DIRETTIVA 96/79/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO

del 16 dicembre 1996

sulla protezione degli occupanti dei veicoli a motore in caso di urto frontale e che modifica la direttiva 70/156/CEE

IL PARLAMENTO EUROPEO E IL CONSIGLIO DELL'UNIONE EUROPEA,

visto il trattato che istituisce la Comunità europea, in particolare l'articolo 100 A,

vista la direttiva 70/156/CEE del Consiglio, del 6 febbraio 1970, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative all'omologazione dei veicoli a motore e dei loro rimorchi [1], in particolare l'articolo 13, paragrafo 4,

vista la proposta della Commissione [2],

visto il parere del Comitato economico e sociale [3],

deliberando secondo la procedura di cui all'articolo 189 B del trattato [4],

considerando che l'armonizzazione totale delle prescrizioni tecniche per i veicoli a motore è necessaria per assicurare il buon funzionamento del mercato interno;

considerando che, allo scopo di ridurre il numero delle vittime degli incidenti stradali in Europa, è necessario emanare disposizioni legislative onde migliorare, per quanto possibile, la protezione degli occupanti dei veicoli a motore in caso di urto frontale; che la presente direttiva stabilisce le prescrizioni di prova per l'urto frontale, compresi i criteri biomeccanici, onde garantire un elevato livello di protezione in caso di urto frontale;

considerando che lo scopo della presente direttiva è di introdurre prescrizioni basate sui risultati delle ricerche condotte dal Comitato europeo per i veicoli sperimentali, in modo da stabilire criteri di prova meglio adeguati alla realtà degli attuali incidenti stradali;

considerando che i costruttori dei veicoli necessitano di un lasso di tempo sufficiente per mettere in atto criteri di prova accettabili;

considerando che, al fine di evitare la duplicazione di talune norme, è necessario esonerare i veicoli conformi alle prescrizioni della presente direttiva dall'obbligo di osservare le prescrizioni, ormai superate, di un'altra direttiva per quanto riguarda il comportamento del volante e della colonna dello sterzo in caso di urto;

considerando che la presente direttiva è una delle direttive particolari da rispettare per garantire la conformità dei veicoli alle prescrizioni della procedura di omologazione CE, istituita dalla direttiva 70/156/CEE; che, di conseguenza, le disposizioni della direttiva 70/156/CEE relative a sistemi, ai componenti e alle entità tecniche dei veicoli si applicano alla presente direttiva;

considerando che il procedimento per determinare il punto di riferimento del sedile dei veicoli a motore figura nell'allegato III della direttiva 77/649/CEE del Consiglio, del 27 settembre 1977, per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al campo di visibilità del conducente dei veicoli a motore [5]; che di conseguenza non è necessario riprenderlo nella presente direttiva; che la presente direttiva deve fare riferimento alla direttiva 74/297/CEE del Consiglio, del 4 giugno 1974, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle finiture interne dei veicoli a motore (Comportamento del dispositivo di guida in caso di urto) [6]; che si fa riferimento al Codice dei regolamenti federali degli Stati Uniti d'America [7],

HANNO ADOTTATO LA PRESENTE DIRETTIVA:

Articolo 1

Ai fini della presente direttiva, vale la definizione di «veicolo» di cui all'articolo 2 della direttiva 70/156/CEE.

Articolo 2

1. Gli Stati membri non possono:

(1) GU n. L 42 del 23. 2. 1970, pag. 1. Direttiva modificata da ultimo dalla direttiva 95/54/CE della Commissione (GU n. L 266 dell'8. 11. 1995, pag. 1).
(2) GU n. C 396 del 31. 12. 1994, pag. 34.
(3) GU n. C 256 del 2. 10. 1995, pag. 21.
(4) Parere del Parlamento europeo del 12 luglio 1995 (GU n. C 249 del 25. 9. 1995, pag. 50), posizione comune del Consiglio del 28 maggio 1996 (GU n. C 219 del 27. 7. 1996, pag. 22) e decisione del Parlamento europeo del 19 settembre 1996 (GU n. C 320 del 28. 10. 1996, pag. 149). Decisione del Consiglio del 25 ottobre 1996.
(5) GU n. L 267 del 19. 10. 1977, pag. 1. Direttiva modificata da ultimo dalla direttiva 90/630/CEE della Commissione (GU n. L 341 del 6. 12. 1990, pag. 20).
(6) GU n. L 165 del 20. 6. 1974, pag. 16. Direttiva modificata da ultimo dalla direttiva 91/662/CEE della Commissione (GU n. L 366 del 31. 12. 1991, pag. 1).
(7) United States of America Code of Federal Regulations, Titolo 49, capitolo V, parte 572.

— rifiutare, per un tipo di veicolo, l'omologazione CE o l'omologazione nazionale;

— rifiutare l'immatricolazione o vietare la vendita o la messa in circolazione di un veicolo

per motivi riguardanti la protezione degli occupanti dei veicoli in caso di urto frontale, se detto veicolo è conforme ai requisiti della presente direttiva.

2. A decorrere dal 1° ottobre 1998 gli Stati membri:

— non possono più rilasciare l'omologazione CE di un tipo di veicolo a norma dell'articolo 4 della direttiva 70/156/CEE,

— possono rifiutare l'omologazione nazionale di un tipo di veicolo,

salvo il caso in cui il veicolo soddisfi i requisiti della presente direttiva.

3. Il paragrafo 2 non si applica ai tipi di veicoli omologati anteriormente al 1° ottobre 1998 a norma della direttiva 74/297/CEE e delle estensioni successive di omologazioni di veicoli.

4. Si considera che i veicoli omologati secondo le disposizioni della presente direttiva sono conformi ai requisiti di cui all'allegato I, punto 5.1 della direttiva 74/297/CEE.

5. A decorrere dal 1° ottobre 2003, gli Stati membri

— cessano di considerare validi i certificati di conformità che accompagnano i veicoli nuovi a norma della direttiva 70/156/CEE, ai fini dell'applicazione dell'articolo 7, paragrafo 1 di tale direttiva, e

— possono rifiutare l'immatricolazione, la vendita o la messa in circolazione dei veicoli nuovi che non sono accompagnati da un certificato di conformità a norma della direttiva 70/156/CEE

qualora le disposizioni della presente direttiva, compresi i punti 3.2.1.2 e 3.2.1.3 dell'allegato II, non siano rispettate.

Articolo 3

All'allegato IV della direttiva 70/156/CEE, alla parte I, la tabella è completata come segue:

	Oggetto	N. della direttiva	Riferimento alla GU n.	Applicabilità									
				M_1	M_2	M_3	N_1	N_2	N_3	O_1	O_2	O_3	O_4
53	Resistenza all'urto frontale	96/. . ./CE	L . . .	X									

Articolo 4

Nell'ambito dell'adeguamento della presente direttiva al progresso tecnico la Commissione:

a) procede ad una revisione della direttiva nei due anni successivi alla data di cui all'articolo 5, paragrafo 1, per aumentare la velocità di prova e includere i veicoli della categoria N_1. La revisione sarà basata, tra l'altro, su dati nel campo degli studi effettuati sugli incidenti, risultati di prove effettuate in scala reale tra autovetture, considerazioni sul rapporto costi/benefici e, in particolare, le attuali esigenze in fatto di prestazioni (biomeccaniche e geometriche) nonché i nuovi requisiti relativi alla penetrazione del pavimento. La revisione riguarda l'esame dei vantaggi potenziali in termini di protezione degli occupanti, la fattibilità industriale di una prova a velocità superiore e la possibilità di estendere il campo di applicazione della direttiva ai veicoli della categoria N_1. La Commissione elaborerà una relazione che sottoporrà al Parlamento europeo e al Consiglio sui risultati di tale revisione;

b) riesamina, entro la fine del 1996, e, se del caso, modifica l'appendice 7 dell'allegato II in modo da considerare le prove di valutazione della caviglia del manichino Hybrid III, ivi comprese le prove sui veicoli;

c) riesamina entro la fine del 1997, e, se del caso, modifica i valori limite per le lesioni del collo (previste ai punti 3.2.1.2 e 3.2.1.3 dell'allegato II) in funzione dei valori registrati nel corso delle prove di omologazione e dei dati degli studi sugli incidenti e dati delle ricerche biomediche;

d) procede altresì, entro la fine del 1997, alle necessarie modifiche delle direttive particolari, in modo da garantire la compatibilità delle procedure di omologazione ed estensione con quelle della presente direttiva.

Articolo 5

1. Gli Stati membri mettono in vigore le disposizioni legislative, regolamentari e amministrative necessarie per conformarsi alla presente direttiva entro il 1° ottobre

1996. Essi ne informano immediatamente la Commissione.

Quando gli Stati membri adottano tali disposizioni, queste contengono un riferimento alla presente direttiva o sono corredate di un siffatto riferimento all'atto della pubblicazione ufficiale. Le modalità di tale riferimento sono decise dagli Stati membri.

2. Gli Stati membri comunicano alla Commissione il testo delle disposizioni essenziali di diritto interno che essi adottano nel settore disciplinato dalla presente direttiva.

3. Gli Stati membri prendono le misure necessarie affinché i risultati delle prove di omologazione effettuate dalle autorità competenti siano resi pubblici.

Articolo 6

La presente direttiva entra in vigore il ventesimo giorno successivo alla sua pubblicazione nella *Gazzetta ufficiale delle Comunità europee*.

Articolo 7

Gli Stati membri sono destinatari della presente direttiva.

Fatto a Bruxelles, addì 16 dicembre 1996.

Per il Parlamento europeo	*Per il Consiglio*
Il Presidente	*Il Presidente*
K. HÄNSCH	I. YATES

ELENCO DEGLI ALLEGATI

ALLEGATO I **Disposizioni amministrative per l'omologazione di un tipo di veicolo**

1. Domanda di omologazione CE
2. Rilascio dell'omologazione CE
3. Modifica del tipo e delle omologazioni
4. Conformità della produzione

Appendice 1: Scheda informativa

Appendice 2: Scheda di omologazione CE

ALLEGATO II **Requisiti tecnici**

1. Campo di applicazione
2. Definizioni
3. Requisiti

Appendice 1: Procedura di prova

Appendice 2: Determinazione dei criteri di prestazione

Appendice 3: Sistemazione e installazione dei manichini e regolazione dei sistemi di ritenuta

Appendice 4: Procedura di prova con un carrello

Appendice 5: Metodo di misura da impiegare nelle prove: strumenti

Appendice 6: Definizione di barriera deformabile

Appendice 7: Procedura di certificazione della gamba e del piede del manichino

ALLEGATO I

DISPOSIZIONI AMMINISTRATIVE PER L'OMOLOGAZIONE DI UN TIPO DI VEICOLO

1. DOMANDA DI OMOLOGAZIONE CE

1.1. A norma dell'articolo 3, paragrafo 4 della direttiva 70/156/CEE, le domande di omologazione CE di un tipo di veicolo, per quanto riguarda la protezione degli occupanti dei veicoli a motore in caso di urto frontale, devono essere presentate dal costruttore.

1.2. Il modello della scheda informativa figura nell'appendice 1.

1.3. Al servizio tecnico incaricato delle prove di omologazione deve essere presentato un veicolo rappresentativo del tipo di veicolo da omologare.

1.4. Il costruttore ha il diritto di presentare eventuali dati e risultati delle prove svolte che consentano di stabilire con sufficiente sicurezza che è possibile soddisfare i requisiti previsti.

2. RILASCIO DELL'OMOLOGAZIONE CE

2.1. Se sono soddisfatti i requisiti applicabili, l'omologazione CE è rilasciata a norma dell'articolo 4, paragrafo 3 ed eventualmente dell'articolo 4, paragrafo 4 della direttiva 70/156/CEE.

2.2. Il modello della scheda di omologazione CE figura nell'appendice 2.

2.3. Ad ogni tipo di veicolo omologato è attribuito un numero di omologazione in base all'allegato VII della direttiva 70/156/CEE. Uno Stato membro non può attribuire lo stesso numero ad un altro tipo di veicolo.

2.4. In caso di dubbio, quando si verifica la conformità del veicolo ai requisiti della presente direttiva, si tengono in debito conto gli eventuali dati o risultati delle prove forniti dal costruttore che possano essere utili per convalidare la prova di omologazione effettuata dall'autorità preposta all'omologazione.

3. MODIFICA DEL TIPO E DELLE OMOLOGAZIONI

3.1. In caso di modifica del tipo di veicolo omologato ai sensi della presente direttiva, si applica l'articolo 5 della direttiva 70/156/CEE.

3.2. Le modifiche del veicolo che incidono sulla forma generale della sua struttura e/o comportano un aumento della massa superiore all'8 % e che, secondo il servizio tecnico potrebbero avere notevoli ripercussioni sui risultati delle prove, implicano la ripetizione della prova descritta nell'appendice 1 dell'allegato II.

3.3. Se le modifiche riguardano unicamente le finiture interne, la differenza della massa non supera l'8 % e il numero dei sedili anteriori inizialmente previsti per il veicolo non è cambiato, si effettuano le seguenti prove:

3.3.1. la prova semplificata descritta nell'appendice 4 dell'allegato II, e/o

3.3.2. una prova parziale, definita dal servizio tecnico in funzione delle modifiche effettuate.

4. CONFORMITÀ DELLA PRODUZIONE

4.1. Di regola, i provvedimenti intesi a garantire la conformità della produzione devono essere presi a norma dell'articolo 10 della direttiva 70/156/CEE.

Appendice 1

Scheda informativa n. . . .,

in base all'allegato I della direttiva 70/156/CEE [1] relativa all'omologazione CE di un veicolo per quanto riguarda la protezione degli occupanti dei veicoli a motore in caso di urto frontale

Le seguenti informazioni devono, ove applicabili, essere presentate in triplice copia e includere un indice del contenuto. Gli eventuali disegni devono essere forniti in scala adeguata e con sufficienti dettagli in formato A4 o in fogli piegati in detto formato. Eventuali fotografie devono fornire sufficienti dettagli.

Qualora i sistemi, i componenti o le entità tecniche includano funzioni controllate elettronicamente, saranno fornite le necessarie informazioni relative alle prestazioni.

0. **Dati generali**

0.1. Marca (denominazione commerciale del costruttore):

0.2. Tipo e designazione(i) commerciale(i) generale(i):

0.3. Mezzi di identificazione del tipo, se marcati sul veicolo ([b]):

0.3.1. Posizione della marcatura:

0.4. Categoria del veicolo ([c]):

0.5. Nome e indirizzo del costruttore:

0.8. Indirizzo dello o degli stabilimenti di montaggio:

1. **Caratteristiche costruttive generali del veicolo**

1.1. Fotografie e/o disegni di un veicolo rappresentativo:

1.6. Posizione e disposizione del motore:

2. **Masse e dimensioni** ([e]) (in kg e mm) (eventualmente con riferimento ai disegni)

2.4. Campo di dimensioni (fuori tutto) del veicolo:

2.4.2. Per telaio carrozzato:

2.4.2.1. Lunghezza ([l]):

2.4.2.2. Larghezza ([k]):

2.4.2.6. Altezza libera dal suolo (come definita al punto 4.5.4 della parte A dell'allegato II della direttiva 70/156/CEE):

2.4.2.7. Distanza fra gli assi:

2.6. Massa del veicolo carrozzato in ordine di marcia oppure massa del telaio cabinato qualora il costruttore non fornisca la carrozzeria (compresi liquido refrigerante, lubrificanti, carburante, ruota di scorta, attrezzi e conducente) ([o]) (massima e minima per ciascuna versione):

2.6.1. Ripartizione di tale massa fra gli assi e, nel caso di un semirimorchio ad asse centrale, carico gravante sul punto di aggancio (massima e minima per ciascuna versione):

7. **Dispositivo di sterzo**

7.2. Meccanismo e comando:

7.2.6. Sistema ed ampiezza dell'eventuale regolazione del comando dello sterzo:

([1]) I numeri delle voci e le note in calce della presente scheda informativa corrispondono a quelli dell'allegato I della direttiva 70/156/CEE. Le voci non pertinenti ai fini della presente direttiva sono state omesse.

9. **Carrozzeria**

9.1. Tipo di carrozzeria:

9.2. Materiali e modalità di costruzione:

9.10. Finiture interne:

9.10.3. Sedili:

9.10.3.1. Numero:

9.10.3.2. Posizione e disposizione:

9.10.3.5. Coordinate o schema del punto R (*):

9.10.3.5.1. Sedile del conducente:

9.10.3.6. Angolo di progetto dello schienale:

9.10.3.6.1. Sedile del conducente:

9.10.3.6.2. Tutti gli altri posti a sedere (*):

9.10.3.7. Corsa di regolazione del sedile:

9.10.3.7.1. Sedile del conducente

in senso orizzontale in senso verticale

9.10.3.7.2. Tutti gli altri posti a sedere (*)

in senso orizzontale in senso verticale

9.12. Cinture di sicurezza o altri dispositivi di ritenuta

9.12.1. Numero e posizione delle cinture di sicurezza e dei sistemi di ritenuta nonché dei sedili sui quali possono essere usati:

(A = sedile destro, C = sedile centrale, L = sedile sinistro)

A/C/L	Marchio completo di omologazione CE	Eventuale variante
	Prima fila di sedili Seconda fila di sedili, ecc. Opzioni supplementari (ad esempio: sedile con regolazione in altezza, dispositivi di precaricamento, ecc.)	

9.12.2. Presenza di airbag in corrispondenza dei posti a sedere anteriori:

— lato conducente sì/no (1)

— lato passeggero sì/no (1)

— centrale sì/no (1)

9.12.3. Numero e posizione degli ancoraggi delle cinture di sicurezza e dimostrazione della conformità alla direttiva 76/115/CEE modificata (cioè numero di omologazione o verbale di prova) (**):

Data, documento

(*) Soltanto il sedile del passeggero anteriore.
(**) Soltanto i sedili ai posti laterali anteriori.
(1) Cancellare la dicitura inutile.

Appendice 2

MODELLO

[Formato massimo: A4 (210 × 297 mm)]

SCHEDA DI OMOLOGAZIONE CE

Denominazione dell'amministrazione

Comunicazione concernente:

— l'omologazione (1)

— l'estensione dell'omologazione (1)

— il rifiuto dell'omologazione (1)

— la revoca dell'omologazione (1)

di un tipo di veicolo/componente/entità tecnica (1) ai sensi della direttiva . . ./. . ./CE, modificata da ultimo dalla direttiva . . ./. . ./CE.

Numero di omologazione: .....

Motivo dell'estensione: .....

PARTE I

0.1. Marca (denominazione commerciale del costruttore):

0.2. Tipo e designazione(i) commerciale(i) generale(i):

0.3. Mezzi di identificazione del tipo, se marcati sul veicolo/componente/entità tecnica (1) (2):

0.3.1. Posizione della marcatura:

0.4. Categoria del veicolo (3):

0.5. Nome e indirizzo del costruttore:

0.7. Posizione e modo di apposizione del marchio di omologazione CE per componenti ed entità tecniche:

0.8. Indirizzo dello o degli stabilimenti di montaggio:

PARTE II

1. Altre informazioni (se necessarie): (vedi addendum)

2. Servizio tecnico incaricato delle prove:

3. Data del verbale di prova:

4. Numero del verbale di prova:

5. Eventuali osservazioni: (vedi addendum)

6. Luogo:

(1) Cancellare la dicitura inutile.

(2) Se i mezzi di identificazione del tipo contengono dei caratteri che non interessano la descrizione del tipo di veicolo, componente o entità tecnica di cui alla presente scheda di omologazione, detti caratteri sono rappresentati dal simbolo: «?» (ad esempio: ABC??123???).

(3) Vedi definizione di cui all'allegato II A della direttiva 70/156/CEE.

7. Data:

8. Firma:

9. Si allega l'indice del fascicolo di omologazione depositato presso l'autorità che rilascia l'omologazione, del quale si può richiedere copia.

Addendum alla scheda di omologazione CE n. . . .

relativa all'omologazione di un veicolo ai sensi della direttiva . . ./. . ./CE

1. Altre informazioni

1.1. Breve descrizione del tipo di veicolo per quanto riguarda la struttura, le dimensioni, le linee e i materiali:

1.2. Descrizione del sistema di protezione montato all'interno dell'abitacolo:

1.3. Descrizione dell'assetto o delle finiture interni che possono incidere sulle prove:

1.4. Posizione del motore: anteriore/posteriore/centrale (1)

1.5. Trazione: ruote anteriori, ruote posteriori (1)

1.6. Massa del veicolo sottoposto alle prove:

Asse anteriore:

Asse posteriore:

Totale:

5. Osservazioni: (ad esempio: valido per veicoli con guida a sinistra e guida a destra)

6. Presenza di airbag in corrispondenza dei posti a sedere anteriori:

— lato conducente sì/no (1)

— lato passeggero sì/no (1)

— centrale sì/no (1)

---

(1) Cancellare la dicitura inutile.

ALLEGATO II

REQUISITI TECNICI

1. CAMPO DI APPLICAZIONE

1.1. La presente direttiva si applica ai veicoli a motore della categoria M_1 la cui massa massima autorizzata non è superiore a 2,5 t, ad eccezione dei veicoli costruiti in più fasi e prodotti in quantitativi non superiori a quelli fissati per le piccole serie. I veicoli più pesanti e i veicoli costruiti in più fasi possono essere omologati su richiesta del costruttore.

2. DEFINIZIONI

Ai fini della presente direttiva si intende per:

2.1. «sistema di protezione»: i dispositivi o le finiture interne destinati a trattenere gli occupanti e ad assicurare la conformità con le prescrizioni stabilite al punto 3 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 di quest'ultimo piano, escludendo gli specchi laterali, le luci di posizione laterali, le valvole di pressione dell'aria, gli indicatori di direzione, le luci di posizione, i parafanghi flessibili e la zona bassa del fianco del pneumatico 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 incidono negativamente sui risultati della prova d'urto prescritta dalla presente direttiva;

2.6.2. la struttura, le dimensioni, le linee e i materiali della parte del veicolo situata anteriormente al piano trasversale che passa per il punto «R» del sedile del conducente, nella misura in cui incidono negativamente sui risultati della prova d'urto prescritta dalla presente direttiva;

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 dalla presente direttiva;

2.6.4. la posizione (anteriore, posteriore o centrale) e l'orientamento (trasversale o longitudinale) del motore;

2.6.5. la massa, nella misura in cui incide negativamente sui risultati della prova d'urto prescritto dalla presente direttiva;

2.6.6. le finiture interne o gli accessori opzionali forniti dal costruttore, nella misura in cui incidono negativamente sui risultati della prova d'urto prescritta dalla presente direttiva;

2.7. «abitacolo»: lo spazio destinato agli occupanti e compreso tra il tetto, il pavimento, le pareti laterali, le porte, i vetri esterni, la paratia anteriore e il piano della paratia posteriore oppure il piano di appoggio dello schienale dei sedili posteriori;

2.8. «punto R»: il punto di riferimento indicato dal costruttore per ciascun sedile in relazione alla struttura del veicolo;

2.9. «punto H»: il punto di riferimento determinato per ciascun sedile dal servizio tecnico incaricato delle prove di omologazione;

2.10. «massa del veicolo a vuoto»: 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»: dispositivo installato per completare 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.

3. REQUISITI

3.1. **Requisiti generali validi per tutte le prove**

3.1.1. Il punto «H» di ciascun sedile è determinato in base alla procedura descritta all'allegato III della direttiva 77/649/CEE.

3.2. **Specifiche**

3.2.1. I criteri di prestazione registrati in conformità con l'appendice 5 nei manichini collocati sui sedili anteriori laterali devono soddisfare le seguenti condizioni:

3.2.1.1. il criterio di prestazione della testa (HPC) non deve superare 1 000 e l'accelerazione risultante della testa non deve superare 80 g per più di 3 millisecondi. Quest'ultimo criterio corrisponde ad un calcolo cumulativo che esclude il movimento di rimbalzo della testa;

3.2.1.2. i criteri di lesione del collo (NIC) non devono superare i valori indicati nelle figure 1 e 2 del presente allegato [1];

3.2.1.3. il momento flettente del collo intorno all'asse y non deve superare 57 Nm in estensione [1];

3.2.1.4. il criterio di schiacciamento del torace (TCC) non deve superare 50 mm;

3.2.1.5. il criterio di viscosità (V*C) del torace non deve superare 1,0 m/s;

3.2.1.6. il criterio di forza sul femore (FFC) non deve superare il criterio di prestazione forza-tempo di cui alla figura 3;

3.2.1.7. il criterio di forza di compressione sulla tibia (TCFC) non deve superare 8 kN;

3.2.1.8. l'indice della tibia (TI), misurato al vertice e alla base di ciascuna tibia, non deve superare 1,3 in nessuna posizione;

3.2.1.9. lo scorrimento della rotula non deve superare 15 mm;

3.2.2. lo spostamento residuo del volante, misurato al centro del vertice della colonna dello sterzo, non deve superare 80 mm in direzione verticale né 100 mm in direzione orizzontale verso il retro;

3.2.3. durante la prova le porte non devono aprirsi;

3.2.4. durante la prova, i sistemi di bloccaggio delle porte anteriori non devono bloccarsi;

3.2.5. dopo l'urto, deve essere possibile senza l'uso di attrezzi, ad eccezione degli attrezzi necessari al mantenimento del o dei manichini nella posizione adeguata:

3.2.5.1. 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 per evacuare tutti gli occupanti; ciò si applica tuttavia unicamente ai veicoli dotati di tetto rigido;

3.2.5.2. liberare i manichini dal sistema di ritenuta che, quando è bloccato, deve potersi aprire esercitando una pressione massima di 60 N sul centro del pulsante di apertura;

3.2.5.3. estrarre i manichini dal veicolo senza procedere a regolazione del sedile;

[1] Fino alla data indicata nell'articolo 2, paragrafo 2, i valori indicati per il collo non costituiranno un criterio determinante per l'omologazione. I risultati ottenuti saranno iscritti nel verbale di prova e registrati dall'autorità preposta all'omologazione. Dopo tale data i valori indicati in questo punto costituiranno criteri determinanti per l'omologazione, a meno che o fintantoché altri valori non siano adottati conformemente alle prescrizioni dell'articolo 4, lettera c).

3.2.6. nel caso di un veicolo alimentato con carburante liquido, è consentita unicamente una leggera perdita di liquido da tutto il circuito del carburante all'atto dell'urto o dopo l'urto. Se dopo l'urto la perdita di carburante liquido da una parte qualsiasi del circuito del carburante continua, essa non deve superare 5×10^{-4} kg/s. Se il carburante si mescola con liquidi provenienti da altri sistemi e se i vari liquidi non possono essere facilmente separati e individuati, si deve tener conto di tutti i liquidi raccolti per valutare l'entità della perdita.

Figura 1

Criterio di trazione sul collo

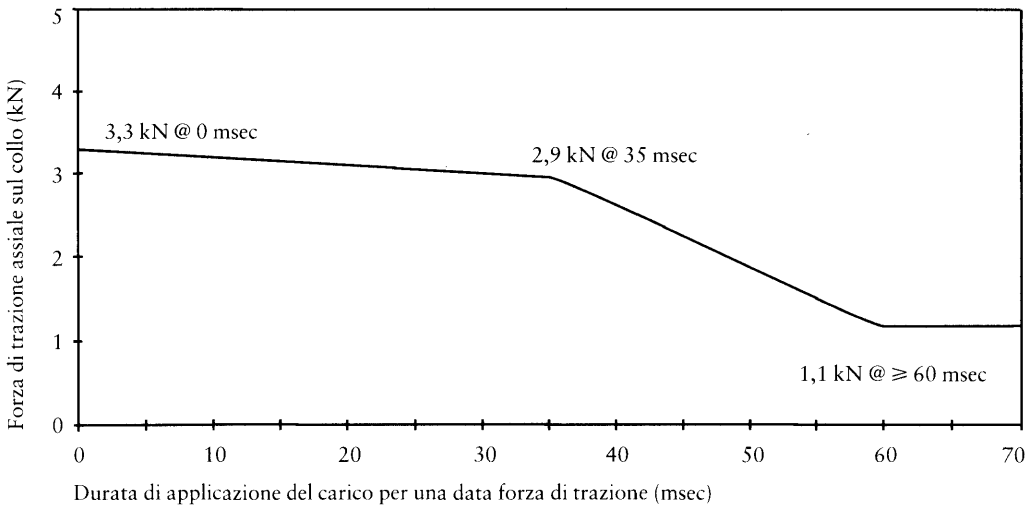


Figura 2

Criterio di forza trasversale sul collo

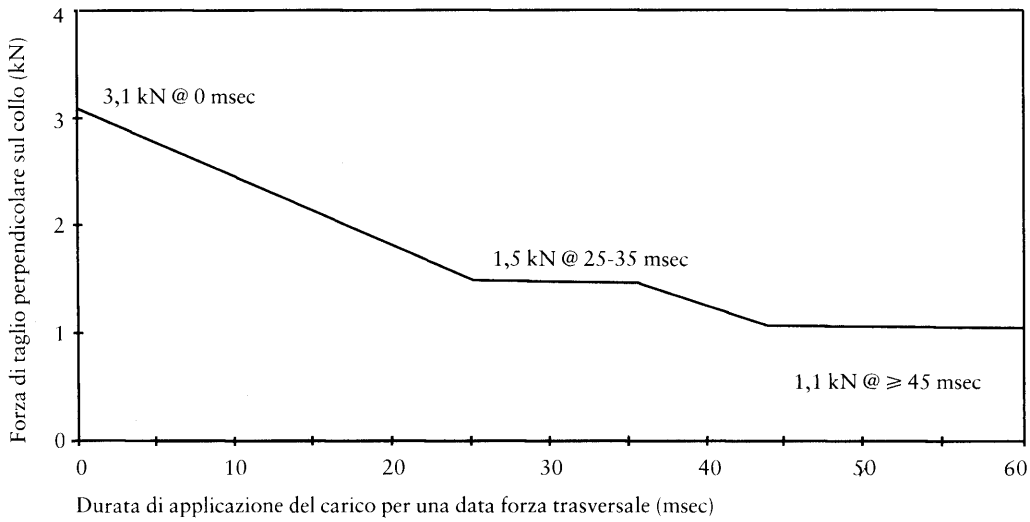
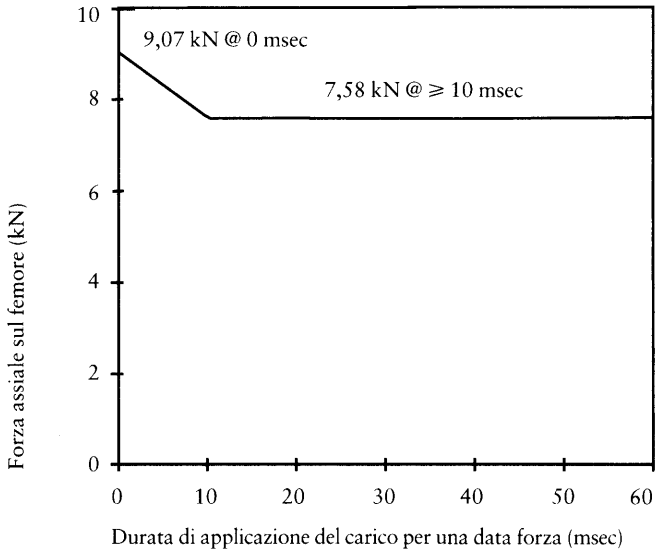


Figura 3

Criterio di forza sul femore



Appendice 1

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, almeno 5 m prima della barriera, deve essere orizzontale, piana e uniforme.

1.2. **Barriera**

Il lato anteriore della barriera è costituito da una struttura deformabile quale definita all'appendice 6 del presente allegato. Il lato anteriore della struttura deformabile deve essere perpendicolare, con una tolleranza di ±1° alla traiettoria del veicolo di prova. La barriera deve essere fissata a una massa non inferiore a 7×10^4 kg, il cui lato anteriore deve essere verticale con una tolleranza di ±1°. 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 in base all'orientamento meno favorevole, determinato dal servizio tecnico incaricato delle prove.

1.3.1. *Allineamento del veicolo alla barriera*

40 % ±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.

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 di un serbatoio pieno specificata dal costruttore, con una tolleranza di ±1 %;

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 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 riduzione 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 è 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, 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 mobili 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, a condizione che 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 mancanza di una posizione indicata da parte del 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 trovarsi nel punto previsto, 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. Alette parasole

Le alette parasole devono essere ripiegate.

1.4.3.8. Retrovisore

Lo specchietto retrovisore interno deve trovarsi nella posizione normale di utilizzazione.

1.4.3.9. Braccioli

Se sono 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 trovarsi 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» (vedi punto 3.1.1) si trovi nella posizione intermedia di regolazione o nella posizione di bloccaggio più prossima a quella intermedia; se sono regolabili in altezza in maniera indipendente, devono essere posizionati all'altezza definita dal costruttore.

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 è 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 o, in mancanza di istruzioni speciali da parte di quest'ultimo, in modo che abbiano un'inclinazione di 25° all'indietro rispetto alla verticale.

1.4.3.11.3. Sedili posteriori

Se sono regolabili, i sedili posteriori o i sedili a panchina posteriori devono essere sistemati nella posizione più arretrata.

2. MANICHINI

2.1. **Sedili anteriori**

2.1.1. Un manichino corrispondente alle specifiche di Hybrid III([1]), munito di una caviglia a 45°, regolato in conformità delle relative prescrizioni, deve essere collocato su ciascuno dei sedili anteriori laterali, conformemente alle condizioni stabilite all'appendice 3. Per registrare i dati necessari a determinare i criteri di prestazione, il manichino deve essere equipaggiato con gli apparecchi di misura corrispondenti alle prescrizioni dell'appendice 5. La caviglia del manichino sarà sottoposta a procedure di certificazione conformemente all'appendice 7 del presente allegato.

2.1.2. Il veicolo sottoposto alla prova deve essere dotato dei sistemi di ritenuta forniti dal costruttore.

([1]) Le specifiche tecniche e i disegni particolareggiati di Hybrid III, le cui dimensioni principali riproducono il 50 percentile maschile negli USA, e le specifiche di regolazione per questa prova sono depositati presso il Segretariato generale delle Nazioni Unite e possono essere consultati presso il segretariato della Commissione economica per l'Europa, Palazzo delle Nazioni, Ginevra, Svizzera.

3. PROPULSIONE E TRAIETTORIA DEL VEICOLO

3.1. Il sistema di propulsione del veicolo può essere costituito dal suo motore o da un 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 soddisfacente.

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'appendice 5.

5.2. I vari parametri devono essere registrati mediante canali dati indipendenti, corrispondenti alle seguenti classi di frequenza del canale (CFC).

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, misurata 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 devono essere misurate con una CFC di 1 000.

5.2.2.2. Il momento flettente su un asse laterale all'interfaccia collo/testa deve essere 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 deve essere 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 devono essere misurati con una CFC di 600.

5.2.4.2. Lo spostamento della tibia rispetto al femore è misurato a livello dell'articolazione del ginocchio con una CFC di 180.

6. MISURAZIONI DA ESEGUIRE SUL VEICOLO

6.1. Per poter eseguire la prova semplificata descritta nell'appendice 4, la curva di variazione della decelerazione del veicolo in funzione del tempo deve essere determinata in base ai valori indicati dagli accelerometri longitudinali installati sulla base del montante «B» sul lato del veicolo che deve subire l'urto, con una CFC di 180 e mediante canali dati conformi ai requisiti di cui all'appendice 5.

6.2. La curva di variazione della velocità in funzione del tempo da utilizzare nella procedura di prova descritta nell'appendice 4 è ottenuta con l'accelerometro longitudinale installato sul montante «B», sul lato del veicolo che deve subire l'urto.

Appendice 2

DETERMINAZIONE DEI CRITERI DI PRESTAZIONE

1. CRITERIO DI PRESTAZIONE DELLA TESTA (HPC)

1.1. Questo criterio è considerato soddisfatto se, durante la prova, la testa non viene in contatto con nessuna componente del veicolo.

1.2. In caso contrario, si calcola il valore dell'HPC sulla base dell'accelerazione (a), misurata conformemente al punto 5.2.1 dell'appendice 1 del presente allegato, 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'appendice 1 del presente allegato, espressa in unità di gravità g (1 g = 9,81 m/s^2);

1.2.2. se la fase iniziale del contatto può essere determinata in maniera soddisfacente, t_1 e t_2 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 alla quale corrisponde il valore di HPC massimo;

1.2.3. se la fase iniziale del contatto non può essere determinata, t_1 e t_2 sono i due istanti, espressi in secondi, che delimitano l'intervallo di tempo compreso tra l'inizio e la fine della registrazione alla quale corrisponde il valore di HPC massimo;

1.2.4. ai fini del calcolo del valore massimo, i valori di HPC per i quali l'intervallo di tempo (t_1-t_2) è superiore a 36 ms non sono presi in considerazione.

1.3. Il valore della accelerazione risultante della testa durante la proiezione in avanti, che viene superato durante 3 ms cumulativamente, viene calcolato dalla accelerazione risultante della testa misurata conformemente al punto 5.2.1 dell'appendice 1 del presente allegato.

2. CRITERIO DI LESIONE DEL COLLO (NIC)

2.1. Questo criterio è determinato dalle forze di trazione assiale e dalle forze di taglio sull'interfaccia collo/testa, espresse in kN e misurate conformemente al punto 5.2.2 dell'appendice 1 del presente allegato, ed alla durata di applicazione di tali forze espressa in ms.

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'appendice 1 del presente allegato.

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'appendice 1 del presente allegato.

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'appendice 1 del presente allegato.

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'appendice 1 del presente allegato, e alla durata di applicazione di questa forza, espressa in ms.

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'appendice 1 del presente allegato.

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 flettento 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 solo 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.

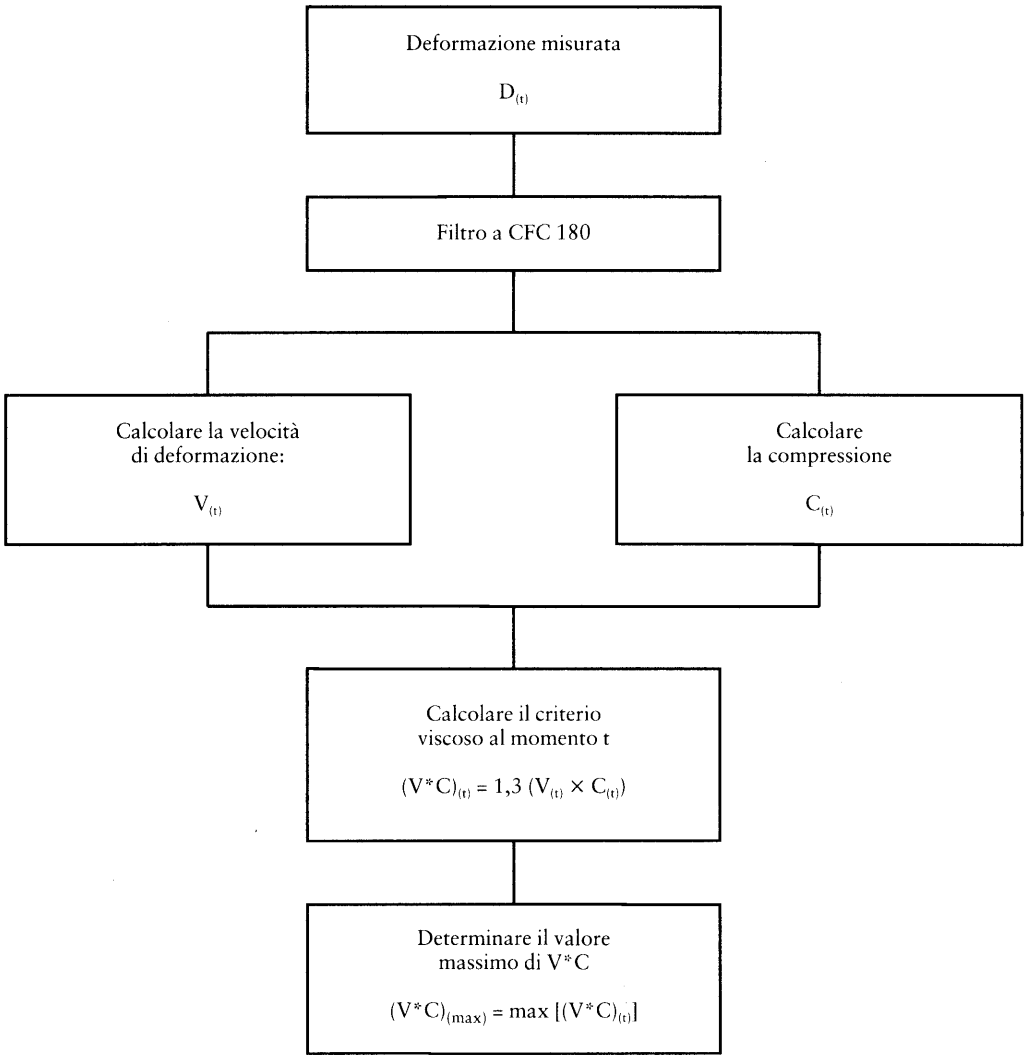
6.2. La risposta alla deformazione dello sterno è filtrata una volta a una CFC di 180. La compressione al momento t è calcolata a partire da questo segnale filtrato secondo la formula seguente:

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

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

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

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


Deformazione misurata
$D_{(t)}$
Filtro a CFC 180
Calcolare la velocità di deformazione:
$V_{(t)}$
Calcolare la compressione
$C_{(t)}$
Calcolare il criterio viscoso al momento t
$(V^*C)_{(t)} = 1{,}3\ (V_{(t)} \times C_{(t)})$
Determinare il valore massimo di V*C
$(V^*C)_{(max)} = \max\ [(V^*C)_{(t)}]$

Appendice 3

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 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 la posizione a sedere è determinata dalla forma della panchina, quest'ultima deve essere considerata un sedile separato.

1.2.2. *Passeggero*

I piani di simmetria del manichino del passeggero e 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'ultimo deve essere considerato 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 delle posizioni a sedere definite dal costruttore.

2. INSTALLAZIONE DEI MANICHINI

2.1. **Testa**

La sezione trasversale degli strumenti di misura della testa deve essere orizzontale, con una tolleranza di 2,5°. Nei veicoli muniti di sedili con schienale diritto non regolabile, la testa del manichino di prova deve essere portata in posizione orizzontale rispettando il seguente ordine: regolare anzitutto la posizione del punto H entro i limiti stabiliti al punto 2.4.3.1 della presente appendice per portare la sezione trasversale degli strumenti di misura della testa del manichino in posizione orizzontale; se la sezione trasversale non è orizzontale, regolare l'angolo del bacino del manichino entro i limiti stabiliti al punto 2.4.3.2 della presente appendice; se la sezione trasversale non è ancora orizzontale, regolare l'articolazione del collo del manichino al minimo necessario per assicurare che la sezione trasversale sia orizzontale, con una tolleranza di 2,5°.

2.2. **Arti superiori**

2.2.1. Le braccia del manichino del conducente devono essere adiacenti al tronco e gli assi mediani devono essere il più possibile prossimi ad un piano verticale.

2.2.2. Le braccia del manichino del passeggero devono essere in contatto con lo schienale del sedile e il 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 mediano 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, se la mano del manichino viene spinta verso l'alto da una forza non inferiore a 9 N e non superiore a 22 N, il nastro non impedisca che la mano si stacchi dal volante.

2.3.2. Le palme delle mani del manichino del passeggero devono essere in contatto con la parte esterna della coscia. Il dito mignolo deve essere in contatto con 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 longitudinale del veicolo e passare per il centro del volante. Il piano sagittale mediano del manichino del passeggero deve essere verticale e parallelo all'asse longitudinale del veicolo e trovarsi alla stessa distanza da quest'ultimo e da quello del manichino del conducente.

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

2.4.3. *Tronco inferiore*

2.4.3.1. Punto H

Il punto H dei manichini del conducente e del passeggero deve coincidere, con una tolleranza di 13 mm dalla verticale e 13 mm dall'orizzontale, con un punto situato 6 mm al di sotto della posizione del punto H, fermo restando che la lunghezza dei segmenti corrispondenti alla coscia e alla parte inferiore delle gamba della macchina per la determinazione del punto H devono essere regolati rispettivamente a 414 mm e a 401 mm, invece che a 432 mm e 417 mm.

2.4.3.2. Angolo pelvico

Con l'indicatore di angolatura [1] inserito nel foro di misura del punto H del manichino, l'angolo misurato in relazione all'orizzontale sulla superficie piana di 76,2 mm dell'indicatore deve essere di 22,5° ± 2,5°.

2.5. **Gambe**

2.5.1. La parte superiore delle gambe dei manichini del conducente e del passeggero deve essere appoggiata al cuscino del sedile come consentito dalla sistemazione dei piedi. La distanza iniziale tra i punti esterni delle articolazioni del ginocchio deve essere di 270 mm ± 10 mm.

2.5.2. Nella misura del possibile, la gamba sinistra del manichino del conducente e le due gambe del manichino del passeggero devono trovarsi su piani verticali longitudinali. Per quanto possibile, la gamba destra del manichino del conducente deve trovarsi su un piano verticale. In funzione della configurazione dell'abitacolo, è consentita una regolazione finale per posizionare i piedi in conformità con il punto 2.6.

2.6. **Piedi**

2.6.1. Il piede destro del manichino del conducente deve essere appoggiato sull'acceleratore senza esercitare una pressione, con il punto più arretrato del tallone appoggiato al pavimento sul piano del pedale. Se il piede non può essere appoggiato sul pedale dell'acceleratore, deve essere il più vicino possibile all'asse mediano del pedale, perpendicolare alla tibia, con il punto più arretrato del tallone sul pavimento. Il tallone del piede sinistro deve essere sistemato il più possibile in avanti sul pavimento. Il piede sinistro deve aderire il più possibile sulla parte inclinata del pavimento. L'asse longitudinale mediano del piede sinistro deve essere il più possibile parallelo all'asse longitudinale mediano del veicolo.

2.6.2. I talloni dei piedi del manichino del passeggero devono essere sistemati il più possibile in avanti sul pavimento. Entrambi i piedi devono aderire il più possibile alla parte inclinata del pavimento. L'asse longitudinale mediano dei piedi deve essere il più possibile parallelo all'asse longitudinale mediano 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 °C e 22 °C.

2.9. **Abbigliamento dei manichini**

2.9.1. I manichini muniti di strumenti sono abbigliati con indumenti di cotone elastico aderenti al corpo, 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 del manichino di prova sono calzati con scarpe numero 11EE, secondo la norma FMVSS 208, disegni 78051-294 (sinistra) e 78051-295 (destra) o loro equivalenti.

3. REGOLAZIONE DEL SISTEMA DI RITENUTA

Sistemare il manichino di prova nella posizione prevista come prescritto ai punti da 2.1 a 2.6; sistemare la cintura di sicurezza intorno al manichino di prova e allacciare la fibbia. Tendere la cinghia della cintura addominale. Estrarre la cinghia all'altezza del tronco superiore e lasciarla riavvolgere; ripetere quattro volte l'operazione. Applicare alla cintura addominale una forza compresa tra 9 e 18 N. Se il sistema di ritenuta è munito di un dispositivo di rilascio della tensione, lasciare la cintura diagonale alla lunghezza massima raccomandata per l'uso normale dal costruttore nel libretto di istruzioni del veicolo. Se il sistema di ritenuta non è munito di un dispositivo di rilascio della tensione, lasciar riavvolgere la cinghia diagonale per effetto del dispositivo di riavvolgimento.

---

[1] Fino a quando non è approvata una norma internazionale, vengono utilizzati indicatori conformi al disegno GM 78051-532, con riferimento alla parte 572.

Appendice 4

PROCEDURA DI PROVA CON UN CARRELLO

1. PREPARAZIONE E SVOLGIMENTO DELLA PROVA

1.1. **Carrello**

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

1.2. **Condizioni della struttura**

1.2.1. *Prescrizioni 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'appendice 3 del presente allegato, tenendo conto di quanto stabilito al precedente 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 relativo.

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 dei dispositivi di ritenuta o di produrre deformazioni anormali della struttura.

1.3.3. Il dispositivo di fissaggio raccomandato è quello in cui la struttura è appoggiata su supporti allineati approssimativamente con gli assi delle ruote o, se possibile, in cui la struttura è fissata al carrello con 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 $0 \pm 2°$.

1.4. **Manichini**

I manichini e la relativa installazione devono essere conformi alle prescrizioni dell'appendice 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, come prescritto nell'appendice 5 (CFC 180).

1.5.2. *Misurazioni da effettuare sui manichini*

Tutte le misurazioni necessarie per verificare i criteri elencati sono stabilite nell'appendice 1, 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 relazione al tempo» ottenuta per integrazione non differisca in nessun punto di oltre ± 1 m/s dalla curva di riferimento di «variazione della velocità in relazione al tempo» del veicolo considerato, definita nella figura 1 della presente appendice. La velocità della struttura all'interno della pista può essere determinata spostando la curva di riferimento rispetto all'asse temporale.

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

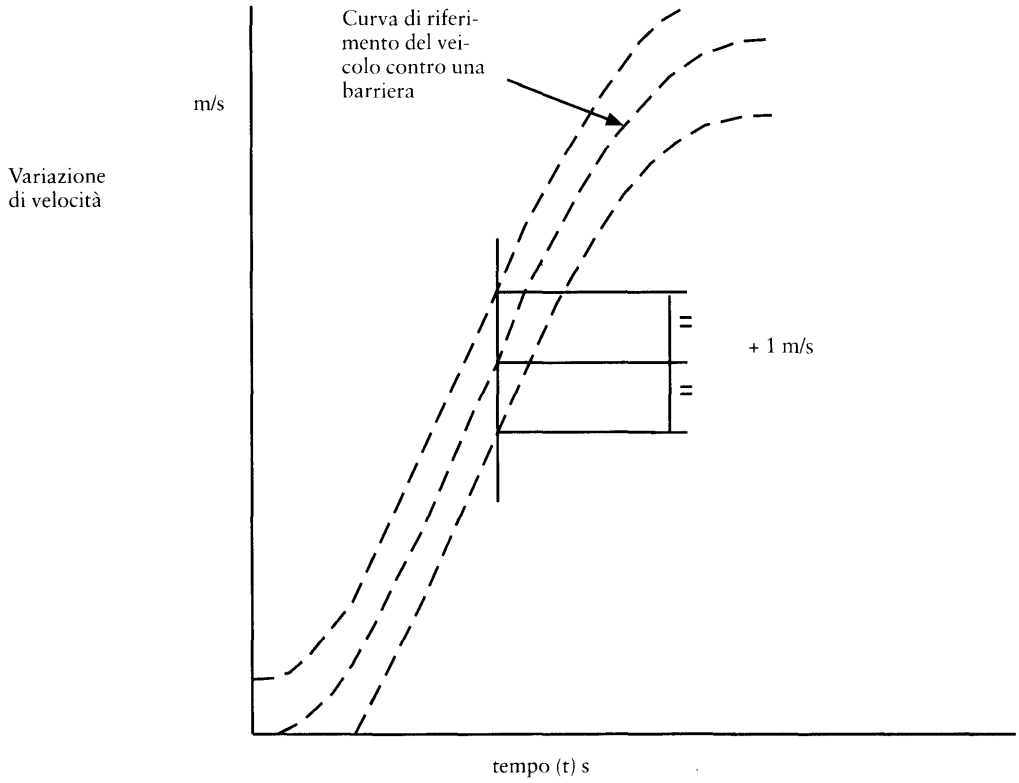
Questa curva di riferimento è ottenuta per integrazione della curva di decelerazione del veicolo considerato, misurata durante la prova d'urto frontale contro una barriera, come stabilito al punto 6 dell'appendice 1 del presente allegato.

1.8. **Metodi equivalenti**

La prova può essere eseguita con metodi diversi dalla decelerazione del carrello, a condizione che siano soddisfatti i requisiti relativi al campo di variazione della velocità di cui al punto 1.6.

Figura 1

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



Appendice 5

METODO DI MISURA DA IMPIEGARE NELLE PROVE: STRUMENTI

1. DEFINIZIONI

1.1. **Canale dati**

Un canale dati comprende tutti gli strumenti, dal trasduttore (o trasduttori multipli, i cui risultati sono combinati in un determinato modo) fino alle procedure di analisi che possono modificare la frequenza o l'ampiezza dei dati.

1.2. **Trasduttore**

Il primo dispositivo di un canale dati utilizzato per trasformare una grandezza fisica da misurare in un'altra (ad es. 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 nella presente appendice. 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.

1.5. **Classe di frequenza del canale (CFC)**

La classe di frequenza del canale è designata da un numero che indica che la risposta in frequenza del canale è compresa nei limiti indicati nella figura 1. Questo numero è uguale al valore numerico della frequenza F_H in HZ.

1.6. **Coefficiente di sensibilità**

L'inclinazione della retta che più si adatta ai valori di calibratura, determinata con il metodo dei minimi quadrati entro i limiti della classe di ampiezza del canale.

1.7. **Fattore di calibratura di un canale dati**

Il valore medio dei coefficienti di sensibilità, calcolati su frequenze intervallate uniformemente, su scala logaritmica, tra F_L e 0,4 F_H.

1.8. **Errore di linearità**

Il rapporto, in percentuale, della differenza massima tra il valore di calibratura e il corrispondente valore letto sulla retta definita al punto 1.6, calcolata al limite superiore della classe di ampiezza del canale.

1.9. **Sensibilità trasversale**

Il 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 in 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 del segnale stesso (in radianti/s).

1.11. **Ambiente**

L'insieme di tutte le condizioni e le influenze esterne alle quali il canale dati è soggetto in un determinato momento.

2. CARATTERISTICHE RICHIESTE

2.1. **Errore di linearità**

Il valore assoluto dell'errore di linearità di un canale dati a una data frequenza di CFC deve essere uguale o inferiore al 2,5 % del valore di CAC nell'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 indicate nella figura 1. La linea «0 dB» è determinata dal fattore di calibratura.

2.3. **Ritardo di fase**

Il ritardo di fase tra i segnali in entrata e in uscita di un canale dati deve essere determinato e non deve variare di oltre 0,1 F_H s tra 0,03 F_H e F_H.

2.4. **Base temporale**

2.4.1. Deve essere registrata una base temporale in grado di indicare almeno 10 ms 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 possono essere combinati se hanno la stessa classe di frequenza e il ritardo relativo non supera 0,1 F_H s.

Questo requisito 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 tutte le direzioni.

2.6. **Calibratura**

2.6.1. *Requisiti generali*

I canali dati devono essere calibrati almeno una volta all'anno, utilizzando a tal fine un'apparecchiatura di riferimento riferibile 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, il quale consente di valutare il fattore di guadagno del canale dati, escluso il trasduttore.

2.6.2. *Precisione dell'apparecchiatura di riferimento utilizzata per la calibratura*

La precisione dell'apparecchiatura di riferimento deve essere certificata o garantita da un organismo metrologico ufficiale.

2.6.2.1. Calibratura statica

2.6.2.1.1. Accelerazioni

Gli errori devono essere inferiori a ±1,5 % della classe di ampiezza del canale.

2.6.2.1.2. Forze

Gli errori devono essere inferiori a ±1 % della classe di ampiezza del canale.

2.6.2.1.3. Spostamenti

Gli errori devono essere inferiori a ±1 % della classe di ampiezza del canale.

2.6.2.2. Calibratura 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 ±1,5 % sotto 400 Hz, inferiore a ±2 % tra 400 e 900 Hz e inferiore a ±2,5 % sopra 900 Hz.

2.6.2.3. Tempo

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, si misura il segnale in uscita di un canale dati rispetto a diversi valori di un segnale in entrata noto. La calibratura del canale dati deve coprire l'intero campo della classe di ampiezza.

Per i canali bidirezionali, devono essere impiegati valori positivi e valori negativi.

Se l'apparecchiatura di calibratura non può produrre il segnale in entrata richiesto a causa dei valori eccessivamente alti della grandezza da misurare, le calibrature devono essere effettuate entro i limiti degli standard di calibratura, e detti limiti devono essere registrati nel verbale di prova.

I canali dati totali devono essere calibrati alla frequenza o allo spettro di frequenze con valore significativo compreso tra F_L e 0,4 F_H.

2.6.4. *Calibratura della risposta in frequenza*

Per determinare le curve di risposta in fase e in ampiezza in funzione della frequenza, si misurano 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 seguenti valori: 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 di cavo, ecc.) registrando, ad esempio, le uscite di canali di riserva muniti di trasduttori fittizi. Se si ottengono segnali in uscita significativi, si deve effettuare un'azione correttiva, ad esempio la sostituzione dei cavi.

2.8. **Scelta e designazione dei canali dati**

La CAC e la CFC definiscono un canale dati.

La CAC deve essere pari a 1^{10}, 2^{10} o 5^{10}.

3. MONTAGGIO DEI TRASDUTTORI

I trasduttori devono essere fissati saldamente in modo che la registrazione sia soggetta il meno possibile alle vibrazioni. È considerato valido qualsiasi sistema di montaggio la cui frequenza minima di risonanza è 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°, a meno che non venga effettuata una valutazione analitica o sperimentale dell'effetto del montaggio sui dati registrati. Se si devono misurare le accelerazioni multiassiali in un determinato punto, l'asse dei trasduttori di accelerazione deve passare a meno di 10 mm da questo punto e il centro della loro massa sismica deve trovarsi a meno di 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. 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.

4.3. **Registratore grafico su scheda**

In caso di registrazione diretta su scheda, la velocità di quest'ultima, in mm/s, deve essere almeno 1,5 volte superiore al valore numerico di F_H in Hz. Negli altri casi, la velocità della scheda deve consentire una risoluzione equivalente.

5. ELABORAZIONE DEI DATI

5.1. **Filtrazione**

Una filtrazione corrispondente alla classe di frequenza del canale dati può essere effettuata durante la registrazione o il trattamento dei dati. Tuttavia, prima di iniziare la registrazione, deve essere effettuata una filtrazione analogica ad un livello di frequenza superiore alla CFC, allo scopo di impiegare almeno il 50 % del campo dinamico del registratore e di ridurre il rischio che frequenze troppo elevate causino una saturazione del registratore o errori di intermodulazione (aliasing) durante la digitalizzazione.

5.2. **Digitalizzazione**

5.2.1. La frequenza di campionatura deve essere almeno di 8 F_H. In caso di registrazione analogica, se la velocità di registrazione e la velocità di lettura sono differenti, la frequenza di campionatura può essere divisa per il rapporto delle velocità.

5.2.2. *Risoluzione di ampiezza*

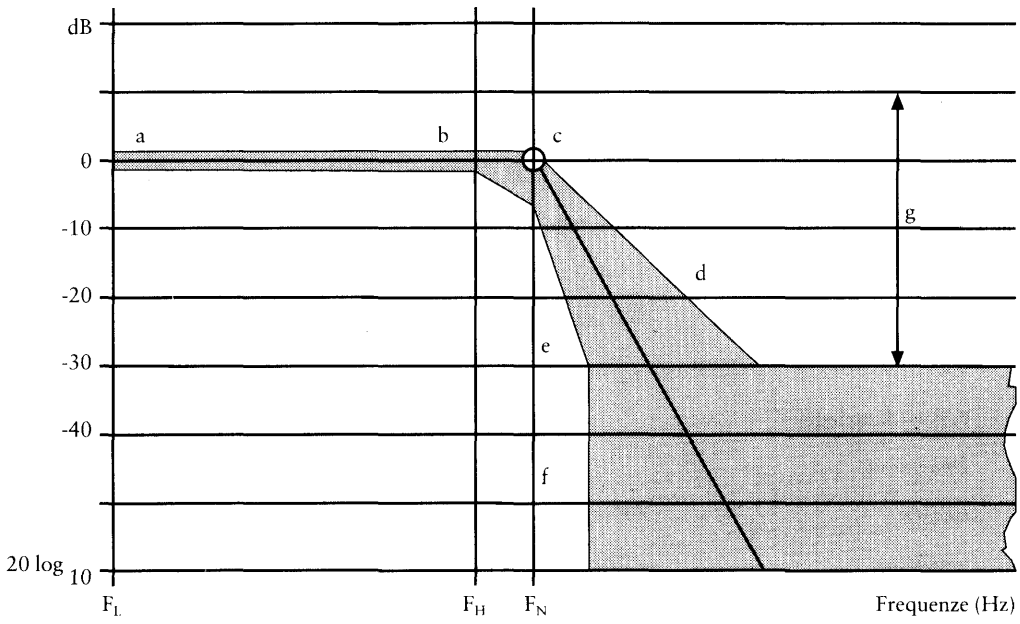
La lunghezza minima delle parole digitali deve essere di 7 bit e 1 bit di parità.

6. PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

I risultati devono essere presentati su fogli di formato A4 (210 × 297 mm). 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 es.: 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 m/s^2.

Figura 1

Curva di risposta in frequenza



Appendice 6

DEFINIZIONE DI BARRIERA DEFORMABILE

1. SPECIFICHE RELATIVE AI MATERIALI E AI COMPONENTI

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

1.1. **Struttura principale a nido d'ape**

Dimensioni	Tutte le dimensioni permettono una tolleranza di ± 2,5 mm
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)
Materiale	Alluminio 3003 (ISO 209, parte 1)
Spessore della lamina:	0,076 mm
Dimensione della cella:	19,14 mm
Densità:	28,6 kg/m^3
Resistenza alla compressione:	0,342 MPa + 0 % - 10 % (1)

1.2. **Elemento paraurti**

Dimensioni	Tutte le dimensioni ± 2,5 mm
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)
Materiale	Aluminio 3003 (ISO 209, parte 1)
Spessore della lamina:	0,076 mm
Dimensione della cella:	6,4 mm
Densità:	82,6 kg/m^3
Resistenza alla compressione:	1,711 MPa + 0 % - 10 % (1)

1.3. **Piastra di appoggio**

Dimensioni	
Altezza:	800 mm ± 2,5 mm
Larghezza:	1 000 mm ± 2,5 mm
Spessore:	2,0 mm ± 0,1 mm

1.4. **Placca di rivestimento**

Dimensioni	
Lunghezza:	1 700 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)

(1) Conformemente alla procedura di certificazione di cui al punto 2.

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)

1.6. **Adesivo**

Utilizzare un legante al poliuretano a due componenti (quale la resina XB5090/1 e l'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 figura nella norma NHTSA TP-214D. Quanto segue è 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 resistanza alla compressione su tutta la parte anteriore della barriera, vengono prelevati 8 campioni in quattro punti uniformemente distanziati della struttura a nido d'ape. Ai fini della certificazione, 7 di questi 8 campioni devono presentare i requisiti di resistenza alla compressione di cui ai punti seguenti.

La posizione dei campioni dipende dalle dimensioni della struttura a nido d'ape. Inizialmente, dal materiale che costituisce il lato anteriore della barriera si devono prelevare quattro campioni, ciascuno avente le seguenti misure: 300 mm × 300 mm × 50 mm di spessore. La figura 2 illustra come individuare la posizione di tali campioni sulla 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, su sua richiesta.

2.2. **Dimensione 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 nel 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 mediano dello spessore. L'area di schiacciamento viene quindi calcolata secondo la seguente formula:

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

2.4. **Velocità e distanza di schiacciamento**

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

2.5. **Rilevamento dei dati**

I dati relativi alla forza applicata e alla deformazione prodotta devono essere registrati in forma digitale o analogica per ciascun campione sottoposto a prova. Se i dati sono registrati in modo analogico deve essere disponibile un sistema per convertirli in modo 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**

Tutti i dati registrati prima di una profondità di schiacciamento di 6,4 mm e dopo una profondità di 16,5 mm non sono considerati. Gli altri dati sono suddivisi in tre settori o intervalli di spostamento (n = 1, 2, 3) (cfr. figura 4) nel modo seguente:

1) 06,4-09,7 mm compresi

2) 09,7-13,2 mm esclusi

3) 13,2-16,5 mm compresi.

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

$$F(n) = \frac{[F(n)1 + F(n)2 + \ldots F(n)m]}{m}; \; m = 1, 2, 3$$

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

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

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:

$0{,}308 \text{ MPa} \leqslant S(n) \leqslant 0{,}342 \text{ MPa}$ per il materiale da 0,342 MPa

$1{,}540 \text{ MPa} \leqslant S(n) \leqslant 1{,}711 \text{ MPa}$ per il materiale da 1,711 MPan = 1, 2, 3

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

Si devono sottoporre a prova 8 campioni prelevati in quattro punti uniformemente distanziati della struttura a nido d'ape. Ai fini della certificazione, 7 di questi 8 campioni devono presentare 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 (avente grana 120), che non deve essere di carburo metallico o di silicio. Le superfici devono essere adeguatamente raschiate, cambiando regolarmente la carta abrasiva per evitare ostruzioni che potrebbero provocare un effetto di levigatura, e quindi devono essere pulite di nuovo come spiegato sopra. Complessivamente, le superfici devono essere pulite con un solvente almeno quattro volte. Tutta la polvere e le impurità rimasti dopo il processo di abrasione devono essere rimossi in quanto potrebbero compromettere l'incollaggio.

3.2. Il materiale legante 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, il materiale legante deve essere applicato solo su quest'ultima. Sulla superficie deve essere applicato uniformemente un quantitativo massimo di legante pari a 0,5 kg/m^2, in modo che lo spessore dello strato non sia superiore a 0,5 mm.

4. COSTRUZIONE

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

4.2. L'elemento paraurti è incollato sulla lamina di rivestimento in modo che l'asse delle celle sia perpendicolare alla stessa. 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 sulla faccia anteriore di detto elemento.

4.3. Sull'elemento paraurti vengono praticati due intagli orizzontali in modo da ottenere tre sezioni equivalenti. 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 lama usata, che non può superare i 4,0 mm.

4.4. I fori per montare la barriera devono essere praticati nelle flange di montaggio (come mostrato in figura 5) e devono avere un diametro di 9,5 mm. Cinque fori devono essere praticati 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 da ciascuno dei bordi della barriera. I fori devono essere praticati con una tolleranza di ±1 mm rispetto alle distanze nominali.

5. MONTAGGIO

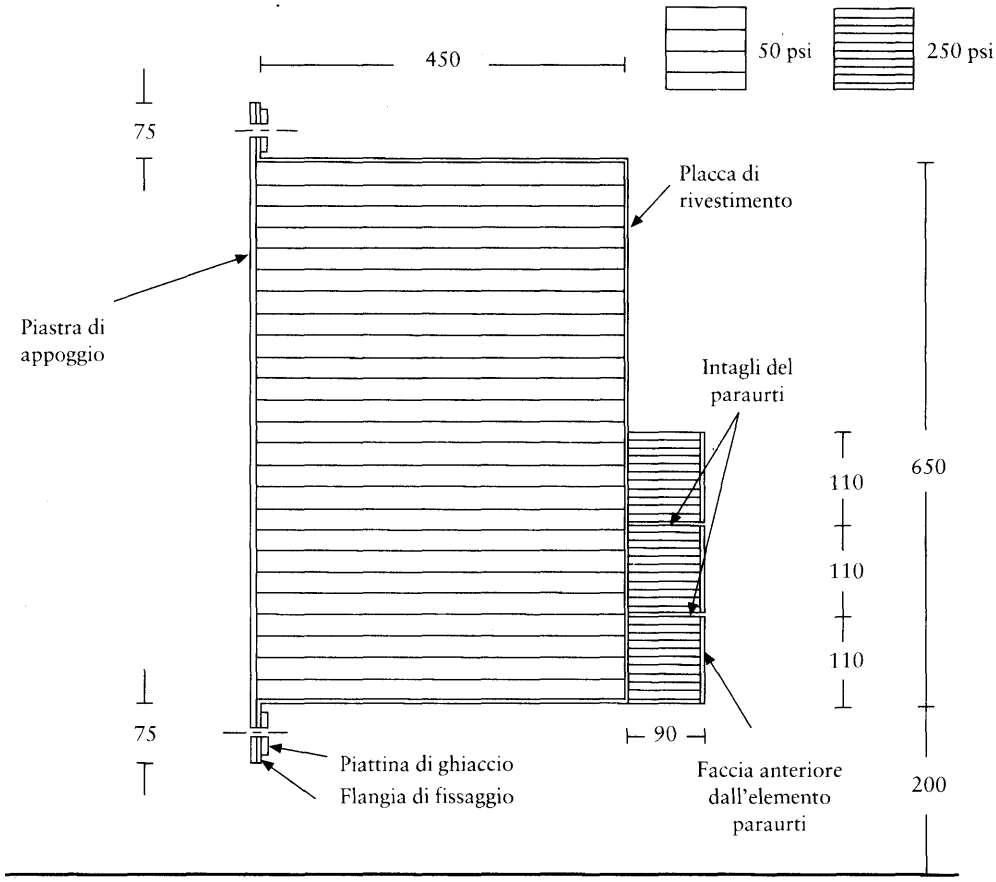
5.1. La barriera deformabile deve essere solidamente fissata ad una massa non inferiore a 7×10^{-4} kg o una struttura ad essa ancorata. La faccia anteriore della barriera deve essere fissata in modo che, durante ogni fase dell'urto, il veicolo non entri in contatto con alcuna parte della struttura che si trovi a più di 75 mm dalla superficie superiore della barriera (esclusa la flangia superiore)[1]. La faccia del supporto sul quale è fissata la barriera deformabile deve essere piana e continua in altezza e larghezza e deve essere verticale, con una tolleranza di ±1°, e perpendicolare, con una tolleranza di ±1° 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 ancoraggi o dispositivi 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 possono utilizzare piattine 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. Sulle due piattine vanno praticati cinque fori del diametro di 9,5 mm in corrispondenza di quelli praticati sulla flangia di montaggio della barriera (cfr. punto 4). Nella prova d'urto, non si devono verificare cedimenti in nessuno dei punti di fissaggio.

[1] Si considera che una massa la cui estremità ha un'altezza compresa fra 925 e 1 000 mm e una profondità di almeno 1 000 mm soddisfa tale requisito.

Figura 1

Barriera deformabile per la prova di urto frontale

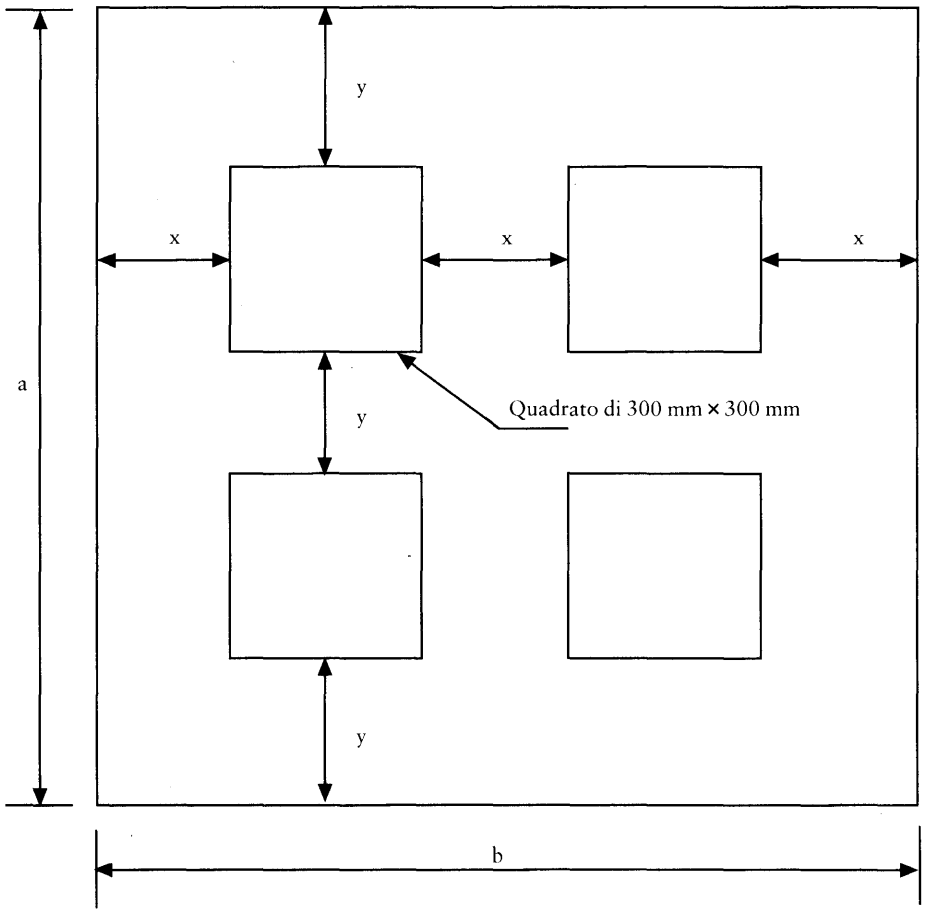


Larghezza della barriera = 1 000 mm.

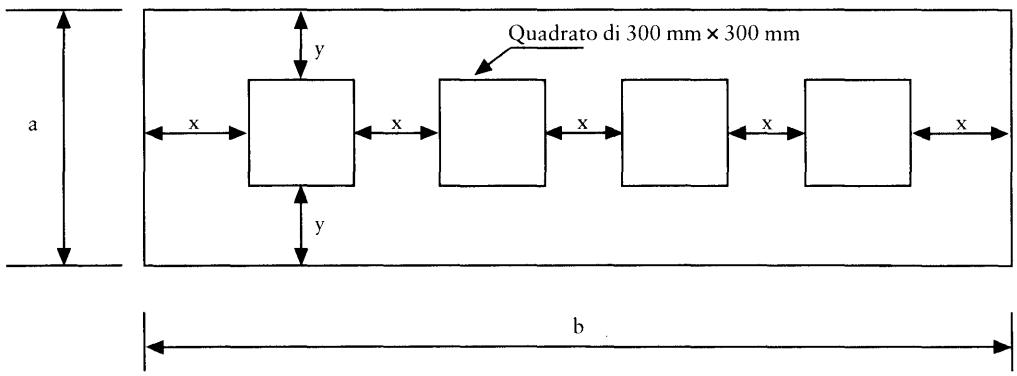
Tutte le dimensioni in mm.

Figura 2

Posizione dei campioni da prelevare per la certificazione



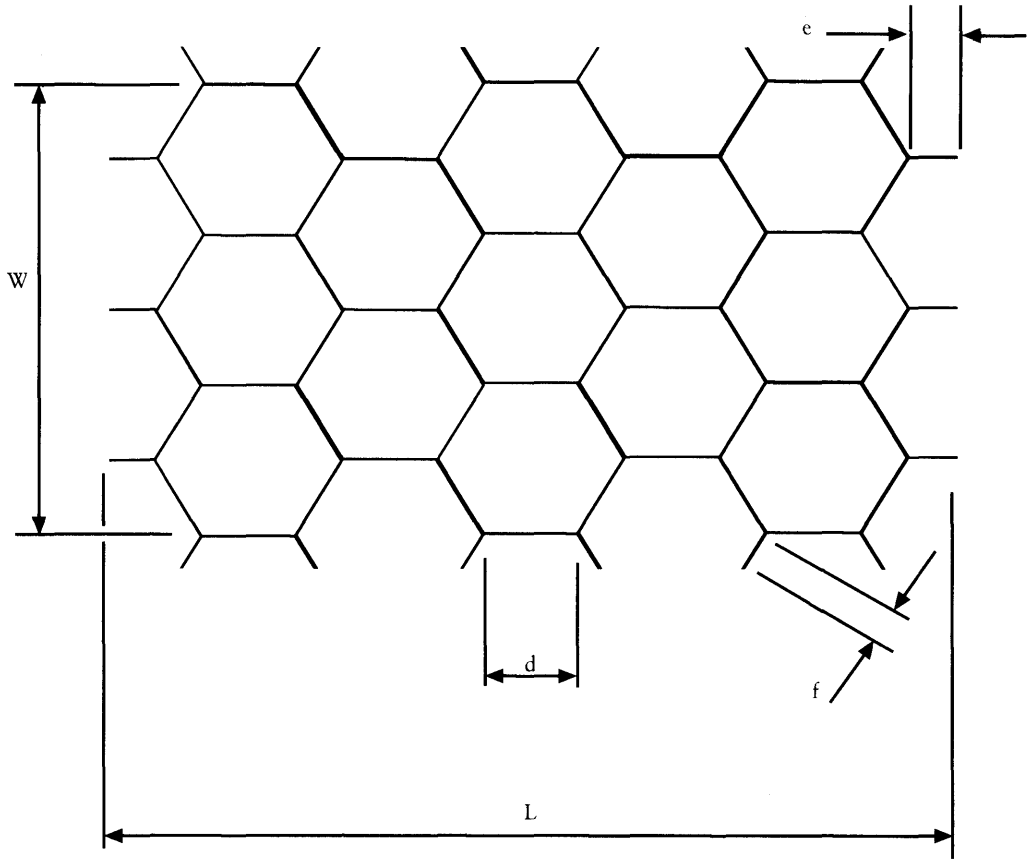
Se a ≥ 900 mm: x = $^1/_3$ (b - 600 mm) e y = $^1/_3$ (a - 600 mm) (per a ≤ b)



Se a < 900 mm: x = $^1/_3$ (b - 1 200 mm) e y = $^1/_2$ (a - 300 mm) (per a ≤ b)

Figura 3

Assi delle strutture a nido d'ape e dimensioni misurate



e = d/2
f = 0,8 mm

Figura 4

Forza di compressione e spostamento

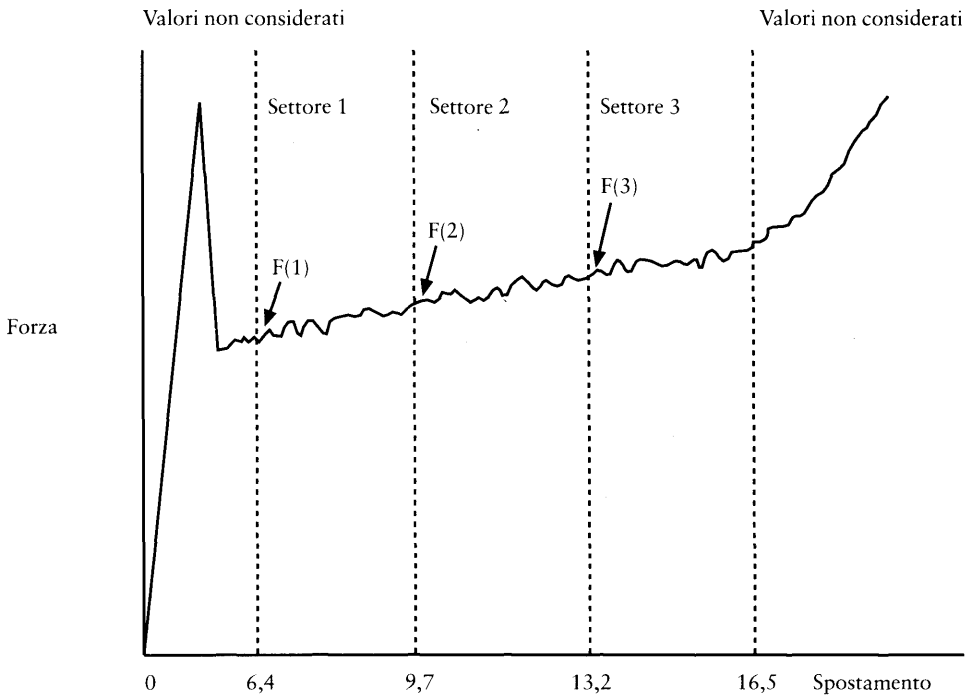
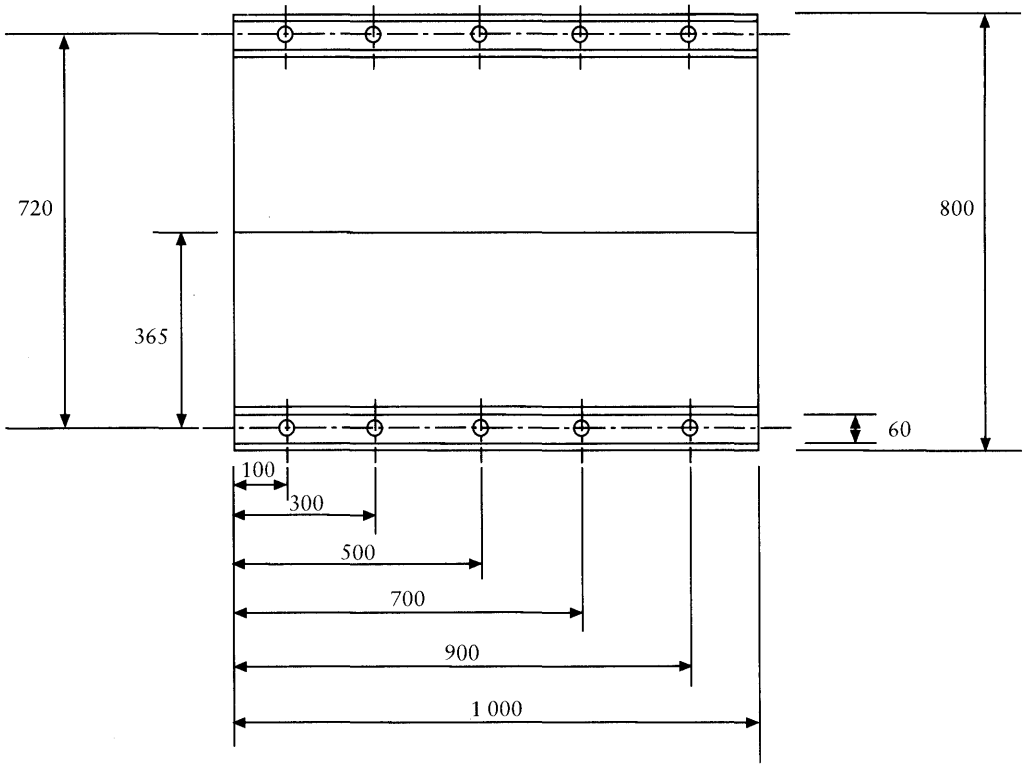


Figura 5

Posizione dei fori per il montaggio della barriera



Diametro dei fori: 9,5 mm.
Tutte le dimensioni in mm.

Appendice 7

PROCEDURA DI CERTIFICAZIONE DELLA GAMBA E DEL PIEDE DEL MANICHINO

1. PROVA DI RESISTENZA ALL'URTO DELLA TIBIA

1.1. Scopo della presente prova è misurare la risposta della pelle e del rivestimento della tibia 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 sinistra e destra del manichino Hybrid III a partire dalla staffa di articolazione del ginocchio. Ogni gamba è fissata rigidamente al supporto di prova.

1.3. **Metodo della prova**

1.3.1. Prima della prova mantenere ciascuna gamba (impregnata) durante 4 ore ad una temperatura di 22±3 °C e ad una umidità relativa di 40±30 %. La durata di impregnazione non comprende il tempo necessario per ottenere condizioni stabili.

1.3.2. Allineare l'accelerometro del pendolo in modo che il suo asse sensibile sia parallelo all'asse longitudinale mediano del pendolo.

1.3.3. Prima della prova pulire la superficie di urto della pelle e il lato anteriore del pendolo con alcool isopropilico o equivalente.

1.3.4. Fissare la gamba sul supporto mediante la staffa di articolazione del ginocchio, secondo la figura 1. Il supporto di prova deve essere fissato rigidamente per evitare qualsiasi movimento durante l'urto. Deve essere concepito in modo che durante la prova sia in contatto con la gamba solo nel punto di fissaggio. La linea retta che passa per la staffa di articolazione del ginocchio e il centro dell'articolazione della caviglia deve essere verticale ±5°. Prima di ogni prova bisogna regolare il ginocchio e l'articolazione della caviglia su 1,5±0,5 g.

1.3.5. Il pendolo rigido deve avere una massa di 5,0±0,2 kg, strumenti compresi. La superficie d'urto deve essere costituita da un semicilindro il cui asse principale è orizzontale ±1° e perpendicolare alla direzione dell'urto. Il raggio della superficie d'urto deve essere di 40±2 mm e la larghezza non deve essere inferiore a 80 mm. Il pendolo deve percuotere la tibia in un punto situato a pari distanza dalla staffa d'articolazione del ginocchio e dal perno della caviglia sull'asse mediano della tibia. Il pendolo deve percuotere la tibia in modo che al tempo zero l'asse orizzontale mediano del pendolo formi al massimo un angolo di 0,5° con una linea retta orizzontale parallela al simulatore dinamometrico del femore. Il pendolo deve essere guidato in modo da evitare al tempo zero qualsiasi sensibile movimento laterale, verticale o rotatorio.

1.3.6. Attendere almeno trenta minuti tra due prove consecutive sulla stessa gamba.

1.3.7. Il sistema per l'acquisizione dei dati, trasduttori compresi, deve essere conforme alle specifiche per una CFC di 600, conformemente all'appendice 5 del presente allegato.

1.4. **Specifiche di prestazione**

1.4.1. Quando ciascuna tibia è percossa a 2,1±0,3 m/s conformemente al punto 1.3, la forza d'urto, cioè il prodotto della massa del pendolo per la decelerazione, deve essere di 2,3±0,3 kN.

2. PROVA DI RESISTENZA ALL'URTO DELLA PARTE ANTERIORE DEL PIEDE

2.1. Scopo della presente 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.

2.2. Si utilizzano per la prova gli arti inferiori 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 la rotula (78051-16 Rev B) al supporto di prova si utilizza il simulatore dinamometrico (78051-319 Rev A).

2.3. **Metodo della prova**

2.3.1. Prima della prova mantenere ciascuna gamba (impregnata) durante 4 ore ad una temperatura di 22±3 °C e ad una umidità relativa di 40±30 %. La durata di impregnazione non comprende il tempo necessario per ottenere condizioni stabili.

2.3.2. Prima della prova pulire la superficie di urto della pelle e il lato anteriore del pendolo con alcool isopropilico o equivalente.

2.3.2 bis 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.

2.3.3. Montare la gamba sul supporto secondo la figura 1 bis. Il supporto di prova deve essere fissato rigidamente per evitare qualsiasi movimento durante la prova. L'asse mediano del simulatore dinamometrico (78051-319) del femore deve essere verticale ±0,5°. 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 ±3°, con il tallone che poggia su due lamine di materiale a debole attrito (PTFE). Assicurarsi che i tessuti molli tibiali siano situati all'estremità della tibia corrispondente al ginocchio. Regolare la caviglia in modo che il piano della pianta del piede sia verticale ±3°. Prima di ogni prova regolare il ginocchio e l'articolazione della caviglia su 1,5±0,5 g.

2.3.4. Il pendolo rigido è composto da un cilindro orizzontale di 50±2 mm di diametro e da un braccio di supporto del pendolo del diametro di 19±1 mm (figura 3 bis). Il cilindro ha una massa di 1,25±0,02 kg, compresi gli strumenti e le parti del braccio di supporto all'interno del cilindro. Il braccio del pendolo deve avere una massa di 285±5 g. La massa di qualsiasi parte rotante dell'assale cui è fissato il braccio di supporto non deve essere superiore a 100 g. La distanza tra l'asse mediano orizzontale del cilindro del pendolo e l'asse di rotazione dell'intero pendolo deve essere di 1 250±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 185±2 mm dalla base del tallone poggiante sulla piattaforma orizzontale rigida, in modo che l'asse longitudinale mediano del braccio del pendolo abbia con la verticale un'incidenza massima di 1° al momento dell'urto. Il pendolo deve essere guidato in modo da evitare al tempo zero qualsiasi sensibile movimento laterale, verticale o rotatorio.

2.3.5. Attendere almeno trenta minuti tra due prove consecutive sulla stessa gamba.

2.3.6. Il sistema per l'acquisizione dei dati, trasduttori compresi, deve essere conforme alle specifiche per una CFC di 600, conformemente all'appendice 5 di questo allegato.

2.4. **Specifiche di prestazione**

2.4.1. Quando la pianta di ciascun piede è percossa a 6,7±0,2 m/s conformemente al punto 2.3, il momento flettente massimo della tibia attorno all'asse y (M_y) deve essere compreso tra 100 e 140 Nm.

3. PROVA DI RESISTENZA ALL'URTO DELLA PARTE POSTERIORE DEL PIEDE

3.1. Scopo della presente 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.

3.2. Si utilizzano per la prova gli arti inferiori 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 la rotula (78051-16 Rev B) al supporto di prova si utilizza il simulatore dinamometrico (78051-319 Rev A).

3.3. **Metodo della prova**

3.3.1. Prima della prova mantenere ciascuna gamba (impregnata) durante 4 ore ad una temperatura di 22± 3°C e ad una umidità relativa di 40±30%. La durata di impregnazione non comprende il tempo necessario per ottenere condizioni stabili.

3.3.2. Allineare l'accelerometro del pendolo in modo che il suo asse sensibile sia parallelo all'asse longitudinale mediano del pendolo.

3.3.3. Prima della prova pulire la superficie di urto della pelle e il lato anteriore del pendolo con alcool isopropilico o equivalente.

3.3.4. Montare la gamba sul supporto secondo la figura 1 ter. Il supporto di prova dev'essere fissato rigidamente per evitare qualsiasi movimento durante la prova. L'asse mediano del simulatore dinamometrico (78051-319) del femore deve essere verticale ±0,5°. 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 ±3°, con il tallone che poggia su due lamine di materiale a debole attrito (PTFE). Assicurarsi che i tessuti molli tibiali siano situati all'estremità della tibia corrispondente al

ginocchio. Regolare la caviglia in modo che il piano della pianta del piede sia verticale ±3°. Prima di ogni prova regolare il ginocchio e l'articolazione della caviglia su 1,5±0,5 g.

3.3.5. Il pendolo rigido è composto da un cilindro orizzontale di 50±2 mm di diametro e da un braccio di supporto del pendolo del diametro di 19±1 mm (figura 3 bis). Il cilindro ha una massa di 1,25±0,02 kg, compresi gli strumenti e le parti del braccio di supporto all'interno del cilindro. Il braccio del pendolo deve avere una massa di 285±5 g. La massa di qualsiasi parte rotante dell'assale cui è fissato il braccio di supporto non deve essere superiore a 100 g. La distanza tra l'asse mediano orizzontale del cilindro del pendolo e l'asse di rotazione dell'intero pendolo deve essere di 1250±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±2 mm dalla base del tallone poggiante sulla piattaforma orizzontale rigida, in modo che l'asse longitudinale mediano del braccio del pendolo abbia con la verticale un'incidenza massima di 1° al momento dell'urto. Il pendolo deve essere guidato in modo da evitare al tempo zero qualsiasi sensibile movimento laterale, verticale o rotatorio.

3.3.6. Attendere almeno trenta minuti tra due prove consecutive sulla stessa gamba.

3.3.7. Il sistema per l'acquisizione dei dati, trasduttori compresi, deve essere conforme alle specifiche per una CFC di 600, conformemente all'appendice 5 di questo allegato.

3.4. **Specifiche di prestazione**

3.4.1. Quando il tallone di ciascun piede è percosso a 4,4±0,2 m/s conformemente al punto 3.3, l'accelerazione massima del pendolo deve essere di 340±50 g.

Figura 1

PROCEDURA DI CERTIFICAZIONE DELLA GAMBA E DEL PIEDE DEL MANICHINO

Prova di resistenza all'urto della tibia — Configurazione della prova

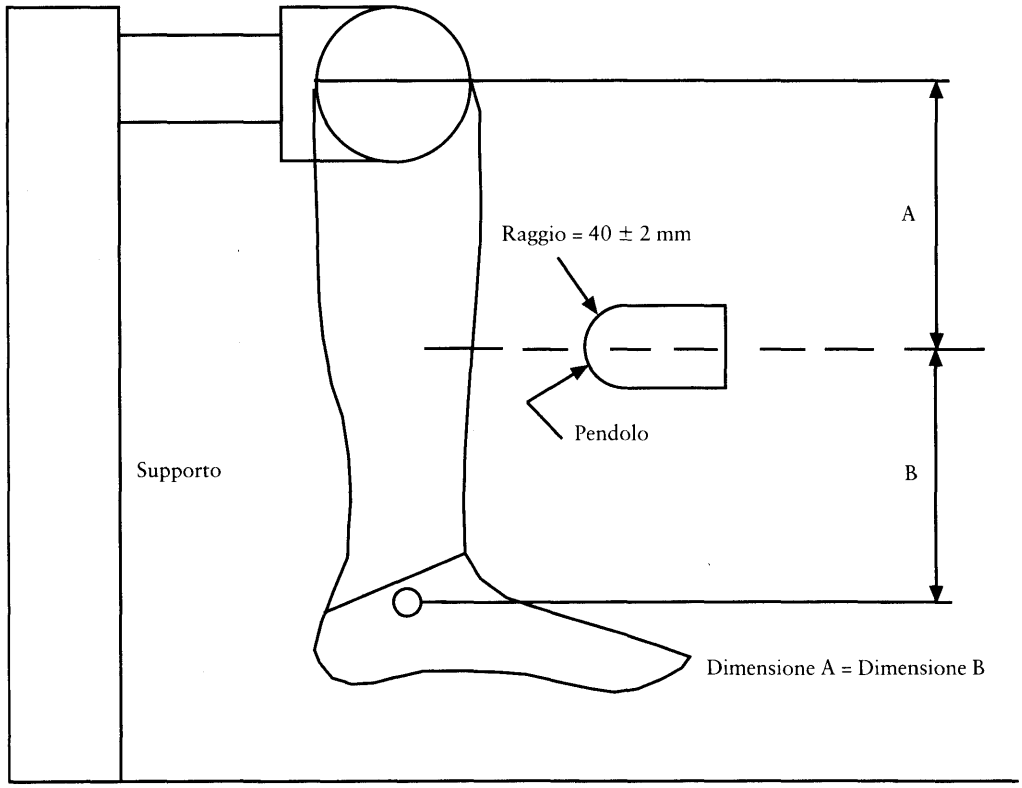


Figura 1 bis

Prova di resistenza all'urto della parte anteriore del piede — Configurazione della prova

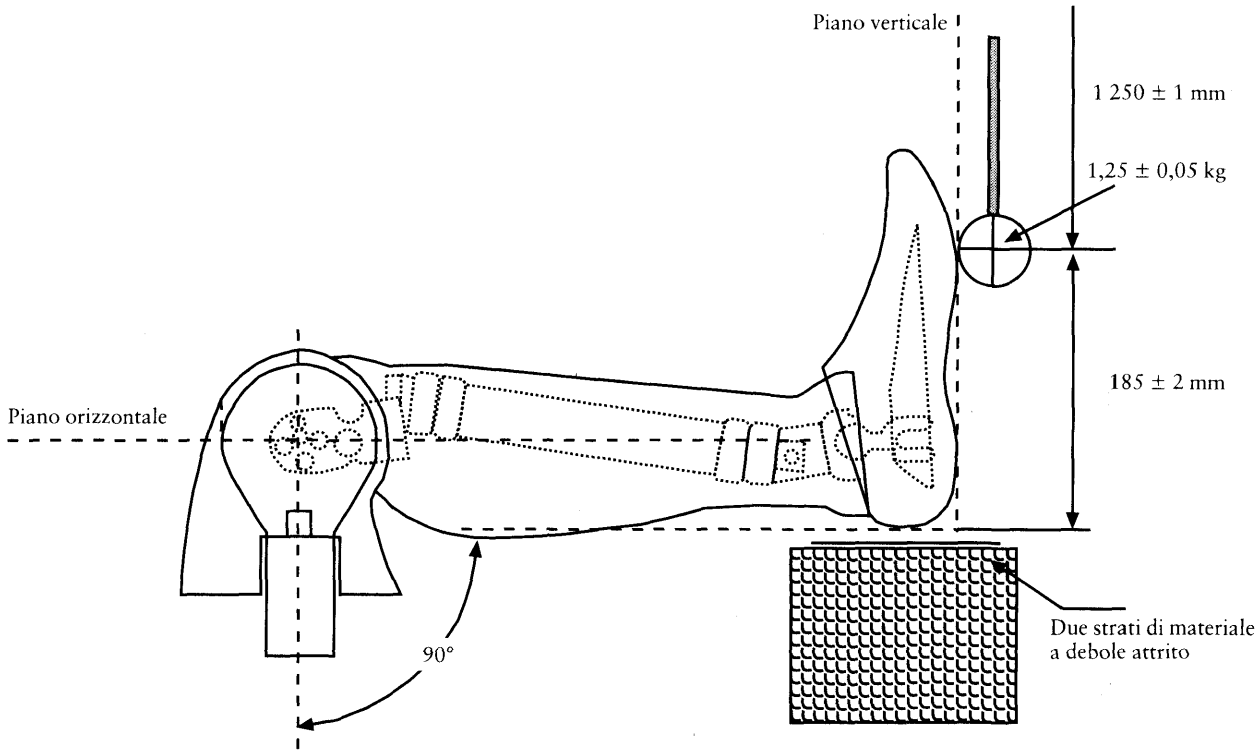


Figura 1 ter

Raggio di resistenza all'urto della parte posteriore del piede — Configurazione della prova

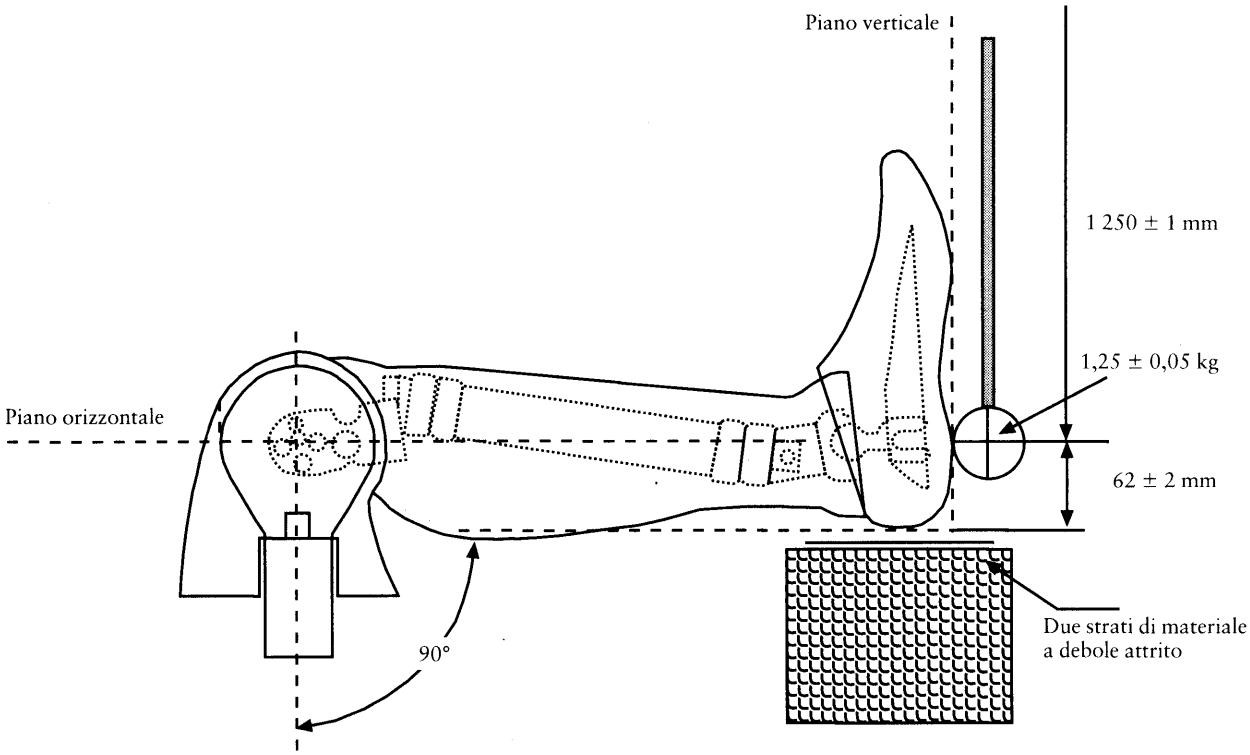


Figura 2

Prova di resistenza all'urto della parte anteriore del piede — Configurazione della prova

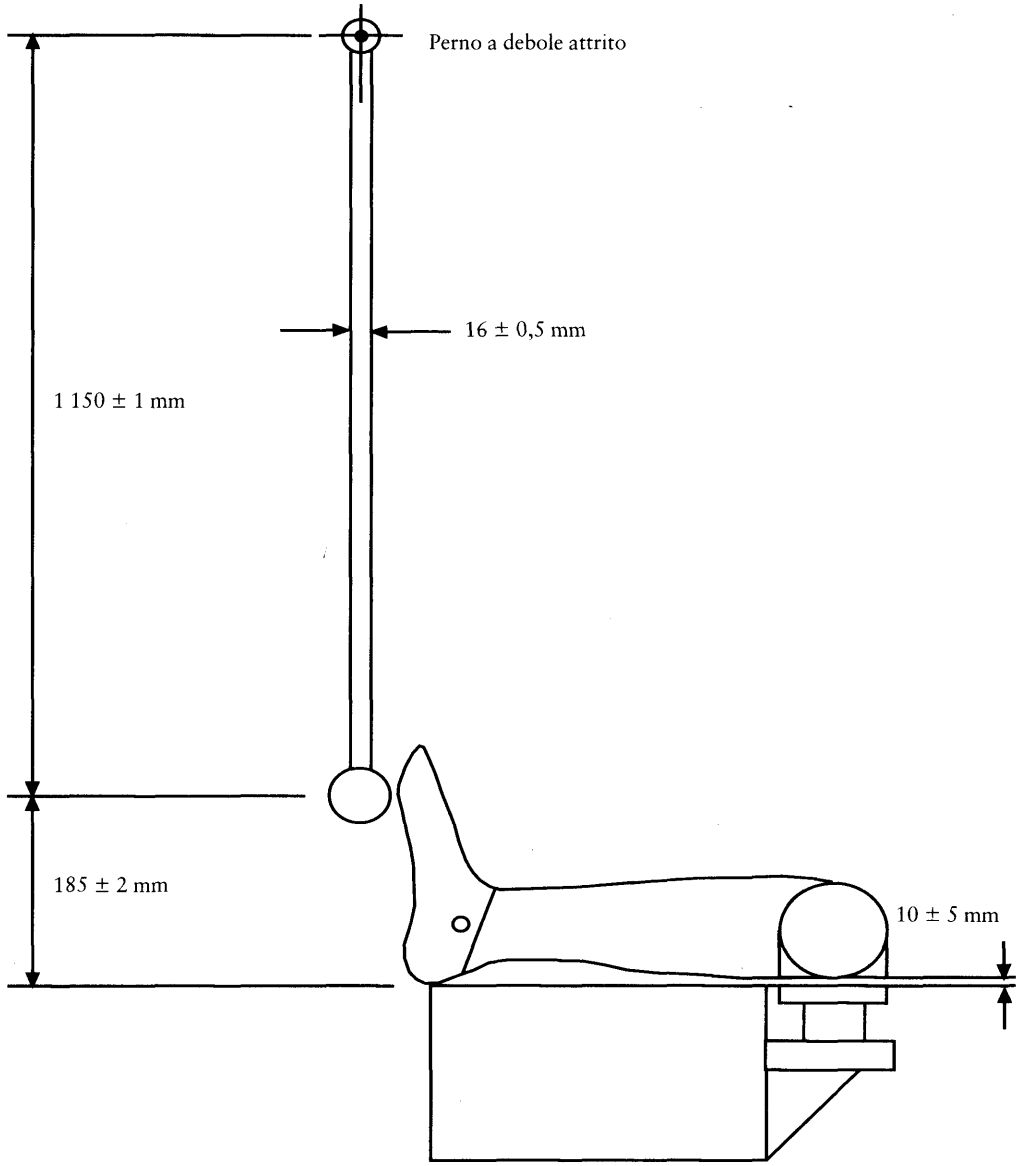


Figura 3

Prova di resistenza all'urto della parte posteriore del piede — Configurazione della prova

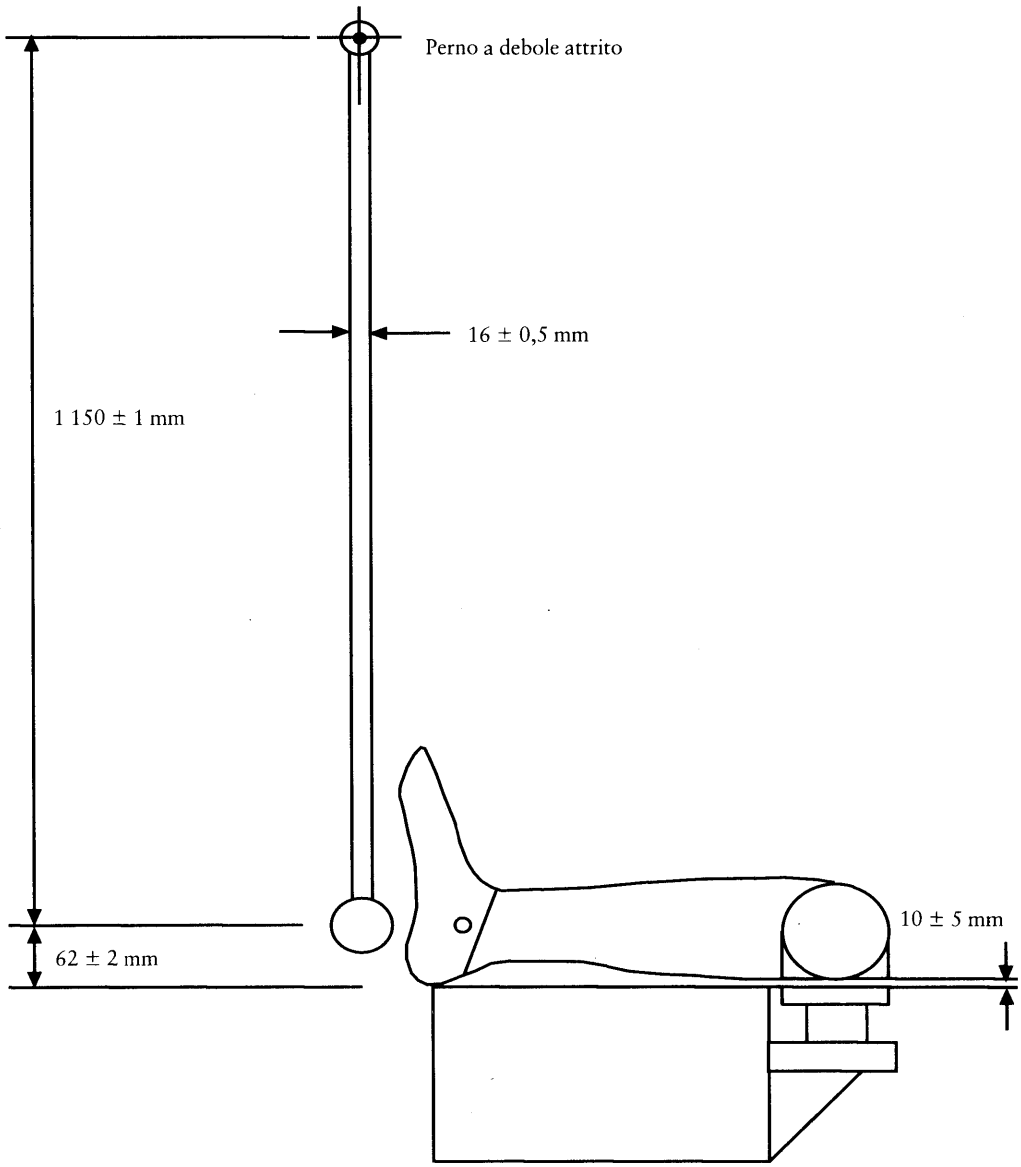


Figura 3 bis

Pendolo

