve essere apposta sul lato visibile dell'aletta parasole in posizione ripiegata e la seconda avvertenza deve essere apposta sul tetto dietro l'aletta in modo che almeno un'avvertenza sia visibile in qualsiasi momento. Non deve essere possibile rimuovere facilmente l'etichetta di avvertenza dall'aletta parasole e dal tetto dell'abitacolo senza che ciò provochi danni permanenti evidenti e chiaramente visibili all'aletta o al tetto interno dell'abitacolo.

Per quanto concerne gli airbag frontali per altri sedili del veicolo, l'avvertenza deve essere apposta direttamente di fronte al sedile interessato ed essere ben visibile in qualsiasi momento a chi monta su quel sedile un sistema di ritenuta per bambini rivolto all'indietro. Quanto prescritto ai punti 6.2.1 e 6.2.2 non si applica ai posti a sedere dotati di un dispositivo che disattiva automaticamente l'airbag frontale quando si installa un sistema di ritenuta per bambini rivolto all'indietro.

- 6.2.3. Il manuale d'uso del veicolo deve contenere informazioni dettagliate e citare esplicitamente l'avvertenza. Il testo, in tutte le lingue ufficiali del paese o dei paesi in cui è ragionevolmente prevedibile l'immatricolazione del veicolo (ad esempio, territorio dell'Unione europea, Giappone, Federazione russa o Nuova Zelanda, ecc.), deve contenere almeno la seguente dicitura:

«NON utilizzare MAI un sistema di ritenuta per bambini rivolto all'indietro su un sedile protetto frontalmente da un AIRBAG ATTIVO. Rischio di MORTE o LESIONI GRAVI per il BAMBINO»

Il testo deve essere corredato da un'illustrazione dell'etichetta d'avvertenza quale installata a bordo del veicolo. Le informazioni devono essere facilmente reperibili nel manuale d'uso del veicolo (ad esempio, un riferimento specifico a queste informazioni sulla prima pagina, una linguetta identificativa della pagina o un opuscolo ad hoc, ecc.).

Quanto prescritto al punto 6.2.3 non si applica ai veicoli i cui posti a sedere per passeggeri siano dotati di un dispositivo che disattiva automaticamente l'airbag frontale quando si installa un sistema di ritenuta per bambini rivolto all'indietro.

7. MODIFICA ED ESTENSIONE DELL'OMOLOGAZIONE DEL TIPO DI VEICOLO
  - 7.1. Devono essere segnalate al servizio amministrativo che rilascia l'omologazione le modifiche che incidono sulla struttura, sul numero dei posti a sedere, sulle finiture o sugli allestimenti interni, o sulla posizione dei comandi o delle parti meccaniche, laddove esse possano avere ripercussioni sulla capacità di assorbimento dell'energia. In questo caso, il servizio può:
    - 7.1.1. ritenere che le modifiche apportate non abbiano un effetto negativo rilevante e che comunque il veicolo sia ancora conforme alle prescrizioni; oppure
    - 7.1.2. imporre al servizio tecnico incaricato delle prove di eseguire un'ulteriore prova, tra quelle descritte di seguito, a seconda del tipo di modifica.
      - 7.1.2.1. Le modifiche del veicolo che incidono sulla forma generale della sua struttura e/o comportano un aumento della massa superiore all'8 % e che, a giudizio dell'autorità, avrebbero notevoli ripercussioni sui risultati delle prove, impongono la ripetizione della prova descritta nell'allegato 3.
      - 7.1.2.2. Se le modifiche riguardano unicamente le finiture interne, se la differenza della massa non supera l'8 % e il numero dei sedili anteriori inizialmente previsti nel veicolo resta invariato, si effettuano le seguenti prove:
        - 7.1.2.2.1. una prova semplificata secondo quanto previsto dall'allegato 7; e/o
        - 7.1.2.2.2. una prova parziale, stabilita dal servizio tecnico, relativa alle modifiche effettuate.
    - 7.2. La conferma o il rifiuto dell'omologazione, con indicazione delle modifiche, devono essere comunicati conformemente alla procedura di cui al precedente punto 4.3 alle Parti contraenti dell'accordo che applicano il presente regolamento.
    - 7.3. L'autorità competente che rilascia l'estensione dell'omologazione attribuisce a tale estensione un numero di serie e informa le altre Parti dell'accordo del 1958 che applicano il presente regolamento per mezzo di una scheda di comunicazione conforme al modello di cui all'allegato 1 del presente regolamento.
  8. CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE

Le procedure dirette ad assicurare la conformità della produzione devono essere conformi a quelle definite nell'Appendice 2 dell'Accordo (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) e soddisfare i seguenti requisiti.

    - 8.1. Ogni veicolo omologato a norma del presente regolamento deve essere conforme al tipo di veicolo omologato, per quanto attiene alle caratteristiche che contribuiscono alla protezione degli occupanti del veicolo in caso di collisione frontale.
    - 8.2. Il titolare dell'omologazione è tenuto ad assicurare che per ciascun tipo di veicolo vengano effettuate almeno le prove concernenti l'esecuzione delle misurazioni.
    - 8.3. L'autorità che ha rilasciato l'omologazione può verificare in qualsiasi momento i metodi di controllo della conformità applicati in ogni stabilimento di produzione. Tali verifiche hanno di norma cadenza biennale.
  9. SANZIONI IN CASO DI NON CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE
    - 9.1. L'omologazione di un tipo di veicolo rilasciata a norma di questo regolamento può essere revocata se non è soddisfatto il requisito stabilito al punto 8.1 o se il veicolo/i veicoli prescelti non superano i controlli prescritti al punto 8.2.

- 9.2. Se una Parte dell'accordo che applica il presente regolamento revoca un'omologazione da essa precedentemente rilasciata, ne informa immediatamente le altre Parti contraenti che applicano il presente regolamento mediante una scheda di comunicazione conforme al modello che figura nell'allegato 1 del presente regolamento.
10. CESSAZIONE DEFINITIVA DELLA PRODUZIONE
- Il titolare di un'omologazione che cessi completamente la produzione di un tipo di veicolo omologato a norma del presente regolamento ne informa l'autorità che ha rilasciato l'omologazione. A seguito di tale comunicazione, l'autorità competente informa le altre Parti dell'accordo del 1958 che applicano il presente regolamento mediante una scheda di comunicazione conforme al modello di cui all'allegato 1 del presente regolamento.
11. DISPOSIZIONI TRANSITORIE
- 11.1. A decorrere dalla data ufficiale di entrata in vigore del supplemento 1 alla serie 01 di emendamenti, le Parti contraenti che applicano il presente regolamento non possono rifiutare il rilascio dell'omologazione ECE a norma del presente regolamento, come modificato dal supplemento 1 alla serie 01 di emendamenti.
- 11.2. A decorrere dal 1° ottobre 2002 le Parti contraenti che applicano il presente regolamento rilasciano l'omologazione ECE unicamente ai veicoli conformi alle prescrizioni del regolamento medesimo, come modificato dal supplemento 1 alla serie 01 di emendamenti.
- 11.3. Fintantoché il presente regolamento non conterrà prescrizioni relative alla protezione degli occupanti mediante una prova d'urto frontale pieno, le Parti contraenti possono continuare ad applicare le prescrizioni già in vigore in tal senso al momento dell'adesione al presente regolamento.
- 11.4. A decorrere dalla data ufficiale di entrata in vigore della serie 02 di emendamenti, le Parti contraenti che applicano il presente regolamento non possono rifiutare il rilascio dell'omologazione ECE a norma del presente regolamento, come modificato dalla serie 02 di emendamenti.
- 11.5. Trascorsi 24 mesi dalla data di entrata in vigore ufficiale della serie 02 di emendamenti, le Parti contraenti che applicano il regolamento rilasciano l'omologazione ECE solo ai tipi di veicoli che soddisfano le prescrizioni del presente regolamento, come modificato dalla serie 02 di emendamenti.
- Tuttavia, nel caso di veicoli dotati di motopropulsore elettrico che funziona ad alta tensione, è concesso un ulteriore periodo di 12 mesi a condizione che il costruttore dimostri, in termini soddisfacenti per il servizio tecnico, che il veicolo prevede livelli di sicurezza equivalenti a quelli richiesti dal presente regolamento, come modificato dalla serie 02 di emendamenti.
- 11.6. Le Parti contraenti che applicano il presente regolamento non possono rifiutare l'estensione di omologazioni rilasciate a norma della serie precedente di emendamenti del presente regolamento, quando l'estensione non comporta alcuna modifica al sistema di propulsione del veicolo.
- Tuttavia, trascorsi 48 mesi dalla data ufficiale di entrata in vigore della serie 02 di modifiche, non possono essere rilasciate estensioni di omologazioni rilasciate a norma della serie precedente di emendamenti del presente regolamento per i veicoli dotati di motopropulsore elettrico che funziona ad alta tensione.
- 11.7. Se, al momento dell'entrata in vigore della serie 02 di emendamenti del presente regolamento, esistono prescrizioni nazionali che disciplinano la sicurezza di veicoli con motopropulsore elettrico che funziona ad alta tensione, le Parti contraenti che applicano il presente regolamento possono rifiutare l'omologazione nazionale di tali veicoli non conformi alle prescrizioni nazionali, a meno che non si tratti di veicoli omologati a norma della serie 02 di emendamenti del presente regolamento.
- 11.8. Trascorsi 48 mesi dalla data di entrata in vigore della serie 02 di emendamenti del presente regolamento, le Parti contraenti che applicano il presente regolamento possono rifiutare l'omologazione nazionale o regionale e possono rifiutare la prima registrazione nazionale o regionale (prima messa in circolazione) di un veicolo con motopropulsore elettrico che funziona ad alta tensione non conforme alle prescrizioni della serie 02 di emendamenti del presente regolamento.

11.9. Rimangono valide le omologazioni dei veicoli a norma della serie 01 di emendamenti del presente regolamento, non interessate dalla serie 02 di emendamenti, e le Parti contraenti che applicano il presente regolamento continuano ad accettarle.

12. DENOMINAZIONE E INDIRIZZO DEI SERVIZI TECNICI INCARICATI DI ESEGUIRE LE PROVE DI OMOLOGAZIONE E DEI SERVIZI AMMINISTRATIVI

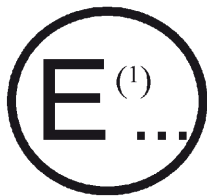
Le Parti contraenti dell'Accordo che applicano il presente regolamento comunicano al Segretario delle Nazioni Unite la denominazione e gli indirizzi dei servizi tecnici incaricati di eseguire le prove di omologazione, dei costruttori autorizzati a eseguire le prove e dei servizi amministrativi che rilasciano l'omologazione e cui devono essere inviate le schede attestanti il rilascio, il rifiuto o la revoca dell'omologazione rilasciata in altri paesi.

---

ALLEGATO 1

[formato massimo: A4 (210 × 297 mm)]

COMUNICAZIONE



rilasciata da: Nome dell'amministrazione

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

relativa a: (2): RILASCIO DELL'OMOLOGAZIONE  
ESTENSIONE DELL'OMOLOGAZIONE  
RIFIUTO DELL'OMOLOGAZIONE  
REVOCA DELL'OMOLOGAZIONE  
CESSAZIONE DEFINITIVA DELLA PRODUZIONE

di un tipo di veicolo per quanto riguarda la protezione degli occupanti in caso di collisione frontale, a norma del regolamento n. 94.

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

- 1. Denominazione commerciale o marca del veicolo a motore .....
- 2. Tipo di veicolo .....
- 3. Nome e indirizzo del costruttore .....
- 4. All'occorrenza, nome ed indirizzo del rappresentante del costruttore .....
- 5. Breve descrizione del tipo di veicolo per quanto riguarda struttura, dimensioni, linee e materiali .....
- 5.1. Descrizione del sistema di protezione a bordo del veicolo .....
- 5.2. Descrizione delle finiture e degli accessori interni suscettibili di incidere sulle prove .....
- 5.3. Ubicazione della fonte di energia elettrica .....
- 6. Posizione del motore: anteriore/posteriore/centrale (2) .....
- 7. Trazione: anteriore/posteriore (2) .....
- 8. Massa del veicolo sottoposto a prove: .....  
Asse anteriore: .....  
Asse posteriore: .....  
Totale: .....
- 9. Veicolo presentato per l'omologazione il .....
- 10. Servizio tecnico incaricato di eseguire le prove di omologazione .....
- 11. Data del verbale di prova rilasciato dal servizio tecnico .....
- 12. Numero del verbale di prova rilasciato dal servizio tecnico .....
- 13. Omologazione rilasciata/rifiutata/estesa/ritirata (2) .....
- 14. Ubicazione del marchio di omologazione sul veicolo .....

15. Luogo .....
16. Data .....
17. Firma: .....
18. Alla presente comunicazione sono allegati i documenti che seguono recanti il numero di omologazione di cui sopra: .....  
(Fotografie e/o schemi e disegni che consentono l'identificazione del tipo/dei tipi di veicolo e delle possibili varianti coperti dall'omologazione)

\_\_\_\_\_

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

(<sup>2</sup>) Cancellare le voci che non interessano.

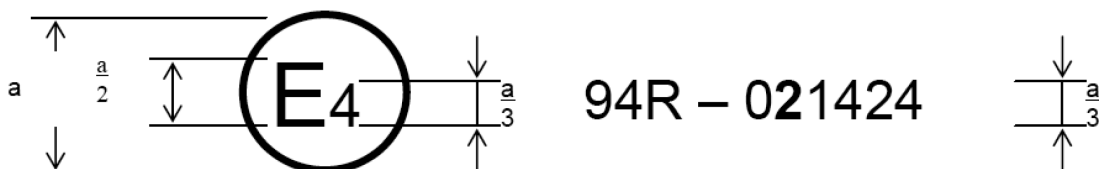


## ALLEGATO 2

## CONFIGURAZIONE DEL MARCHIO DI OMOLOGAZIONE

## Modello A

(cfr. punto 4.4 del regolamento)

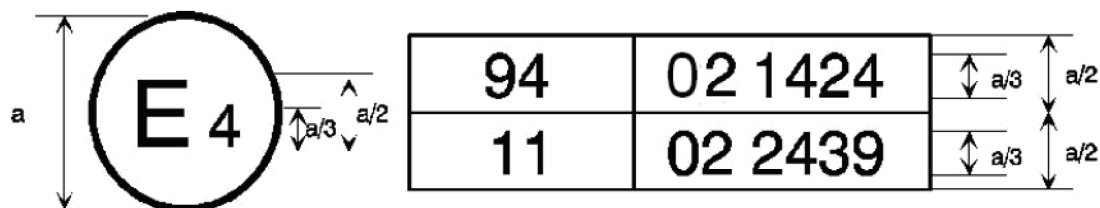


a = 8 mm min.

Il marchio di omologazione di cui sopra applicato a un veicolo indica che quel tipo di veicolo è stato omologato nei Paesi Bassi (E4) per quanto riguarda la protezione degli occupanti in caso di collisione frontale, a norma del regolamento n. 94, con il numero di omologazione 021424. Il numero di omologazione indica che l'omologazione è stata rilasciata in base alle prescrizioni del regolamento n. 94 come modificato dalla serie 02 di emendamenti.

## Modello B

(cfr. punto 4.5 del regolamento)



a = 8 mm min.

Il marchio di omologazione di cui sopra applicato a un veicolo indica che quel tipo di veicolo è stato omologato nei Paesi Bassi (E4) a norma dei regolamenti n. 94 e 11 <sup>(1)</sup>. Le prime due cifre dei numeri di omologazione indicano che, alla data del rilascio delle rispettive omologazioni, il regolamento n. 94 includeva la serie 02 di emendamenti e il regolamento n. 11 includeva la serie 02 di emendamenti.

<sup>(1)</sup> Questo secondo numero è fornito a mero titolo esemplificativo.

## ALLEGATO 3

## PROCEDURA DI PROVA

1. INSTALLAZIONE E PREPARAZIONE DEL VEICOLO
  - 1.1. Terreno di prova

Il luogo dove verrà effettuata la prova deve essere sufficientemente ampio per accogliere la pista di lancio dei veicoli, la barriera e l'attrezzatura tecnica necessarie per la prova. La parte finale della pista deve essere, per una lunghezza di almeno 5 m prima della barriera, orizzontale, piana e uniforme.
  - 1.2. Barriera

Il lato anteriore della barriera è costituito da una struttura deformabile quale definita nell'allegato 9 del presente regolamento. Il lato anteriore della struttura deformabile deve essere perpendicolare, con una tolleranza di  $\pm 1^\circ$ , alla traiettoria del veicolo di prova. La barriera deve essere fissata a una massa non inferiore a  $7 \times 10^4$  kg, il cui lato anteriore deve essere verticale con una tolleranza di  $\pm 1^\circ$ . Questa massa deve essere ancorata al suolo o collocata sul suolo facendo uso, se necessario, di altri dispositivi supplementari di arresto per limitarne lo spostamento.
  - 1.3. Orientamento della barriera

La barriera deve essere orientata in modo che il primo contatto del veicolo con la barriera avvenga sul lato della colonna dello sterzo. Se la prova può essere effettuata con un veicolo con guida a destra o con guida a sinistra, la prova deve essere eseguita sul lato meno favorevole, determinato dal servizio tecnico incaricato delle prove.

    - 1.3.1. Allineamento del veicolo alla barriera

40 %  $\pm$  20 mm della larghezza del veicolo deve sovrapporsi alla parte anteriore della barriera.
  - 1.4. Condizioni del veicolo
    - 1.4.1. Specifica generale

Il veicolo sottoposto a prova deve essere rappresentativo della produzione di serie e deve comprendere l'attrezzatura normalmente fornita e trovarsi nell'ordine di marcia normale. Alcuni componenti possono essere sostituiti da masse equivalenti qualora la sostituzione non abbia effetti significativi sui risultati delle misurazioni di cui al punto 6.

La modifica del sistema di alimentazione del carburante deve essere consentita, previo accordo tra costruttore e servizio tecnico, in modo che un quantitativo idoneo di carburante possa essere utilizzato per far funzionare il motore o il sistema di conversione dell'energia elettrica.
    - 1.4.2. Massa del veicolo
      - 1.4.2.1. La massa del veicolo sottoposto alla prova deve essere la massa a vuoto del veicolo in ordine di marcia;
      - 1.4.2.2. il serbatoio del carburante deve essere riempito con acqua almeno fino al 90 % della massa del pieno di carburante specificata dal costruttore, con una tolleranza di  $\pm 1$  %;

questa prescrizione non si applica ai serbatoi di idrogeno;
      - 1.4.2.3. tutti gli altri circuiti (liquido dei freni, liquido di raffreddamento, ecc.) possono essere vuoti e in questo caso la massa dei liquidi deve essere attentamente compensata;
      - 1.4.2.4. se la massa degli apparecchi di misura montati sul veicolo è superiore ai 25 kg autorizzati, essa può essere compensata mediante riduzioni di peso che non abbiano un effetto significativo sui risultati ottenuti secondo le disposizioni di cui al punto 6;
      - 1.4.2.5. la massa degli apparecchi di misura non deve modificare il carico di riferimento degli assi di oltre il 5 % e di oltre 20 kg;
      - 1.4.2.6. la massa del veicolo definita al punto 1.4.2.1 deve essere indicata nel verbale.
    - 1.4.3. Abitacolo
      - 1.4.3.1. Posizione del volante

Se regolabile, il volante deve essere sistemato nella posizione normale indicata dal costruttore o, in mancanza di istruzioni, nella posizione intermedia della gamma di regolazioni consentite. Al termine della corsa con il sistema di propulsione, il volante viene lasciato libero con le razze nella posizione che, secondo il costruttore, corrisponde alla direzione rettilinea del veicolo.
      - 1.4.3.2. Vetri

I vetri discendenti del veicolo devono essere chiusi. Ai fini delle misurazioni da effettuare durante le prove e con l'accordo del costruttore, i vetri possono essere abbassati, purché la manovella si trovi nella posizione corrispondente a quella di chiusura.

- 1.4.3.3. Leva del cambio  
La leva del cambio deve essere in folle.
- 1.4.3.4. Pedali  
I pedali devono essere in posizione di riposo. Se regolabili, essi devono essere collocati nella posizione mediana di regolazione, in assenza di una diversa posizione indicata dal costruttore.
- 1.4.3.5. Porte  
Le porte devono essere chiuse ma non bloccate.
- 1.4.3.6. Tettuccio apribile  
Se il veicolo è munito di un tettuccio apribile o amovibile, questo deve essere installato e in posizione chiusa. Ai fini delle misurazioni da effettuare durante le prove e con l'accordo del costruttore, il tettuccio può essere aperto.
- 1.4.3.7. Aletta parasole  
Le alette parasole devono essere ripiegate.
- 1.4.3.8. Retrovisore  
Lo specchietto retrovisore interno deve trovarsi nella normale posizione d'uso.
- 1.4.3.9. Braccioli  
Se mobili, i braccioli anteriori e posteriori devono essere abbassati, a meno che ciò non sia possibile a causa della posizione dei manichini all'interno del veicolo.
- 1.4.3.10. Poggiatesta  
I poggiatesta regolabili in altezza devono essere regolati nella posizione più alta.
- 1.4.3.11. Sedili
- 1.4.3.11.1. Posizione dei sedili anteriori  
I sedili regolabili longitudinalmente devono essere sistemati in modo che il punto H (determinato conformemente alla procedure di cui all'allegato 6) si trovi nella posizione intermedia di regolazione o nella posizione di bloccaggio più prossima a quella intermedia e all'altezza definita dal costruttore (in caso di sedili regolabili indipendentemente in altezza). Per i sedili a panchina, si deve fare riferimento al punto H del posto del conducente.
- 1.4.3.11.2. Posizione dello schienale dei sedili anteriori  
Se regolabile, lo schienale deve essere regolato in modo che l'inclinazione del tronco del manichino sia il più possibile prossima a quella di utilizzazione normale raccomandata dal costruttore oppure, in assenza di istruzioni speciali da parte di quest'ultimo, in modo da avere un'inclinazione di 25° all'indietro rispetto alla verticale.
- 1.4.3.11.3. Sedili posteriori  
Se regolabili, i sedili posteriori o i sedili a panchina posteriori devono essere regolati nella posizione più arretrata.
- 1.4.4. Regolazione del motopropulsore elettrico
- 1.4.4.1. Il RESS deve essere in uno stato di carica che consenta il normale funzionamento del motopropulsore, secondo quanto raccomandato dal costruttore.
- 1.4.4.2. Il motopropulsore elettrico è caricato elettricamente con o senza l'intervento delle fonti di energia elettrica (ad esempio gruppo elettrogeno, RESS o sistema di conversione dell'energia elettrica). Tuttavia:
- 1.4.4.2.1. previo accordo tra il servizio tecnico e il costruttore, è ammessa l'esecuzione della prova senza che il motopropulsore elettrico o parti dello stesso siano caricati elettricamente, purché ciò non incida negativamente sul risultato della prova. Per le parti del propulsore elettrico non caricate elettricamente, la protezione contro lo shock elettrico è dimostrata da una protezione fisica o da una resistenza di isolamento e da altri mezzi idonei;
- 1.4.4.2.2. in presenza della funzione di sezionamento automatico, laddove il costruttore lo richieda, deve essere consentito eseguire la prova con la funzione di sezionamento attivata. In questo caso va dimostrato che durante la prova d'urto il sezionamento automatico avrebbe funzionato, tra l'altro attraverso il segnale di attivazione automatica e la separazione galvanica, tenuto conto delle condizioni reali dell'urto.

2. MANICHINI
  - 2.1. Sedili anteriori
    - 2.1.1. Un manichino corrispondente alle specifiche di Hybrid III <sup>(1)</sup>, munito di una cavaglia a 45° e conforme alle pertinenti specifiche di regolazione, deve essere collocato su ciascuno dei sedili anteriori laterali, nel rispetto delle condizioni stabilite nell'allegato 5. La cavaglia del manichino sarà sottoposta a procedure di certificazione conformemente alla procedura di cui all'allegato 10.
    - 2.1.2. Il veicolo è sottoposto a prova utilizzando i sistemi di ritenuta, secondo quanto previsto dal costruttore.
3. PROPULSIONE E TRAIETTORIA DEL VEICOLO
  - 3.1. Il sistema di propulsione del veicolo può essere costituito dal suo motore o da un qualsiasi altro dispositivo di propulsione.
  - 3.2. Al momento dell'urto, il veicolo non deve più essere soggetto all'azione di un qualsiasi dispositivo di sterzo o di propulsione esterna.
  - 3.3. La traiettoria del veicolo deve soddisfare i requisiti di cui ai punti 1.2 e 1.3.1.
4. VELOCITÀ DI PROVA

La velocità del veicolo al momento dell'urto deve essere di 56 - 0, + 1 km/h. Tuttavia, se la prova è stata effettuata ad una velocità superiore e il veicolo è risultato conforme alle prescrizioni, la prova è considerata superata.
5. MISURAZIONI DA EFFETTUARE CON IL MANICHINO COLLOCATO SUI SEDILI ANTERIORI
  - 5.1. Tutte le misurazioni necessarie per verificare i criteri di prestazione devono essere effettuate con i sistemi di misura corrispondenti alle specifiche dell'allegato 8.
  - 5.2. I vari parametri devono essere registrati mediante canali dati indipendenti, corrispondenti alle classi di frequenza del canale (CFC) di seguito indicate.
    - 5.2.1. Misurazioni all'interno della testa del manichino

L'accelerazione (a) riferita al centro di gravità è calcolata a partire dalle componenti triassiali dell'accelerazione, misurate con una CFC di 1 000.
    - 5.2.2. Misurazioni all'interno del collo del manichino
      - 5.2.2.1. La forza di trazione assiale e la forza di taglio perpendicolare all'interfaccia collo/testa sono misurate con una CFC di 1 000.
      - 5.2.2.2. Il momento flettente attorno a un asse laterale a livello dell'interfaccia collo/testa è misurato con una CFC di 600.
    - 5.2.3. Misurazioni all'interno del torace del manichino

La deformazione del torace fra lo sterno e la colonna vertebrale è misurata con una CFC di 180.
    - 5.2.4. Misurazioni all'interno del femore e della tibia del manichino
      - 5.2.4.1. La forza di compressione assiale e i momenti flettenti sono misurati con una CFC di 600.
      - 5.2.4.2. Lo spostamento della tibia rispetto al femore è misurato a livello dell'articolazione (a scorrimento) del ginocchio con una CFC di 180.
6. MISURAZIONI DA ESEGUIRE SUL VEICOLO
  - 6.1. Per poter eseguire la prova semplificata descritta nell'allegato 7, l'andamento della decelerazione della struttura nel tempo deve essere determinato in base ai valori indicati dagli accelerometri longitudinali installati alla base del montante «B» sul lato del veicolo che subisce l'urto, con una CFC di 180 e mediante canali dati conformi ai requisiti di cui all'allegato 8.
  - 6.2. L'andamento della velocità nel tempo da utilizzare nella procedura di prova descritta nell'allegato 7 è ottenuta con l'accelerometro longitudinale installato sul montante «B», sul lato del veicolo che subisce l'urto.

---

<sup>(1)</sup> Le specifiche tecniche e i disegni particolareggiati di Hybrid III, che per dimensioni principali riproduce un soggetto di sesso maschile del cinquantesimo percentile degli USA, e le specifiche di regolazione dello stesso per questa prova sono depositati presso il Segretariato generale delle Nazioni Unite e possono essere consultati, a richiesta, presso il segretario della Commissione economica per l'Europa, Palazzo delle Nazioni, Ginevra, Svizzera.

## ALLEGATO 4

## DETERMINAZIONE DEI CRITERI DI PRESTAZIONE

## 1. CRITERIO DI PRESTAZIONE RIFERITO ALLA TESTA (HPC) E ACCELERAZIONE DELLA TESTA DI 3 MILLISECONDI

- 1.1. Il criterio di prestazione riferito alla testa (HPC) è considerato soddisfatto se, durante la prova, la testa non viene in contatto con nessun componente del veicolo.
- 1.2. Se durante la prova la testa viene in contatto con un qualsiasi componente del veicolo, si calcola il valore dell'HPC sulla base dell'accelerazione (a), misurata conformemente al punto 5.2.1 dell'allegato 3 mediante la seguente espressione:

$$HPC = (t_2 - t_1) \left[ \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} a dt \right]^{2,5}$$

in cui:

- 1.2.1. «a» è l'accelerazione risultante misurata conformemente al punto 5.2.1 dell'allegato 3, espressa in unità di gravità g (1 g = 9,81 m/s<sup>2</sup>);
- 1.2.2. se la fase iniziale del contatto della testa può essere determinata in maniera soddisfacente, t<sub>1</sub> e t<sub>2</sub> sono i due istanti, espressi in secondi, che delimitano l'intervallo di tempo tra l'inizio del contatto della testa e la fine della registrazione cui corrisponde il valore massimo di HPC;
- 1.2.3. se la fase iniziale del contatto della testa non può essere determinata, t<sub>1</sub> e t<sub>2</sub> sono i due istanti, espressi in secondi, che delimitano l'intervallo di tempo compreso tra l'inizio e la fine della registrazione cui corrisponde il valore massimo di HPC;
- 1.2.4. ai fini del calcolo del valore massimo, i valori di HPC per i quali l'intervallo di tempo (t<sub>1</sub> - t<sub>2</sub>) è superiore a 36 millisecondi non sono presi in considerazione.
- 1.3. Il valore dell'accelerazione risultante della testa durante la proiezione in avanti, superato per 3 millisecondi cumulativamente, viene calcolato dall'accelerazione risultante della testa misurata conformemente al punto 5.2.1 dell'allegato 3.

## 2. CRITERI DI LESIONE DEL COLLO (NIC)

- 2.1. Questi criteri sono determinati dalla forza di compressione assiale, dalla forza di trazione assiale e dalle forze di taglio perpendicolare all'interfaccia collo/testa, espresse in kN e misurate conformemente al punto 5.2.2 dell'allegato 3, e dalla durata di applicazione di tali forze espressa in millisecondi.
- 2.2. Il criterio del momento flettente del collo è determinato dal momento flettente, espresso in Nm, sostenuto intorno a un asse laterale all'interfaccia testa/collo e misurato conformemente al punto 5.2.2 dell'allegato 3.
- 2.3. Il momento flettente del collo, espresso in Nm, deve essere registrato.

## 3. CRITERIO DI SCHIACCIAMENTO DEL TORACE (TCC) E CRITERIO DI VISCOSITÀ (V \*C)

- 3.1. Il criterio di schiacciamento del torace è determinato dal valore assoluto della deformazione del torace, espressa in mm e misurata conformemente al punto 5.2.3 dell'allegato 3.
- 3.2. Il criterio di viscosità (V \*C) è calcolato come il prodotto istantaneo della compressione e del tasso di deformazione dello sterno, misurato conformemente al punto 6 ed al punto 5.2.3 dell'allegato 3.

4. CRITERIO DI FORZA SUL FEMORE (FFC)
- 4.1. Questo criterio è determinato dalla forza di compressione, espressa in kN, trasmessa assialmente su ciascun femore del manichino, misurata conformemente al punto 5.2.4 dell'allegato 3, e dalla durata di applicazione di questa forza, espressa in millisecondi.
5. CRITERIO DI FORZA DI COMPRESSIONE SULLA TIBIA (TCFC) E INDICE DELLA TIBIA (TI)
- 5.1. Il criterio di forza di compressione sulla tibia è determinato dalla forza di compressione ( $F_z$ ) espressa in kN, trasmessa assialmente su ciascuna tibia del manichino e misurata conformemente al punto 5.2.4 dell'allegato 3.
- 5.2. L'indice della tibia è calcolato sulla base dei momenti flettenti ( $M_x$  e  $M_y$ ), misurati conformemente al punto 5.1 mediante la seguente formula:

$$TI = |M_R / (M_C)_R| + |F_z / (F_C)_Z|$$

in cui:

$M_x$  = momento flettente intorno all'asse x

$M_y$  = momento flettente intorno all'asse y

$(M_C)_R$  = momento flettente critico, considerato tale a 225 Nm

$F_z$  = forza di compressione assiale nella direzione z

$(F_C)_Z$  = forza di compressione critica nella direzione z, considerata tale a 35,9 kN

$$M_R = \sqrt{(M_x)^2 + (M_y)^2}$$

L'indice della tibia viene calcolato al vertice e alla base di ciascuna tibia; tuttavia,  $F_z$  può essere misurato in uno qualsiasi dei due punti e il valore ottenuto viene utilizzato per calcolare l'indice della tibia sia al vertice che alla base. I due momenti  $M_x$  e  $M_y$  sono misurati separatamente nei due punti.

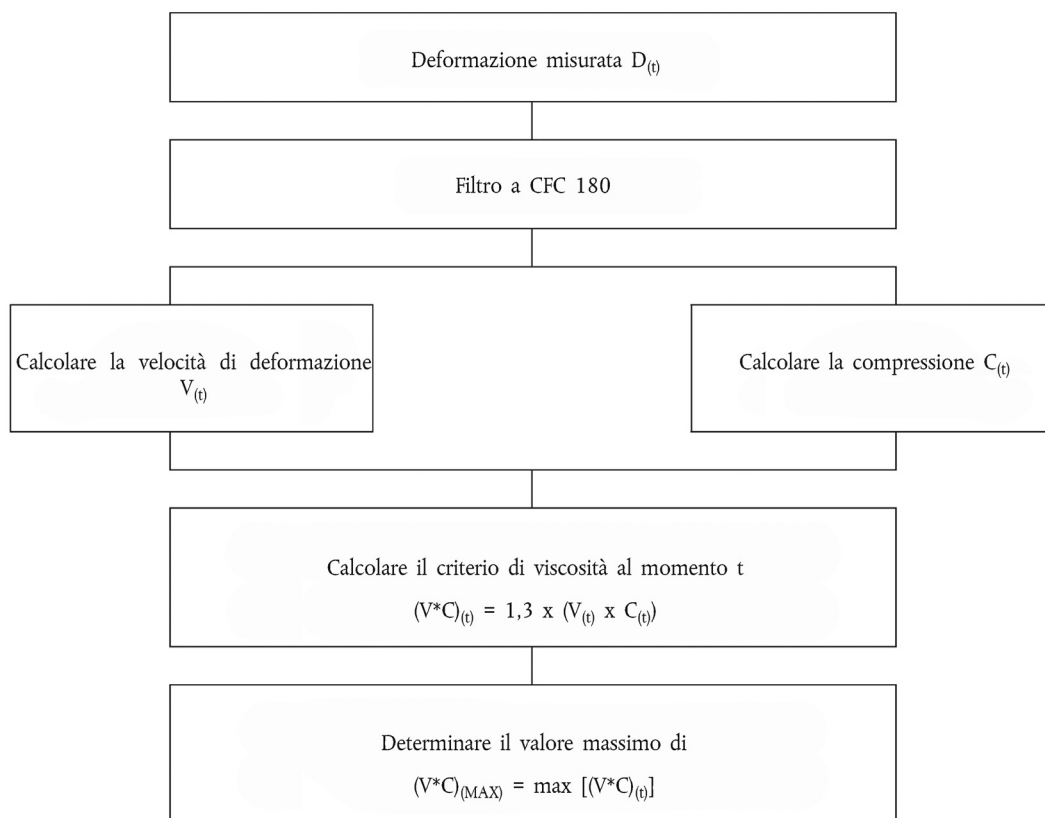
6. PROCEDURA DI CALCOLO DEL CRITERIO DI VISCOSITÀ ( $V * C$ ) PER IL MANICHINO HYBRID III
- 6.1. Il criterio di viscosità è calcolato come il prodotto istantaneo della compressione e del tasso di deformazione dello sterno. Ambedue sono ottenuti dalla misurazione della deformazione dello sterno.
- 6.2. La risposta di deformazione dello sterno è filtrata una volta a una CFC di 180. La compressione al momento t è calcolata a partire da questo segnale filtrato secondo la formula seguente:

$$C_{(t)} = \frac{D_{(t)}}{0,229}$$

La velocità di deformazione dello sterno al momento t è calcolata a partire dalla deformazione filtrata secondo la formula seguente:

$$V_{(t)} = \frac{8 (D_{(t+1)} - D_{(t-1)}) - (D_{(t+2)} - D_{(t-2)})}{12\delta t}$$

dove  $D_{(t)}$  è la deformazione al momento t in metri e  $\delta t$  è l'intervallo di tempo in secondi che intercorre tra le misurazioni della deformazione. Il valore massimo di  $\delta t$  è di  $1,25 \times 10^{-4}$  secondi. Il diagramma sottostante illustra il metodo di calcolo.



## ALLEGATO 5

**SISTEMAZIONE E INSTALLAZIONE DEI MANICHINI E REGOLAZIONE DEI SISTEMI DI RITENUTA**

## 1. SISTEMAZIONE DEI MANICHINI

## 1.1. Sedili separati

Il piano di simmetria del manichino deve coincidere con il piano mediano verticale del sedile.

## 1.2. Sedile anteriore a panchina

## 1.2.1. Conducente

Il piano di simmetria del manichino deve coincidere con il piano verticale che passa attraverso il centro del volante ed è parallelo al piano mediano longitudinale del veicolo. Se il posto a sedere è determinato dalla forma della panchina, quest'ultima deve essere considerata un sedile separato.

## 1.2.2. Passeggero laterale

Il piano di simmetria del manichino del passeggero e quello del manichino del conducente devono essere simmetrici rispetto al piano mediano longitudinale del veicolo. Se il posto a sedere è determinato dalla forma della panchina, quest'ultima deve essere considerata un sedile separato.

## 1.3. Sedile anteriore a panchina per passeggeri (escluso il conducente)

I piani di simmetria dei manichini devono coincidere con i piani mediani dei posti a sedere definiti dal costruttore.

## 2. INSTALLAZIONE DEI MANICHINI

## 2.1. Testa

La strumentazione trasversale della testa deve essere orizzontale, con una tolleranza di 2,5 gradi. Nei veicoli muniti di sedili con schienale verticale non regolabile, la testa del manichino di prova deve essere portata in posizione di equilibrio rispettando il seguente ordine: regolare anzitutto la posizione del punto H entro i limiti stabiliti al punto 2.4.3.1 che segue, per portare la strumentazione trasversale della testa del manichino in posizione orizzontale. Se la strumentazione trasversale non è ancora orizzontale, regolare l'angolo pelvico del manichino entro i limiti stabiliti al punto 2.4.3.2 che segue; se la strumentazione trasversale non è ancora orizzontale, regolare il supporto del collo del manichino il minimo necessario per assicurare che la strumentazione trasversale sia orizzontale, con una tolleranza di 2,5 gradi.

## 2.2. Arti superiori

2.2.1. Le braccia del manichino del conducente devono essere adiacenti al tronco e le relative linee centrali devono essere il più possibile prossime ad un piano verticale.

2.2.2. Le braccia del manichino del passeggero devono essere in contatto con lo schienale del sedile e con i lati del tronco.

## 2.3. Mani

2.3.1. Le palme delle mani del manichino del conducente devono essere in contatto con la parte esterna della corona del volante, a livello dell'asse centrale orizzontale del volante. I pollici devono essere appoggiati sulla corona del volante e devono essere fissati alla corona stessa con un nastro adesivo leggero in modo che il nastro non impedisca alla mano di staccarsi dal volante se quest'ultima subisce una spinta verso l'alto di forza non inferiore a 9 N e non superiore a 22 N.

2.3.2. Le palme delle mani del manichino del passeggero devono toccare la parte esterna della coscia. Il dito mignolo deve toccare il cuscino del sedile.

## 2.4. Tronco

2.4.1. Nei veicoli muniti di sedili a panchina, la parte superiore del tronco dei manichini del conducente e del passeggero deve essere appoggiata allo schienale. Il piano sagittale mediano del manichino del conducente deve essere verticale e parallelo all'asse centrale longitudinale del veicolo e passare per il centro della corona volante. Il piano sagittale mediano del manichino del passeggero deve essere verticale, parallelo all'asse centrale longitudinale del veicolo e a una distanza uguale a quella che separa detto asse dal piano sagittale mediano del manichino del conducente.

2.4.2. Nei veicoli muniti di sedili singoli, la parte superiore del tronco dei manichini del conducente e del passeggero deve essere appoggiata allo schienale. Il piano sagittale mediano dei manichini del conducente e del passeggero deve essere verticale e coincidere con l'asse centrale longitudinale del corrispondente sedile singolo.



### 2.4.3. Parte inferiore del tronco

#### 2.4.3.1. Punto H

Il punto H dei manichini del conducente e del passeggero deve coincidere, con una tolleranza di 13 mm in senso verticale e 13 mm in senso orizzontale, con un punto situato 6 mm al di sotto della posizione del punto H, determinato in base alla procedura descritta nell'allegato 6, fermo restando che la lunghezza dei segmenti corrispondenti alla gamba e alla coscia nella macchina per la determinazione del punto H devono essere regolati rispettivamente a 414 mm e a 401 mm, invece che a 417 mm e 432 mm.

#### 2.4.3.2. Angolo pelvico

L'angolo misurato orizzontalmente sulla superficie piana di 76,2 mm del misuratore deve essere di  $22,5^\circ \pm 2,5^\circ$ ; per determinarlo si utilizza il misuratore degli angoli pelvici (GM disegno 78051-532 incluso mediante riferimento nella parte 572) inserito nel foro di misura corrispondente al punto H del manichino.

### 2.5. Arti inferiori

La coscia dei manichini del conducente e del passeggero deve essere appoggiata al cuscino del sedile per quanto consentito dalla posizione dei piedi. La distanza iniziale tra la superficie esterna delle articolazioni del ginocchio deve essere di  $270 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ . Per quanto possibile, la gamba sinistra del manichino del conducente e entrambe le gambe del manichino del passeggero devono trovarsi su piani longitudinali verticali. Per quanto possibile, la gamba destra del manichino del conducente deve trovarsi su un piano verticale. In funzione delle diverse configurazioni dell'abitacolo, è consentita un ultimo aggiustamento per posizionare i piedi conformemente al punto 2.6.

### 2.6. Piedi

2.6.1. Il piede destro del manichino del conducente deve essere appoggiato sull'acceleratore rilasciato, con la parte posteriore del tallone appoggiata sul pavimento in corrispondenza del piano d'appoggio del pedale. Se il piede non può essere appoggiato sul pedale dell'acceleratore, deve essere collocato perpendicolarmente alla tibia nella posizione più avanzata possibile in direzione dell'asse centrale del pedale, con la parte posteriore del tallone sul pavimento. Il tallone del piede sinistro deve essere sistemato il più avanti possibile sul pavimento. Il piede sinistro deve aderire il più possibile alla pedana di appoggio dei piedi. L'asse centrale longitudinale del piede sinistro deve essere il più possibile parallelo all'asse centrale longitudinale del veicolo.

2.6.2. I talloni dei piedi del manichino del passeggero devono essere sistemati il più avanti possibile sul pavimento. Entrambi i piedi devono aderire il più possibile alla pedana di appoggio dei piedi. L'asse centrale longitudinale dei piedi deve essere il più possibile parallelo all'asse centrale longitudinale del veicolo.

2.7. Gli strumenti di misura non devono in alcun modo ostacolare il movimento del manichino durante l'urto.

2.8. La temperatura dei manichini e della strumentazione di misura deve essere stabilizzata prima di iniziare la prova e mantenuta, nella misura del possibile, fra  $19^\circ\text{C}$  e  $22^\circ\text{C}$ .

### 2.9. Abbigliamento dei manichini

2.9.1. I manichini provvisti di strumentazione indossano indumenti di cotone stretch che seguono l'anatomia del corpo, con maniche corte e pantaloni a metà polpaccio, come prescritto dalla norma FMVSS 208, disegni 78051-292 e 293 o loro equivalenti.

2.9.2. I piedi dei manichini di prova sono calzati con scarpe numero 11XW, conformi alle specifiche della norma militare statunitense MIL S 13192, revisione «P» per quanto riguarda le dimensioni della forma, lo spessore della suola e del tacco, e di peso pari a  $0,57 \pm 0,1 \text{ kg}$ .

## 3. REGOLAZIONE DEL SISTEMA DI RITENUTA

Sistemare il manichino di prova nel posto a sedere interessato secondo quanto prescritto ai punti da 2.1 a 2.6 e assicurarlo con la cintura di sicurezza allacciata. Assicurarsi che la cintura addominale sia ben tesa. Estrarre la cinghia all'altezza della parte superiore del tronco e lasciarla riavvolgere; ripetere quattro volte questa operazione. Applicare alla cintura addominale una forza di trazione compresa tra 9 e 18 N. Se la cintura di sicurezza è munita di un dispositivo di rilascio della tensione, lasciare la cintura diagonale alla lunghezza massima raccomandata per l'uso normale dal costruttore nel manuale d'uso del veicolo. Se la cintura di sicurezza non è munita di un dispositivo di rilascio della tensione, lasciar riavvolgere la cinghia diagonale per effetto del dispositivo di riavvolgimento.

## ALLEGATO 6

**PROCEDURA PER LA DETERMINAZIONE DEL PUNTO H E DELL'ANGOLO EFFETTIVO DI INCLINAZIONE DEL TRONCO PER I POSTI A SEDERE DEI VEICOLI A MOTORE****1. OBIETTIVO**

La procedura descritta nel presente allegato è finalizzata a determinare la posizione del punto H e l'angolo effettivo di inclinazione del tronco per uno o più posti a sedere di un veicolo a motore e a verificare la relazione tra i valori misurati e le specifiche di progettazione fornite dal costruttore del veicolo <sup>(1)</sup>.

**2. DEFINIZIONI**

Ai fini del presente allegato si intende per:

- 2.1. «dati di riferimento»: una o più delle seguenti caratteristiche di un posto a sedere:
  - 2.1.1. il «punto H» e il «punto R» e il loro rapporto,
  - 2.1.2. l'angolo effettivo di inclinazione del tronco e l'angolo teorico di inclinazione del tronco e il loro rapporto;
- 2.2. «macchina tridimensionale per la determinazione del punto H» (macchina punto H-3D): il dispositivo utilizzato per la determinazione dei punti H e degli angoli effettivi di inclinazione del tronco; Tale dispositivo è descritto nell'appendice 1 del presente allegato;
- 2.3. «punto H»: indica il centro di rotazione del tronco e della coscia della macchina punto H-3D montata sul sedile del veicolo conformemente al punto 4 di seguito. Il punto H è situato al centro dell'asse centrale del dispositivo compreso tra le estremità visibili del punto H su entrambi i lati della macchina punto H-3D. Il punto H corrisponde teoricamente al punto R (per le tolleranze cfr. punto 3.2.2 di seguito). Una volta determinato conformemente alla procedura descritta al punto 4, il punto H si considera fisso rispetto alla struttura del cuscino del sedile e mobile con esso in caso di regolazione del sedile;
- 2.4. «punto R» o «punto di riferimento del sedile»: un punto teorico definito dal costruttore del veicolo per ciascun posto a sedere, determinato rispetto al sistema di riferimento tridimensionale;
- 2.5. «linea del tronco»: l'asse mediano della sonda della macchina H 3-D con la sonda in posizione completamente arretrata;
- 2.6. «angolo effettivo di inclinazione del tronco»: l'angolo misurato tra una linea verticale passante per il punto H e la linea del tronco utilizzando il quadrante dell'angolo dello schienale sulla macchina punto H-3D. Teoricamente l'angolo effettivo di inclinazione del tronco corrisponde all'angolo teorico di inclinazione del tronco (per le tolleranze si rinvia al punto 3.2.2 di seguito);
- 2.7. «angolo teorico di inclinazione del tronco»: l'angolo misurato tra una retta verticale passante per il punto R e l'asse del tronco in una posizione corrispondente alla posizione teorica dello schienale stabilita dal costruttore del veicolo;
- 2.8. «piano centrale dell'occupante» (C/LO): il piano mediano della macchina punto H-3D posizionata in ciascun posto a sedere indicato; è rappresentato dalla coordinata del punto H sull'asse Y. Per i sedili singoli, il piano centrale del sedile coincide con il piano centrale dell'occupante. Per gli altri sedili, il piano centrale dell'occupante è specificato dal costruttore;
- 2.9. «sistema di riferimento tridimensionale»: un sistema quale descritto nell'appendice 2 del presente allegato;
- 2.10. «punti di riferimento»: punti fisici (fori, superfici, segni o tacche) sulla carrozzeria del veicolo così come specificati dal costruttore;
- 2.11. «posizione di misurazione del veicolo»: la posizione del veicolo quale definita dalle coordinate dei punti di riferimento nel sistema di riferimento tridimensionale.

**3. REQUISITI****3.1. Presentazione dei dati**

Per ciascun posto a sedere per il quale sono richiesti dati di riferimento al fine di dimostrare la conformità alle prescrizioni del presente regolamento, devono essere presentati, nella forma indicata nell'appendice 3 del presente allegato, tutti i dati di seguito indicati o una loro opportuna selezione:

- 3.1.1. le coordinate del punto R sulla base del sistema di riferimento tridimensionale;
- 3.1.2. l'angolo teorico di inclinazione del tronco;
- 3.1.3. tutti le indicazioni necessarie alla regolazione del sedile (se regolabile) nella posizione di misurazione di cui al punto 4.3 qui di seguito.

<sup>(1)</sup> Per tutti i posti a sedere diversi dai sedili anteriori, nel caso in cui il punto H non possa essere determinato utilizzando la macchina tridimensionale per la determinazione del punto H o le relative procedure, l'autorità competente può, a sua discrezione, utilizzare come riferimento il punto R indicato dal costruttore.

- 3.2. Rapporto i tra dati misurati e le specifiche di progetto
- 3.2.1. Le coordinate del punto H e il valore dell'angolo effettivo di inclinazione del tronco calcolati applicando la procedura di cui al seguente punto 4 sono confrontati rispettivamente con le coordinate del punto R e con il valore dell'angolo teorico di inclinazione del tronco indicati dal costruttore del veicolo.
- 3.2.2. Le posizioni relative del punto R e del punto H e il rapporto tra l'angolo teorico e l'angolo effettivo di inclinazione del tronco saranno considerate soddisfacenti per il posto a sedere in questione se il punto H, quale definito dalle sue coordinate, si situa all'interno di un quadrato di 50 mm di lato, con lati verticali e orizzontali le cui diagonali si intersecano nel punto R e se l'angolo effettivo di inclinazione del tronco non si discosta di più di 5° dall'angolo teorico di inclinazione del tronco.
- 3.2.3. Se queste condizioni sono soddisfatte, il punto R e l'angolo teorico di inclinazione del tronco sono utilizzati per dimostrare la conformità alle disposizioni del presente regolamento.
- 3.2.4. Se il punto H o l'angolo effettivo di inclinazione del tronco non soddisfano i requisiti del punto 3.2.2, il punto H e l'angolo effettivo di inclinazione del tronco devono essere determinati altre due volte (tre volte complessivamente). Se i risultati di due di queste tre operazioni soddisfano i requisiti, si applicano le condizioni di cui al precedente punto 3.2.3.
- 3.2.5. Nel caso in cui i risultati di almeno due delle tre operazioni descritte al punto 3.2.4 non soddisfino i requisiti del precedente punto 3.2.2, oppure se la verifica non possa essere eseguita perché il costruttore del veicolo non ha fornito le informazioni relative alla posizione del punto R o all'angolo teorico di inclinazione del tronco, si utilizza il baricentro dei tre punti misurati oppure la media dei tre angoli misurati che possono essere applicati in tutti i casi in cui nel presente regolamento si fa riferimento al punto R o all'angolo teorico di inclinazione del tronco.
4. PROCEDURA PER LA DETERMINAZIONE DEL PUNTO «H» E DELL'ANGOLO EFFETTIVO DI INCLINAZIONE DEL TRONCO
- 4.1. Il veicolo deve essere portato a una temperatura di  $20 \pm 10$  °C, a scelta del costruttore, in modo che il materiale del sedile raggiunga la temperatura ambiente. Se il sedile da sottoporre a prova non è mai stato usato, si colloca sullo stesso una persona o un dispositivo di 70-80 kg per due volte e per la durata di un minuto allo scopo di flettere il cuscino e lo schienale. A richiesta del costruttore il blocco sedile resta scarico per un periodo minimo di 30 minuti prima dell'installazione della macchina punto H-3D.
- 4.2. Il veicolo deve trovarsi nelle condizioni di misurazione definite al punto 2.11.
- 4.3. Se regolabile, il sedile deve essere regolato anzitutto nella posizione normale di guida o a sedere più arretrata, quale indicata dal costruttore del veicolo, tenendo conto soltanto della regolazione longitudinale del sedile, escluso ogni spostamento dello stesso per scopi diversi dalla regolazione delle posizioni di guida o a sedere. Ove esistano altre modalità di regolazione del sedile (verticale, angolare, schienale, ecc.), queste sono successivamente regolate nella posizione precisata dal costruttore del veicolo. Per i sedili a sospensione, la posizione verticale deve essere bloccata in corrispondenza della normale posizione di guida quale specificata dal costruttore.
- 4.4. La superficie del posto a sedere a contatto con la macchina punto H-3D deve essere coperta da una mussola di cotone, di dimensioni sufficienti e di consistenza adeguata, descrivibile come tessuto di cotone liscio di 18,9 fili per cm<sup>2</sup> e del peso di 0,228 kg/m<sup>2</sup> oppure tessuto a maglia o tessuto non-tessuto avente caratteristiche equivalenti. Se la prova viene eseguita su un sedile non montato sul veicolo, il pavimento sul quale è collocato il sedile deve avere le stesse caratteristiche essenziali<sup>(1)</sup> del pavimento del veicolo cui è destinato il sedile.
- 4.5. Disporre il blocco sedile e schienale della macchina punto H-3D in modo che il piano centrale dell'occupante (C/LO) coincida con il piano centrale della macchina 3 DH. Su richiesta del costruttore, la macchina punto H-3D può essere spostata verso l'interno rispetto al C/LO nel caso in cui detta macchina risulti talmente all'esterno che il bordo del sedile non consenta di livellare la macchina H-3D.
- 4.6. Fissare il blocco piede e il blocco gamba al blocco del pannello sedile separatamente oppure utilizzando la barra a T e il blocco gamba. Una retta passante per le estremità visibili del punto H deve essere parallela al pavimento e perpendicolare al piano centrale longitudinale del sedile.
- 4.7. Regolare come segue la posizione dei piedi e delle gambe della macchina punto H-3D.
- 4.7.1. Posto a sedere interessato: conducente e passeggero anteriore lato esterno
- 4.7.1.1. Sia il blocco piedi sia quello gambe devono essere mossi in avanti in modo tale che i piedi assumano una posizione naturale sul pavimento, eventualmente tra i pedali di comando. Se possibile, il piede sinistro deve essere disposto alla sinistra del piano centrale della macchina punto H-3D approssimativamente alla stessa distanza che separa il piede destro dal detto piano verso destra. La livella a bolla d'aria che verifica il livellamento trasversale della macchina punto H-3D è portata in posizione orizzontale regolando all'occorrenza il pannello del sedile o spostando all'indietro il blocco piede e gamba. La retta passante per le estremità visibili del punto H deve restare perpendicolare al piano centrale longitudinale del sedile.

<sup>(1)</sup> Angolo d'inclinazione, differenza di altezza con un supporto sedile, struttura della superficie, ecc.

- 4.7.1.2. Se la gamba sinistra non può essere mantenuta parallela alla gamba destra e il piede sinistro non può essere sostenuto dalla struttura, spostare il piede sinistro fino a collocarlo sulla struttura. Deve essere conservato l'allineamento delle estremità visibili del punto H.
- 4.7.2. Posto a sedere interessato: posteriore lato esterno
- Per sedili posteriori o sedili ausiliari, le gambe sono disposte come specificato dal costruttore. Se i piedi poggiano su parti del pavimento che si trovano a livelli diversi, il piede che per primo giunge a contatto con il sedile anteriore serve da riferimento, mentre l'altro piede deve essere sistemato in modo che la livella a bolla d'aria indichi il livellamento trasversale del sedile del dispositivo.
- 4.7.3. Altri posti a sedere interessati
- Si applica la procedura generale descritta al punto 4.7.1 salvo che i piedi devono essere disposti come specificato dal costruttore del veicolo.
- 4.8. Applicare pesi alle cosce e alle gambe e livellare la macchina punto H-3D.
- 4.9. Inclinare in avanti il pannello della schiena sino all'arresto anteriore e allontanare la macchina punto H-3D dallo schienale del sedile utilizzando la barra a T. Riposizionare la macchina punto H-3D sul sedile con uno dei seguenti metodi.
- 4.9.1. Se la macchina punto H-3D tende a scivolare indietro, usare la seguente procedura. Far scivolare la macchina punto H-3D all'indietro sino a quando non occorra più applicare alla barra a T un carico orizzontale in avanti per trattenerla, ossia sino a che il pannello del sedile non tocchi lo schienale. All'occorrenza riposizionare la gamba.
- 4.9.2. Se la macchina punto H-3D non tende a scivolare indietro, usare la seguente procedura. Far scivolare la macchina punto H-3D all'indietro applicando alla barra a T un carico orizzontale diretto all'indietro sino a quando il pannello del sedile non tocchi lo schienale (cfr. figura 2 dell'appendice 1 del presente allegato).
- 4.10. Applicare un carico di  $100 \pm 10$  N al blocco schiena e pannello della macchina punto H-3D nel punto di intersezione del quadrante dell'angolo dell'anca con l'alloggiamento della barra a T. La direzione di applicazione del carico deve essere mantenuta lungo una retta passante per l'intersezione di cui sopra e un punto posto appena al di sopra dell'alloggiamento della barra delle cosce (cfr. figura 2 dell'appendice 1 del presente allegato). Riportare quindi con cautela il pannello della schiena verso lo schienale. Applicare la stessa cautela a tutto il resto della procedura onde evitare che la macchina punto H-3D scivoli in avanti.
- 4.11. Applicare i pesi delle natiche destra e sinistra e quindi, alternativamente, gli otto pesi del tronco, mantenendo livellata la macchina punto H-3D.
- 4.12. Inclinare in avanti il pannello della schiena per allentare la tensione che agisce sullo schienale. Fare oscillare la macchina punto H-3D da un lato all'altro per un arco di  $10^\circ$  ( $5^\circ$  su ciascun lato del piano centrale verticale) per tre cicli completi per eliminare l'attrito accumulato tra la macchina punto H-3D e il sedile.
- Durante l'oscillazione la barra a T della macchina punto H-3D può tendere a scostarsi dall'allineamento orizzontale e verticale indicato. La barra a T deve pertanto essere trattenuta applicando un opportuno carico laterale durante i movimenti di oscillazione. Fare attenzione nel reggere la barra a T e nel far oscillare la macchina punto H-3D per assicurare che non vengano inavvertitamente applicati carichi esterni in direzione verticale o anteroposteriore.
- In questa fase non si devono trattenere o bloccare i piedi della macchina punto H-3D. Se i piedi cambiano posizione, possono restare per il momento in tale posizione.
- Riportare con cautela il pannello della schiena contro lo schienale e controllare l'azzeramento delle due livelle a bolla d'aria. Se durante l'oscillazione della macchina punto H-3D si è verificato un movimento dei piedi, questi devono essere rimessi in posizione nel modo seguente.
- Sollevarne alternativamente ciascun piede dal pavimento il minimo necessario finché il piede non si muova più. Durante tale operazione i piedi devono poter ruotare liberamente; non applicare carichi anteriori o laterali. Riabbassare i piedi in modo che il tallone sia a contatto con la struttura appositamente prevista.
- Controllare l'azzeramento della livella laterale e se necessario applicare un carico laterale alla parte superiore del pannello della schiena sufficiente a livellare il pannello del sedile della macchina punto H-3D sul sedile.
- 4.13. Tenere la barra a T per evitare lo scivolamento in avanti della macchina punto H-3D sul cuscino del sedile e procedere nel modo seguente:
- riportare il pannello della schiena sullo schienale;
  - applicare e togliere alternativamente un carico orizzontale diretto all'indietro, senza superare 25 N, alla barra dell'angolo posteriore ad un'altezza pari approssimativamente al centro dei pesi del tronco sino a che il quadrante dell'angolo dell'anca non indichi il raggiungimento di una posizione stabilizzata una volta tolto il carico. L'operazione va effettuata con cautela per garantire che alla macchina punto H-3D non vengano applicati carichi esterni verso il basso o laterali. Qualora si renda necessaria un'ulteriore regolazione del livellamento della macchina punto H-3D, ruotare in avanti il pannello della schiena, eseguire un nuovo livellamento, e ripetere la procedura di cui al punto 4.12.

#### 4.14. Misurazioni

- 4.14.1. Le coordinate del punto H sono misurate sulla base del sistema di riferimento tridimensionale.
  - 4.14.2. L'angolo effettivo di inclinazione del tronco è letto sul quadrante dell'angolo posteriore della macchina punto H-3D con la sonda nella posizione più arretrata.
  - 4.15. Se si desidera ripetere l'installazione la macchina punto H-3D, il blocco del sedile deve restare scarico per un periodo di almeno 30 minuti prima di procedere. La macchina punto H-3D non dovrebbe essere lasciata sul blocco sedile per un tempo superiore a quello necessario per l'esecuzione della prova.
  - 4.16. Se i sedili della stessa fila possono essere ritenuti simili (sedile a panchina, sedili identici, ecc.), è sufficiente determinare un unico punto H e un unico angolo effettivo di inclinazione del tronco per ciascuna fila di sedili e la macchina punto H-3D descritta nell'appendice 1 del presente allegato è sistemata in un posto considerato rappresentativo per la fila. Tale posto è:
    - 4.16.1. il sedile del conducente nel caso della fila anteriore;
    - 4.16.2. un sedile laterale nel caso della fila o delle file posteriori.
-

*Appendice 1***Descrizione della macchina tridimensionale per la determinazione del punto H (\*)**

(Macchina punto H-3D)

**1. PANNELLI DELLA SCHIENA E DEL SEDILE**

I pannelli della schiena e del sedile sono fabbricati in materia plastica rinforzata e metallo; essi riproducono il tronco e le cosce dell'uomo e sono incernierati nel punto H. Un quadrante è fissato alla sonda flangiata al punto H per misurare l'angolo effettivo di inclinazione del tronco. Una barra delle cosce regolabile, fissata al pannello del sedile, determina la linea centrale della coscia e serve quale linea di riferimento per il quadrante dell'angolo dell'anca.

**2. ELEMENTI TRONCO E GAMBE**

I segmenti delle gambe sono collegati al blocco del pannello del sedile a livello della barra a T che unisce le ginocchia e che costituisce un'estensione laterale della barra delle cosce regolabile. Nei segmenti delle gambe sono incorporati dei quadranti per misurare gli angoli d'inclinazione delle ginocchia. I blocchi scarpa e piede sono graduati per misurare l'angolo del piede. Due livelle a bolla d'aria orientano il dispositivo nello spazio. I pesi delle varie parti del corpo sono disposti nei rispettivi baricentri onde fornire un affondamento nel sedile equivalente ad un uomo del peso di 76 kg. Va controllata la libertà di movimento di tutti i giunti della macchina punto H-3D che non devono presentare attriti significativi.

La macchina corrisponde a quella descritta nella norma ISO 6549-1980.

(\*) Per ulteriori informazioni sulla struttura della macchina 3D H rivolgersi alla Society of Automobile Engineers (SAE), 400 Commonwealth Drive, Warrendale, Pennsylvania 15096, Stati Uniti d'America.

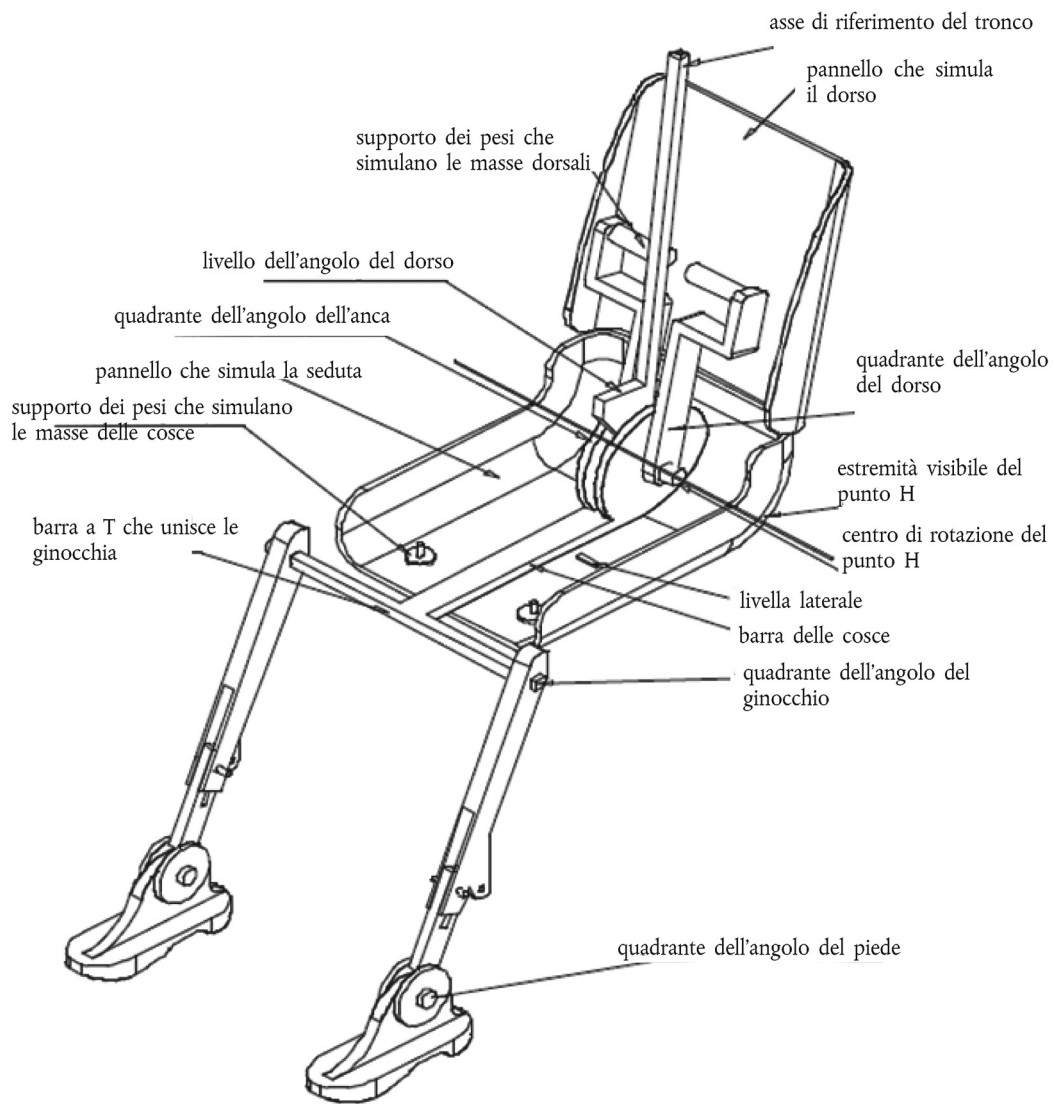


Figura 1

**Legenda della macchina punto H-3D**

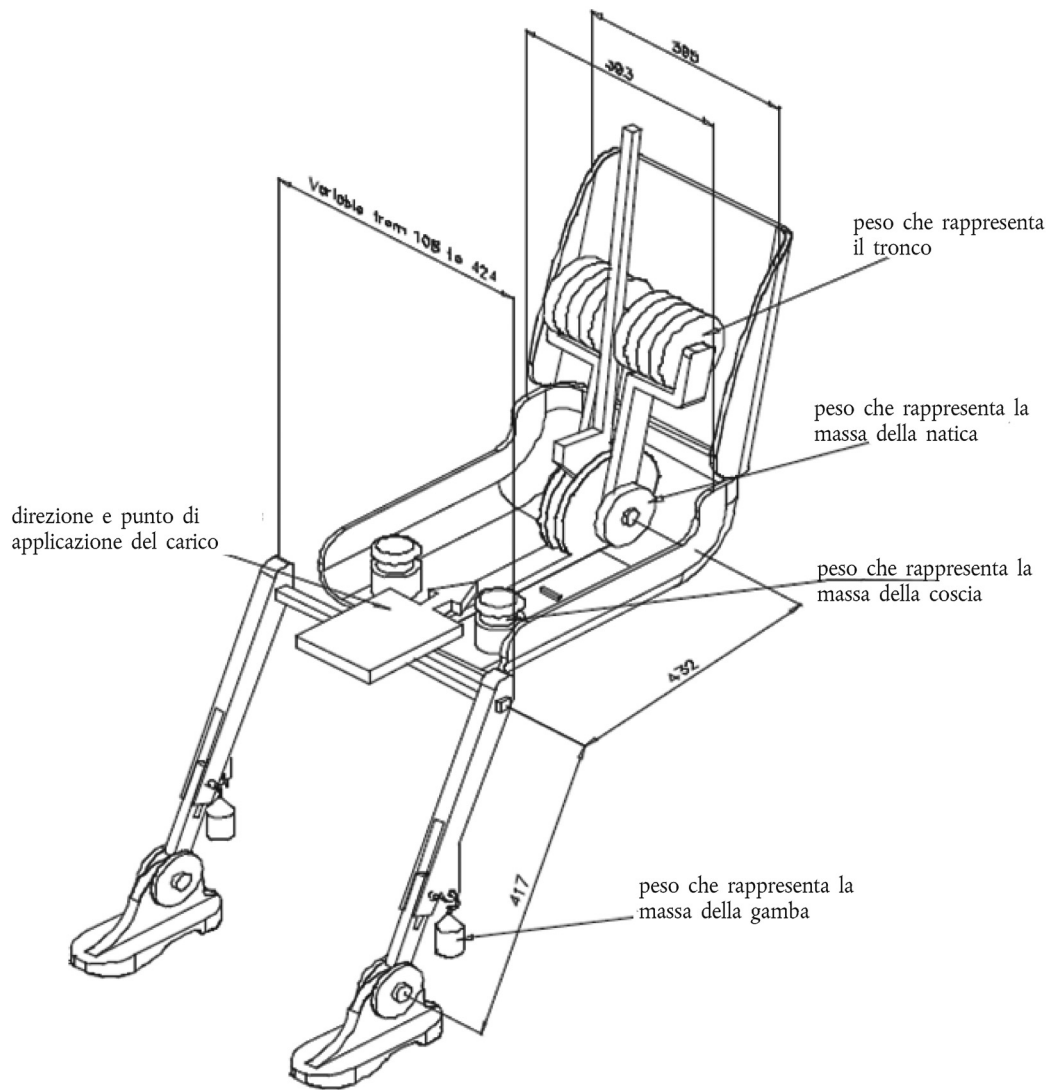


Figura 2

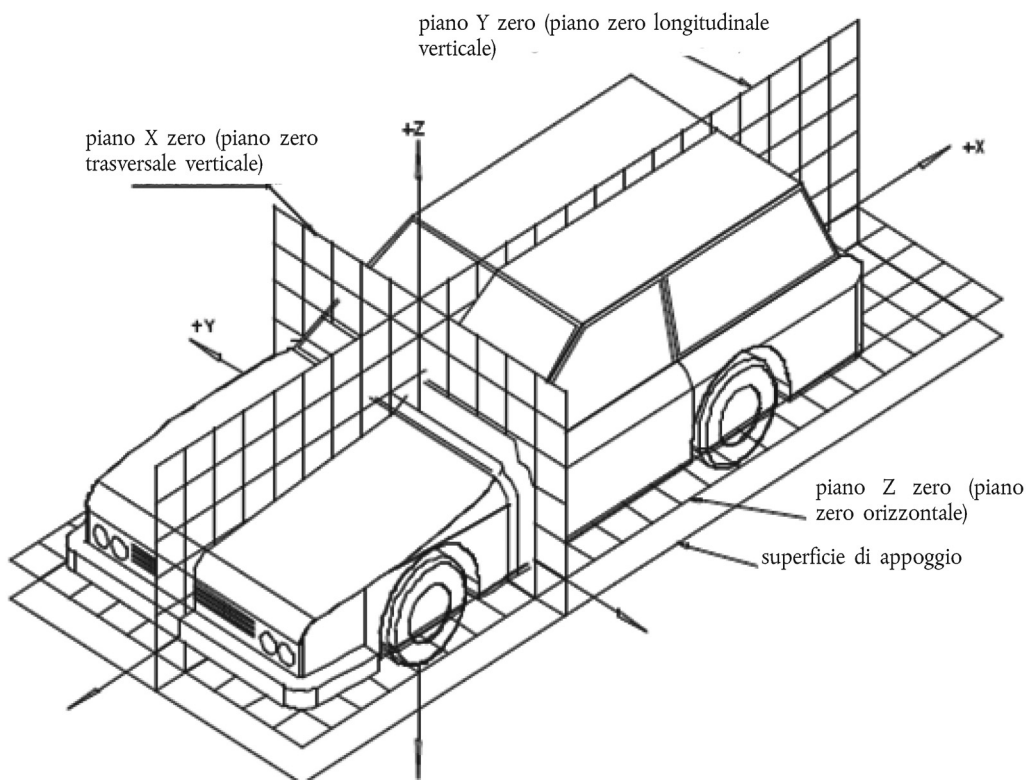
Dimensioni degli elementi della macchina H-3D e distribuzione dei carichi



## Appendice 2

**Sistema di riferimento tridimensionale**

1. Il sistema di riferimento tridimensionale è definito da tre piani ortogonali stabiliti dal costruttore del veicolo (cfr. figura (\*)).
2. La posizione di misurazione del veicolo è stabilita disponendo il veicolo sulla superficie di appoggio in modo tale che le coordinate dei punti di riferimento corrispondano ai valori indicati dal costruttore.
3. Le coordinate del punto R e del punto H sono determinate rispetto ai punti di riferimento definiti dal costruttore del veicolo.



(\*) Il sistema di riferimento corrisponde alla norma ISO 4130, 1978.

## Appendice 3

**Dati di riferimento relativi ai posti a sedere**

## 1. Codifica dei dati di riferimento

I dati di riferimento sono elencati consecutivamente per ciascun posto a sedere. I posti a sedere sono identificati in base a un codice alfanumerico a due caratteri: il primo di questi è un numero arabo e designa la fila di sedili, partendo dalla parte anteriore verso la parte posteriore del veicolo; il secondo carattere è una lettera maiuscola che indica l'ubicazione del posto a sedere nella fila, individuata nella direzione di marcia del veicolo. Sono usate le seguenti lettere:

L = sinistra

C = centro

R = destra

## 2. Descrizione della posizione di misurazione del veicolo

## 2.1. Coordinate dei punti di riferimento

X .....

Y .....

Z .....

## 3. Elenco dei dati di riferimento

## 3.1. Posto a sedere: .....

## 3.1.1. Coordinate del punto R

X .....

Y .....

Z .....

## 3.1.2. Angolo teorico di inclinazione del tronco: .....

## 3.1.3. Specifiche per la regolazione del sedile (\*)

orizzontale: .....

verticale: .....

angolare: .....

angolo di inclinazione del tronco: .....

Nota: Elencare i dati di riferimento di altri posti a sedere ai punti 3.2, 3.3, ecc.

---

(\*) Cancellare le voci che non interessano.

## ALLEGATO 7

**PROCEDURA DI PROVA CON CARRELLO**

## 1. PREPARAZIONE E SVOLGIMENTO DELLA PROVA

## 1.1. Carrello

Il carrello deve essere costruito in modo tale che dopo la prova non si registri alcuna deformazione permanente. Deve essere diretto in modo tale che durante la fase d'urto, la deviazione non superi 5° sul piano verticale e 2° sul piano orizzontale.

## 1.2. Condizioni della struttura

## 1.2.1. Aspetti generali

La struttura sottoposta alla prova deve essere rappresentativa della produzione in serie del veicolo considerato. Alcuni componenti possono essere sostituiti o rimossi a condizione che la sostituzione o la rimozione non abbia alcun effetto sui risultati della prova.

## 1.2.2. Regolazioni

Le regolazioni devono essere conformi al punto 1.4.3 dell'allegato 3 del presente regolamento, tenendo conto di quanto stabilito al punto 1.2.1.

## 1.3. Fissaggio della struttura

1.3.1. La struttura deve essere fissata saldamente al carrello in modo che, durante la prova, non si verifichi alcuno spostamento reciproco.

1.3.2. Il metodo impiegato per fissare la struttura al carrello non deve avere come conseguenza quella di rinforzare gli ancoraggi dei sedili o i dispositivi di ritenuta, né quella di produrre deformazioni anomale della struttura.

1.3.3. Il dispositivo di fissaggio raccomandato è quello in cui la struttura è appoggiata su supporti allineati approssimativamente all'asse delle ruote o, se possibile, in cui la struttura è fissata al carrello mediante gli attacchi del sistema di sospensione.

1.3.4. L'angolo formato dall'asse longitudinale del veicolo e la direzione di movimento del carrello deve essere di  $0^\circ \pm 2^\circ$ .

## 1.4. Manichini

I manichini e il loro posizionamento devono essere conformi alle specifiche dell'allegato 3, punto 2.

## 1.5. Strumenti di misura

## 1.5.1. Decelerazione della struttura

I trasduttori che misurano la decelerazione della struttura durante l'urto devono essere montati parallelamente all'asse longitudinale del carrello, secondo le specifiche dell'allegato 8 (CFC 180).

## 1.5.2. Misurazioni da effettuare sui manichini

Tutte le misurazioni necessarie per verificare i criteri elencati sono stabilite nell'allegato 3, punto 5.

## 1.6. Curva di decelerazione della struttura

La curva di decelerazione della struttura nella fase d'urto deve essere tale che la curva di «variazione della velocità in rapporto al tempo» ottenuta per integrazione non differisca in nessun punto di oltre  $\pm 1$  m/s dalla curva di riferimento della «variazione della velocità in rapporto al tempo» del veicolo considerato, definita nell'appendice del presente allegato. Per determinare la velocità della struttura all'interno del corridoio si può utilizzare lo spostamento rispetto all'asse temporale della curva di riferimento.

1.7. Curva di riferimento  $\Delta V = f(t)$  del veicolo considerato

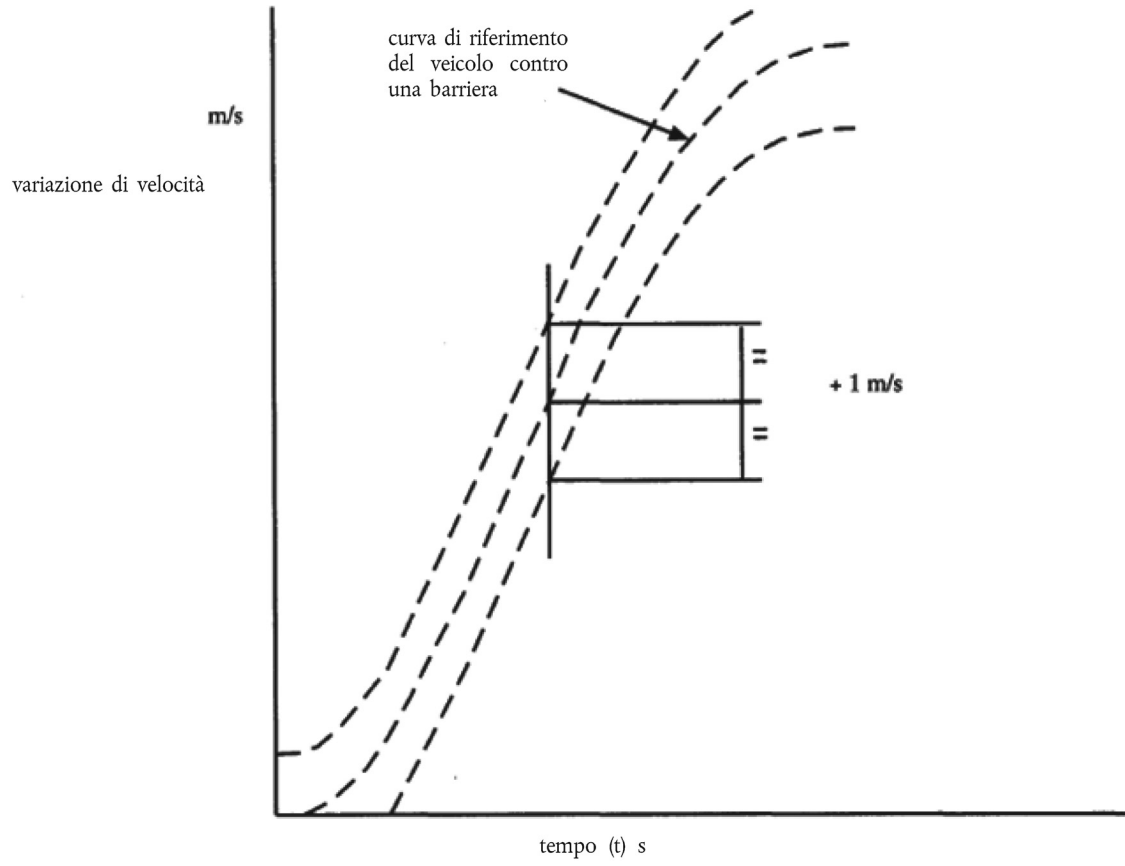
Questa curva di riferimento è ottenuta per integrazione della curva di decelerazione del veicolo considerato, misurata nella prova d'urto frontale contro una barriera, secondo quanto stabilito al punto 6 dell'allegato 3 del presente regolamento.

## 1.8. Metodi equivalenti

La prova può essere eseguita con metodi diversi dalla decelerazione del carrello purché siano soddisfatte le prescrizioni relative al campo di variazione della velocità di cui al punto 1.6.

Appendice

Curva di equivalenza — banda di tolleranza per la curva  $\Delta V = f(t)$



## ALLEGATO 8

## TECNICA DI MISURAZIONE DA IMPIEGARE NELLE PROVE DI MISURAZIONE: STRUMENTAZIONE

1. DEFINIZIONI
  - 1.1. Canale dati

Un canale dati comprende tutta la strumentazione, dal trasduttore (o trasduttori multipli, i cui risultati sono combinati in un determinato modo) fino alle procedure di analisi che possono modificare il contenuto in frequenza o il contenuto in ampiezza dei dati.
  - 1.2. Trasduttore

Primo dispositivo di un canale dati utilizzato per convertire una grandezza fisica da misurare in un'altra grandezza (ad esempio tensione elettrica), che può essere trattata dagli altri componenti del canale.
  - 1.3. Classe di ampiezza del canale CAC

Designazione di un canale dati che soddisfa determinate caratteristiche di ampiezza, specificate nel presente allegato. Il numero CAC è uguale al valore numerico del limite superiore del campo di misura.
  - 1.4. Frequenze caratteristiche  $F_H$ ,  $F_L$ ,  $F_N$ 

Queste frequenze sono definite nella figura.
  - 1.5. Classe di frequenza del canale (CFC)

La classe di frequenza del canale è indicata da un numero che indica che la risposta in frequenza del canale è compresa nei limiti indicati nella figura. Questo numero è uguale al valore numerico della frequenza  $F_H$  misurata in Hz.
  - 1.6. Coefficiente di sensibilità

Inclinazione della retta che più si adatta (best fit) ai valori di taratura, determinata con il metodo dei minimi quadrati entro i limiti della classe di ampiezza del canale.
  - 1.7. Fattore di taratura di un canale dati

Valore medio dei coefficienti di sensibilità, calcolati su frequenze intervallate uniformemente, su scala logaritmica tra  $F_L$  e  $F_H/2,5$
  - 1.8. Errore di linearità

Rapporto, in percentuale, della differenza massima tra il valore di taratura e il corrispondente valore letto sulla retta di cui al punto 1.6, al limite superiore della classe di ampiezza del canale.
  - 1.9. Sensibilità trasversale

Rapporto tra il segnale in uscita e il segnale in entrata, quando al trasduttore viene applicata un'eccitazione perpendicolare all'asse di misurazione. Il rapporto è espresso come percentuale della sensibilità lungo l'asse di misurazione.
  - 1.10. Ritardo di fase

Il ritardo di fase di un canale dati è uguale al quoziente tra il ritardo di fase (in radianti) di un segnale sinusoidale e la frequenza angolare dello stesso segnale (in radianti/s).
  - 1.11. Ambiente

L'insieme di tutte le condizioni e influenze esterne alle quali il canale dati è soggetto in un determinato momento.
2. PRESTAZIONI RICHIESTE
  - 2.1. Errore di linearità

Il valore assoluto dell'errore di linearità di un canale dati a una qualsiasi frequenza di CFC deve essere uguale o inferiore al 2,5 % del valore di CAC sull'intero campo di misura.
  - 2.2. Rapporto ampiezza/frequenza

La risposta in frequenza di un canale dati deve trovarsi entro i limiti definiti dalle curve limite indicate nella figura. La linea 0-dB è determinata dal fattore di taratura.

- 2.3. Ritardo di fase  
Deve essere determinato il ritardo di fase tra i segnali in entrata e in uscita di un canale dati ed esso non deve variare di oltre  $1/10 F_H$  secondi tra  $0,03 F_H$  e  $F_H$ .
- 2.4. Tempi
- 2.4.1. Base tempi  
Deve essere registrata una base tempi in grado di indicare almeno  $1/100$  s con una precisione dell'1 %.
- 2.4.2. Ritardo relativo  
Il ritardo relativo tra i segnali di due o più canali dati, indipendentemente dalla loro classe di frequenza, non deve superare 1 ms, escluso il ritardo causato dallo sfasamento.  
I segnali di due o più canali dati combinati devono avere la stessa classe di frequenza e il ritardo relativo non deve superare  $1/10 F_H$  s.  
Questa prescrizione si applica ai segnali analogici, nonché agli impulsi di sincronizzazione e ai segnali digitali.
- 2.5. Sensibilità trasversale del trasduttore  
La sensibilità trasversale del trasduttore non deve essere inferiore al 5 % in ogni direzione.
- 2.6. Taratura
- 2.6.1. Aspetti generali  
I canali dati devono essere calibrati almeno una volta l'anno, utilizzando a tal fine un'apparecchiatura di riferimento che faccia riferimento a standard noti. I metodi impiegati per effettuare il confronto con l'apparecchiatura di riferimento non devono introdurre un errore superiore all'1 % di CAC. L'impiego dell'apparecchiatura di riferimento è limitato al campo di frequenza per il quale essa è stata calibrata. I sottosistemi di un determinato canale dati possono essere valutati singolarmente, determinando in seguito la precisione del canale dati totale mediante ponderazione. A tal fine si può, ad esempio, simulare il segnale in uscita del trasduttore con un segnale elettrico di ampiezza nota, e ciò consente di valutare il fattore di guadagno del canale dati, escludendo il trasduttore.
- 2.6.2. Precisione dell'apparecchiatura di riferimento utilizzata per la taratura  
La precisione dell'apparecchiatura di riferimento deve essere certificata o garantita da un servizio metrologico ufficiale.
- 2.6.2.1. Taratura statica
- 2.6.2.1.1. Accelerazioni  
Gli errori devono essere inferiori a  $\pm 1,5$  % della classe di ampiezza del canale
- 2.6.2.1.2. Forze  
L'errore deve essere inferiore a  $\pm 1$  % della classe di ampiezza del canale
- 2.6.2.1.3. Spostamenti  
L'errore deve essere inferiore a  $\pm 1$  % della classe di ampiezza del canale
- 2.6.2.2. Taratura dinamica
- 2.6.2.2.1. Accelerazioni  
L'errore delle accelerazioni di riferimento, espresso in percentuale della classe di ampiezza del canale, deve essere inferiore a  $\pm 1,5$  % al di sotto di 400 Hz, inferiore a  $\pm 2$  % tra 400 e 900 Hz e inferiore a  $\pm 2,5$  % al di sopra di 900 Hz.
- 2.6.2.3. Tempi  
L'errore relativo del tempo di riferimento deve essere inferiore a  $10^{-5}$ .
- 2.6.3. Coefficiente di sensibilità ed errore di linearità  
Per determinare il coefficiente di sensibilità e l'errore di linearità, misurare il segnale in uscita del canale dati rapportandolo ai diversi valori di un segnale in entrata noto. La taratura del canale dati deve coprire l'intero campo della classe di ampiezza.  
Per i canali bidirezionali, devono essere impiegati sia i valori positivi e sia quelli negativi.  
Se l'apparecchiatura di taratura non è in grado di produrre il segnale in entrata richiesto a causa dei valori eccessivamente elevati della grandezza da misurare, la taratura deve essere effettuata entro i limiti degli standard di taratura, e detti limiti devono essere registrati nel verbale di prova.  
Il canale dati totale deve essere tarato alla frequenza o in uno spettro di frequenze con valore significativo compreso tra  $F_L$  e  $(F_H/2,5)$ .

#### 2.6.4. Taratura della risposta in frequenza

Per determinare le curve di risposta di fase e in ampiezza in funzione della frequenza, misurare i segnali in uscita del canale dati in fase e in ampiezza, rispetto a diversi valori di un segnale in entrata noto, compresi tra  $F_L$  e il più basso dei valori seguenti: 10 volte la CFC o 3 000 Hz.

#### 2.7. Effetti ambientali

Deve essere eseguito un monitoraggio regolare per individuare eventuali influenze ambientali (ad es. flussi elettrici o magnetici, velocità del cavo, ecc.) registrando, ad esempio, l'uscita di canali liberi muniti di trasduttori fittizi. Se si ottengono segnali in uscita significativi, occorre un intervento correttivo, ad esempio la sostituzione dei cavi.

#### 2.8. Scelta e designazione del canale dati

Un canale dati è definito da CAC e CFC.

La CAC deve essere pari a 1,2 o 5 elevati a potenza 10.

### 3. MONTAGGIO DEI TRASDUTTORI

I trasduttori devono essere fissati saldamente in modo che la registrazione sia influenzata il meno possibile dalle vibrazioni. È considerato valido qualsiasi sistema di montaggio la cui frequenza minima di risonanza sia pari ad almeno 5 volte la frequenza  $F_H$  del canale dati considerato. I trasduttori di accelerazione, in particolare, devono essere montati in modo che l'angolo iniziale tra l'asse di misurazione effettivo e l'asse corrispondente del sistema di assi di riferimento non superi  $5^\circ$ , a meno che non venga effettuata una valutazione analitica o sperimentale dell'effetto del montaggio sui dati raccolti. Se si devono misurare le accelerazioni multiassiali in un determinato punto, l'asse di ciascun trasduttore di accelerazione deve passare a meno di 10 mm da tale punto e il centro della massa sismica di ciascun accelerometro deve trovarsi entro 30 mm dal medesimo punto.

### 4. REGISTRAZIONE

#### 4.1. Registratore magnetico analogico

La velocità del nastro non deve variare di oltre lo 0,5 % rispetto alla velocità prevista del nastro utilizzato. Il rapporto segnale/rumore del registratore non deve essere inferiore a 42 dB alla velocità massima del nastro. La distorsione armonica totale deve essere inferiore al 3 % e l'errore di linearità deve essere inferiore all'1 % del campo di misura.

#### 4.2. Registratore magnetico digitale

La velocità del nastro non deve variare di oltre il 10 % rispetto alla velocità prevista del nastro utilizzato.

#### 4.3. Registratore a nastro di carta

In caso di registrazione diretta dei dati, la velocità della carta, in mm/s, deve essere almeno 1,5 volte superiore al valore numerico di  $F_H$  in Hz. Negli altri casi, la velocità della carta deve consentire una risoluzione equivalente.

### 5. ELABORAZIONE DATI

#### 5.1. Filtraggio

Un filtraggio corrispondente alle frequenze del canale dati può essere effettuata durante la registrazione o il trattamento dei dati. Tuttavia, prima di iniziare la registrazione, è opportuno effettuare un filtraggio analogico ad un livello di frequenza superiore alla CFC, allo scopo di impiegare almeno il 50 % del campo dinamico del registratore e ridurre il rischio che frequenze troppo elevate causino una saturazione del registratore o errori di aliasing durante la digitalizzazione.

#### 5.2. Digitalizzazione

##### 5.2.1. Frequenza di campionamento

La frequenza di campionamento deve essere pari almeno a  $8 F_H$ . Nel caso di registrazione analogica, se la velocità di registrazione e la velocità di lettura sono diverse, la frequenza di campionamento può essere divisa per il rapporto delle velocità.

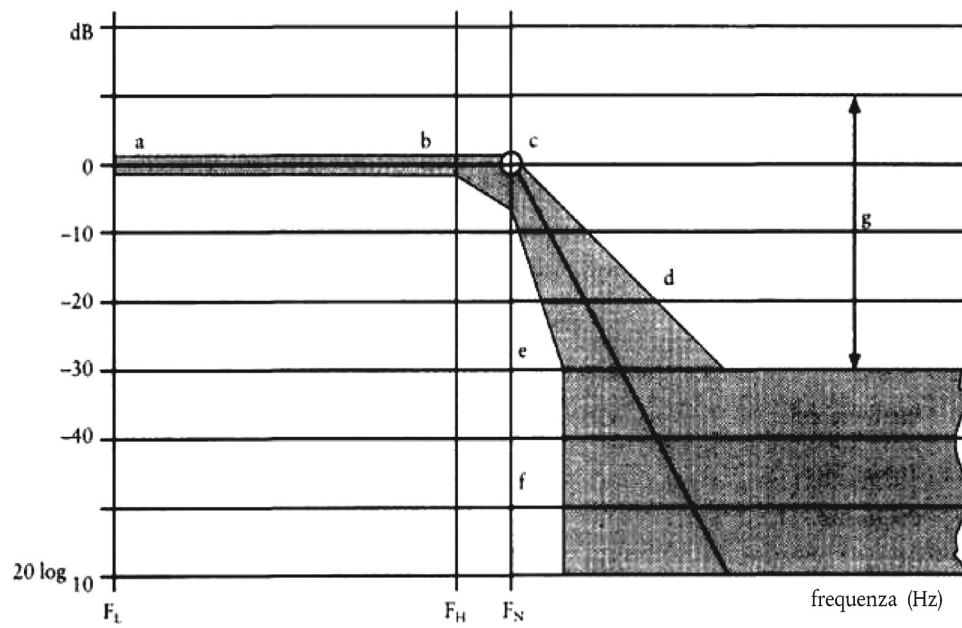
##### 5.2.2. Risoluzione di ampiezza

La dimensione minima delle parole digitali deve essere di 7 bit con 1 bit di parità.

### 6. PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

I risultati devono essere presentati su fogli di formato A4 (ISO/R 216). Per i risultati presentati in forma di diagramma, si devono utilizzare assi graduati in un'unità di misura corrispondente ad un multiplo adeguato dell'unità scelta (ad esempio: 1, 2, 5, 10, 20 mm). Si devono impiegare le unità del Sistema internazionale (SI), tranne che per la velocità del veicolo, per la quale si può utilizzare l'unità km/h, e per le accelerazioni dovute all'urto, per le quali si può utilizzare l'unità  $g$  in cui  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .

Curva della risposta in frequenza



CFC	$F_L$ Hz	$F_H$ Hz	$F_N$ Hz	N	Scala logaritmica
1 000	$\leq 0,1$	1 000	1 650	a	$\pm 0,5$ dB
				b	+ 0,5; - 1 dB
600	$\leq 0,1$	600	1 000	c	+ 0,5; - 4 dB
				d	- 9 dB/ottava
180	$\leq 0,1$	180	300	e	- 24 dB/ottava
				f	$\infty$
60	$\leq 0,1$	60	100	g	- 30



## ALLEGATO 9

**DEFINIZIONE DELLA BARRIERA DEFORMABILE**

## 1. SPECIFICHE RELATIVE AI MATERIALI E AI COMPONENTI

Le dimensioni della barriera sono riportate nella figura 1 del presente allegato. Le dimensioni dei singoli componenti della barriera sono riportate separatamente di seguito.

## 1.1. Struttura principale a nido d'ape

Dimensioni:

Altezza: 650 mm (in direzione dell'asse della banda a nido d'ape)

Larghezza: 1 000 mm

Profondità: 450 mm (in direzione dell'asse delle celle a nido d'ape)

Per tutte le dimensioni di cui sopra è ammessa una tolleranza di  $\pm 2,5$  mm

Materiale: Alluminio 3003 (ISO 209, parte 1)

Spessore della lamina: 0,076 mm  $\pm 15$  %

Dimensione delle celle: 19,1 mm  $\pm 20$  %

Densità: 28,6 kg/m<sup>3</sup>  $\pm 20$  %

Resistenza alla compressione: 0,342 MPa + 0 % - 10 % <sup>(1)</sup>

## 1.2. Elemento paraurti

Dimensioni:

Altezza: 330 mm (in direzione dell'asse della banda a nido d'ape)

Larghezza: 1 000 mm

Profondità: 90 mm (in direzione dell'asse delle celle a nido d'ape)

Per tutte le dimensioni di cui sopra è ammessa una tolleranza di  $\pm 2,5$  mm

Materiale: Alluminio 3003 (ISO 209, parte 1)

Spessore della lamina: 0,076 mm  $\pm 15$  %

Dimensione delle celle: 6,4 mm  $\pm 20$  %

Densità: 82,6 kg/m<sup>3</sup>  $\pm 20$  %

Resistenza alla compressione: 1,711 MPa + 0 % - 10 % <sup>(1)</sup>

## 1.3. Piastra di appoggio

Dimensioni

Altezza: 800 mm  $\pm 2,5$  mm

Larghezza: 1 000 mm  $\pm 2,5$  mm

Spessore: 2,0 mm  $\pm 0,1$  mm

## 1.4. Placca di rivestimento

Dimensioni

Lunghezza: 1 700 mm  $\pm 2,5$  mm

Larghezza: 1 000 mm  $\pm 2,5$  mm

Spessore: 0,81  $\pm 0,07$  mm

Materiale: Alluminio 5251/5052 (ISO 209, parte 1)

<sup>(1)</sup> Conformemente alla procedura di certificazione di cui al punto 2 del presente allegato.

### 1.5. Lamina di rivestimento del paraurti

#### Dimensioni

Altezza:	330 mm ± 2,5 mm
Larghezza:	1 000 mm ± 2,5 mm
Spessore:	0,81 mm ± 0,07 mm
Materiale:	Alluminio 5251/5052 (ISO 209, parte 1)

#### Adesivo

Utilizzare un adesivo poliuretano bicomponente (quale la resina XB5090/1 con indurente XB5304 della Ciba Geigy o un prodotto equivalente).

### 2. CERTIFICAZIONE DELLA STRUTTURA A NIDO D'APE IN ALLUMINIO

Una procedura di prova completa per la certificazione della struttura a nido d'ape in alluminio è contenuta nella norma NHTSA TP-214D. Segue una sintesi della procedura da applicare ai materiali della barriera d'urto frontale la cui resistenza alla compressione è di 0,342 MPa e 1,711 MPa.

#### 2.1. Punti di prelievo dei campioni

Per garantire l'uniformità della resistenza alla compressione su tutta la parte anteriore della barriera, vengono prelevati otto campioni in quattro punti, tra loro uniformemente distanziati, della struttura a nido d'ape. Ai fini della certificazione della struttura, sette di questi otto campioni devono soddisfare i requisiti di resistenza alla compressione di cui ai punti seguenti.

Il punto di prelievo dei campioni dipende dalle dimensioni della struttura a nido d'ape. Prima di tutto, dal materiale che costituisce il lato anteriore della barriera si devono prelevare quattro campioni, ognuno dei quali deve misurare 300 mm × 300 mm × 50 mm di spessore. La figura 2 illustra come individuare la posizione di tali campioni nella struttura a nido d'ape. Ciascuno di questi campioni viene a sua volta suddiviso in campioni più piccoli (150 mm × 150 mm × 50 mm) da sottoporre alla prova di certificazione. La certificazione si basa sulla prova di due campioni provenienti da ciascuno dei quattro punti di prelievo. Gli altri due sono messi a disposizione del richiedente.

#### 2.2. Dimensioni dei campioni

Per le prove vengono usati campioni delle seguenti dimensioni:

Lunghezza:	150 mm ± 6 mm
Larghezza:	150 mm ± 6 mm
Spessore:	50 mm ± 2 mm

Le pareti delle celle incomplete lungo i bordi di ciascun campione sono rifilate come segue:

nella direzione della larghezza «W», le frange non misurano più di 1,8 mm (cfr. figura 3);

nella direzione della lunghezza «L», su ciascuna estremità del campione viene lasciata metà della lunghezza di una parete di cella (in direzione dell'asse della banda) (cfr. figura 3).

#### 2.3. Misurazione della superficie

La lunghezza del campione viene misurata in tre punti, a 12,7 mm da ciascuna estremità e al centro, e viene registrata come L1, L2 e L3 (cfr. figura 3). Allo stesso modo viene misurata in tre punti la larghezza da registrare come W1, W2 e W3 (cfr. figura 3). Queste misurazioni vanno effettuate sull'asse centrale dello spessore. L'area di compressione viene quindi calcolata secondo la seguente formula:

$$A = \frac{(L1 + L2 + L3)}{3} \times \frac{(W1 + W2 + W3)}{3}$$

#### 2.4. Velocità e profondità di compressione

Il campione deve essere compresso ad una velocità compresa tra 5,1 mm/min e 7,6 mm/min. La profondità minima di compressione deve essere di 16,5 mm.

#### 2.5. Raccolta dei dati

Devono essere registrati in forma digitale o analogica per ciascun campione sottoposto a prova i dati relativi alla forza applicata e alla deformazione prodotta. Se i dati sono registrati in modo analogico deve essere disponibile un sistema per convertirli in forma digitale. Tutti i dati digitali devono essere registrati a una frequenza non inferiore a 5 Hz (5 punti al secondo).

## 2.6. Determinazione della resistenza alla compressione

Non vanno considerati i dati registrati prima di una profondità di compressione di 6,4 mm e dopo una profondità di 16,5 mm. Gli altri dati sono suddivisi come segue in tre settori o intervalli di spostamento ( $n = 1, 2, 3$ ) (cfr. figura 4):

- (1) 06,4 mm – 09,7 mm inclusi,
- (2) 09,7 mm – 13,2 mm esclusi,
- (3) 13,2 mm - 16,5 mm inclusi.

Calcolare quindi la media di ciascun settore con la seguente formula:

$$F(n) = \frac{(F(n)1 + F(n)2 + \dots + F(n)m)}{m}; \quad m = 1, 2, 3$$

dove «m» rappresenta il numero di punti misurati in ciascuno dei tre intervalli. Calcolare quindi la resistenza alla compressione di ciascun settore applicando la seguente formula:

$$S(n) = \frac{F(n)}{A}; \quad n = 1, 2, 3$$

## 2.7. Specifiche relative alla resistenza alla compressione dei campioni

Ai fini della certificazione, un campione della struttura a nido d'ape deve soddisfare le seguenti condizioni:

0,308 MPa  $\leq$  S(n)  $\leq$  0,342 MPa per il materiale da 0,342 MPa

1,540 MPa  $\leq$  S(n)  $\leq$  1,711 MPa per il materiale da 1,711 MPa

$n = 1, 2, 3$ .

## 2.8. Specifiche relative alla resistenza alla compressione della struttura a nido d'ape

Si devono sottoporre a prova otto campioni prelevati in quattro punti, tra loro uniformemente distanziati, della struttura a nido d'ape. Ai fini della certificazione, sette degli otto campioni devono soddisfare i requisiti di resistenza alla compressione di cui al punto precedente.

## 3. PROCEDURA DI INCOLLAGGIO

3.1. Immediatamente prima di procedere all'incollaggio, le superfici delle piastre di alluminio da incollare devono essere pulite con cura, utilizzando un solvente adeguato, come l'1-1-1-tricloroetano. Questa operazione deve essere effettuata almeno due volte, e comunque nella misura necessaria per eliminare tracce di grasso o di impurità. Le superfici così ripulite devono quindi essere raschiate con carta abrasiva (grana 120), che non deve essere al carburo di silicio/metallico. Le superfici devono essere adeguatamente raschiate, cambiando regolarmente la carta abrasiva per evitare ostruzioni che potrebbero provocare un effetto di levigatura; successivamente le superfici devono essere pulite di nuovo come spiegato sopra. Complessivamente, le superfici devono essere pulite con un solvente almeno quattro volte. La polvere e le impurità rimasti dopo il processo di abrasione devono essere rimossi in quanto potrebbero compromettere l'incollaggio.

3.2. L'adesivo deve essere applicato soltanto su una superficie, utilizzando un rullo di gomma scanalato. Nel caso in cui la struttura a nido d'ape debba essere incollata alla piastra di alluminio, l'adesivo deve essere applicato solo su quest'ultima.

Sulla superficie deve essere applicato uniformemente un quantitativo massimo di adesivo e pari a 0,5 kg/m<sup>2</sup>, in modo che lo spessore dello strato non superi 0,5 mm.

## 4. COSTRUZIONE

4.1. La struttura principale a nido d'ape deve essere incollata alla piastra di appoggio in modo che l'asse delle celle sia perpendicolare alla piastra. La lamina di rivestimento deve essere incollata alla faccia anteriore della struttura a nido d'ape. Le superfici inferiore e superiore della lamina di rivestimento non devono essere incollate alla struttura principale a nido d'ape, ma fatte aderire alla medesima. La lamina di rivestimento deve essere incollata sulla piastra di appoggio a livello delle flange di montaggio.

4.2. L'elemento paraurti è incollato alla faccia anteriore della lamina di rivestimento in modo che l'asse delle celle sia perpendicolare alla lamina. La parte inferiore dell'elemento paraurti deve coincidere con lo spigolo inferiore della lamina di rivestimento. La lamina di rivestimento dell'elemento paraurti deve essere incollata alla faccia anteriore di detto elemento.

4.3. Sull'elemento paraurti vengono praticati due intagli orizzontali in modo da ottenere tre sezioni uguali. Gli intagli vengono praticati su tutta la profondità dell'elemento paraurti e su tutta la larghezza dello stesso, utilizzando una sega. La larghezza degli intagli è uguale alla larghezza della lama usata e non deve superare i 4,0 mm.

4.4. I fori passanti per montare la barriera devono essere praticati nelle flange di montaggio (come mostrato nella figura 5) e devono avere un diametro di 9,5 mm. Si devono praticare cinque fori nella flangia superiore, a una distanza di 40 mm dal bordo superiore della flangia, e altri cinque nella flangia inferiore, a 40 mm dal bordo inferiore della

stessa. I fori devono trovarsi rispettivamente a 100, 300, 500, 700 e 900 mm di distanza dai bordi della barriera. I fori devono essere praticati con una tolleranza di  $\pm 1$  mm rispetto alle distanze nominali. L'ubicazione dei fori è fornita a mero titolo di raccomandazione. Sono possibili ubicazioni alternative dei fori che garantiscano almeno la sicurezza e la forza di montaggio assicurata dalle specifiche di montaggio di cui sopra.

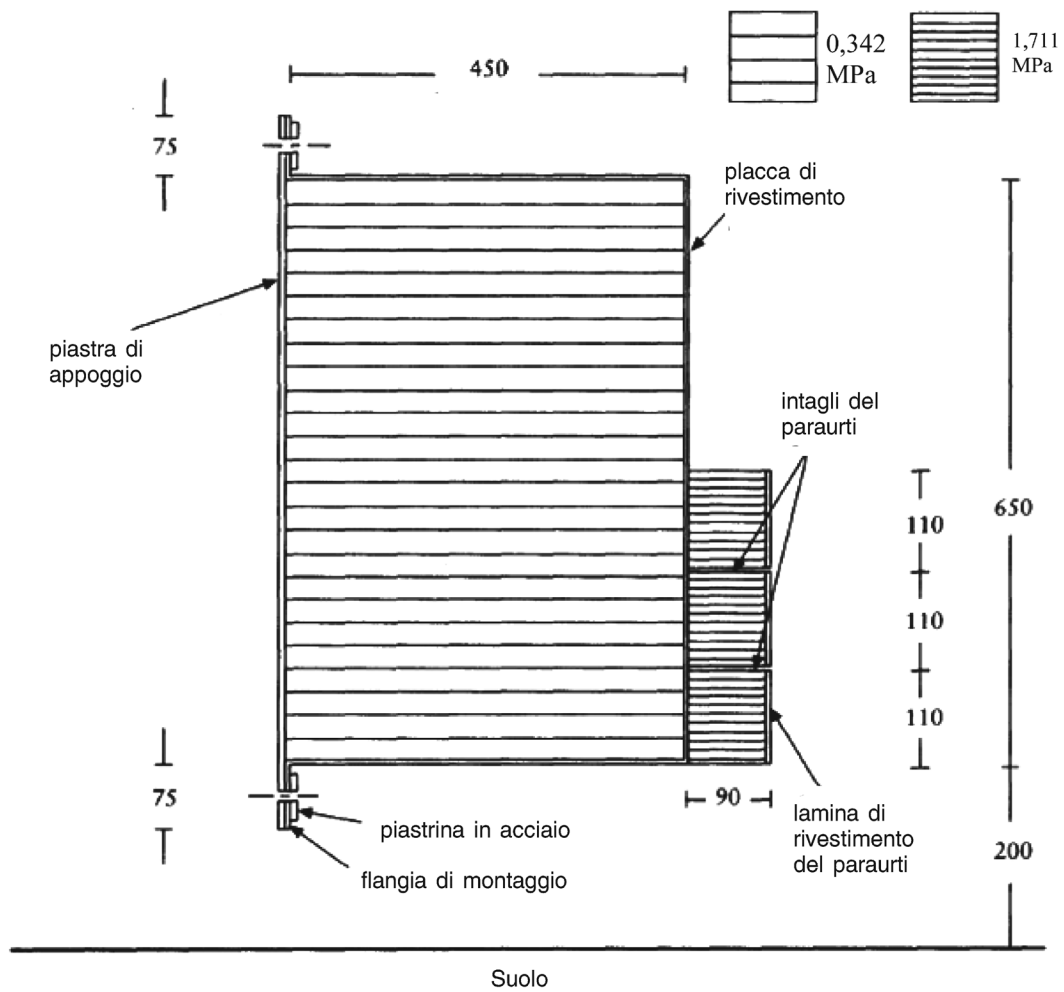
## 5. MONTAGGIO

- 5.1. La barriera deformabile deve essere solidamente fissata a una massa non inferiore a  $7 \times 10^4$  kg o una struttura a essa ancorata. La faccia anteriore della barriera deve essere fissata in modo che, in nessuna fase dell'urto, il veicolo entri in contatto con parti della struttura che si trovino a più di 75 mm dalla superficie superiore della barriera (esclusa la flangia superiore) <sup>(1)</sup>. La faccia della superficie alla quale è fissata la barriera deformabile deve essere piana e continua in altezza e larghezza e deve essere verticale, con una tolleranza di  $\pm 1^\circ$ , e perpendicolare, con una tolleranza di  $\pm 1^\circ$ , all'asse della pista di lancio. Nel corso della prova, la superficie di fissaggio non deve spostarsi di più di 10 mm. Se necessario, per impedire lo spostamento del blocco di cemento, si possono usare altri dispositivi di ancoraggio o di arresto. Il bordo della barriera deformabile deve essere allineato con quello del blocco di cemento in funzione del lato del veicolo da sottoporre a prova.
- 5.2. La barriera deformabile deve essere fissata al blocco di cemento con dieci bulloni (di diametro non inferiore a 8 mm), di cui cinque nella flangia di montaggio superiore e cinque in quella inferiore. Sulle flange di montaggio inferiore e superiore si devono utilizzare piastrine di fissaggio di acciaio (cfr. figure 1 e 5) aventi un'altezza di 60 mm, una larghezza di 1 000 mm e uno spessore di almeno 3 mm. I bordi delle piastrine di fissaggio devono essere arrotondati per evitare la rottura della barriera contro la piastrina nel corso dell'impatto. Il bordo della piastrina deve trovarsi non oltre 5 mm al di sopra della base della flangia superiore di montaggio della barriera o non oltre 5 mm al di sotto del vertice della flangia inferiore di montaggio della barriera. Sulle due piastrine vanno praticati cinque fori del diametro di 9,5 mm in corrispondenza di quelli praticati sulla flangia di montaggio della barriera (cfr. punto 4). Il diametro dei fori delle piastrine di montaggio e delle flange della barriera può essere incrementato da 9,5 mm fino ad un massimo di 25 mm a seconda della diversa disposizione della piastra posteriore e/o dei fori della barriera dinamometrica. Nella prova d'urto non si deve verificare alcun cedimento di questi dispositivi di fissaggio. Qualora la barriera deformabile sia montata su una barriera dinamometrica (load cell wall - LCW) le prescrizioni dimensionali degli elementi di montaggio vanno intese come requisiti minimi. In presenza di una barriera dinamometrica (LCW) le piastrine di fissaggio possono essere ingrandite in modo che vi sia maggior spazio per i fori di fissaggio dei bulloni. Utilizzando piastrine più grandi, si dovrebbe necessariamente utilizzare un acciaio di maggiore spessore, in modo che la barriera non si stacchi dalla barriera dinamometrica, non si pieghi e non si spezzi durante l'urto. Qualora si ricorra a un metodo alternativo di montaggio della barriera, tale metodo dovrebbe offrire perlomeno le stesse garanzie di sicurezza del metodo descritto ai punti precedenti.

<sup>(1)</sup> Si considera conforme a tale requisito una massa la cui estremità abbia un'altezza compresa fra 125 e 925 mm e una profondità di almeno 1 000 mm.

Figura 1

## Barriera deformabile per la prova d'urto frontale

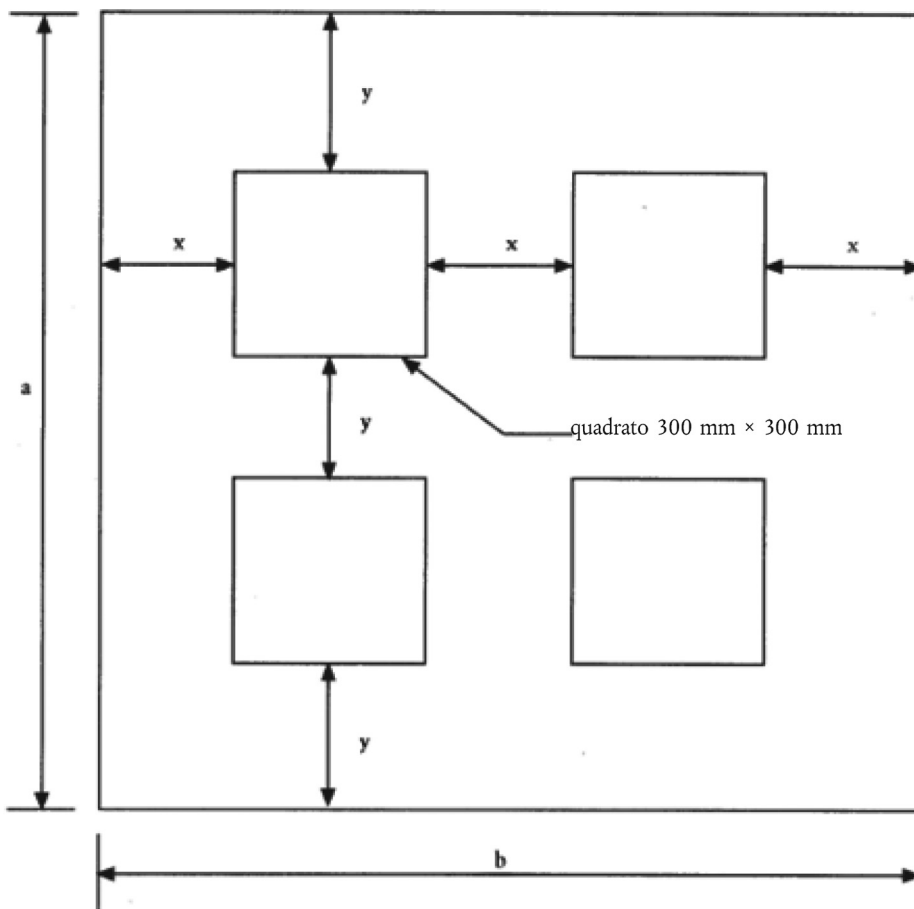


Larghezza della barriera = 1 000 mm

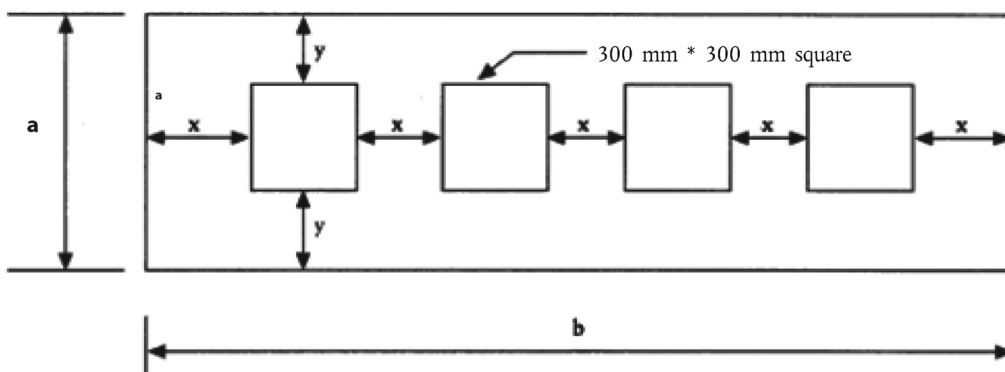
Tutte le dimensioni sono espresse in mm.

Figura 2

Posizione dei campioni da prelevare per la certificazione



Se  $a > 900$  mm:  $x = 1/3 (b - 600 \text{ mm})$  e  $y = 1/3 (a - 600 \text{ mm})$  (con  $a \leq b$ )



Se  $a < 900$  mm:  $x = 1/5 (b - 1\,200 \text{ mm})$  e  $y = 1/2 (a - 300 \text{ mm})$  (con  $a \leq b$ )

Figura 3

Assi della struttura a nido d'ape e dimensioni misurate

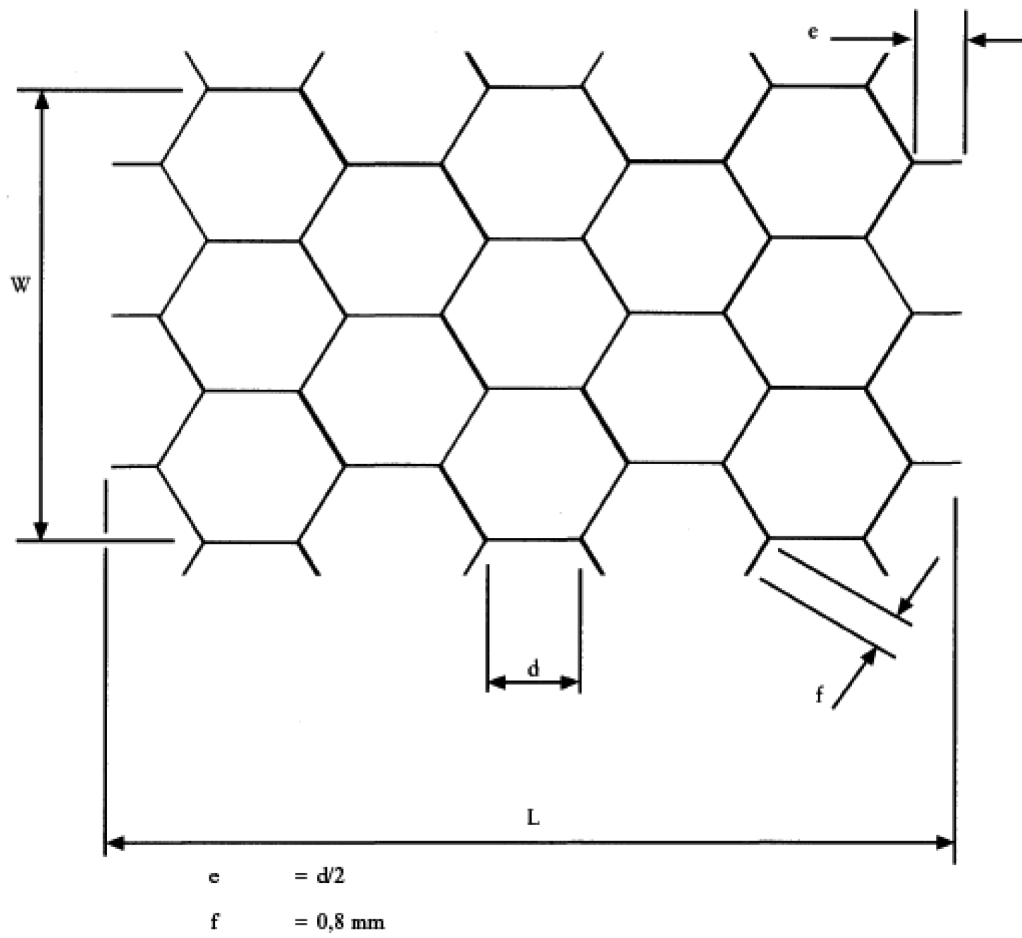


Figura 4

Forza di compressione e spostamento

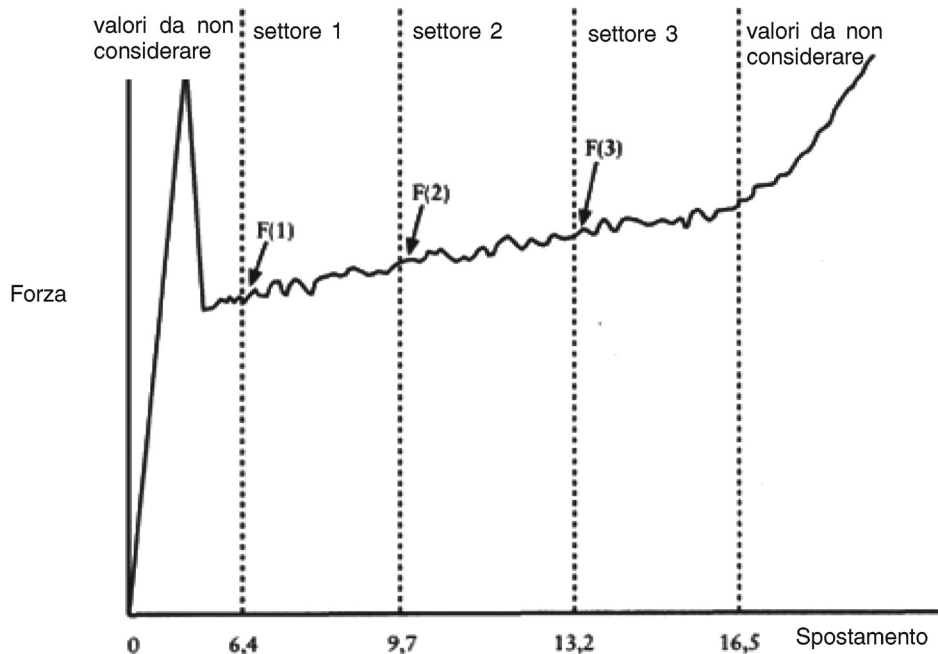
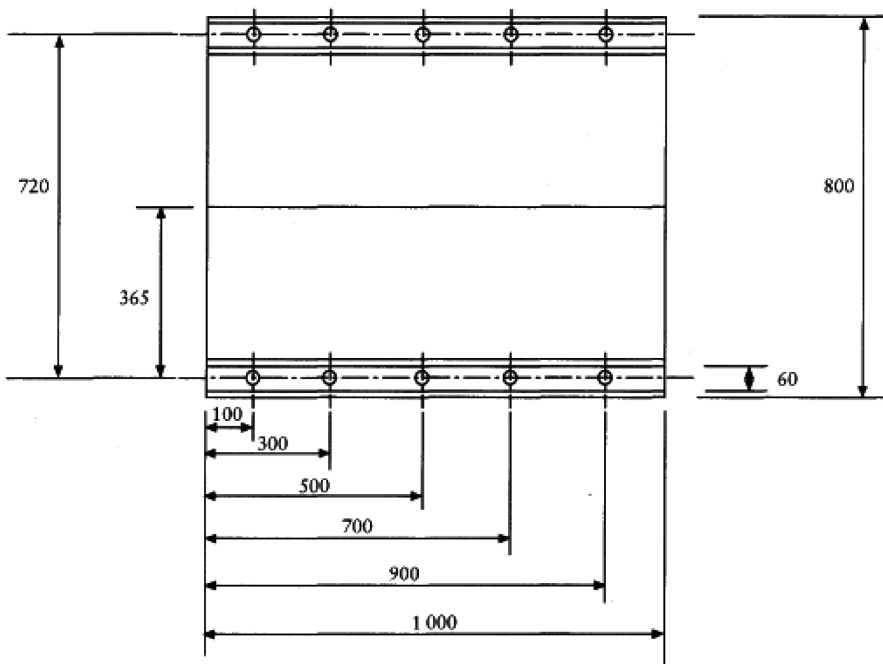


Figura 5

Posizione dei fori per il montaggio della barriera



Diametro dei fori: 9,5 mm

Tutte le dimensioni sono espresse in mm



## ALLEGATO 10

**PROCEDURA DI CERTIFICAZIONE DELLA GAMBA E DEL PIEDE DEL MANICHINO**

1. PROVA DI RESISTENZA ALL'URTO DELLA PARTE ANTERIORE DEL PIEDE
  - 1.1. Scopo di questa prova è misurare la risposta del piede e della caviglia del manichino Hybrid III ad urti ben definiti provocati da un pendolo con lato anteriore duro.
  - 1.2. Si utilizzano per la prova le gambe del manichino Hybrid III, gamba sinistra (86-5001-001) e gamba destra (86-5001-002), munite di piede e caviglia, sinistri (78051-614) e destri (78051-615), compreso il ginocchio.

Per fissare il ginocchio (79051-16 Rev B) al supporto di prova si utilizza il simulatore dinamometrico (78051-319 Rev A).

- 1.3. Procedura di prova
  - 1.3.1. Prima della prova mantenere ciascuna gamba per 4 ore a una temperatura di  $22\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$  e a un'umidità relativa di  $40 \pm 30\%$  (condizionamento termico). La durata del condizionamento non comprende il tempo necessario per ottenere condizioni stabili.
  - 1.3.2. Prima della prova pulire la superficie della pelle che subirà l'urto e il lato anteriore del pendolo con alcool isopropilico o equivalente. Cospargere di talco.
  - 1.3.3. Allineare l'accelerometro del pendolo in modo che il suo asse sensibile sia parallelo alla direzione dell'urto al momento del contatto con il piede.
  - 1.3.4. Montare la gamba sul supporto come visualizzato nella figura 1. Il supporto di prova deve essere fissato stabilmente per evitare qualsiasi movimento durante l'urto. L'asse centrale del simulatore dinamometrico del femore (78051-319) deve essere verticale con una tolleranza di  $\pm 0,5^\circ$ . Regolare il montaggio in modo che la linea che unisce la staffa di articolazione del ginocchio e il bullone di fissaggio della caviglia sia orizzontale con una tolleranza di  $\pm 3^\circ$ , mentre il tallone deve poggiare su due fogli di materiale piano a basso attrito (fogli in PTFE). Assicurarsi che i tessuti molli tibiali siano situati in direzione del ginocchio. Regolare la caviglia in modo che il piano della pianta del piede sia verticale e perpendicolare alla direzione d'urto con una tolleranza di  $\pm 3^\circ$  e che il piano sagittale mediano del piede sia allineato al braccio del pendolo. Prima di ogni prova regolare l'articolazione del ginocchio entro  $1,5 \pm 0,5\text{ g}$ . Regolare l'articolazione della caviglia in modo che si muova liberamente, stringendola poi al minimo necessario perché il piede poggi in modo stabile sul foglio in PTFE.
  - 1.3.5. Il pendolo rigido è composto da un cilindro orizzontale di  $50 \pm 2\text{ mm}$  di diametro e da un braccio di supporto del pendolo del diametro di  $19 \pm 1\text{ mm}$  (figura 4). Il cilindro ha una massa di  $1,25 \pm 0,02\text{ kg}$ , compresi gli strumenti e le parti del braccio di supporto all'interno del cilindro. Il braccio del pendolo ha una massa di  $285 \pm 5\text{ g}$ . La massa di ogni parte rotante dell'asse cui è fissato il braccio di supporto non deve essere superiore a  $100\text{ g}$ . La distanza tra l'asse orizzontale mediano del cilindro del pendolo e l'asse di rotazione dell'intero pendolo deve essere di  $1\,250 \pm 1\text{ mm}$ . Il cilindro del pendolo è montato in modo che il suo asse longitudinale sia orizzontale e perpendicolare alla direzione dell'urto. Il pendolo deve percuotere la pianta del piede a una distanza di  $185 \pm 2\text{ mm}$  dalla base del tallone poggiante sulla piattaforma orizzontale rigida, in modo che l'asse longitudinale mediano del braccio del pendolo sia inclinato al massimo di  $1^\circ$  rispetto alla verticale al momento dell'urto. Il pendolo deve essere guidato in modo da evitare qualsiasi movimento laterale, verticale o rotatorio significativo.
  - 1.3.6. Attendere almeno trenta minuti tra due prove consecutive sulla stessa gamba.
  - 1.3.7. Il sistema di acquisizione dei dati, trasduttori compresi, deve essere conforme alle specifiche relative a una CFC di 600, secondo quanto descritto nell'allegato 8.

- 1.4. Specifiche di prestazione

- 1.4.1. Quando ciascun avampiede è percorso a  $6,7 (\pm 0,1)\text{ m/s}$  conformemente al punto 1.3, il momento flettente massimo della tibia attorno all'asse y ( $M_y$ ) deve essere di  $120 \pm 25\text{ Nm}$ .

2. PROVA DI RESISTENZA ALL'URTO DELLA PARTE POSTERIORE DEL PIEDE (SENZA SCARPA)

- 2.1. Scopo di questa prova è misurare la risposta della pelle e del rivestimento del piede del manichino Hybrid III ad urti ben definiti provocati da un pendolo con lato anteriore duro.
- 2.2. Si utilizzano per la prova le gambe del manichino Hybrid III, gamba sinistra (86-5001-001) e gamba destra (86-5001-002), munite di piede e caviglia, sinistri (78051-614) e destri (78051-615), compreso il ginocchio.

Per fissare il ginocchio (79051-16 Rev B) al supporto di prova si utilizza il simulatore dinamometrico (78051-319 Rev A).

### 2.3. Procedura di prova

- 2.3.1. Prima della prova mantenere ciascuna gamba per 4 ore a una temperatura di  $22 \pm 3$  °C e a un'umidità relativa di  $40 \pm 30$  % (condizionamento termico). La durata del condizionamento non comprende il tempo necessario per ottenere condizioni stabili.
- 2.3.2. Prima della prova pulire la superficie della pelle che subirà l'urto e il lato anteriore del pendolo con alcool isopropilico o prodotto equivalente. Cospargere di talco. Verificare che il rivestimento ad assorbimento di energia non risulti danneggiato a livello del tallone.
- 2.3.3. Allineare l'accelerometro del pendolo in modo che il suo asse sensibile sia parallelo all'asse longitudinale mediano del pendolo.
- 2.3.4. Montare la gamba sul supporto come visualizzato nella figura 2. Il supporto di prova deve essere fissato stabilmente per evitare qualsiasi movimento durante l'urto. L'asse centrale del simulatore dinamometrico del femore (78051-319) deve essere verticale con una tolleranza di  $\pm 0,5^\circ$ . Regolare il montaggio in modo che la linea che unisce la staffa di articolazione del ginocchio e il bullone di fissaggio della caviglia sia orizzontale con una tolleranza di  $\pm 3^\circ$ , mentre il tallone deve poggiare su due fogli di materiale piano a basso attrito (fogli in PTFE). Assicurarsi che i tessuti molli tibiali siano situati in direzione del ginocchio. Regolare la caviglia in modo che il piano della pianta del piede sia verticale e perpendicolare alla direzione d'urto con una tolleranza di  $\pm 3^\circ$  e che il piano sagittale mediano del piede sia allineato con il braccio del pendolo. Prima di ogni prova regolare l'articolazione del ginocchio entro  $1,5 \pm 0,5$  g. Regolare l'articolazione della caviglia in modo che si muova liberamente, stringendola poi al minimo necessario perché il piede poggi in modo stabile sul foglio in PTFE.
- 2.3.5. Il pendolo rigido è composto da un cilindro orizzontale di  $50 \pm 2$  mm di diametro e da un braccio di supporto del pendolo del diametro di  $19 \pm 1$  mm (figura 4). Il cilindro ha una massa di  $1,25 \pm 0,02$  kg, compresi gli strumenti e le parti del braccio di supporto all'interno del cilindro. Il braccio del pendolo ha una massa di  $285 \pm 5$  g. La massa di ogni parte rotante dell'asse cui è fissato il braccio di supporto non deve essere superiore a 100 g. La distanza tra l'asse orizzontale mediano del cilindro del pendolo e l'asse di rotazione dell'intero pendolo deve essere di  $1\ 250 \pm 1$  mm. Il cilindro del pendolo è montato in modo che il suo asse longitudinale sia orizzontale e perpendicolare alla direzione dell'urto. Il pendolo deve percuotere la pianta del piede ad una distanza di  $62 \pm 2$  mm dalla base del tallone poggiante sulla piattaforma orizzontale rigida, in modo che l'asse longitudinale mediano del braccio del pendolo sia inclinato al massimo di  $1^\circ$  rispetto alla verticale al momento dell'urto. Il pendolo deve essere guidato in modo da evitare qualsiasi movimento laterale, verticale o rotatorio significativo.
- 2.3.6. Attendere almeno trenta minuti tra due prove consecutive sulla stessa gamba.
- 2.3.7. Il sistema di acquisizione dei dati, trasduttori compresi, deve essere conforme alle specifiche relative a una CFC di 600, secondo quanto descritto nell'allegato 8.

### 2.4. Specifiche di prestazione

- 2.4.1. Quando ciascun tallone è percosso a  $4,4 \pm 0,1$  m/s conformemente al punto 2.3, l'accelerazione massima del pendolo deve essere di  $295 \pm 50$  g.

## 3. PROVA DI RESISTENZA ALL'URTO DELLA PARTE POSTERIORE DEL PIEDE (CON LA SCARPA)

- 3.1. Scopo di questa prova è misurare la risposta della scarpa, nonché dei tessuti molli del tallone e dell'articolazione della caviglia del manichino Hybrid III a urti ben definiti provocati da un pendolo con lato anteriore duro.
- 3.2. Si utilizzano per la prova le gambe del manichino Hybrid III, gamba sinistra (86-5001-001) e gamba destra (86-5001-002), munite di piede e caviglia, sinistri (78051-614) e destri (78051-615), compreso il ginocchio. Per fissare il ginocchio (79051-16 Rev B) al supporto di prova si utilizza il simulatore dinamometrico (78051-319 Rev A). I piedi devono essere calzati con le scarpe specificate al punto 2.9.2 dell'allegato 5.
- 3.3. Procedura di prova
  - 3.3.1. Prima della prova mantenere ciascuna gamba per 4 ore a una temperatura di  $22 \pm 3$  °C e a un'umidità relativa di  $40 \pm 30$  % (condizionamento termico). La durata del condizionamento non comprende il tempo necessario per ottenere condizioni stabili.
  - 3.3.2. Prima della prova pulire la superficie della suola della scarpa che subirà l'urto con un panno pulito e il lato anteriore del pendolo con alcool isopropilico o equivalente. Verificare che il rivestimento ad assorbimento di energia non risulti danneggiato a livello del tallone.

- 3.3.3. Allineare l'accelerometro del pendolo in modo che il suo asse sensibile sia parallelo all'asse longitudinale mediano del pendolo.
- 3.3.4. Montare la gamba sul supporto come visualizzato nella figura 3. Il supporto di prova deve essere fissato stabilmente per evitare qualsiasi movimento durante l'urto. L'asse centrale del simulatore dinamometrico del femore (78051-319) deve essere verticale con una tolleranza di  $\pm 0,5^\circ$ . Regolare il montaggio in modo che la linea che unisce la staffa di articolazione del ginocchio e il bullone di fissaggio della caviglia sia orizzontale con una tolleranza di  $\pm 3^\circ$ , mentre il tacco della scarpa deve poggiare su due fogli di materiale piano a basso attrito (fogli in PTFE). Assicurarsi che i tessuti molli tibiali siano situati in direzione del ginocchio. Regolare la caviglia in modo che il piano a contatto con il tacco e la suola della scarpa sia verticale e perpendicolare alla direzione d'urto con una tolleranza di  $\pm 3^\circ$  e che il piano sagittale mediano del piede e della scarpa sia allineato al braccio del pendolo. Prima di ogni prova regolare l'articolazione del ginocchio entro  $1,5 \pm 0,5$  g. Regolare l'articolazione della caviglia in modo che si muova liberamente, stringendola poi al minimo necessario perché il piede poggia in modo stabile sul foglio in PTFE.
- 3.3.5. Il pendolo rigido è composto da un cilindro orizzontale di  $50 \pm 2$  mm di diametro e da un braccio di supporto del pendolo del diametro di  $19 \pm 1$  mm (figura 4). Il cilindro ha una massa di  $1,25 \pm 0,02$  kg, compresi gli strumenti e le parti del braccio di supporto all'interno del cilindro. Il braccio del pendolo ha una massa di  $285 \pm 5$  g. La massa di ogni parte rotante dell'asse cui è fissato il braccio di supporto non deve essere superiore a 100 g. La distanza tra l'asse orizzontale mediano del cilindro del pendolo e l'asse di rotazione dell'intero pendolo deve essere di  $1\,250 \pm 1$  mm. Il cilindro del pendolo è montato in modo che il suo asse longitudinale sia orizzontale e perpendicolare alla direzione dell'urto. Il pendolo deve percuotere il tacco della scarpa su un piano orizzontale a una distanza di  $62 \pm 2$  mm dalla base del tallone del manichino, con la scarpa poggiate sulla piattaforma orizzontale rigida, in modo che l'asse longitudinale mediano del braccio del pendolo sia inclinato al massimo di  $1^\circ$  rispetto alla verticale al momento dell'urto. Il pendolo deve essere guidato in modo da evitare qualsiasi movimento laterale, verticale o rotatorio significativo.
- 3.3.6. Attendere almeno trenta minuti tra due prove consecutive sulla stessa gamba.
- 3.3.7. Il sistema di acquisizione dei dati, trasduttori compresi, deve essere conforme alle specifiche relative a una CFC di 600, secondo quanto descritto nell'allegato 8.
- 3.4. Specifiche di prestazione
- 3.4.1. Quando il tacco della scarpa è percosso a  $6,7 \pm 0,1$  m/s conformemente al punto 3.3., la forza di compressione massima sulla tibia ( $F_z$ ) deve essere di  $3,3 \pm 0,5$  kN.

Figura 1

**Prova di resistenza all'urto della parte anteriore del piede**

Specifiche di preparazione della prova

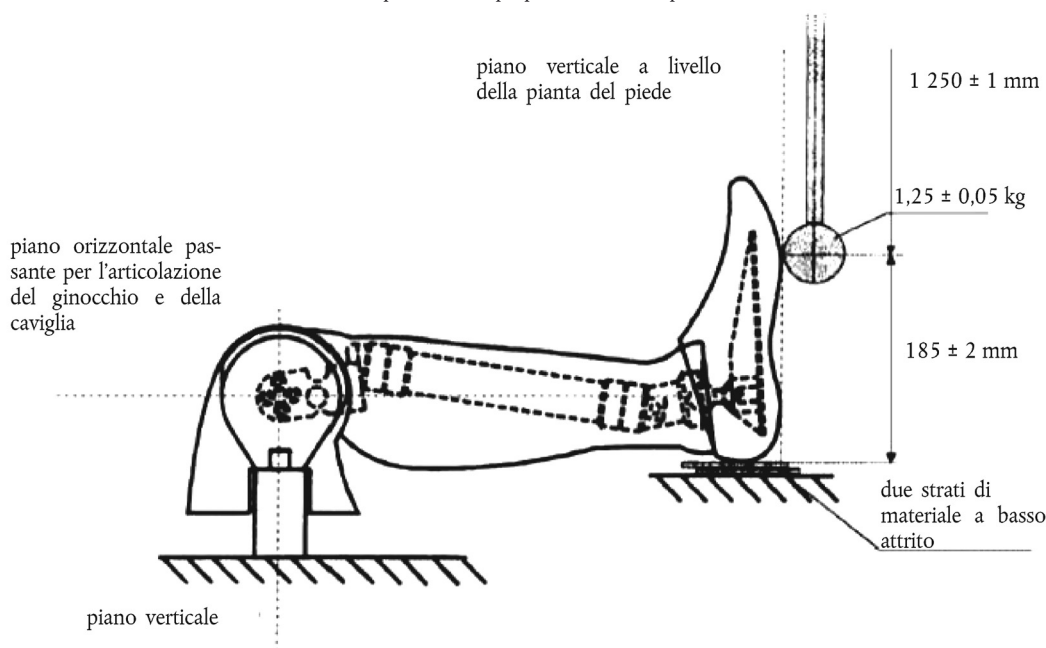


Figura 2

**Prova di resistenza all'urto della parte posteriore del piede (senza scarpa)**

Specifiche di preparazione della prova

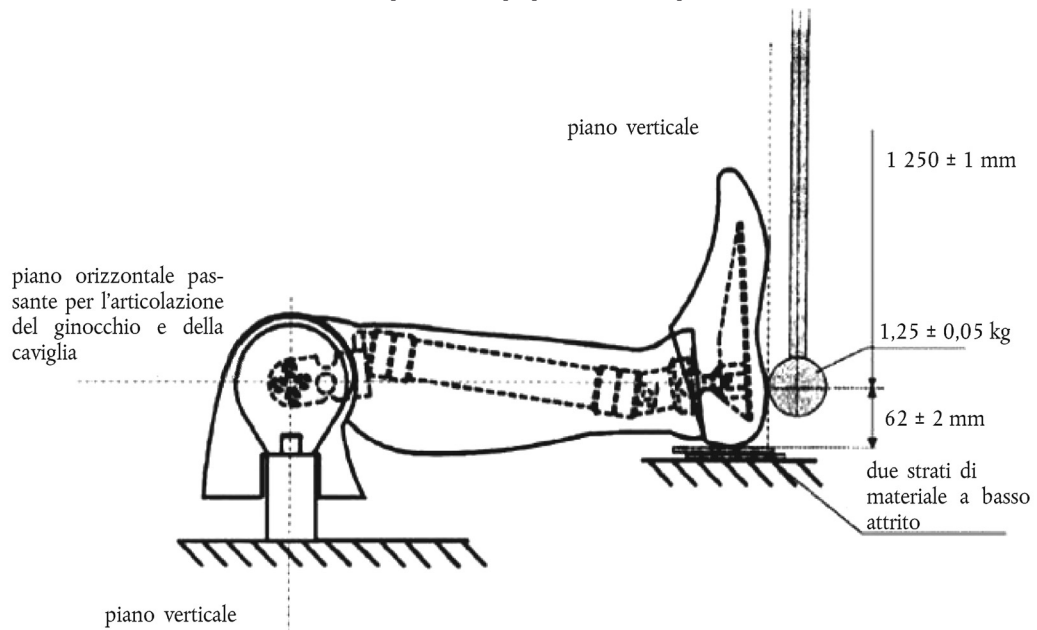


Figura 3

**Prova di resistenza all'urto della parte posteriore del piede (con la scarpa)**

Specifiche di preparazione della prova

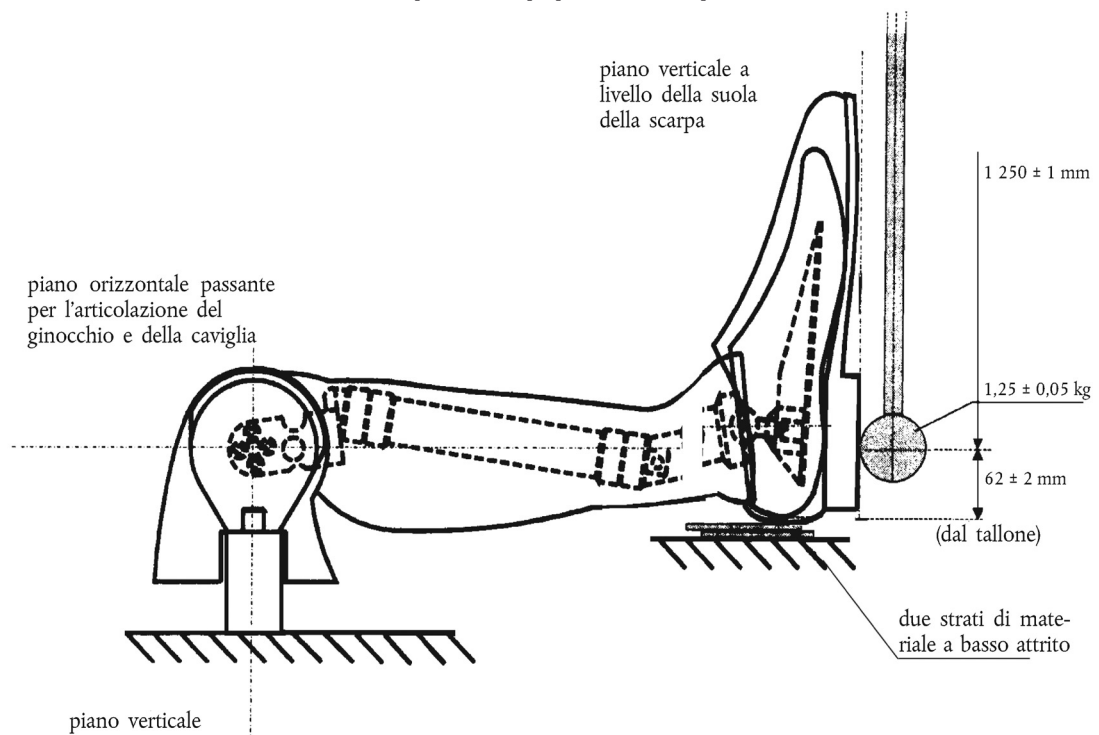
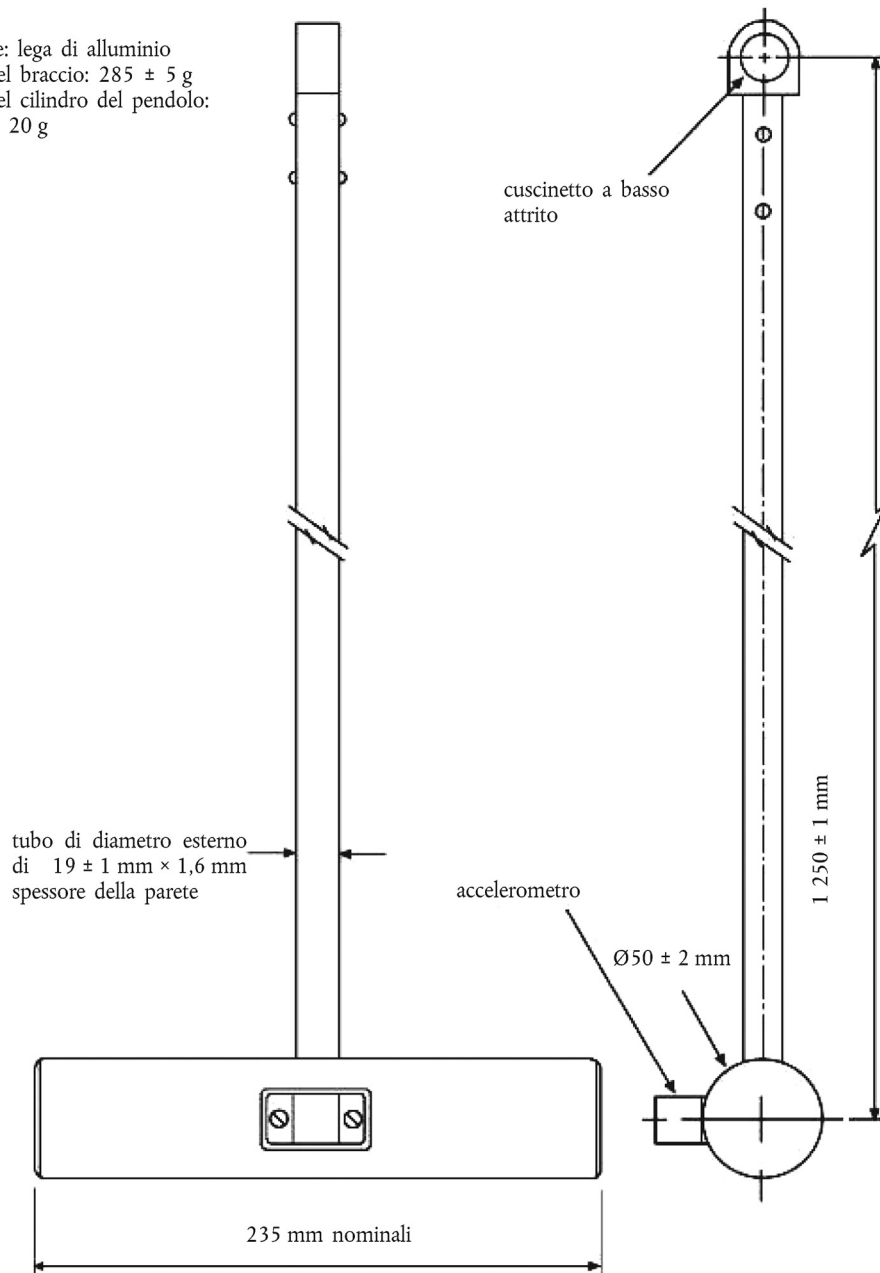


Figura 4

**Pendolo per prova d'impatto**

Materiale: lega di alluminio  
Massa del braccio:  $285 \pm 5$  g  
Massa del cilindro del pendolo:  
 $1\,250 \pm 20$  g



## ALLEGATO 11

**PROCEDURE DI PROVA PER LA PROTEZIONE DEGLI OCCUPANTI DEI VEICOLI ELETTRICI DA QUALSIASI CONTATTO CON ELEMENTI AD ALTA TENSIONE E DA QUALSIASI FUORIUSCITA DI ELETTROLITI**

Il presente allegato descrive le procedure di prova per dimostrare la conformità ai requisiti di sicurezza elettrica di cui al paragrafo 5.2.8. Per la misurazione della resistenza di isolamento, un'alternativa adeguata alla procedura descritta di seguito è rappresentata dalla misurazione con il megaohmmetro o con l'oscilloscopio. In tal caso può essere necessario disattivare il sistema di bordo che controlla la resistenza di isolamento.

Prima dell'esecuzione della prova d'urto del veicolo, misurare e registrare la tensione del bus ad alta tensione ( $V_b$ ) (cfr. figura 1) per verificare che sia compresa nel range di tensione di esercizio del veicolo, quale specificato dal costruttore.

**1. CONFIGURAZIONE DI PROVA E ATTREZZATURE**

Utilizzando la funzione di sezionamento dell'alta tensione, le misurazioni devono essere effettuate su entrambi i lati del dispositivo che svolge la funzione di sezionatore.

Tuttavia, se la funzione di sezionamento dell'alta tensione è integrata nel RESS o nel sistema di conversione dell'energia e il bus ad alta tensione del RESS o del sistema di conversione dell'energia è protetto secondo un grado di protezione IPXXB dopo la prova d'urto, le misurazioni possono essere effettuate soltanto tra il dispositivo che svolge la funzione di sezionatore e i carichi elettrici.

Il voltmetro usato in questa prova misura i valori in CC e ha una resistenza interna pari o superiore a 10 M $\Omega$ .

**2. PER LA MISURAZIONE DEL VOLTAGGIO SI POSSONO SEGUIRE LE SEGUENTI ISTRUZIONI**

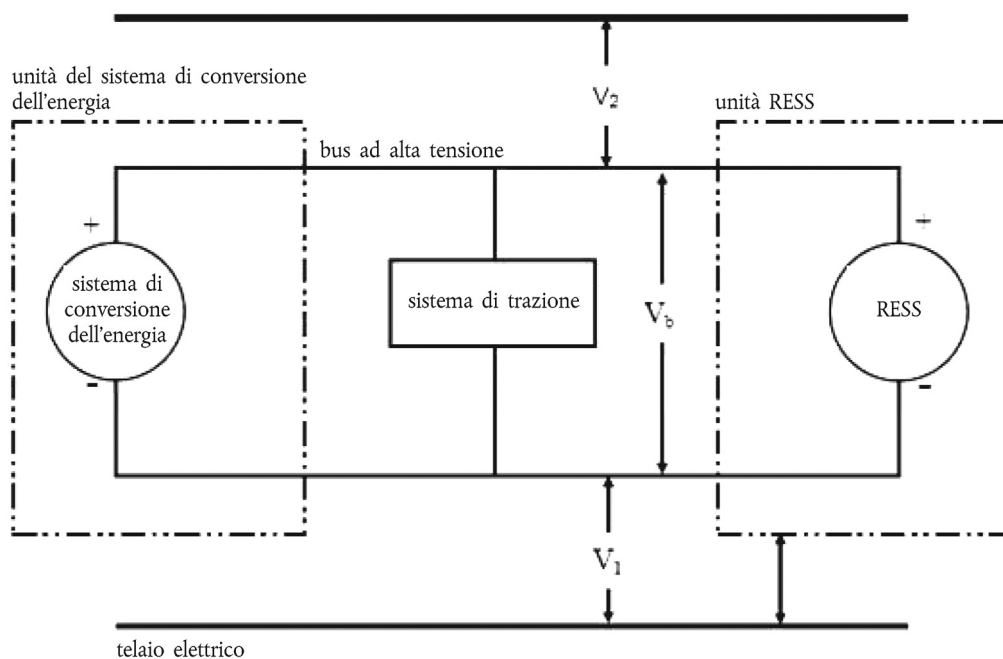
Dopo la prova d'urto, misurare le tensioni del bus ad alta tensione ( $V_b$ ,  $V_1$ ,  $V_2$ ) (cfr. figura 1).

La tensione è misurata nell'intervallo compreso tra 5 e 60 secondi dall'urto.

Questa procedura non si applica se la prova è effettuata con il motopropulsore elettrico non caricato elettricamente.

Figura 1

Misurazione delle tensioni  $V_b$ ,  $V_1$ ,  $V_2$



## 3. PROCEDURA DI VALUTAZIONE RELATIVAMENTE A UN BASSO LIVELLO DI ENERGIA ELETTRICA

Prima dell'urto un interruttore  $S_1$  e una resistenza di scarica nota  $R_e$  sono collegati in parallelo alla capacità del condensatore (cfr. figura 2).

Nell'intervallo compreso tra 5 e 60 secondi dall'urto chiudere l'interruttore  $S_1$  ed eseguire la misurazione e la registrazione dei valori della tensione  $V_b$  e dell'intensità di corrente  $I_e$ . Effettuare il calcolo dell'integrale del prodotto della tensione  $V_b$  per l'intensità di corrente  $I_e$  nell'intervallo di tempo compreso tra la chiusura ( $t_c$ ) dell'interruttore  $S_1$  e il momento in cui la tensione  $V_b$  scende al di sotto della soglia di alta tensione di 60 V CC ( $t_h$ ). Tramite questa integrazione si ottiene l'energia totale (TE), espressa in joule.

$$a) \quad TE = \int_{t_c}^{t_h} V_b \times I_e dt$$

Se  $V_b$  è misurata in un istante compreso tra 5 e 60 secondi dopo l'urto e la capacità dei condensatori X ( $C_x$ ) è specificata dal costruttore, l'energia totale (TE) è calcolata secondo la seguente formula:

$$b) \quad TE = 0,5 \times C_x \times (V_b^2 - 3\,600)$$

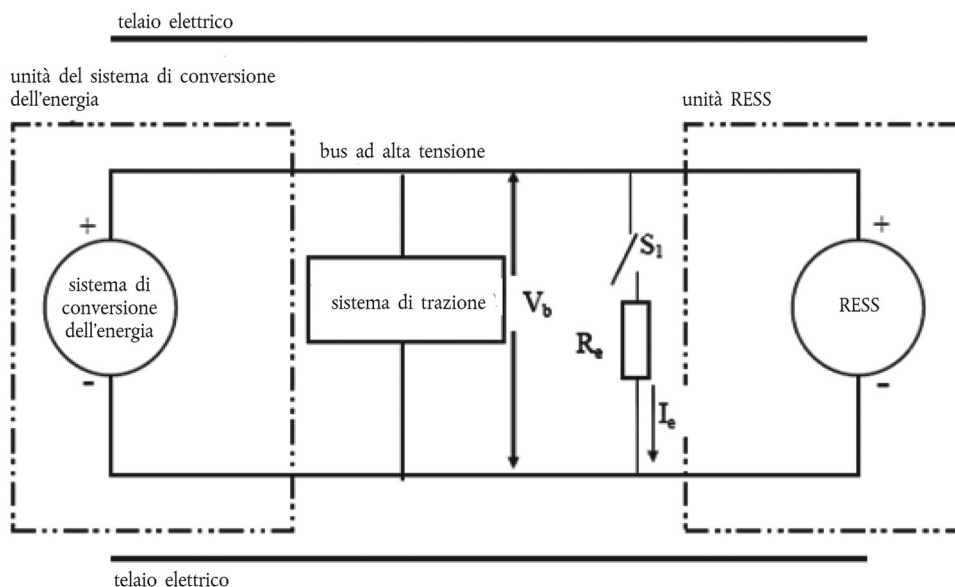
Se  $V_1$  e  $V_2$  (cfr. figura 1) sono misurate in un istante compreso tra 5 e 60 secondi dopo l'urto e la capacità dei condensatori-Y ( $C_{y1}$ ,  $C_{y2}$ ) è specificata dal costruttore, l'energia totale ( $TE_{y1}$ ,  $TE_{y2}$ ) è calcolata secondo le seguenti formule:

$$c) \quad TE_{y1} = 0,5 \times C_{y1} \times (V_1^2 - 3\,600)$$

$$TE_{y2} = 0,5 \times C_{y2} \times (V_2^2 - 3\,600)$$

Questa procedura non si applica se la prova è effettuata con il motopropulsore elettrico non caricato elettricamente.

Figura 2

**Misurazione dell'energia del bus ad alta tensione immagazzinata nei condensatori X**

## 4. PROTEZIONE FISICA

Dopo la prova d'urto del veicolo, aprire, smontare o rimuovere, senza l'ausilio di utensili, tutte le parti circostanti i componenti ad alta tensione. Tutte le rimanenti parti sono considerate parte della protezione fisica.

Inserire il dito di prova articolato descritto alla figura dell'appendice in eventuali spazi o aperture della protezione fisica esercitando una forza di prova di  $10\text{ N} \pm 10$  per cento per la valutazione della sicurezza elettrica. Se si verifica una penetrazione parziale o totale del dito di prova nella protezione fisica, collocare il dito di prova articolato in tutte le posizioni indicate di seguito.

Partendo dalla posizione dritta, ruotare progressivamente entrambe le articolazioni del dito di prova fino a un angolo di 90 gradi rispetto all'asse della sezione adiacente del dito di prova e collocarle in tutte le posizioni possibili.

Le barriere interne di protezione elettrica sono considerate parte del carter di protezione.

Se del caso, eseguire un collegamento in serie tra una sorgente di alimentazione a bassa tensione (compresa 40 V e 50 V) e una lampada adatta tra il dito di prova articolato e le parti ad alta tensione all'interno della barriera o del carter di protezione elettrica.

#### 4.1. Condizioni di accettazione

Le prescrizioni del punto 5.2.8.1.3 si considerano soddisfatte se il dito di prova articolato descritto nella figura dell'appendice non viene in contatto con parti ad alta tensione.

Se necessario utilizzare uno specchio o un endoscopio a fibre ottiche per verificare se il dito di prova articolato tocca i bus ad alta tensione.

Se il rispetto di questo requisito viene verificato mediante un circuito di segnale tra il dito di prova articolato e le parti ad alta tensione, la lampada non deve accendersi.

#### 5. RESISTENZA DI ISOLAMENTO

La resistenza di isolamento tra il bus ad alta tensione e il telaio elettrico può essere dimostrata tramite misurazione o tramite misurazione e calcolo insieme.

Seguire le istruzioni che seguono per la dimostrazione della resistenza di isolamento mediante misurazione.

Misurare e registrare la tensione ( $V_B$ ) tra il polo negativo e il polo positivo del bus ad alta tensione (cfr. figura 1).

Misurare e registrare la tensione ( $V_1$ ) tra il polo negativo del bus ad alta tensione e il telaio elettrico (cfr. figura 1).

Misurare e registrare la tensione ( $V_2$ ) tra il polo positivo del bus ad alta tensione e il telaio elettrico (cfr. figura 1).

Se  $V_1$  è superiore o uguale a  $V_2$ , inserire una resistenza normalizzata nota ( $R_o$ ) tra il polo negativo del bus ad alta tensione e il telaio elettrico. Con  $R_o$  inserita, misurare e registrare la tensione ( $V_1'$ ) tra il polo negativo del bus ad alta tensione e il telaio elettrico del veicolo (cfr. figura 3). Calcolare la resistenza di isolamento ( $R_i$ ) secondo la seguente formula:

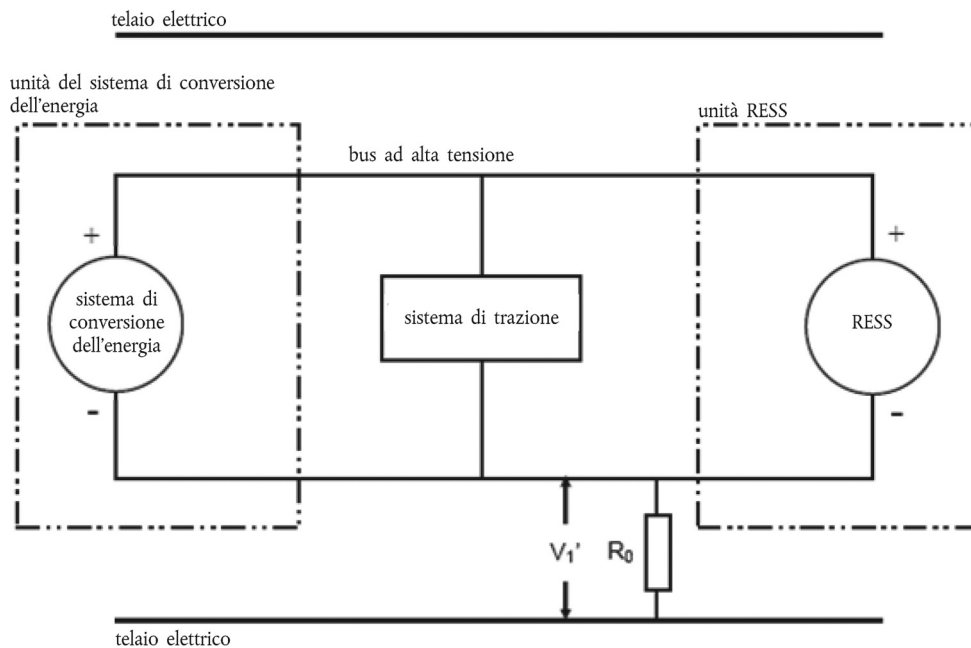
$$R_i = R_o * (V_b / V_1' - V_b / V_1) \text{ o } R_i = R_o * V_b * (1 / V_1' - 1 / V_1)$$

Dividere il risultato  $R_i$ , che è il valore della resistenza di isolamento elettrico espresso in ohm ( $\Omega$ ) per la tensione di esercizio del bus ad alta tensione espressa in volt (V).

$$R_i (\Omega/V) = R_i (\Omega) / \text{tensione di esercizio (V)}$$



Figura 3  
Misurazione di  $V_1'$



Se  $V_2$  è maggiore di  $V_1$ , inserire una resistenza normalizzata nota ( $R_0$ ) tra il polo positivo del bus ad alta tensione e il telaio elettrico. Con  $R_0$  inserita, misurare la tensione ( $V_2'$ ) tra il polo positivo del bus ad alta tensione e il telaio elettrico (cfr. figura 4).

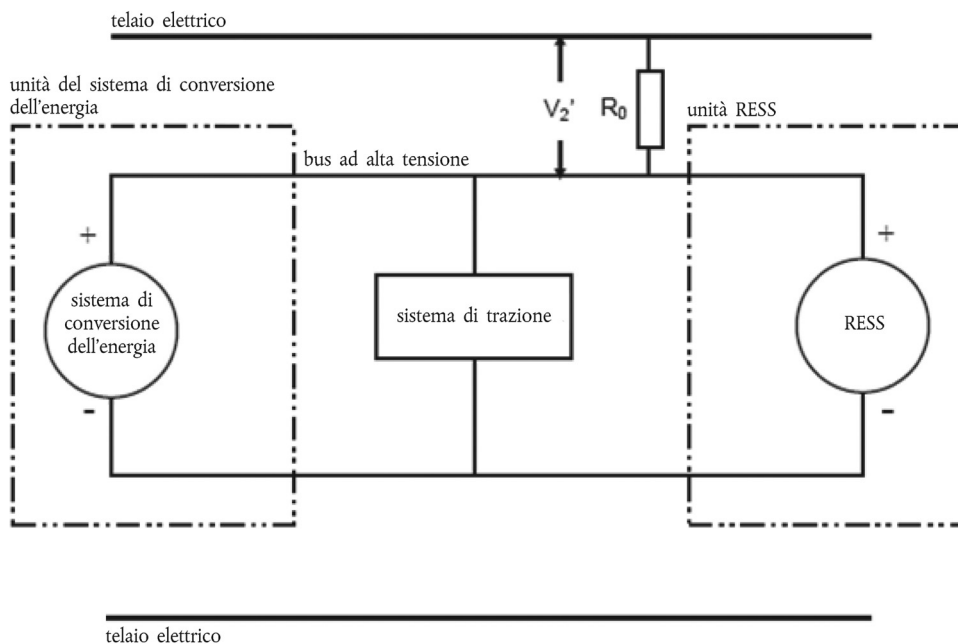
Calcolare la resistenza di isolamento ( $R_i$ ) secondo la seguente formula.

$$R_i = R_0 \cdot (V_b / V_2' - V_b / V_2) \text{ oppure } R_i = R_0 \cdot V_b \cdot (1 / V_2' - 1 / V_2)$$

Dividere il risultato  $R_i$ , che è il valore della resistenza di isolamento elettrico espresso in ohm ( $\Omega$ ), per la tensione di esercizio del bus ad alta tensione espressa in volt (V).

$$R_i (\Omega/V) = R_i (\Omega) / \text{tensione di esercizio (V)}$$

Figura 4  
Misurazione di  $V_2'$



*Nota:* La resistenza normalizzata nota  $R_0$  (in  $\Omega$ ) dovrebbe essere uguale alla resistenza d'isolamento minima richiesta (in  $\Omega/V$ ) moltiplicata per la tensione d'esercizio (in V) del veicolo  $\pm 20\%$ .  $R_0$  non deve necessariamente corrispondere a tale valore poiché le equazioni sono valide per qualsiasi valore di  $R_0$ ; tuttavia, un valore  $R_0$  di quest'ordine di grandezza dovrebbe permettere una misurazione di qualità della tensione.

#### 6. FUORIUSCITA DI ELETTROLITI

Se necessario, applicare un opportuno rivestimento alla protezione fisica per verificare, dopo la prova d'urto, l'eventuale fuoriuscita di elettroliti dal RESS.

Salvo che il costruttore non fornisca strumenti per distinguere la fuoriuscita di elettroliti da quella di altri liquidi, ogni fuoriuscita di liquidi è considerata una fuga di elettroliti.

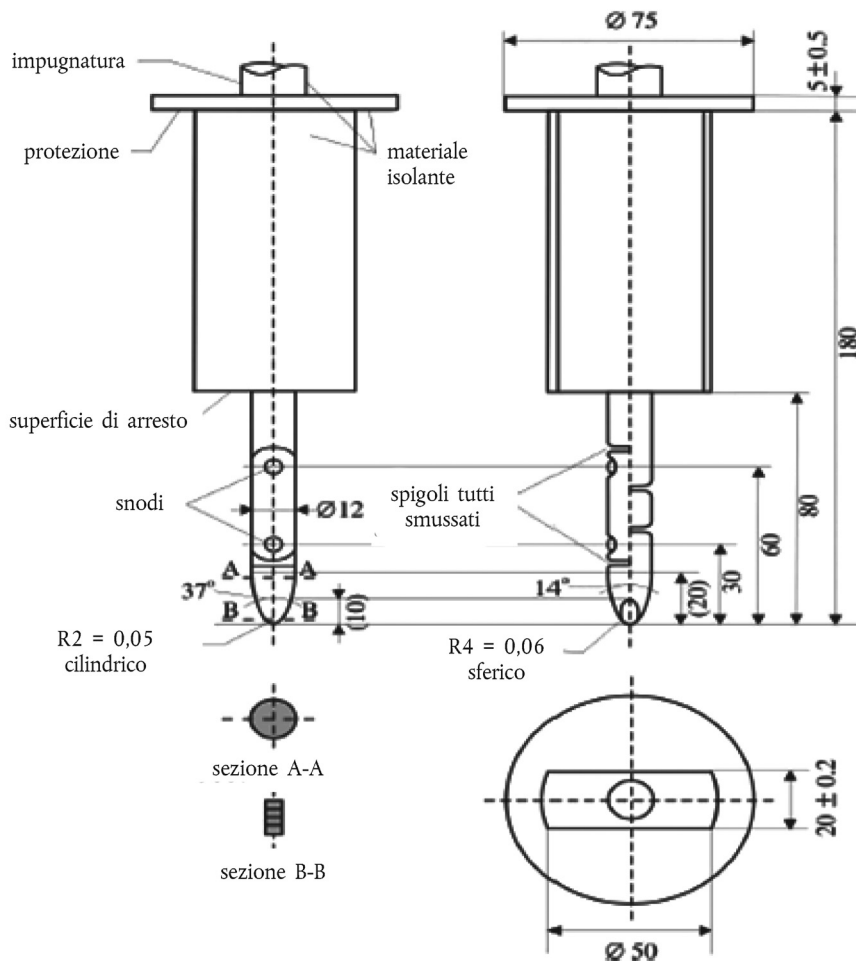
#### 7. MANTENIMENTO IN POSIZIONE DEL RESS

Il rispetto di questa prescrizione è verificato mediante esame visivo.

## Appendice

## Dito di prova articolato (IPXXB)

## Dito di prova articolato



Materiale: metallo, salvo diversa indicazione

Dimensioni lineari in millimetri

Tolleranze per le dimensioni prive di indicazione di tolleranze specifiche:

a) sugli angoli: 0/- 10°

b) sulle dimensioni lineari: fino a 25 mm: 0/- 0,05 mm; al di sopra di 25 mm: ± 0,2 mm

Entrambe le articolazioni devono consentire un movimento a 90° sullo stesso piano e nella stessa direzione, con una tolleranza compresa tra 0° e + 10°.