Trattandosi di un semplice strumento di documentazione, esso non impegna la responsabilitá delle istituzioni

►**B**

DECISIONE DELLA COMMISSIONE

del 23 dicembre 2003

relativa alle prescrizioni tecniche per l'applicazione dell'articolo 3 della direttiva 2003/102/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alla protezione dei pedoni e di altri utenti della strada vulnerabili prima e nel caso di un urto con un veicolo a motore e che modifica la direttiva 70/156/CEE

[notificata con il numero C(2003) 5041]

(Testo rilevante ai fini del SEE)

(2004/90/CE)

(GU L 31 del 4.2.2004, pag. 21)

Rettificata da:

►**C1** Rettifica, GU L 25 del 1.2.2007, pag. 12 (2004/90/CE)

▼B

DECISIONE DELLA COMMISSIONE

del 23 dicembre 2003

relativa alle prescrizioni tecniche per l'applicazione dell'articolo 3 della direttiva 2003/102/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alla protezione dei pedoni e di altri utenti della strada vulnerabili prima e nel caso di un urto con un veicolo a motore e che modifica la direttiva 70/156/CEE

[notificata con il numero C(2003) 5041]

(Testo rilevante ai fini del SEE)

(2004/90/CE)

LA COMMISSIONE DELLE COMUNITÀ EUROPEE,

visto il trattato che istituisce la Comunità europea,

vista la direttiva 2003/102/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alla protezione dei pedoni e di altri utenti della strada vulnerabili prima e nel caso di un urto con un veicolo a motore e che modifica la direttiva 70/156/CEE ([1]), in particolare l'articolo 3,

considerando quanto segue:

(1) La direttiva 2003/102/CE prescrive i requisiti fondamentali, in forma di prove e di valori limite, per l'omologazione comunitaria dei veicoli a motore per quanto riguarda la protezione dei pedoni.

(2) In forza di tale direttiva, al fine di garantirne l'applicazione uniforme da parte delle autorità competenti, occorre specificare le prescrizioni tecniche necessarie per effettuare le prove di cui all'allegato I, punti 3.1 e 3.2 di tale direttiva.

(3) Dette prove sono basate sui lavori scientifici del Comitato europeo per il miglioramenteo della sicurezza dei veicoli (European Enhanced Vehicle-safety Committee, EEVC); le prescrizioni tecniche relative alla loro effettuazione devono anch'esse basarsi sulle raccomandazioni dell'EEVC,

HA ADOTTATO LA PRESENTE DECISIONE:

Articolo 1

Le prescrizioni tecniche necessarie per l'effettuazione delle prove di cui all'allegato I, punti 3.1 e 3.2 della direttiva 2003/102/CE sono specificate nell'allegato della presente decisione.

Articolo 2

La presente decisione si applica dal 1º gennaio 2004.

Articolo 3

Gli Stati membri sono destinatari della presente decisione.

([1]) GU L 321 del 6.12.2003, pag. 15.

▼B

ALLEGATO

INDICE

PARTE I

1. Aspetti generali
2. Definizioni

PARTE II

Capitolo I	Condizioni generali applicabili
Capitolo II	Prove d'urto della gamba contro il paraurti
Capitolo III	Prove d'urto della coscia contro il paraurti
Capitolo IV	Prove d'urto della coscia contro il bordo anteriore del cofano
Capitolo V	Prove d'urto della testa di bambino/adulto di piccola taglia contro la superficie del cofano
Capitolo VI	Prove d'urto della testa di adulto contro il parabrezza
Capitolo VII	Prove d'urto della testa di bambino e di adulto contro la superficie del cofano

ALLEGATO I

1. Requisiti di certificazione
2. Dispositivo di simulazione della gamba
3. Dispositivo di simulazione della coscia
4. Dispositivi di simulazione della testa

PARTE I

1. **Aspetti generali**

Per effettuare le misurazioni di cui alla parte I, il veicolo deve essere in normale assetto di marcia come descritto al punto 2.3. Se il veicolo è munito di stemmi, emblemi o altre strutture che si ripiegano all'indietro o si ritraggono in caso di applicazione di un leggero carico, tale carico deve essere applicato prima e/o durante le misurazioni. Durante le misurazioni, tutti i componenti del veicolo che non facciano parte delle sospensioni o dei dispositivi di protezione attiva dei pedoni e che possono cambiare forma o posizione, come ad esempio i proiettori a scomparsa, sono posizionati nel modo ritenuto più idoneo dalle autorità incaricate delle prove, previa consultazione del costruttore.

2. **Definizioni**

Ai fini della presente decisione:

2.1. Per «tipo di veicolo» s'intende una categoria di veicoli la cui parte anteriore ai montanti A non presenta differenze essenziali riguardanti:

— la struttura,

— le principali dimensioni,

— i materiali delle superfici esterne,

— il montaggio dei componenti (esterni o interni),

che potrebbero influenzare negativamente i risultati delle prove d'impatto di cui alla parte II.

▼B

I veicoli della categoria N1 descritti come derivati da veicoli della categoria M1 si riferiscono ai veicoli della categoria N1 che, anteriormente ai montanti A, hanno la stessa struttura generale e forma di un veicolo preesistente della categoria M1.

2.2. Per «punti principali di riferimento» s'intendono fori, superfici, marchi e segni di identificazione sulla carrozzeria del veicolo. Il tipo di punto di riferimento usato e la posizione verticale (Z) di ciascun punto rispetto al suolo nelle condizioni di marcia di cui al punto 2.3 devono essere indicati dal costruttore del veicolo. I punti principali di riferimento devono essere scelti in modo tale da consentire un'agevole verifica dell'altezza di marcia della parte anteriore e posteriore del veicolo e l'assetto del veicolo.

Se i punti principali di riferimento si trovano entro ± 25 mm della posizione teorica sull'asse verticale (Z), la posizione teorica è considerata l'altezza normale di marcia. ►C1 Se questa condizione non è soddisfatta, il veicolo è posto nella posizione teorica oppure tutte le successive misurazioni sono rettificate, e le prove sono eseguite in modo tale da simulare che il veicolo sia nella posizione teorica. ◄

2.3. Per «assetto normale di marcia» s'intende l'assetto del veicolo in ordine di marcia, collocato a terra, con i pneumatici gonfiati alla pressione prescritta, le ruote anteriori nella posizione corrispondente alla direzione rettilinea del veicolo, tutti i fluidi necessari per il funzionamento del veicolo al livello massimo, tutta l'attrezzatura normalmente fornita dal costruttore, una massa di 75 kg posta sul sedile del conducente e una massa di 75 kg posta sul sedile del passeggero anteriore e le sospensioni regolate per una velocità di marcia di 40 km/h o di 35 km/h nelle normali condizioni di marcia indicate dal costruttore (specialmente per veicoli muniti di sospensioni attive o di dispositivo di stabilizzazione automatica).

2.4. Per «livello di riferimento del suolo» s'intende il piano orizzontale parallelo al livello del suolo, che rappresenta il livello del suolo per un veicolo fermo in piano, in normale assetto di marcia, con il freno a mano inserito.

2.5. Per «paraurti» s'intende la sezione inferiore della parte anteriore esterna di un veicolo. Comprende tutte le strutture volte a proteggere il veicolo in caso di scontro frontale a basse velocità con un altro veicolo, nonché i relativi elementi accessori. L'altezza di riferimento ed i limiti laterali del paraurti sono identificati dalle linee di riferimento e dagli angoli del paraurti definiti ai punti da 2.5.1 a 2.5.5.

2.5.1. Per «linea di riferimento superiore del paraurti» s'intende il limite superiore dei punti significativi di contatto tra il pedone e il paraurti. È data dal tracciato geometrico dei punti di contatto superiori tra un regolo lungo 700 mm e il paraurti quando il regolo, tenuto parallelo al piano verticale longitudinale della vettura e inclinato all'indietro di 20°, viene traslato lateralmente lungo il frontale della vettura, restando a contatto con il suolo e con la superficie del paraurti (cfr. figura 1a).

Se necessario il regolo è accorciato per evitare il contatto con strutture al di sopra del paraurti.

2.5.2. Per «linea di riferimento inferiore del paraurti» s'intende il limite inferiore dei punti significativi di contatto tra il pedone e il paraurti. È data dal tracciato geometrico dei punti di contatto inferiori tra un regolo lungo 700 mm e il paraurti quando il regolo, tenuto parallelo al piano verticale longitudinale della vettura e inclinato in avanti di 25°, viene traslato lateralmente lungo il frontale della vettura, restando a contatto con il suolo e con la superficie del paraurti (cfr. figura 1b).

2.5.3. Per «altezza superiore del paraurti» s'intende la distanza verticale dal suolo della linea di riferimento superiore del paraurti, definita al punto 2.5.1, con il veicolo nell'assetto normale di marcia.

2.5.4. Per «altezza inferiore del paraurti» s'intende la distanza verticale dal suolo della linea di riferimento inferiore del paraurti, definita al punto 2.5.2, con il veicolo nell'assetto normale di marcia.

▼B

2.5.5. L'«angolo del paraurti» è il punto di contatto del veicolo con un piano verticale che forma un angolo di 60° rispetto al piano verticale longitudinale della vettura e che è tangente alla superficie esterna del paraurti (cfr. figura 2).

2.5.6. Il «terzo del paraurti» è il tracciato geometrico tra gli angoli del paraurti definiti al punto 2.5.5, misurato con un nastro flessibile lungo il contorno esterno del paraurti e diviso per tre.

2.6. Per «sporgenza del paraurti» s'intende, per qualsiasi porzione di vettura, la distanza orizzontale tra la linea di riferimento superiore del paraurti, definita al punto 2.5.1, e la linea di riferimento del bordo anteriore del cofano, definita al punto 2.9.2.

2.7. Per «superficie superiore frontale» s'intende la struttura esterna che comprende la superficie superiore di tutte le strutture esterne eccetto il parabrezza, i montanti A e le strutture posteriori. Comprende pertanto, senza che tale enumerazione sia limitativa, il cofano, i parafanghi, il pannello esterno tra parabrezza e cofano, l'albero portaspazzola e la parte inferiore dell'intelaiatura del parabrezza.

2.8. Per «distanza di inviluppo di 1 000 mm» s'intende il tracciato geometrico descritto sulla superficie superiore frontale dall'estremità di un nastro flessibile lungo 1 000 mm, che viene posto su un piano verticale longitudinalmente alla vettura e traslato lungo la parte anteriore del cofano e del paraurti. Durante l'operazione il nastro è tenuto teso in modo che un'estremità resti a contatto con il suolo, e cada perpendicolarmente al di sotto della parte anteriore del paraurti, e l'altra estremità resti a contatto con la superficie superiore frontale (cfr. figura 3). Il veicolo è posizionato nel normale assetto di marcia.

Si utilizzano procedure analoghe per tracciare distanze di inviluppo di 1 500 e 2 100 mm con nastri di lunghezza corrispondente.

2.9. Per «superficie del cofano» s'intende l'area delimitata da a), b) e c) come segue:

a) la linea di riferimento del bordo anteriore del cofano, definita al punto 2.9.2;

b) le linee di riferimento laterali del cofano, definite al punto 2.9.4;

c) la linea di riferimento posteriore del cofano, definita al punto 2.9.7.

2.9.1. Per «bordo anteriore del cofano» s'intende la struttura superiore esterna del frontale della vettura, comprendente il cofano e i parafanghi, gli elementi superiori e laterali intorno ai proiettori ed ogni altro elemento accessorio. La linea di riferimento che identifica la posizione del bordo anteriore è definita dalla sua altezza rispetto al suolo e dalla sua distanza orizzontale dal paraurti (sporgenza del paraurti), determinate conformemente ai punti 2.6, 2.9.2. e 2.9.3.

2.9.2. La «linea di riferimento del bordo anteriore del cofano» è il tracciato geometrico dei punti di contatto tra un regolo lungo 1 000 mm e la superficie anteriore del cofano quando il regolo, tenuto parallelo al piano verticale longitudinale della vettura e inclinato all'indietro di 50°, con l'estremità inferiore a 600 mm dal suolo, viene traslato lateralmente lungo il bordo anteriore del cofano restando a contatto con questo (cfr. figura 4). Per i veicoli in cui la superficie superiore del cofano è praticamente inclinata di 50° e perciò forma un contatto continuo o multiplo anziché puntiforme con il regolo, la linea di riferimento è determinata con il regolo inclinato all'indietro di 40°. Se la forma del veicolo è tale che l'estremità inferiore del regolo è la prima a venire a contatto con il cofano, tale punto di contatto costituisce la linea di riferimento del bordo anteriore del cofano in quella posizione laterale. Se la forma del veicolo è tale che l'estremità superiore del regolo è la prima a venire a contatto con il cofano, la linea di riferimento del bordo anteriore del cofano è data dal tracciato geometrico della distanza di inviluppo di 1 000 mm definita al punto 2.8, in quella posizione laterale.

Anche il bordo superiore del cofano è considerato il bordo anteriore ai fini della presente decisione se viene a contatto con il regolo durante questa misurazione.

▼B

2.9.3. Per «altezza del bordo anteriore del cofano» s'intende, per qualsiasi porzione di vettura, la distanza verticale dal suolo della linea di riferimento del bordo anteriore del cofano definita al paragrafo 2.9.2, con il veicolo nell'assetto normale di marcia.

2.9.4. La «linea di riferimento laterale del cofano» è il tracciato geometrico dei punti superiori di contatto tra un regolo lungo 700 mm e il fianco del cofano, quando il regolo, tenuto parallelo al piano laterale verticale della vettura e inclinato di 45° verso l'interno, viene traslato lungo il fianco della superficie superiore frontale, a contatto con la superficie della carrozzeria (cfr. figura 5).

2.9.5. Il «punto di riferimento dell'angolo» è l'intersezione della linea di riferimento del bordo anteriore del cofano con la linea di riferimento laterale del cofano (cfr. figura 6).

2.9.6. Il «terzo del bordo anteriore del cofano» è il tracciato geometrico tra i punti di riferimento degli angoli definiti al punto 2.9.5, misurato con un nastro flessibile lungo il contorno esterno del bordo anteriore e diviso per tre.

2.9.7. La «linea di riferimento posteriore del cofano» è il tracciato geometrico dei punti di contatto più arretrati tra una sfera e la superficie del cofano definita al punto 2.7, quando la sfera viene traslata lateralmente lungo la superficie superiore frontale, a contatto con il parabrezza o con i montanti anteriori (cfr. figura 7). L'operazione si esegue dopo aver rimosso le spazzole e i bracci dei tergicristalli. Per le prove descritte nella sezione 3.1 dell'allegato I della direttiva il diametro della sfera è di 165 mm. Per le prove di cui alla sezione 3.2 dell'allegato I della direttiva, il diametro della sfera è di 165 mm se la parte inferiore dell'intelaiatura del parabrezza sulla linea centrale del veicolo è ad una distanza di inviluppo, definita al punto 2.8, di 1 500 mm o più dal suolo; il diametro della sfera è invece di 130 mm se tale distanza di inviluppo è inferiore a 1 500 mm. Se la linea di riferimento posteriore del cofano si trova ad una distanza di inviluppo di oltre 2 100 mm dal suolo, la linea di riferimento posteriore del cofano è data dal tracciato geometrico della distanza di inviluppo di 2 100 mm, definita al punto 2.8. Nel caso in cui la linea di riferimento posteriore del cofano non si interseca con le linee di riferimento laterali del cofano, la linea di riferimento posteriore del cofano è modificata in base alla procedura di cui al punto 2.9.9.

2.9.8. Il «terzo della superficie del cofano» è il tracciato geometrico tra le linee di riferimento laterali del cofano definite al punto 2.9.4, misurato con un nastro flessibile lungo il contorno esterno della superficie del cofano e diviso per tre.

2.9.9. «Intersezione della linea di riferimento posteriore del cofano e della linea di riferimento laterale del cofano». Se la linea di riferimento posteriore del cofano e la linea di riferimento laterale del cofano non si intersecano, la linea di riferimento posteriore del cofano va allungata e/o modificata mediante un modello semicircolare con un raggio di 100 mm. Il modello deve essere di un materiale flessibile, in fogli e a basso spessore, che si piega facilmente in un'unica curvatura in qualsiasi direzione. Il modello deve, preferibilmente, resistere alla curvatura doppia o complessa che potrebbe comportare la piegatura del modello. Il materiale consigliato è un foglio di plastica a basso spessore ricoperto con la parte inferiore ricoperta di materiale espanso che consente al modello di aderire alla superficie del veicolo. Il modello deve essere contrassegnato con 4 punti da «A» a «D» (cfr. figura 8), mentre il modello si trova su una superficie piatta.

Il modello va posizionato sul veicolo in modo che gli angoli «A» e «B» coincidano con la linea di riferimento laterale. Assicurandosi che questi due angoli coincidano con la linea di riferimento laterale, il modello va spostato progressivamente indietro finché l'arco del modello non entra in contatto con la linea di riferimento posteriore del cofano. Durante il procedimento il modello deve essere curvato in modo da seguire, il più precisamente possibile, il contorno esterno della superficie del cofano, senza che il modello si pieghi. Se il punto di contatto tra il modello e la linea di riferimento posteriore del cofano è tangenziale e il punto di tangenza si trova all'esterno dell'arco descritto dai punti «C» e «D», si allunga e/o si modifica la linea di

▼B

riferimento posteriore del cofano lungo l'arco di circonferenza del modello in modo da incontrare la linea di riferimento laterale del cofano (cfr. figura 9).

Se il modello non può entrare in contatto simultaneo con la linea di riferimento laterale del cofano ai punti «A» e «B» e tangenzialmente con la linea di riferimento posteriore del cofano oppure se il punto di contatto tra la linea di riferimento posteriore del cofano e il modello si trova all'interno dell'arco descritto dai punti «C» e «D», vanno utilizzati ulteriori modelli dove i raggi sono aumentati progressivamente in tranci di 20 mm, finché non sono soddisfatti tutti i criteri sopraccitati.

Una volta definita, la linea di riferimento posteriore modificata del cofano viene ipotizzata in tutti i punti successivi e le estremità originarie della linea non vengono più utilizzate.

2.10. Il «criterio di prestazione riferito alla testa (Head Performance Criterion — HPC)» si ottiene dalla risultante delle serie temporali dell'accelerometro come valore massimo (in funzione di t_1 e t_2) dell'equazione:

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

dove «a» è l'accelerazione risultante espressa come multiplo di «g» e t_1 e t_2 sono i due istanti (espressi in secondi) durante l'urto che definiscono l'inizio e la fine della registrazione, in cui il valore di HPC è massimo. 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 15 ms non sono presi in considerazione.

2.11. Per «parabrezza» s'intende l'elemento trasparente anteriore del veicolo rispondente a tutte le prescrizioni tecniche pertinenti di cui all'allegato I della direttiva 77/649/CEE.

2.11.1. Per «linea di riferimento posteriore del parabrezza» s'intende il tracciato geometrico del punti di contatto anteriori tra una sfera e il parabrezza, definito al paragrafo 2.11, quando una sfera del diametro di 165 mm viene traslata lungo l'intelaiatura superiore del parabrezza, inclusi eventuali decorazioni, restando a contatto con il parabrezza (cfr. figura 10).

▼B

Figura 1a

Determinazione della linea di riferimento superiore del paraurti

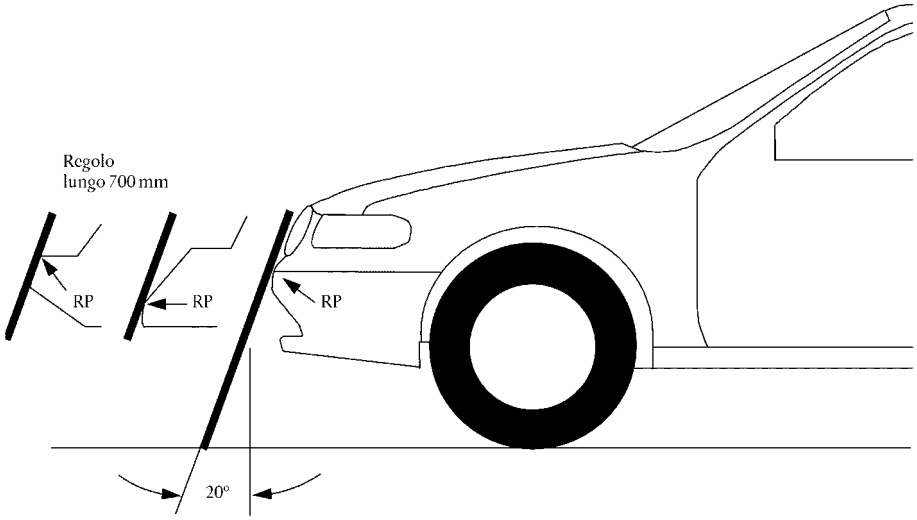
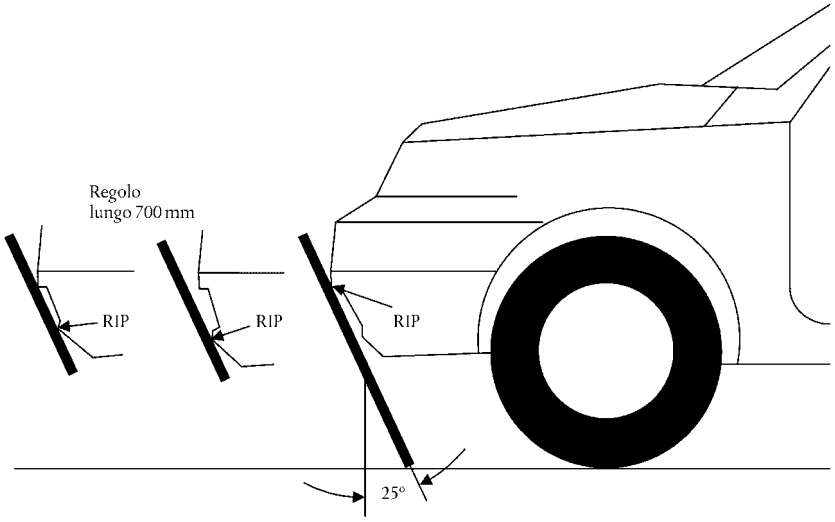


Figura 1b

Determinazione della linea di riferimento inferiore del paraurti



▼B

Figura 2

Determinazione dell'angolo del paraurti

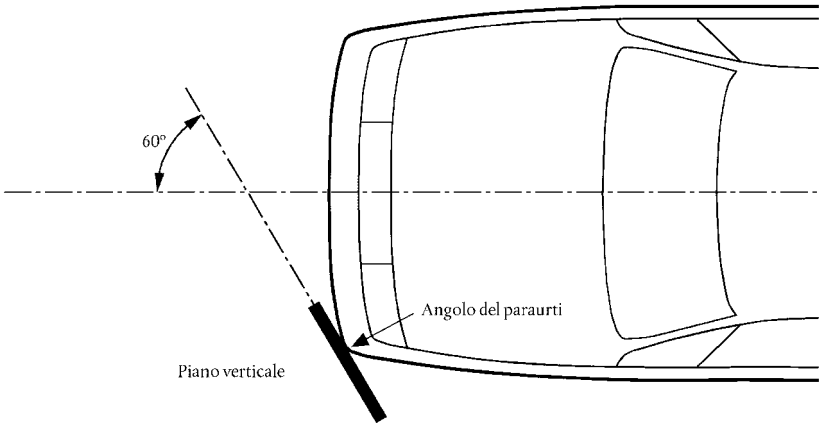
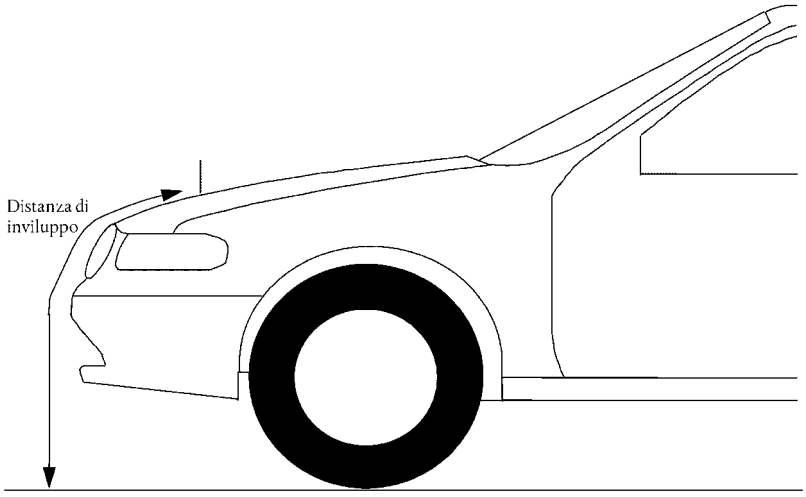


Figura 3

Determinazione della distanza di inviluppo



▼B

Figura 4

Determinazione della linea di riferimento del bordo anteriore del cofano

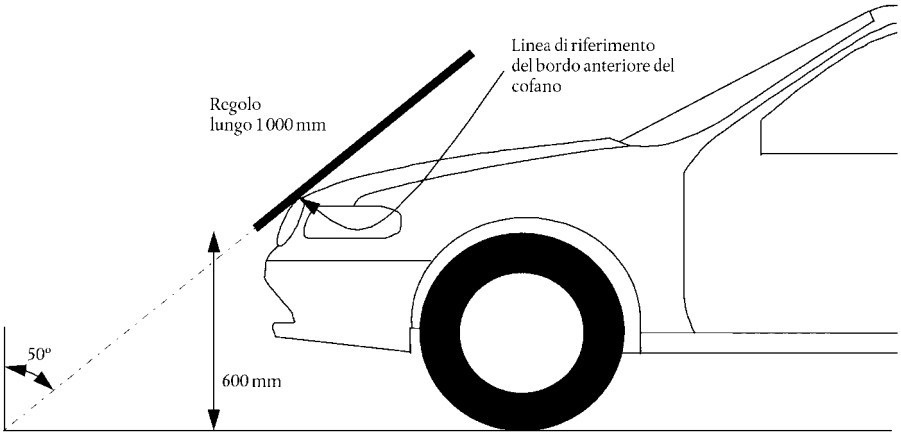
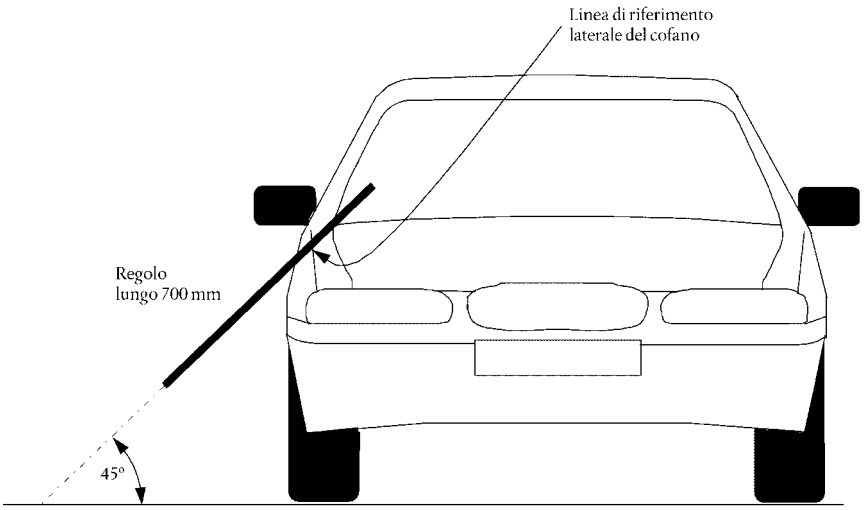


Figura 5

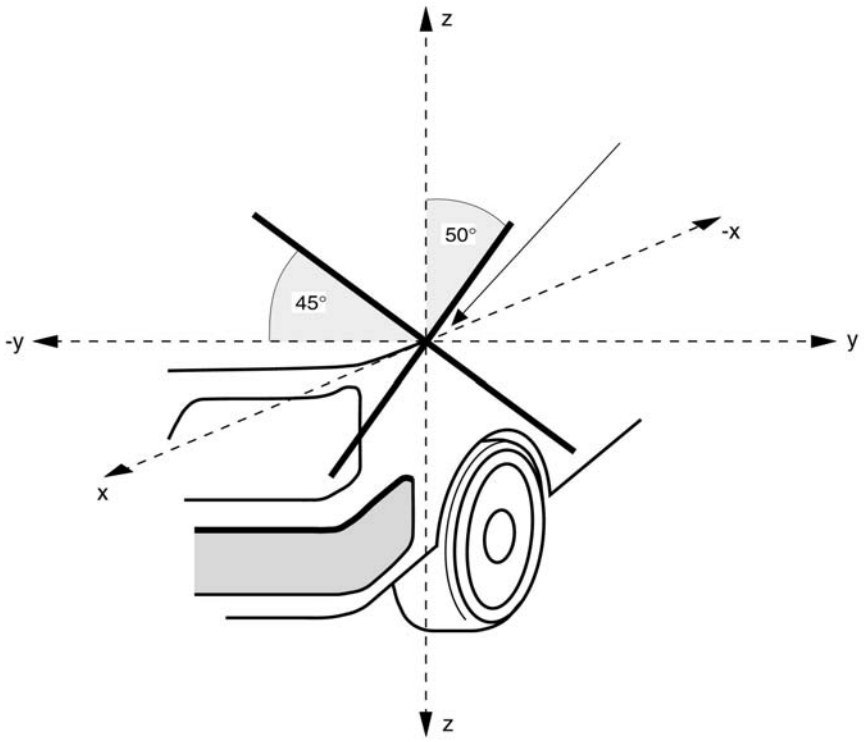
Determinazione della linea di riferimento del bordo anteriore del cofano



▼B

Figura 6

Determinazione del punto di riferimento dell'angolo; intersezione della linea di riferimento del bordo anteriore del cofano con la linea di riferimento laterale del cofano



▼B

Figura 7

Determinazione della linea di riferimento posteriore del cofano

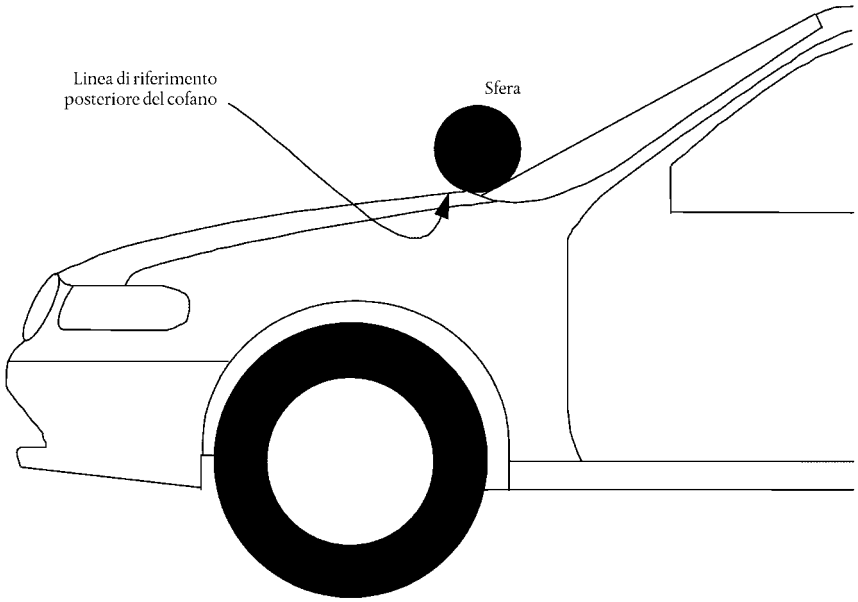
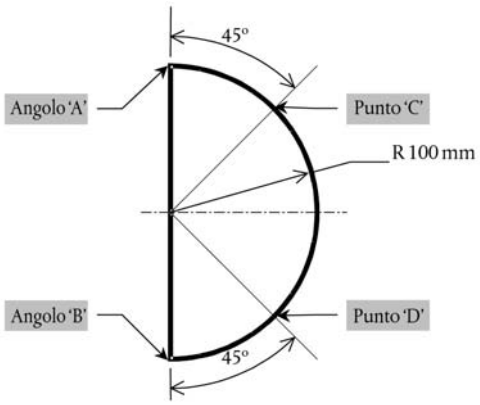


Figura 8

Progettazione del modello e contrassegni utilizzati per unire la linea di riferimento posteriore del cofano alla linea di riferimento laterale del cofano



▼B

Figura 9

Angolo posteriore del cofano — allungare la linea di riferimento posteriore del cofano in modo che incontri la linea di riferimento laterale del cofano lungo l'arco della circonferenza del modello

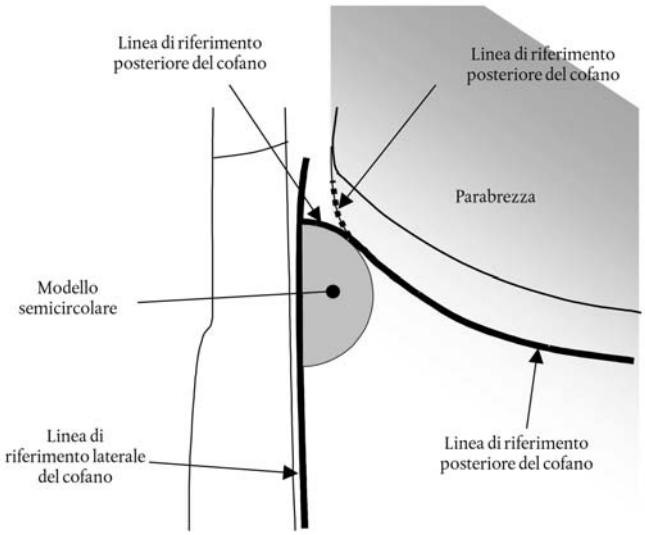
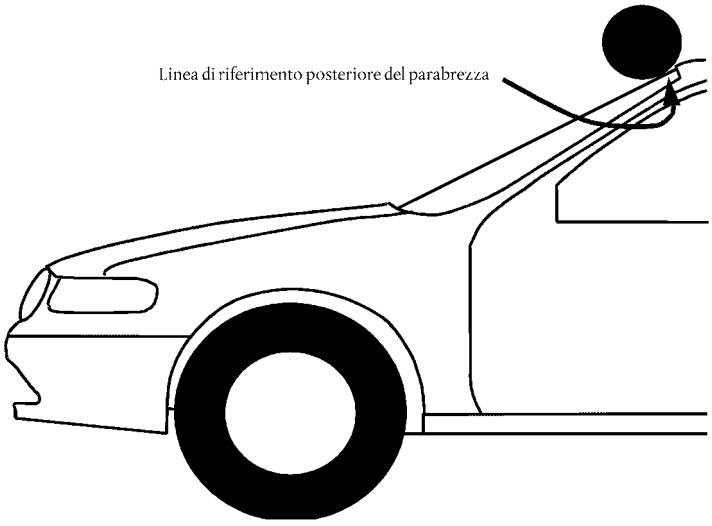


Figura 10

Determinazione della linea di riferimento posteriore del parabrezza



▼B

PARTE II

CAPITOLO I

Condizioni generali applicabili

1. **Veicolo completo**

1.1. Le prove su veicoli completi devono soddisfare le condizioni di cui ai paragrafi 1.1.1, 1.1.2 e 1.1.3.

1.1.1. Il veicolo, in normale assetto di marcia, deve essere saldamente fissato su supporti rialzati o poggiare su una superficie piana con il freno a mano inserito.

1.1.2. Tutti i dispositivi destinati alla protezione degli utenti della strada vulnerabili sono opportunamente attivati prima della prova e/o sono in funzione durante la prova. Spetta al richiedente dell'omologazione dimostrare che i dispositivi funzioneranno come previsto in caso d'impatto con un pedone.

1.1.3. Tutti i componenti del veicolo che non fanno parte dei dispositivi di protezione attiva dei pedoni e che possono cambiare forma o posizione, come ad esempio i proiettori a scomparsa, devono essere posizionati nel modo ritenuto idoneo dagli istituti di prova, previa consultazione del costruttore.

2. **Sottosistema di veicolo**

2.1. Quando viene utilizzato per le prove solo un sottosistema di veicolo, questo deve soddisfare le condizioni di cui ai paragrafi 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3 e 2.1.4.

2.1.1. Il sottosistema deve presentare tutte le parti della struttura del veicolo ed i componenti sottocofano o dietro il parabrezza che potrebbero essere implicati in un urto frontale con un utente della strada vulnerabile, onde poter mostrare il comportamento e le interazioni di tutti i componenti del veicolo che entrano a far parte del processo.

2.1.2. Il sottosistema di veicolo deve essere saldamente fissato nell'assetto normale di marcia.

2.1.3. Tutti i dispositivi destinati alla protezione degli utenti della strada vulnerabili sono opportunamente attivati prima della prova e/o sono in funzione durante la prova. Spetta al richiedente dell'omologazione dimostrare che i dispositivi funzioneranno come previsto in caso d'impatto con un pedone.

2.1.4. Tutti i componenti del veicolo che non fanno parte dei dispositivi di protezione attiva dei pedoni e che possono cambiare forma o posizione, come ad esempio i proiettori a scomparsa, devono essere posizionati nel modo ritenuto idoneo dagli istituti di prova, previa consultazione del costruttore.

CAPITOLO II

Prove d'urto della gamba contro il paraurti

1. **Campo di applicazione**

La presente procedura di prova è applicabile alle prescrizioni contenute nelle parti 3.1 e 3.2 dell'allegato I della direttiva 2003/102/CE.

2. **Aspetti generali**

2.1. Il dispositivo di simulazione della gamba per le prove d'urto contro il paraurti è in «volo libero» al momento dell'urto. La fase di volo libero inizia ad una distanza dal veicolo tale da garantire che i risultati della

▼B

prova non siano influenzati dal contatto con il sistema di propulsione durante il rimbalzo del dispositivo di simulazione.

2.2. Il dispositivo di simulazione può essere proiettato per mezzo di una catapulta ad aria, a molle o idraulica, o di qualsiasi altro apparecchio che svolga, in modo dimostrabile, identica funzione.

3. **Specifiche**

3.1. Lo scopo della prova è quello di garantire l'ottemperanza alle prescrizioni di cui ai punti 3.1.1.1 e 3.2.1.1 dell'allegato I della direttiva 2003/102/CE.

3.2. Sono effettuate almeno tre prove d'urto della gamba contro il paraurti, una per ciascun terzo di paraurti, nelle posizioni ritenute più pericolose. Le prove sono effettuate su tipi diversi di struttura qualora l'area da valutare ne comprenda più di uno. I punti di prova prescelti sono distanti tra loro almeno 132 mm e si trovano almeno 66 mm all'interno rispetto agli angoli del paraurti. Queste distanze minime sono misurate tendendo un nastro flessibile lungo la superficie esterna del veicolo. Le posizioni sottoposte a prova dai laboratori sono specificate nel verbale di prova.

3.3. I costruttori possono richiedere una deroga relativa ad una zona d'esenzione per i dispositivi di rimorchio amovibili.

3.4. *Metodo di prova*

3.4.1. Apparecchiatura di prova

3.4.1.1. Il dispositivo di simulazione è costituito da due segmenti rigidi facenti funzione di femore (coscia) e tibia (gamba), rivestiti di materiale espanso e uniti da una giunzione deformabile che simula l'articolazione del ginocchio. Il dispositivo è lungo complessivamente 926 ± 5 mm, pesa 13,4 ± 0,2 kg, ed è conforme alla descrizione di cui alla sezione 4 del presente capitolo e alla figura 1. Staffe, pulegge, ecc. fissate al dispositivo di simulazione per consentirne il lancio possono aumentare le dimensioni indicate nella figura 1.

3.4.1.2. Il dispositivo di simulazione monta dei trasduttori atti a misurare l'angolo di flessione del ginocchio e la deformazione di taglio del ginocchio. Un accelerometro monoassiale deve essere montato sul lato della tibia non esposto all'urto, vicino alla giunzione del ginocchio, con l'asse sensibile nella direzione dell'urto.

3.4.1.3. Il valore di risposta CFC della strumentazione, definito nella norma ISO 6487:2000, è di 180 per tutti i trasduttori. I valori di risposta CAC, definiti nella norma ISO 6487:2000, sono 50° per l'angolo di flessione del ginocchio, 10 mm per la deformazione di taglio e 500 g per l'accelerazione. Questo non significa che il dispositivo di simulazione debba essere in grado di produrre fisicamente questo angolo di flessione e questa deformazione di taglio.

3.4.1.4. Il dispositivo di simulazione deve conformarsi alle prescrizioni di cui alla sezione 2 dell'appendice I e deve essere munito di elementi deformabili del ginocchio dallo stesso lotto di quello utilizzato per le prove di certificazione. Il materiale espanso utilizzato nel dispositivo di simulazione deve essere ricavato da uno di massimo quattro fogli consecutivi di materiale espanso del tipo Confor ™ proveniente dallo stesso lotto di produzione (ricavato da un unico blocco di materiale), a condizione che il materiale espanso di uno di questi fogli sia stato utilizzato nella prova di certificazione dinamica e che i pesi individuali dei fogli corrisponda al ± 2 percento del peso del foglio utilizzato nella prova di certificazione. Il dispositivo di simulazione certificato può essere usato al massimo per 20 urti, quindi deve essere ricertificato. Vanno rinnovati ad ogni prova gli elementi plasticamente deformabili del ginocchio. Il dispositivo di simulazione deve inoltre essere ricertificato se è trascorso più di un anno dalla precedente certificazione o se il valore di uno qualsiasi dei suoi trasduttori, in qualsiasi urto, ha superato il valore CAC prescritto.

▼B

3.4.1.5. Il dispositivo di simulazione è montato, proiettato e lanciato conformemente ai punti 2.1 e 2.2.

3.4.2. Procedura di prova

3.4.2.1. Le condizioni del veicolo o del sottosistema rispondono ai requisiti di cui al capitolo I della presente parte. La temperatura stabilizzata dell'apparecchiatura di prova e del veicolo o sottosistema è 20° ± 4 °C.

3.4.2.2. Le prove sono effettuate contro la zona del paraurti compresa tra gli angoli nei punti definiti al punto 3.2.

3.4.2.3. La direzione del vettore di velocità è orizzontale e parallela al piano verticale longitudinale del veicolo. La tolleranza per la direzione del vettore di velocità nel piano orizzontale e nel piano longitudinale corrisponde a ± 2° al momento del primo contatto.

L'asse del dispositivo di simulazione è perpendicolare al piano orizzontale con una tolleranza di ± 2° nel piano laterale e longitudinale. I piani orizzontale, longitudinale e laterale sono in posizione ortogonale l'uno rispetto all'altro (cfr. figura 3).

3.4.2.4. L'estremità inferiore del dispositivo di simulazione si trova al livello di riferimento del suolo al momento del primo contatto col paraurti (cfr. figura 2), con una tolleranza di ± 10 mm.

Nell'impostare l'altezza del sistema di propulsione occorre tener conto dell'effetto della gravità nella fase di volo libero del dispositivo di simulazione.

Al momento del primo contatto il dispositivo di simulazione deve avere l'orientamento previsto intorno al suo asse verticale, con una tolleranza di ± 5°, per consentire il corretto funzionamento della giunzione del ginocchio (cfr. figura 3).

3.4.2.5. Al momento del primo contatto l'asse centrale del dispositivo di simulazione deve trovarsi, con una tolleranza di ± 10 mm, in corrispondenza del punto d'impatto previsto.

3.4.2.6. Durante il contatto tra il dispositivo di simulazione e il veicolo, il dispositivo di simulazione non deve entrare in contatto con il suolo o con qualsiasi altro oggetto non facente parte del veicolo.

3.4.2.7. La velocità d'impatto del dispositivo di simulazione quando colpisce il paraurti è di 11,1 ± 0,2 m/s. Si deve tener conto dell'effetto della gravità quando si ricava la velocità d'impatto da misurazioni effettuate precedentemente al primo contatto.

4. **Dispositivo di simulazione della gamba**

4.1. Femore e tibia hanno un diametro di 70 ± 1 mm ed entrambi sono rivestiti di materiale espanso che simula il tessuto muscolare e la pelle. Il materiale espanso è del tipo ConforTM tipo CF-45 dello spessore di 25 mm. Il rivestimento esterno è di neoprene dello spessore di 6mm; la superficie è ricoperto di telo di nylon dello spessore di ½ mm.

4.2. Per «centro del ginocchio» s'intende il punto in cui avviene l'effettiva flessione del ginocchio.

Per «femore» si intendono tutti i componenti o le parti di componenti (compresi tessuti molli, pelle, smorzatore, strumentazione e staffe, pulegge, ecc. fissate al dispositivo di simulazione per consentirne il lancio) al di sopra del centro del ginocchio.

Per «tibia» si intendono tutti i componenti o le parti di componenti (compresi tessuti molli, pelle, strumentazione e staffe, pulegge, ecc. fissate al dispositivo di simulazione per consentirne il lancio) al di sotto del centro del ginocchio. Si noti che questa definizione di tibia comprende la massa, ecc. del piede.

▼B

4.3. La massa totale di femore e tibia è rispettivamente di 8,6 ± 0,1 kg e 4,8 ± 0,1 kg, e la massa totale del dispositivo di simulazione è di 13,4 ± 0,2 kg.

Il baricentro di femore e tibia si trova rispettivamente a 217 ± 10 mm e 233 ± 10 mm dal centro del ginocchio.

Il momento d'inerzia del femore e della tibia attorno a un asse orizzontale passante per il rispettivo baricentro perpendicolarmente alla direzione d'urto è rispettivamente di 0,127 ± 0,010 kgm^2 e 0,120 ± 0,010 kgm^2.

4.4. Sul lato della tibia non esposto all'urto è montato un accelerometro monoassiale, 66 ± 5 mm al di sotto del centro della giunzione del ginocchio, con l'asse sensibile nella direzione dell'urto.

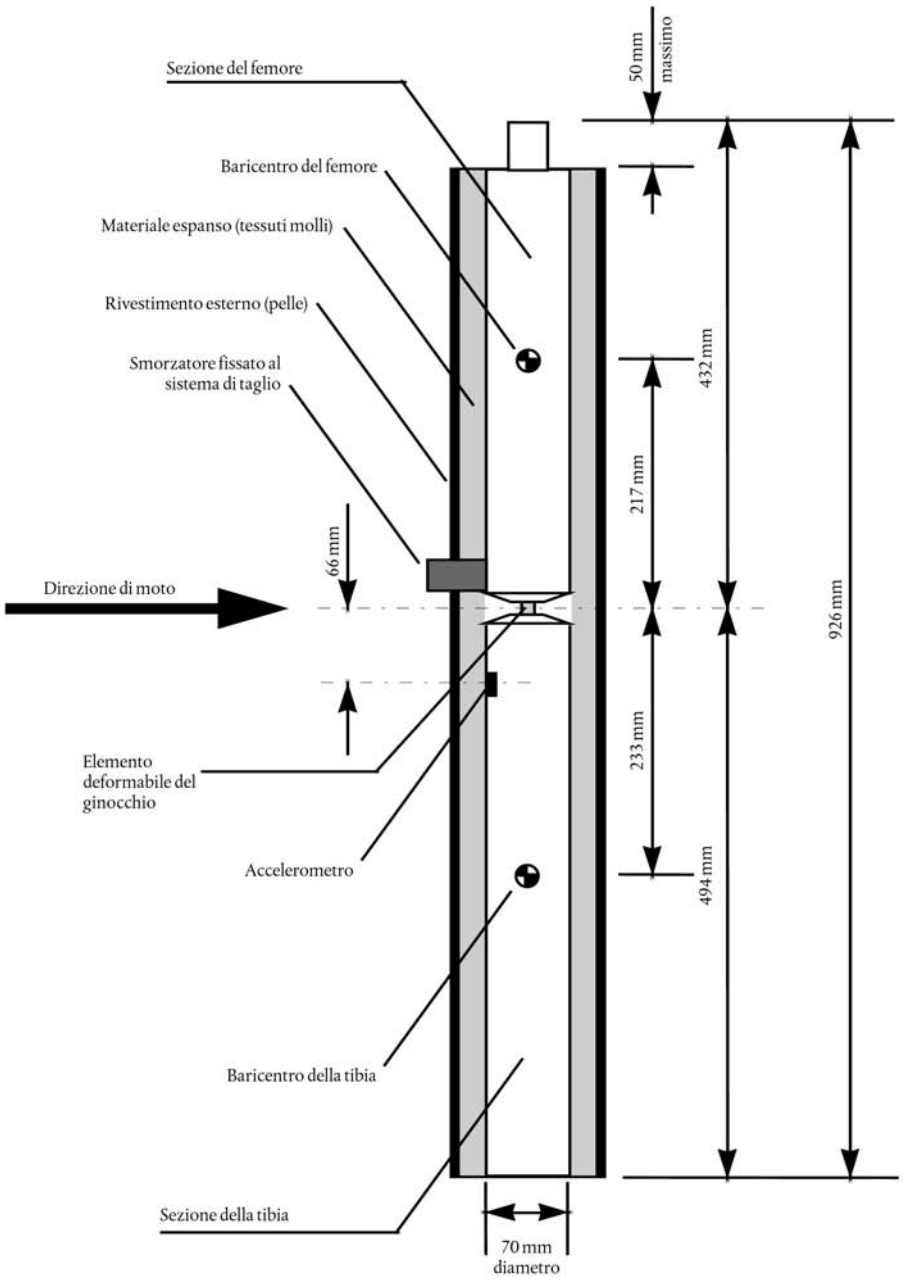
4.5. Il dispositivo di simulazione è munito di strumenti atti a misurare l'angolo di flessione e la deformazione di taglio tra femore e tibia.

4.6. Per il sistema di deformazione di taglio è necessario uno smorzatore che può essere montato in un punto qualsiasi del lato posteriore del dispositivo di simulazione o al suo interno. Le proprietà dello smorzatore devono essere tali da garantire che il dispositivo di simulazione soddisfi i requisiti relativi alla deformazione di taglio sia statica che dinamica ed impedisca eccessive vibrazioni del sistema di deformazione di taglio.

▼B

Figura 1

Dispositivo di simulazione della gamba completo di espanso e rivestimento esterno



▼B

Figura 2

Prove d'urto della gamba contro il paraurti per veicolo completo nell'assetto normale di marcia (a sinistra) e per veicolo completo o sottosistema su supporti (a destra)

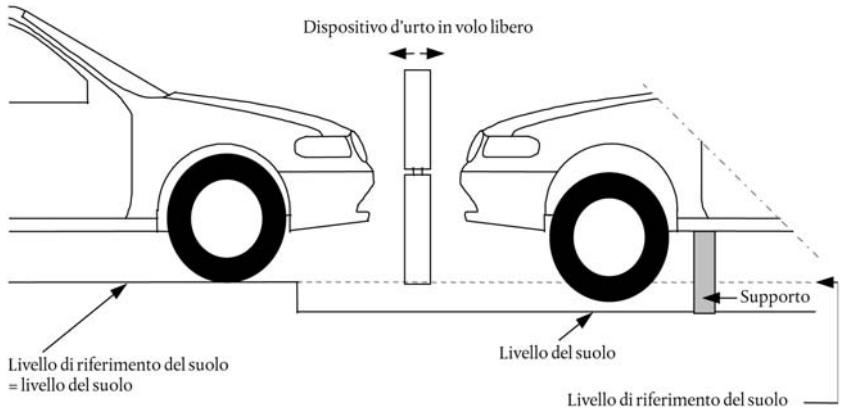
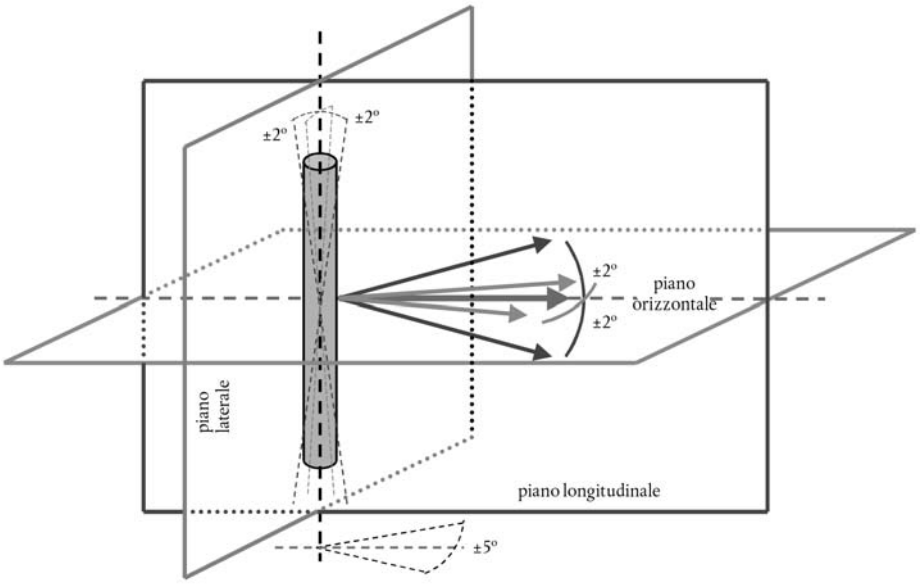


Figura 3

Tolleranze d'angolo per il dispositivo di simulazione della gamba al momento del primo impatto



▼B

CAPITOLO III

Prove d'urto della coscia contro il paraurti

1. **Campo di applicazione**

La presente procedura di prova è applicabile alle prescrizioni contenute nelle parti 3.1 e 3.2 dell'allegato I della direttiva 2003/102/CE.

2. **Aspetti generali**

2.1. Il dispositivo di simulazione della coscia per le prove d'urto contro il paraurti è montato sul sistema di propulsione mediante un limitatore di coppia per evitare che carichi decentrati considerevoli danneggino il sistema di guida. Il sistema di guida è munito di guide a basso attrito insensibili ai carichi fuori asse, che permettano al dispositivo di simulazione di muoversi unicamente nella direzione d'impatto prescritta quando è a contatto con il veicolo. Le guide devono impedire il movimento in altre direzioni, compresa la rotazione intorno a un asse.

2.2. Il dispositivo di simulazione può essere proiettato per mezzo di una catapulta ad aria, a molle o idraulica, o di qualsiasi altro apparecchio che svolga, in modo dimostrabile, identica funzione.

3. **Specifiche**

3.1. Lo scopo della prova è quello di garantire l'ottemperanza alle prescrizioni di cui ai punti 3.1.1.2 e 3.2.1.2 dell'allegato I della direttiva 2003/102/CE.

3.2. Le prove d'urto della coscia contro il paraurti sono effettuate nelle posizioni di prova prescelte al paragrafo 3.2, capitolo II se l'altezza inferiore del paraurti nella posizione di prova è superiore a 500 mm e se il costruttore opta per la prova con la coscia anziché per la prova con la gamba. In casi eccezionali e solo per quanto riguarda la procedura di prova applicabile a norma del punto 3.1.1.2 dell'allegato I della direttiva, i costruttori possono chiedere una deroga riguardante l'applicazione della prova ai veicoli con un'altezza inferiore del paraurti che è inferiore a 500 mm.

3.3. I costruttori possono richiedere una deroga relativa ad una zona d'esenzione per i dispositivi di rimorchio amovibili.

3.4. *Metodo di prova*

3.4.1. Apparecchiatura di prova

3.4.1.1. Il dispositivo di simulazione della coscia è in materiale rigido, rivestito di materiale espanso sul lato esposto all'urto, lungo 350 ± 5 mm e conforme alla descrizione di cui alla sezione 4 del presente capitolo e alla figura 4a.

3.4.1.2. Sul dispositivo di simulazione sono montati due trasduttori di carico atti a misurare la forza applicata su ciascuna estremità, nonché estensimetri atti a misurare il momento flettente al centro del dispositivo di simulazione, a 50 mm verso l'alto e a 50 mm verso il basso (cfr. figura 4a).

3.4.1.3. Il valore di risposta CFC della strumentazione, definito nella norma ISO 6487:2000, è di 180 per tutti i trasduttori. I valori di risposta CAC, definiti nella norma ISO 6487:2000, sono i seguenti: 10 kN per i trasduttori di forza e 1 000 Nm per le misurazioni del momento flettente.

3.4.1.4. Il dispositivo di simulazione deve soddisfare i requisiti di rendimento di cui alla sezione 3 dell'appendice I; il materiale espanso in esso utilizzato è ricavato dallo stesso foglio di quello usato per la prova di certificazione dinamica. Il dispositivo di simulazione certificato può essere usato al massimo per 20 urti, quindi deve essere ricertificato (questo limite non si applica ai componenti di propulsione o di guida). Il dispositivo di simulazione deve inoltre essere ricertificato se è

▼B

trascorso più di un anno dalla precedente certificazione o se il valore di uno qualsiasi dei suoi trasduttori, in qualsiasi urto, ha superato il valore CAC prescritto.

3.4.1.5. Il dispositivo di simulazione è montato e lanciato conformemente ai punti 2.1 e 2.2.

3.4.2. Procedura di prova

3.4.2.1. Le condizioni del veicolo o del sottosistema rispondono ai requisiti di cui al capitolo I. La temperatura stabilizzata dell'apparecchiatura di prova e del veicolo o sottosistema è 20° ± 4 °C.

3.4.2.2. Le prove sono effettuate contro la zona del paraurti compresa tra gli angoli nei punti definiti al punto 3.2.

3.4.2.3. La direzione d'urto è parallela all'asse longitudinale del veicolo, con l'asse del dispositivo di simulazione verticale al momento del primo contatto. A queste direzioni si applica una tolleranza di ± 2°. Al momento del primo contatto l'asse centrale del dispositivo di simulazione è equidistante tra la linea di riferimento superiore del paraurti e la linea di riferimento inferiore del paraurti con una tolleranza di ± 10 mm; lateralmente deve coincidere con la posizione d'urto prescelta con una tolleranza di ± 10 mm.

3.4.2.4. La velocità d'impatto del dispositivo quando colpisce il paraurti è di 11,1 ± 0,2 m/s.

4. **Dispositivo di simulazione della coscia**

4.1. La massa totale del dispositivo di simulazione, compresi i componenti di propulsione e di guida che in pratica ne fanno parte durante l'urto, è di 9,5 kg ± 0,1 kg. La massa del dispositivo di simulazione può variare di un massimo di ± 1 kg rispetto a tale valore, a condizione che venga modificata di conseguenza anche la velocità d'impatto prescritta, mediante la formula:

$$V = \sqrt{\frac{1\ 170}{M}}$$

dove

V = velocità d'impatto (m/s)

M = massa (kg), misurata con approssimazione massima di 1 %.

4.2. La massa totale dell'elemento anteriore e degli altri componenti situati davanti ai trasduttori di carico, sommata a quella delle parti dei trasduttori di carico situate davanti agli elementi attivi, ad esclusione del materiale espanso e del rivestimento esterno, è 1,95 ± 0,05 kg.

4.3. Il materiale espanso è costituito da 2 fogli di Confor™ tipo CF-45 dello spessore di 25 mm. Il rivestimento esterno è formato da un foglio dello spessore di 1,5 mm di gomma rinforzata con fibre. Il materiale espanso e il rivestimento esterno pesano complessivamente 0,6 ± 0,1 kg (in questo peso non è incluso il peso di rinforzi, supporti, ecc. usati per fissare i bordi posteriori del rivestimento esterno all'elemento posteriore). Il materiale espanso e il rivestimento esterno in gomma sono ripiegati verso la parte posteriore e il rivestimento è fissato all'elemento posteriore interponendo dei distanziatori in modo che i lati del rivestimento in gomma risultino paralleli. Le dimensioni e la forma del materiale espanso sono tali da mantenere un'intercapedine sufficiente tra lo stesso e i componenti dietro all'elemento anteriore, allo scopo di evitare percorsi di carico significativi tra il materiale espanso e questi componenti.

4.4. L'elemento anteriore è munito di estensimetri per misurare i momenti flettenti in tre posizioni, come indicato nella figura 4a; ciascuno di questi estensimetri usa un canale separato. Gli estensimetri sono collocati sul lato posteriore dell'elemento anteriore. I due estensimetri esterni sono posizionati a 50 ± 1 mm dall'asse di simmetria del

▼B

dispositivo di simulazione; quello centrale si trova sull'asse di simmetria con una tolleranza di ± 1 mm.

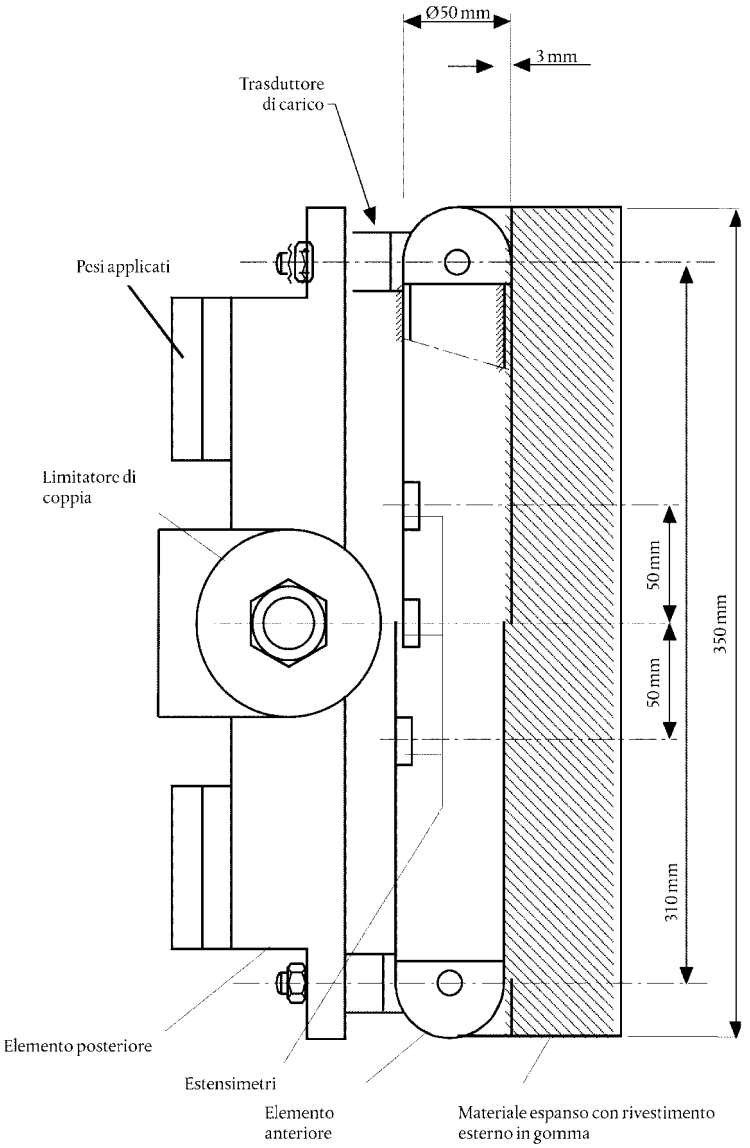
4.5. Il dispositivo di simulazione è montato sul sistema di propulsione e di guida mediante un limitatore di coppia, che deve essere posizionato in modo tale che l'asse longitudinale dell'elemento anteriore sia perpendicolare all'asse del sistema di guida, con una tolleranza di ± 2°, e la cui coppia residua è impostata ad almeno 650 Nm.

4.6. Il baricentro delle parti del dispositivo di simulazione poste anteriormente al limitatore di coppia, compresi i pesi applicati, deve trovarsi sull'asse centrale longitudinale del dispositivo di simulazione, con una tolleranza di ± 10 mm.

4.7. La distanza tra gli assi centrali dei trasduttori di carico è di 310 ± 1 mm e il diametro dell'elemento anteriore è di 50 ± 1 mm.

Figura 4a

Dispositivo di simulazione della coscia



▼B

CAPITOLO IV

Prove d'urto della coscia contro il bordo anteriore del cofano

1. **Campo d'applicazione**

La presente procedura di prova è applicabile alle prescrizioni contenute nelle parti 3.1 e 3.2 dell'allegato I della direttiva 2003/102/CE.

2. **Aspetti generali**

2.1. Il dispositivo di simulazione della coscia per le prove d'urto contro il bordo anteriore del cofano è montato sul sistema di propulsione mediante un limitatore di coppia per evitare che carichi decentrati considerevoli danneggino il sistema di guida. Il sistema di guida è munito di guide a basso attrito insensibili ai carichi fuori asse, che permettano al dispositivo di simulazione di muoversi unicamente nella direzione d'impatto prescritta quando è a contatto con il veicolo. Le guide devono impedire il movimento in altre direzioni, compresa la rotazione intorno a un asse.

2.2. Il dispositivo di simulazione può essere proiettato per mezzo di una catapulta ad aria, a molle o idraulica, o di qualsiasi altro apparecchio che svolga, in modo dimostrabile, identica funzione.

3. **Specifiche**

3.1. Lo scopo della prova è quello di garantire l'ottemperanza alle prescrizioni di cui ai punti 3.1.3 e 3.2.3 dell'allegato I della direttiva 2003/102/CE.

3.2. Sono effettuate almeno tre prove d'urto della coscia contro il bordo anteriore del cofano, una per ciascun terzo di bordo, nelle posizioni ritenute più pericolose. Ciascun punto di prova è comunque selezionato in modo tale che l'energia cinetica d'impatto da utilizzare, determinata conformemente al punto 3.4.2.7, superi 200 j, se tale punto esiste. Le prove sono effettuate su tipi diversi di struttura qualora l'area da valutare ne comprenda più di uno. I punti di prova prescelti sono distanti tra loro almeno 150 mm, e si trovano ad almeno 75 mm all'interno rispetto ai punti di riferimento degli angoli. Queste distanze minime sono misurate tendendo un nastro flessibile lungo la superficie esterna del veicolo. Le posizioni sottoposte a prova dai laboratori sono specificate nel verbale di prova.

3.3. L'attrezzatura standard montata sul lato anteriore del veicolo è nella posizione normale.

3.4. *Metodo di prova*

3.4.1. Apparecchiatura di prova

3.4.1.1. Il dispositivo di simulazione della coscia è in materiale rigido, rivestito di materiale espanso sul lato esposto all'urto, lungo 350 ± 5 mm e conforme alla descrizione di cui alla sezione 4 del presente capitolo e alla figura 4b.

3.4.1.2. La massa del dispositivo di simulazione dipende dalla forma generale del frontale della vettura ed è determinata conformemente al punto 3.4.2.7.

3.4.1.3. Sul dispositivo di simulazione sono montati due trasduttori di carico atti a misurare la forza applicata su ciascuna estremità, nonché estensimetri atti a misurare il momento flettente al centro del dispositivo di simulazione, a 50 mm verso l'alto e a 50 mm verso il basso (cfr. figura 4b).

3.4.1.4. Il valore di risposta CFC della strumentazione, definito nella norma ISO 6487:2000, è di 180 per tutti i trasduttori. I valori di risposta CAC, definiti nella norma ISO 6487:2000, sono i seguenti: 10 kN per i trasduttori di forza e 1 000 Nm per le misurazioni del momento flettente.

▼B

3.4.1.5. Il dispositivo di simulazione deve soddisfare i requisiti di rendimento di cui alla sezione 3 dell'appendice I; il materiale espanso in esso utilizzato è ricavato dallo stesso foglio di quello usato per la prova di certificazione dinamica. Il dispositivo di simulazione certificato può essere usato al massimo per 20 urti, quindi deve essere ricertificato (questo limite non si applica ai componenti di propulsione o di guida). Il dispositivo di simulazione deve inoltre essere ricertificato se è trascorso più di un anno dalla precedente certificazione o se il valore di uno qualsiasi dei suoi trasduttori, in qualsiasi urto, ha superato il valore CAC prescritto.

3.4.1.6. Il dispositivo di simulazione è montato e lanciato conformemente ai paragrafi 2.1 e 2.2.

3.4.2. Procedura di prova

3.4.2.1. Le condizioni del veicolo o del sottosistema rispondono ai requisiti di cui al capitolo I. La temperatura stabilizzata dell'apparecchiatura di prova e del veicolo o sottosistema è 20° ± 4 °C.

3.4.2.2. Le prove sono effettuate contro il bordo anteriore del cofano compreso tra i punti di riferimento degli angoli definiti al punto 3.2.

3.4.2.3. Il dispositivo di simulazione è allineato in modo tale che l'asse centrale del sistema di propulsione e l'asse longitudinale del dispositivo giacciono sul piano verticale longitudinale della porzione di veicolo da sottoporre a prova. A queste direzioni si applica una tolleranza di ± 2°. Al momento del primo contatto l'asse centrale del dispositivo di simulazione coincide con la linea di riferimento del bordo anteriore del cofano con una tolleranza di ± 10 mm (cfr. figura 5) e lateralmente corrisponde alla posizione d'urto prescelta tolleranza di ± 10 mm.

3.4.2.4. La velocità d'impatto prescritta, la direzione d'impatto e la massa del dispositivo di simulazione sono determinate conformemente ai punti 3.4.2.6 e 3.4.2.7. Alla velocità d'impatto si applica una tolleranza di ± 2 % e alla direzione d'impatto una tolleranza di ± 2°. Si deve tener conto dell'effetto della gravità quando si ricava la velocità d'impatto da misurazioni effettuate precedentemente al primo contatto. La massa del dispositivo di simulazione è rilevata con approssimazione massima di ± 1 %; se il valore rilevato differisce dal valore prescritto, occorre compensare modificando la velocità, conformemente al punto 3.4.2.7.

3.4.2.5. Determinazione della forma del veicolo

3.4.2.5.1. La posizione della linea di riferimento superiore del paraurti è determinata conformemente al punto 2.5.1 della parte I.

3.4.2.5.2. La linea di riferimento del bordo anteriore del cofano è determinata conformemente al punto 2.9.2 della parte I.

3.4.2.5.3. Per la porzione del bordo anteriore del cofano da sottoporre a prova, l'altezza del bordo anteriore del cofano e la sporgenza del paraurti sono determinate conformemente ai punti 2.9.3 e 2.6 della parte I.

3.4.2.6. La velocità d'impatto e la direzione d'impatto sono determinate in base alle figure 6 e 7, in funzione dei valori dell'altezza del bordo anteriore del cofano e della sporgenza del paraurti determinati al punto 3.4.2.5.

3.4.2.7. La massa totale del dispositivo di simulazione comprende la massa dei componenti di propulsione e di guida che in pratica ne fanno parte durante l'urto, pesi aggiuntivi inclusi.

La massa del dispositivo di simulazione si ottiene mediante la formula:

$$M = 2E / V^2$$

dove

M = massa [kg]

▼B

E = energia d'impatto [j]

V = velocità [m/s].

La velocità prescritta è il valore ricavato conformemente al punto 3.4.2.6, mentre l'energia è ricavata in base alla figura 8, in funzione dei valori dell'altezza del bordo anteriore del cofano e della sporgenza del paraurti di cui al punto 3.4.2.5.

La massa del dispositivo di simulazione può variare di ± 10 % rispetto al valore calcolato, a condizione che venga rettificata anche la velocità d'impatto usando la formula precedente, per mantenere invariata l'energia cinetica del dispositivo di simulazione.

3.4.2.8. I pesi aggiuntivi necessari per ottenere il valore calcolato della massa del dispositivo di simulazione di cui al punto 3.4.2.7, sono applicati sul lato posteriore dell'elemento posteriore come indicato nella figura 4b, oppure fissati a componenti del sistema di guida che sono parte integrante del dispositivo di simulazione durante l'urto.

4. **Dispositivo di simulazione della coscia**

4.1. La massa totale dell'elemento anteriore e degli altri componenti situati davanti ai trasduttori di carico, sommata a quella delle parti dei trasduttori di carico situate davanti agli elementi attivi, ad esclusione del materiale espanso e del rivestimento esterno, è di 1,95 ± 0,05 kg.

4.2. Il materiale espanso è costituito da 2 fogli di Confor™, del tipo CF-45, dello spessore di 25 mm. Il rivestimento esterno è formato da un foglio dello spessore di 1,5 mm di gomma rinforzata con fibre. Il materiale espanso e il rivestimento esterno pesano complessivamente 0,6 ± 0,1 kg (in questo peso non è incluso il peso di rinforzi, supporti, ecc. usati per fissare i bordi posteriori del rivestimento esterno all'elemento posteriore). Il materiale espanso e il rivestimento esterno in gomma sono ripiegati verso la parte posteriore e il rivestimento è fissato all'elemento posteriore interponendo dei distanziatori in modo che i lati del rivestimento in gomma risultino paralleli. Le dimensioni e la forma del materiale espanso sono tali da mantenere un'intercapedine sufficiente tra lo stesso e i componenti dietro all'elemento anteriore, allo scopo di evitare percorsi di carico significativi tra il materiale espanso e questi componenti.

4.3. L'elemento anteriore è munito di estensimetri per misurare i momenti flettenti in tre posizioni, come indicato nella figura 4b; ciascuno di questi estensimetri usa un canale separato. Gli estensimetri sono collocati sul lato posteriore dell'elemento anteriore. I due estensimetri esterni sono posizionati a 50 ± 1 mm dall'asse di simmetria del dispositivo di simulazione; quello centrale si trova sull'asse di simmetria con una tolleranza di ± 1 mm.

4.4. Il dispositivo di simulazione è montato sul sistema di propulsione e di guida mediante un limitatore di coppia, che deve essere posizionato in modo tale che l'asse longitudinale dell'elemento anteriore sia perpendicolare all'asse del sistema di guida, con una tolleranza di ± 2°, e la cui coppia residua è impostata ad almeno 650 Nm.

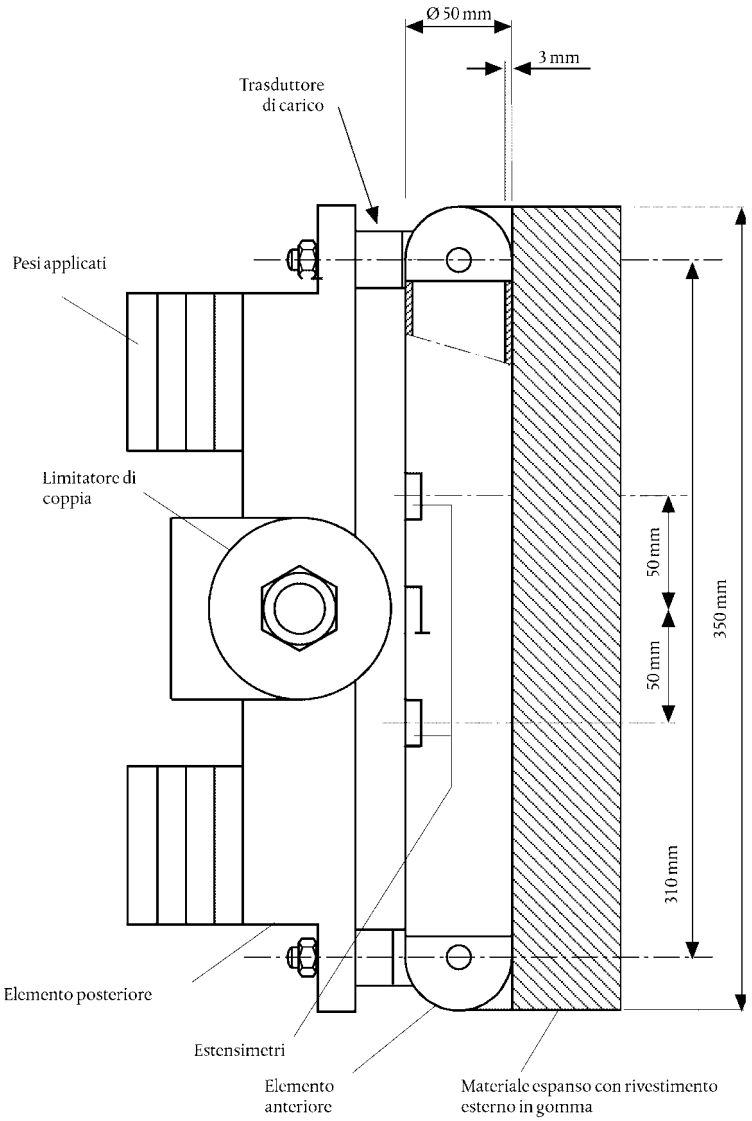
4.5. Il baricentro delle parti del dispositivo di simulazione poste anteriormente al limitatore di coppia, compresi i pesi applicati, deve trovarsi sull'asse centrale longitudinale del dispositivo di simulazione, con una tolleranza di ± 10 mm.

4.6. La distanza tra gli assi centrali dei trasduttori di carico è di 310 ± 1 mm e il diametro dell'elemento anteriore è di 50 ± 1 mm.

▼B

Figura 4b

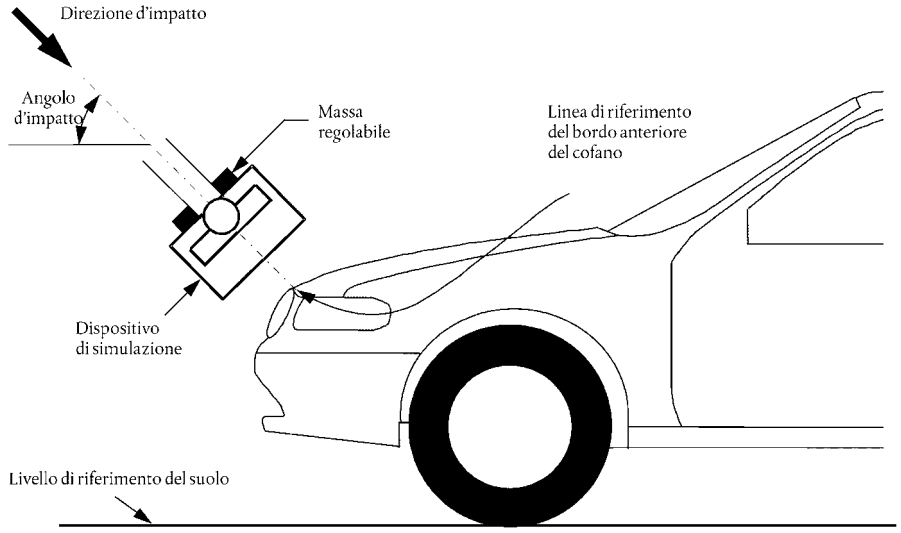
Dispositivo di simulazione della coscia



▼B

Figura 5

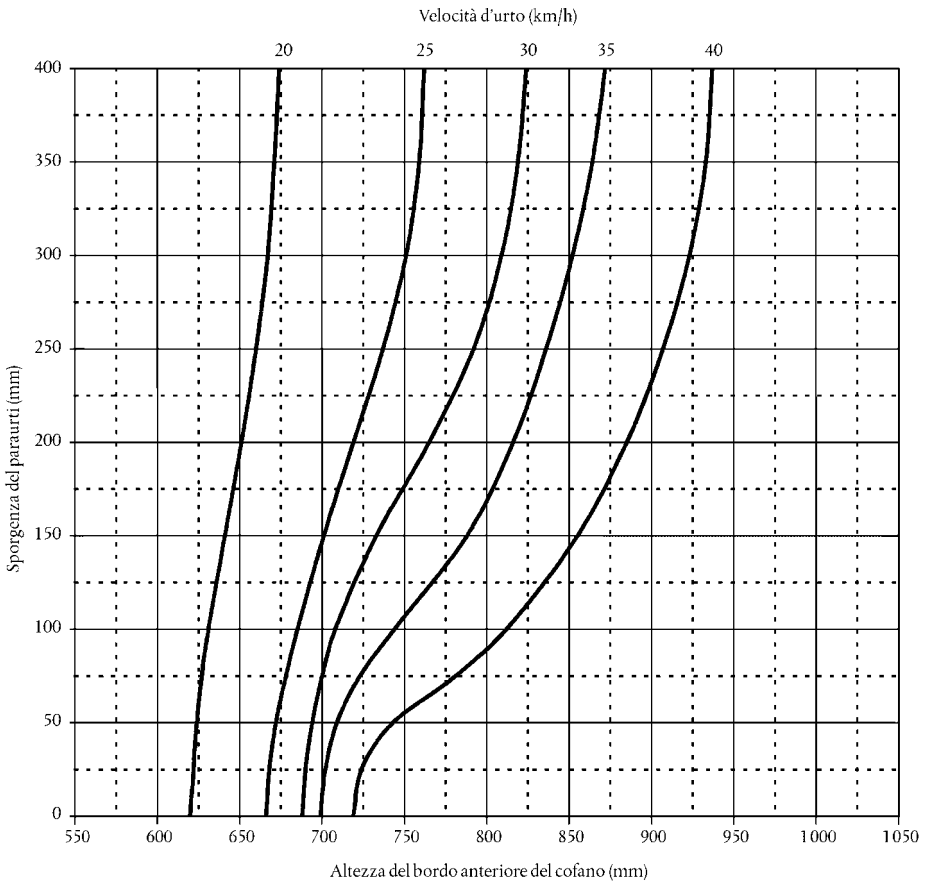
Prove d'urto della coscia contro il bordo anteriore del cofano



▼B

Figura 6

Velocità nelle prove d'urto della coscia contro il bordo anteriore del cofano in funzione della forma del veicolo



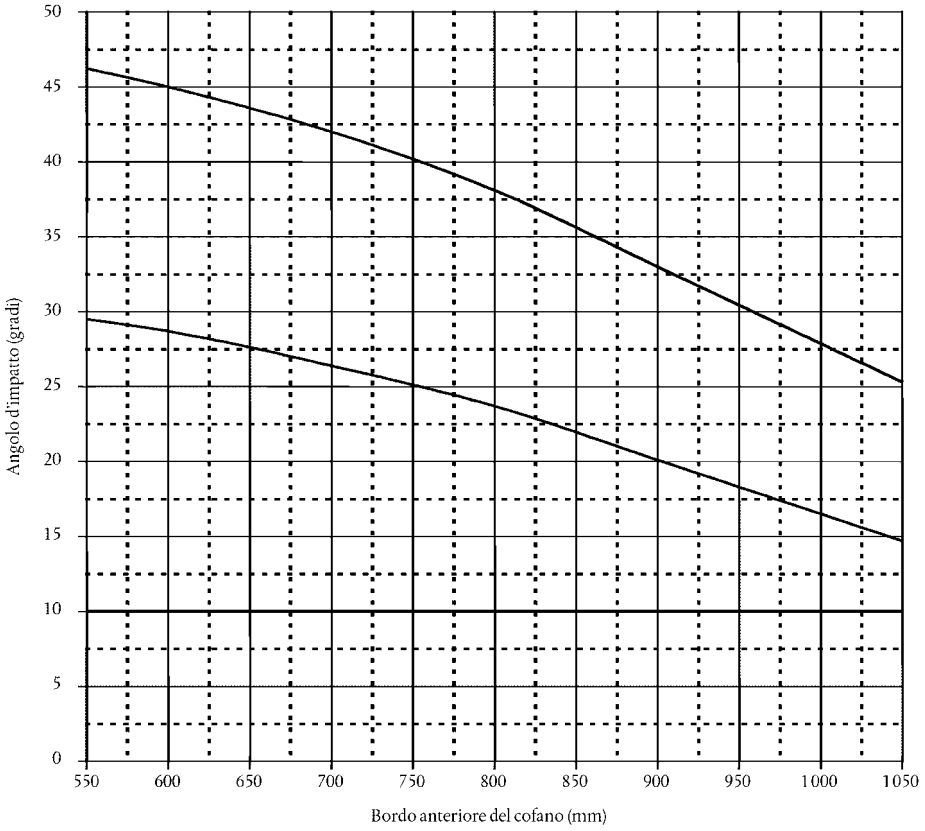
Note:

1. Interpolare orizzontalmente tra le curve.
2. Configurazione inferiore a 20 km/h: prova a 20 km/h.
3. Configurazione superiore a 40 km/h: prova a 40 km/h.
4. Con sporgenze del paraurti negative: prova analoga a quella con sporgenza del paraurti uguale a zero.
5. Con sporgenze del paraurti superiori a 400 mm: prova analoga a quella con sporgenza uguale a 400 mm.

▼B

Figura 7

Angolo delle prove d'urto della coscia contro il bordo anteriore del cofano in funzione della forma del veicolo



Legenda:

A = sporgenza del paraurti 0 mm

B = sporgenza del paraurti 50 mm

C = sporgenza del paraurti 150 mm

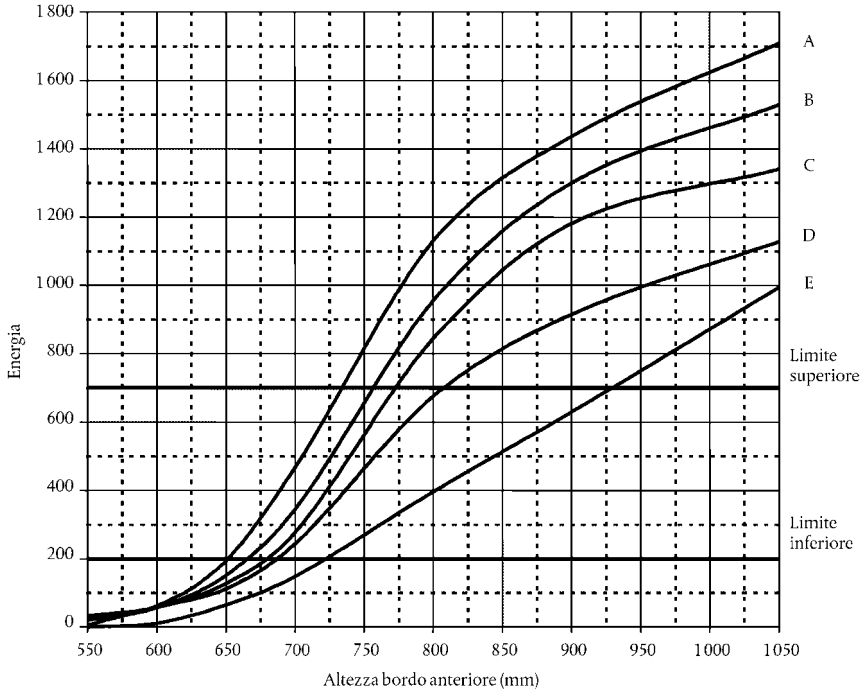
Note

1. Interpolare verticalmente tra le curve.
2. Con sporgenze del paraurti negative: prova analoga a quella con sporgenza del paraurti uguale a zero.
3. Con sporgenze del paraurti superiori a 150 mm: prova analoga a quella con sporgenza uguale a 150 mm.
4. Con altezze del bordo anteriore del cofano superiori a 1 050 mm: prova analoga a 1 050 mm.

▼B

Figura 8

Energia cinetica nelle prove d'urto della coscia contro il bordo anteriore del cofano in funzione della forma del veicolo



Legenda:

A = sporgenza del paraurti 50 mm

B = sporgenza del paraurti 100 mm

C = sporgenza del paraurti 150 mm

D = sporgenza del paraurti 250 mm

E = sporgenza del paraurti 350 mm

Note

1. Interpolare verticalmente tra le curve.
2. Con sporgenze del paraurti inferiori a 50 mm: prova analoga a quella con sporgenza uguale a 50 mm.
3. Con sporgenze del paraurti superiori a 350 mm: prova analoga a quella con sporgenza uguale a 350 mm.
4. Con altezze del bordo anteriore del cofano superiori a 1 050 mm: prova analoga a 1 050 mm.
5. In caso di energia cinetica prescritta superiore a 700 j: prova a 700 j.
6. In caso di energia cinetica prescritta pari o inferiore a 200 j: la prova non è necessaria.

▼B

CAPITOLO V

Prove d'urto della testa di bambino o di adulto di piccola taglia contro la superficie del cofano

1. **Campo di applicazione**

La presente procedura di prova è applicabile alle prescrizioni contenute nella sezione 3.1 dell'allegato I della direttiva 2003/102/CE.

2. **Aspetti generali**

2.1. Il dispositivo di simulazione della testa per le prove d'urto contro la superficie del cofano è in «volo libero» al momento dell'urto. La fase di volo libero del dispositivo di simulazione inizia ad una distanza dal veicolo tale da garantire che i risultati della prova non siano influenzati dal contatto del dispositivo di simulazione con il sistema di propulsione durante il rimbalzo del dispositivo di simulazione.

2.2. Il dispositivo di simulazione può essere proiettato per mezzo di una catapulta ad aria, a molle o idraulica, o di qualsiasi altro apparecchio che svolga, in modo dimostrabile, identica funzione.

3. **Specifiche**

3.1. Lo scopo della prova è quello di garantire l'ottemperanza alle prescrizioni di cui al punto 3.1.2 dell'allegato I della direttiva 2003/102/CE.

3.2. Le prove d'urto della testa devono essere effettuate contro la superficie del cofano conformemente al punto 2.9 della parte I. Devono essere effettuate almeno diciotto prove con il dispositivo di simulazione, sei per ciascun terzo della porzione centrale e laterale della superficie del cofano, conformemente al punto 2.9.8 della parte I, nelle posizioni ritenute più pericolose. Le prove sono effettuate su tipi diversi di struttura qualora l'area da valutare ne comprenda più di uno.

Almeno dodici delle diciotto prove minime vanno effettuate con il dispositivo di simulazione della testa entro la «zona A della superficie del cofano» e un minimo di sei prove vanno effettuate entro la «zona B della superficie del cofano», conformemente al punto 3.3.

I punti di prova sono posizionati in modo da escludere che il dispositivo di simulazione colpisca dapprima di striscio la superficie del cofano e poi con maggior forza il parabrezza o un montante A. I punti di prova prescelti per le prove con dispositivo di simulazione della testa di bambino o di adulto di piccola taglia sono distanti tra loro almeno 165 mm e si trovano almeno 82,5 mm all'interno rispetto alle linee di riferimento laterali del cofano e almeno 82,5 mm in avanti rispetto alla linea di riferimento posteriore del cofano. Ciascun punto di prova prescelto per le prove con dispositivo di simulazione di testa di bambino/adulto di piccola taglia è inoltre collocato almeno 165 mm all'indietro rispetto alla linea di riferimento del bordo anteriore del cofano, tranne nel caso in cui nessun punto compreso nell'area di prova del bordo anteriore del cofano ed entro 165 mm in direzione laterale, richieda per una prova d'urto della coscia contro il bordo anteriore del cofano, un'energia cinetica d'impatto superiore a 200 j.

Queste distanze minime sono misurate tendendo un nastro flessibile lungo la superficie esterna del veicolo. Se sono state selezionate varie posizioni di prova in ordine di potenziale lesività e l'area di prova rimanente è troppo piccola per selezionarne un'altra rispettando le distanze minime prescritte, è ammessa l'esecuzione di un numero di prove inferiore a diciotto. Le posizioni sottoposte a prova dai laboratori sono specificate nel verbale di prova.

I servizi tecnici che effettuano le prove eseguono tuttavia il numero di prove necessarie per garantire la conformità del veicolo con i criteri di prestazione riferiti alla testa (Head Performance Criterion — HPC) che indicano un valore limite di 1 000 per la «zona A della superficie del cofano» e un valore limite di 2 000 per la «zona B della superficie del cofano», in particolare nei punti vicini ai margini tra due tipi di zona.

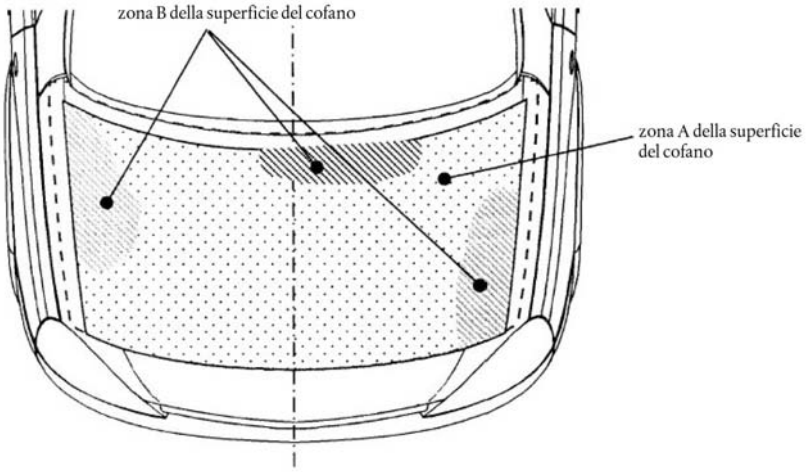
▼B

3.3. «Zona A della superficie del cofano» e «zona B della superficie del cofano»

3.3.1. Il costruttore indica le zone della superficie del cofano in cui i criteri di prestazione riferiti alla testa (Head Performance Criterion — HPC) non devono superare il valore limite di 1 000 (zona A della superficie del cofano) o di 2 000 (zona B della superficie del cofano), conformemente alle prescrizioni tecniche di cui al punto 3.1.2 dell'allegato I della direttiva (cfr. figura 9).

Figura 9

Zona A della superficie del cofano e zona B della superficie del cofano



3.3.2. L'indicazione con un contrassegno della zona d'impatto della «superficie del cofano», nonché della «zona A della superficie del cofano» e «della zona B della superficie del cofano» si basa su un disegno fornito dal costruttore, visto dal piano orizzontale sopra il veicolo che è parallelo al piano zero orizzontale. Il costruttore fornisce un numero sufficiente di coordinate x e y per contrassegnare le aree sul veicolo, tenendo conto del contorno esterno del veicolo nella direzione z.

3.3.3. Le aree della «zona A della superficie del cofano» e della «zona B della superficie del cofano» può consistere di un numero illimitato di diverse parti.

3.3.4. La superficie dell'area d'impatto, nonché le aree della superficie della «zona A della superficie del cofano» e della «zona B della superficie del cofano» sono calcolate in base ad un cofano proiettato se visto dal piano orizzontale parallelo al piano zero orizzontale sopra il veicolo, in base ai dati del disegno fornito dal costruttore.

3.4. *Metodo di prova*

3.4.1. Apparecchiatura di prova

3.4.1.1. Il dispositivo di simulazione della testa di bambino/adulto di piccola taglia è costituito da una sfera rigida con un rivestimento esterno sintetico ed è conforme alla sezione 4 del presente capitolo e alla figura 10. Il diametro corrisponde a 165 ± 1 mm, come indicato nella figura 10. La massa totale del dispositivo è di 3,5 ± 0,07 kg.

3.4.1.2. Un accelerometro triassiale (o tre accelerometri monoassiali) è montato al centro della sfera.

3.4.1.3. Il valore di risposta CFC della strumentazione, definito nella norma ISO 6487:2000, è di 1 000. Il valore di risposta CAC, definito nella norma ISO 6487:2000, è di 500 g per l'accelerazione.

▼B

3.4.1.4. Il dispositivo di simulazione della testa di bambino/adulto di piccola taglia deve conformarsi alle prescrizioni di cui alla sezione 4 dell'appendice I. Il dispositivo di simulazione certificato può essere usato al massimo per 20 urti, quindi deve essere ricertificato. Inoltre, esso deve essere ricertificato se è trascorso più di un anno dalla precedente certificazione o se il valore del trasduttore, in qualsiasi urto, ha superato il valore CAC prescritto.

3.4.1.5. Il dispositivo di simulazione è montato, proiettato e lanciato conformemente ai punti 2.1 e 2.2.

3.4.2. Procedura di prova

3.4.2.1. Le condizioni del veicolo o del sottosistema sono conformi alle prescrizioni di cui al capitolo I. La temperatura stabilizzata dell'apparecchiatura di prova e del veicolo o sottosistema è 20° ± 4 °C.

3.4.2.2. Le prove contro la superficie del cofano sono effettuate entro i limiti definiti ai punti 3.2 e 3.4.2.3.

Nelle prove effettuate contro la porzione posteriore della superficie del cofano il dispositivo di simulazione non deve venire a contatto con il parabrezza o il montante anteriore prima di colpire la superficie del cofano.

3.4.2.3. Per le prove contro la superficie del cofano va utilizzato un dispositivo di simulazione della testa di bambino/adulto di piccola taglia di cui al punto 3.4.1; i punti del primo contatto si devono trovare entro i confini descritti da una distanza d'inviluppo di 1 000 mm e dalla linea di riferimento posteriore del cofano, come specificato nel punto 2.9.7 della parte I.

La direzione d'impatto è quella specificata al punto 3.4.2.4 e la velocità d'impatto è quella prescritta al punto 3.4.2.6.

3.4.2.4. La direzione d'impatto è nel piano verticale longitudinale della porzione di veicolo sottoposta a prova, con una tolleranza di ± 2°. La direzione d'impatto nelle prove contro la superficie del cofano è verso il basso e all'indietro, come se il veicolo fosse sul suolo. L'angolo d'urto per le prove effettuate con il dispositivo di simulazione di testa di bambino/adulto di piccola taglia è di 50° ± 2° rispetto al livello di riferimento del suolo. Occorre tener conto dell'effetto della gravità quando si ricava l'angolo d'urto da misurazioni effettuate precedentemente al primo contatto.

3.4.2.5. Nel primo istante di contatto, il dispositivo di simulazione deve trovarsi nella posizione d'urto prescelta con una tolleranza di ± 10 mm.

3.4.2.6. La velocità d'impatto del dispositivo di simulazione quando colpisce la superficie del cofano è di 9,7 ± 0,2 m/s. Occorre tener conto dell'effetto della gravità quando si ricava la velocità d'impatto da misurazioni effettuate precedentemente al primo contatto.

4. **Dispositivo di simulazione della testa di bambino/adulto di piccola taglia**

4.1. Il dispositivo di simulazione è costituito da una sfera in alluminio di costruzione omogenea.

4.2. La sfera è ricoperta almeno per metà da un rivestimento esterno sintetico dello spessore di 13,9 ± 0,5 mm.

4.3. Il baricentro del dispositivo di simulazione, comprensivo della strumentazione, corrisponde al centro della sfera con una tolleranza di ± 5 mm. Il momento d'inerzia intorno all'asse che attraversa il baricentro perpendicolarmente alla direzione d'urto deve essere di 0,0125 ± 0,0010 kgm^2.

4.4. Una cavità nella sfera consente di montare un accelerometro triassiale oppure tre accelerometri monoassiali, che vanno posizionati come specificato nei punti 4.4.1 e 4.4.2.

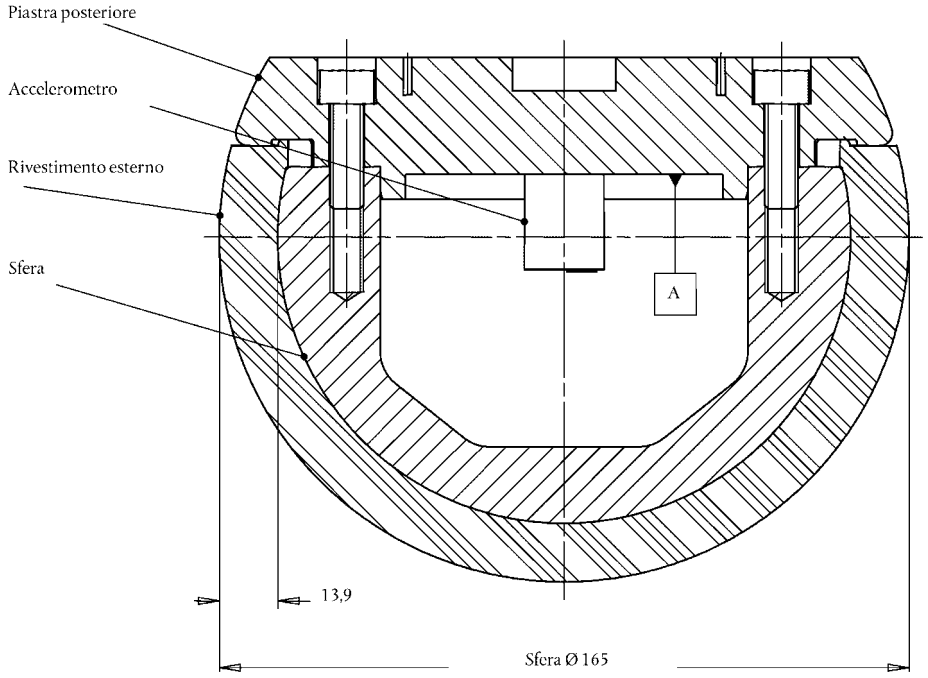
▼B

4.4.1. L'asse sensibile di uno degli accelerometri è perpendicolare al lato di montaggio A (cfr. figura 12); la massa sismica dell'accelerometro è posizionata con tolleranza corrispondente ad un campo cilindrico con un raggio di 1mm e lungo 20 mm. L'asse centrale del campo di tolleranza è perpendicolare al lato di montaggio e il suo punto centrale coincide con il centro della sfera del dispositivo di simulazione.

4.4.2. Gli assi sensibili degli altri accelerometri si trovano in posizione perpendicolare l'uno rispetto all'altro, e paralleli al lato di montaggio A; la loro massa sismica è posizionata con una tolleranza corrispondente ad un campo cilindrico con raggio di 10 mm. Il centro del campo di tolleranza coincide con il centro della sfera del dispositivo di simulazione.

Figura 10

Dispositivo di simulazione della testa di bambino/adulto di piccola taglia (dimensioni in mm)



CAPITOLO VI

Prove d'urto della testa di adulto contro il parabrezza

1. **Campo di applicazione**

La presente procedura di prova è applicabile alle prescrizioni contenute nella sezione 3.1 dell'allegato I della direttiva 2003/102/CE.

2. **Aspetti generali**

2.1. Il dispositivo di simulazione della testa per le prove d'urto contro il parabrezza è in «volo libero» al momento dell'urto. La fase di volo libero del dispositivo di simulazione inizia ad una distanza dal veicolo tale da garantire che i risultati della prova non siano influenzati dal contatto del dispositivo di simulazione con il sistema di propulsione durante il rimbalzo del dispositivo di simulazione.

2.2. Il dispositivo di simulazione può essere proiettato per mezzo di una catapulta ad aria, a molle o idraulica, o di qualsiasi altro apparecchio che svolga, in modo dimostrabile, identica funzione.

▼B

3. **Specifiche**

3.1. Lo scopo della prova è quello di garantire l'ottemperanza alle prescrizioni di cui al punto 3.1.4 dell'allegato I della direttiva 2003/102/CE.

3.2. Le prove del dispositivo di simulazione della testa di adulto riguarda l'urto contro il parabrezza. Vanno effettuate almeno cinque prove con il dispositivo di simulazione nelle posizioni ritenute più pericolose.

I punti di prova prescelti sono distanti tra loro almeno 165 mm e si trovano almeno 82,5 mm all'interno rispetto ai bordi del parabrezza conformemente alla direttiva 77/649/CEE e almeno 82,5 mm in avanti rispetto alla linea di riferimento posteriore del parabrezza conformemente al punto 2.11.1 della parte I (cfr. figura 11).

Queste distanze minime sono misurate tendendo un nastro flessibile lungo la superficie esterna del veicolo. Se sono state selezionate varie posizioni di prova in ordine di potenziale lesività e l'area di prova rimanente è troppo piccola per selezionarne un'altra rispettando le distanze minime prescritte, è ammessa l'esecuzione di un numero di prove inferiore a cinque. Le posizioni sottoposte a prova dai laboratori sono specificate nel verbale di prova.

3.3. All'interno dell'area descritta al punto 3.2, tutte le zone sono considerate allo stesso modo.

3.4. *Metodo di prova*

3.4.1. Apparecchiatura di prova

3.4.1.1. Il dispositivo di simulazione della testa di adulto è costituito da una sfera rigida con un rivestimento esterno sintetico ed è conforme alla sezione 4 del presente capitolo e alla figura 12. Il diametro corrisponde a 165 ± 1 mm, come indicato nella figura 12. La massa totale del dispositivo, comprensiva della strumentazione, è di 4,8 ± 0,1 kg.

3.4.1.2. Un accelerometro triassiale (o tre accelerometri monoassiali) è montato al centro della sfera.

3.4.1.3. Il valore di risposta CFC della strumentazione, definito nella norma ISO 6487:2000, è di 1 000. Il valore di risposta CAC, definito nella norma ISO 6487:2000, è di 500 g per l'accelerazione.

3.4.1.4. I dispositivi di simulazione devono soddisfare i requisiti di rendimento di cui alla sezione 4 dell'appendice I. Il dispositivo di simulazione certificato può essere usato al massimo per 20 urti, quindi deve essere ricertificato. Inoltre, esso deve essere ricertificato se è trascorso più di un anno dalla precedente certificazione o se il valore del trasduttore, in qualsiasi urto, ha superato il valore CAC prescritto.

3.4.1.5. I dispositivi di simulazione sono montati, proiettati e lanciati conformemente ai punti 2.1 e 2.2.

3.4.2. Procedura di prova

3.4.2.1. Le condizioni del veicolo o del sottosistema sono conformi alle prescrizioni di cui al capitolo I. La temperatura stabilizzata dell'apparecchiatura di prova e del veicolo o sottosistema è 20° ± 4 °C.

3.4.2.2. Le prove d'urto contro il parabrezza sono effettuate entro i limiti definiti al punto 3.2.

3.4.2.3. Un dispositivo di simulazione della testa di adulto, definito al punto 3.4.1, è utilizzato per le prove d'urto contro il parabrezza; i punti del primo contatto si trovano entro i limiti di cui al punto 3.4.2.2.

La direzione d'impatto è quella specificata al paragrafo 3.4.2.4 e la velocità d'impatto è quella prescritta al punto 3.4.2.6.

3.4.2.4. La direzione d'impatto è nel piano verticale longitudinale della porzione di veicolo sottoposta a prova. con una tolleranza di ± 2°. L'angolo d'urto è di 35° ± 2° rispetto al livello di riferimento del suolo.

▼B

Occorre tener conto dell'effetto della gravità quando si ricava l'angolo d'urto da misurazioni effettuate precedentemente al primo contatto.

3.4.2.5. Nel primo istante di contatto, il dispositivo di simulazione deve trovarsi nella posizione d'urto prescelta con una tolleranza di ± 10 mm.

3.4.2.6. La velocità d'impatto del dispositivo di simulazione quando colpisce il parabrezza è di 9,7 ± 0,2 m/s. Occorre tener conto dell'effetto della gravità quando si ricava la velocità d'impatto da misurazioni effettuate precedentemente al primo contatto.

4. **Dispositivo di simulazione della testa di adulto**

4.1. Il dispositivo di simulazione è costituito da una sfera in alluminio di costruzione omogenea.

4.2. La sfera è ricoperta almeno per metà da un rivestimento esterno sintetico dello spessore 13,9 ± 0,5 mm.

4.3. Il baricentro del dispositivo di simulazione, comprensivo della strumentazione, corrisponde al centro della sfera con una tolleranza di ± 5 mm. Il momento d'inerzia intorno all'asse che attraversa il baricentro perpendicolarmente alla direzione d'urto deve essere di 0,0125 ± 0,0010 kgm^2.

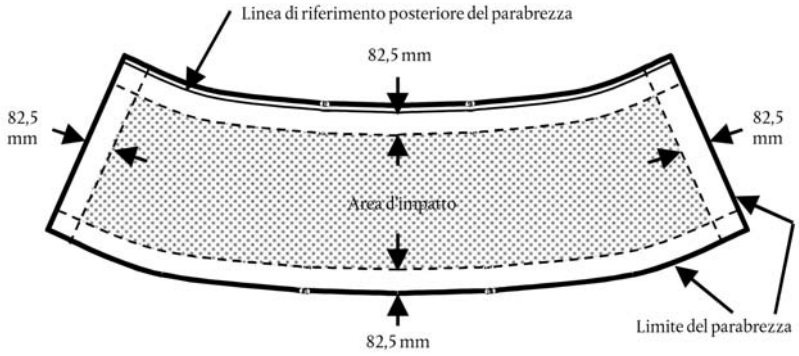
4.4. Una cavità nella sfera consente di montare un accelerometro triassiale oppure tre accelerometri monoassiali, che vanno posizionati come specificato nei punti 4.4.1 e 4.4.2.

4.4.1. L'asse sensibile di uno degli accelerometri è perpendicolare al lato di montaggio A (cfr. figura 12); la massa sismica dell'accelerometro è posizionata con tolleranza corrispondente ad un campo cilindrico con un raggio di 1 mm e lungo 20 mm. L'asse centrale del campo di tolleranza è perpendicolare al lato di montaggio e il suo punto centrale coincide con il centro della sfera del dispositivo di simulazione.

4.4.2. Gli assi sensibili degli altri accelerometri si trovano in posizione perpendicolare l'uno rispetto all'altro, e paralleli al lato di montaggio A; la loro massa sismica è posizionata con una tolleranza corrispondente ad un campo cilindrico con raggio di 10 mm. Il centro del campo di tolleranza coincide con il centro della sfera del dispositivo di simulazione.

Figura 11

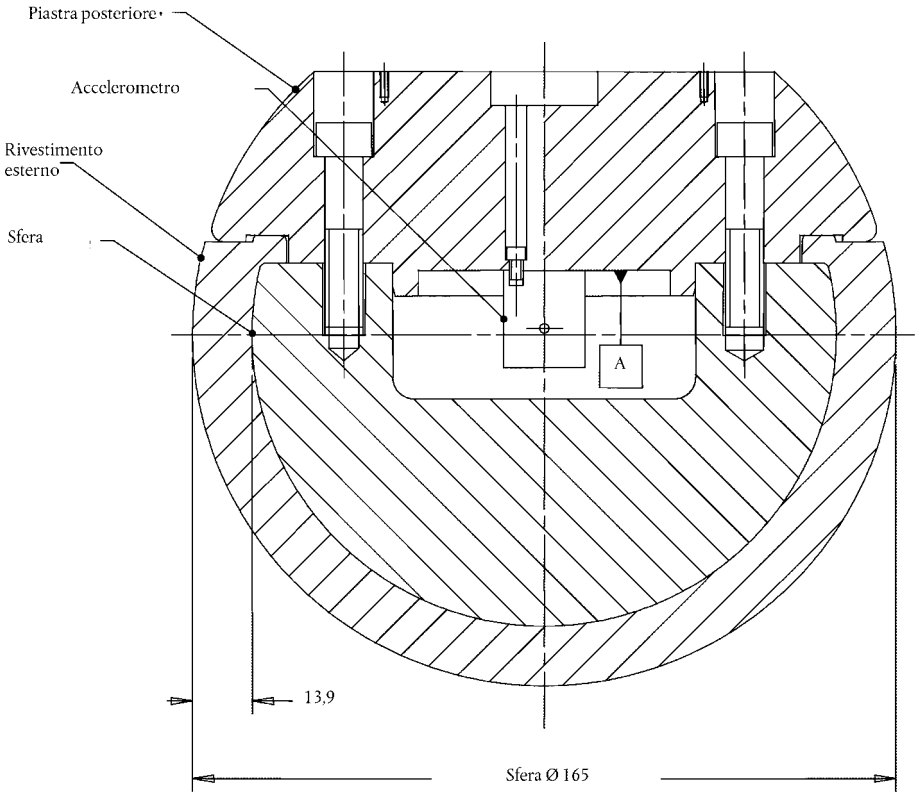
Area d'impatto con il parabrezza



▼B

Figura 12

Dispositivo di simulazione della testa di adulto (dimensioni in mm)



CAPITOLO VII

Prove d'urto della testa di bambino e di adulto contro la superficie del cofano

1. **Campo di applicazione**

La presente procedura di prova è applicabile alla sezione 3.2 dell'allegato I della direttiva 2003/102/CE.

2. **Aspetti generali**

2.1. Il dispositivo di simulazione della testa per le prove d'urto contro la superficie del cofano è in «volo libero» al momento d'impatto. La fase di volo libero dei dispositivi di simulazione inizia ad una distanza dal veicolo tale da garantire che i risultati della prova non siano influenzati dal contatto dei dispositivi di simulazione con il sistema di propulsione durante il rimbalzo dei dispositivi di simulazione.

2.2. I dispositivi di simulazione possono essere proiettati per mezzo di una catapulta ad aria, a molle o idraulica, o di qualsiasi altro apparecchio che svolga, in modo dimostrabile, identica funzione.

3. **Specifiche**

3.1. Lo scopo della prova è quello di garantire l'ottemperanza alle prescrizioni di cui ai punti 3.2.2 e 3.2.4 dell'allegato I della direttiva 2003/102/CE.

3.2. Le prove d'urto della testa devono essere effettuate contro la superficie del cofano conformemente al punto 2.9 della parte I. Le prove contro la porzione anteriore della superficie del cofano di cui al punto 3.4.2.3 devono essere effettuate usando un dispositivo di simulazione della

▼B

testa di bambino, definito al punto 3.4.1.1. Le prove contro la porzione posteriore della superficie del cofano di cui al punto 3.4.2.4 devono essere effettuate usando un dispositivo di simulazione della testa di adulto, definito al punto 3.4.1.1. Devono essere effettuate almeno nove prove con ciascun dispositivo di simulazione, tre per ciascun terzo della porzione anteriore e posteriore della superficie del cofano, come specificato al punto 2.9.8 della parte I, nelle posizioni ritenute più pericolose. Le prove sono effettuate su tipi diversi di struttura qualora l'area da valutare ne comprenda più di uno.

3.3. I punti di prova prescelti per le prove con testa di adulto sono distanti tra loro almeno 165 mm e si trovano almeno 82,5 mm all'interno rispetto alle linee di riferimento laterali del cofano e almeno 82,5 mm in avanti rispetto alla linea di riferimento posteriore del cofano. I punti di prova sono posizionati in modo da escludere che il dispositivo di simulazione colpisca dapprima di striscio la superficie del cofano e poi con maggior forza il parabrezza o un montante A. I punti di prova prescelti per le prove con testa di bambino sono distanti tra loro almeno 130 mm e si trovano almeno 65 mm all'interno rispetto alle linee di riferimento laterali del cofano e almeno 65 mm in avanti rispetto alla linea di riferimento posteriore del cofano. Ciascun punto di prova prescelto per le prove con dispositivo di simulazione di testa di bambino è inoltre collocato almeno 130 mm all'indietro rispetto alla linea di riferimento del bordo anteriore del cofano, tranne nel caso in cui nessun punto compreso nell'area di prova del bordo anteriore del cofano ed entro 130 mm in direzione laterale, richieda per una prova d'urto della coscia contro il bordo anteriore del cofano, un'energia cinetica d'impatto superiore a 200 j.

Queste distanze minime sono misurate tendendo un nastro flessibile lungo la superficie esterna del veicolo. Se sono state selezionate varie posizioni di prova in ordine di potenziale lesività e l'area di prova rimanente è troppo piccola per selezionarne un'altra rispettando le distanze minime prescritte, è ammessa l'esecuzione di un numero di prove inferiore a nove. Le posizioni sottoposte a prova dai laboratori sono specificate nel verbale di prova.

3.4. *Metodo di prova*

3.4.1. Apparecchiatura di prova

3.4.1.1. I dispositivi di simulazione della testa di adulto e di bambino sono costituiti da una sfera rigida con un rivestimento esterno sintetico ed sono conforme alla sezione 4 del presente capitolo e alle figure 13 e 14. Il diametro è pari a 165 ± 1 mm per la testa di adulto e a 130 ± 1 mm per la testa di bambino, come indicato nelle figure 13 e 14. La massa totale del dispositivo di simulazione deve essere di 4,8 ± 0,1 kg per la testa di adulto e di 2,5 ± 0,05 kg per la testa di bambino.

3.4.1.2. Al centro della sfera del dispositivo di simulazione (testa di adulto e di bambino) è montato un accelerometro triassiale (o tre accelerometri monoassiali).

3.4.1.3. Il valore di risposta CFC della strumentazione, definito nella norma ISO 6487:2000, è di 1 000. Il valore di risposta CAC, definito nella norma ISO 6487:2000, è di 500 g per l'accelerazione.

3.4.1.4. I dispositivi di simulazione devono soddisfare i requisiti di rendimento di cui alla sezione 4 dell'appendice I. I dispositivi di simulazione certificati possono essere usati al massimo per 20 urti, quindi devono essere ricertificati. Inoltre, essi devono essere ricertificati se è trascorso più di un anno dalla precedente certificazione o se il valore del trasduttore, in qualsiasi urto, ha superato il valore CAC prescritto.

3.4.1.5. I dispositivi di simulazione sono montati, proiettati e lanciati conformemente ai punti 2.1 e 2.2.

3.4.2. Procedura di prova

3.4.2.1. Le condizioni del veicolo o del sottosistema sono conformi alle prescrizioni di cui al capitolo I. La temperatura stabilizzata dell'apparecchiatura di prova e del veicolo o sottosistema è 20° ± 4 °C.

▼B

3.4.2.2. Le prove contro la superficie del cofano sono effettuate entro i limiti definiti ai punti 3.2, 3.4.2.3 e 3.4.2.4.

Nelle prove effettuate contro la porzione posteriore della superficie del cofano il dispositivo di simulazione non deve venire a contatto con il parabrezza o il montante anteriore prima di colpire la superficie del cofano.

3.4.2.3. Per le prove effettuate contro la porzione anteriore della superficie del cofano occorre utilizzare il dispositivo di simulazione della testa di bambino descritto al punto 3.4.1; i punti di primo contatto devono essere compresi tra i limiti definiti da distanze di inviluppo di 1 000 mm e 1 500 mm o dalla linea di riferimento posteriore del cofano, definita al punto 2.9.7 della parte I.

La direzione d'impatto è quella specificata al punto 3.4.2.5 e la velocità d'impatto è quella prescritta al punto 3.4.2.7.

3.4.2.4. Per le prove effettuate contro la porzione posteriore della superficie del cofano occorre utilizzare il dispositivo di simulazione della testa di adulto descritto al punto 3.4.1; i punti di primo contatto devono essere compresi tra i limiti definiti da distanze di inviluppo di 1 500 mm e 2 100 mm o dalla linea di riferimento posteriore del cofano, definita al punto 2.9.7 della parte I.

La direzione d'impatto è quella specificata al punto 3.4.2.5 e la velocità d'impatto è quella prescritta al punto 3.4.2.7.

3.4.2.5. La direzione d'impatto è nel piano verticale longitudinale della porzione di veicolo sottoposta a prova, con una tolleranza di ± 2°. La direzione d'impatto nelle prove contro la superficie del cofano è verso il basso e all'indietro, come se il veicolo fosse sul suolo. L'angolo d'urto per le prove effettuate con la testa di bambino è di 50° ± 2° rispetto al livello di riferimento del suolo. Per le prove effettuate con la testa di adulto l'angolo d'urto è di 65° ± 2° rispetto al livello di riferimento del suolo. Occorre tener conto dell'effetto della gravità quando si ricava l'angolo d'urto da misurazioni effettuate precedentemente al primo contatto.

3.4.2.6. Nel primo istante di contatto, il dispositivo di simulazione deve trovarsi nella posizione d'urto prescelta con una tolleranza di ± 10 mm.

3.4.2.7. La velocità d'impatto dei dispositivi di simulazione quando colpiscono la superficie del cofano è di 11,1 ± 0,2 m/s. Occorre tener conto dell'effetto della gravità quando si ricava la velocità d'impatto da misurazioni effettuate precedentemente al primo contatto.

4. **Dispositivi di simulazione della testa**

4.1. *Dispositivo di simulazione della testa di adulto*

4.1.1. Il dispositivo di simulazione è costituito da una sfera in alluminio di costruzione omogenea.

4.1.2. La sfera è ricoperta almeno per metà da un rivestimento esterno sintetico dello spessore di 13,9 ± 0,5 mm.

4.1.3. Il baricentro del dispositivo di simulazione della testa di adulto, comprensivo della strumentazione, corrisponde al centro della sfera con una tolleranza di ± 5 mm. Il momento d'inerzia intorno all'asse che attraversa il baricentro perpendicolarmente alla direzione d'urto deve essere di 0,0125 ± 0,0010 kgm^2.

4.1.4. Una cavità nella sfera consente di montare un accelerometro triassiale oppure tre accelerometri monoassiali, che vanno posizionati come specificato nei punti 4.1.4.1 e 4.1.4.2.

4.1.4.1. L'asse sensibile di uno degli accelerometri è perpendicolare al lato di montaggio A (cfr. figura 13); la massa sismica dell'accelerometro è posizionata con tolleranza corrispondente ad un campo cilindrico con un raggio di 1 mm e lungo 20 mm. L'asse centrale del campo di

▼B

tolleranza è perpendicolare al lato di montaggio e il suo punto centrale coincide con il centro della sfera del dispositivo di simulazione.

4.1.4.2. Gli assi sensibili degli altri accelerometri si trovano in posizione perpendicolare l'uno rispetto all'altro, e paralleli al lato di montaggio A; la loro massa sismica è posizionata con una tolleranza corrispondente ad un campo cilindrico con raggio di 10 mm. Il centro del campo di tolleranza coincide con il centro della sfera del dispositivo di simulazione.

4.2. *Dispositivo di simulazione della testa di bambino*

4.2.1. Il dispositivo di simulazione è costituito da una sfera in alluminio di costruzione omogenea.

4.2.2. La sfera è ricoperta almeno per metà da un rivestimento esterno sintetico dello spessore di 11,0 ± 0,5 mm.

4.2.3. Il baricentro del dispositivo di simulazione della testa di bambino, comprensivo della strumentazione, corrisponde al centro della sfera con una tolleranza di ± 5 mm. Il momento d'inerzia intorno all'asse che attraversa il baricentro perpendicolarmente alla direzione d'urto deve essere di 0,0036 ± 0,0003 kgm^2.

4.2.4. Una cavità nella sfera consente di montare un accelerometro triassiale oppure tre accelerometri monoassiali, che vanno posizionati come specificato nei punti 4.2.4.1 e 4.2.4.2.

4.2.4.1. L'asse sensibile di uno degli accelerometri è perpendicolare al lato di montaggio A (cfr. figura 14); la massa sismica dell'accelerometro è posizionata con tolleranza corrispondente ad un campo cilindrico con un raggio di 1 mm e lungo 20 mm. L'asse centrale del campo di tolleranza è perpendicolare al lato di montaggio e il suo punto centrale coincide con il centro della sfera del dispositivo di simulazione.

4.2.4.2. Gli assi sensibili degli altri accelerometri si trovano in posizione perpendicolare l'uno rispetto all'altro, e paralleli al lato di montaggio A; la loro massa sismica è posizionata con una tolleranza corrispondente ad un campo cilindrico con raggio di 10 mm. Il centro del campo di tolleranza coincide con il centro della sfera del dispositivo di simulazione.

▼B

Figura 13

Dispositivo di simulazione della testa di adulto (dimensioni in mm)

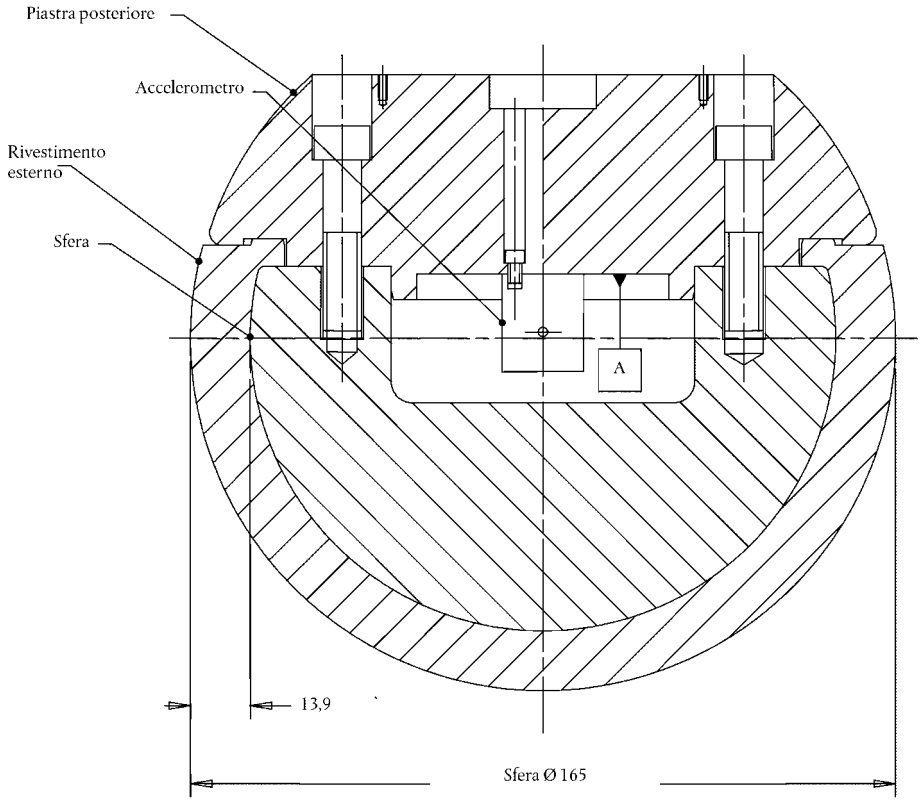
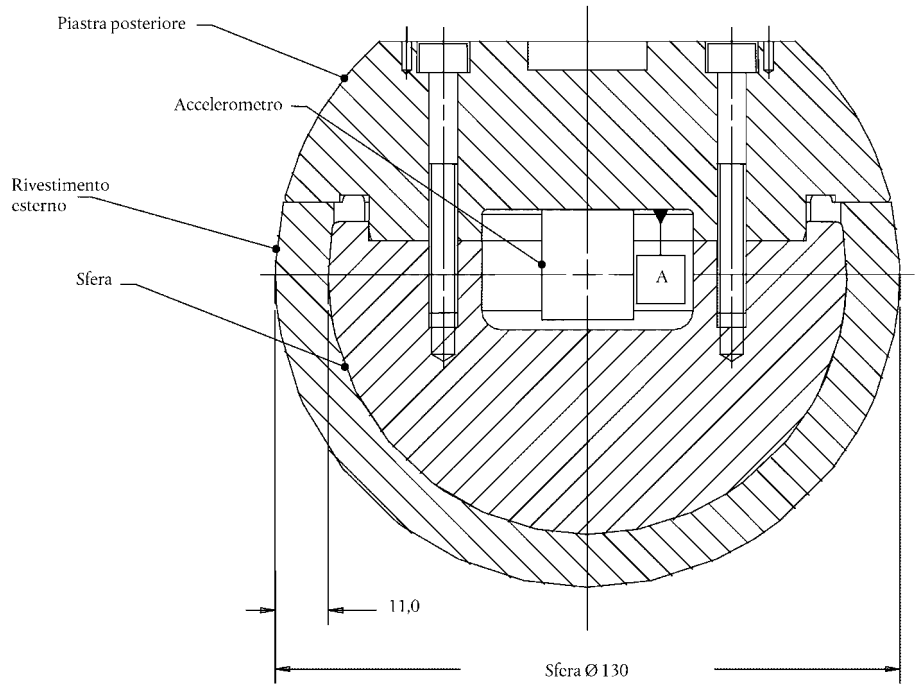


Figura 14

Dispositivo di simulazione della testa di bambino (dimensioni in mm)



▼B

Appendice I

CERTIFICAZIONE DEI DISPOSITIVI DI SIMULAZIONE

1. **Requisiti per la certificazione**

1.1. I dispositivi di simulazione usati nelle prove di cui alla parte II devono soddisfare gli opportuni requisiti di rendimento.

I requisiti per la gamba sono precisati nella sezione 2; i requisiti per la coscia sono precisati alla sezione 3 ed i requisiti per la testa di adulto, di bambino e di bambino/adulto di piccola taglia sono precisati alla sezione 4.

2. **Dispositivo di simulazione della gamba**

2.1. *Prove statiche*

2.1.1. Il dispositivo di simulazione della gamba deve soddisfare i requisiti di cui al punto 2.1.2 quando è sottoposto a prova conformemente al punto 2.1.4; deve inoltre soddisfare i requisiti di cui al punto 2.1.3 quando è sottoposto a prova conformemente al punto 2.1.5.

In entrambe le prove il dispositivo di simulazione presenta l'orientamento previsto intorno all'asse longitudinale con una tolleranza di ± 2°, allo scopo di consentire il corretto funzionamento della giunzione del ginocchio.

La temperatura stabilizzata del dispositivo di simulazione durante la certificazione deve essere di 20° ± 2 °C.

I valori di risposta CAC, definiti nella norma ISO 6487:2000, sono di 50° per l'angolo di flessione del ginocchio, di 500 N per la forza applicata quando il dispositivo di simulazione è assoggettato a sollecitazione di flessione conformemente al punto 2.1.4, di 10 mm per la deformazione di taglio e di 10 kN per la forza applicata quando il dispositivo di simulazione è assoggettato a sollecitazione di taglio conformemente al punto 2.1.5. Per entrambe le prove è ammessa una filtrazione passabasso con frequenza appropriata, onde eliminare il rumore di frequenza superiore senza alterare in modo significativo la rilevazione della risposta del dispositivo di simulazione.

2.1.2. Quando il dispositivo di simulazione è assoggettato a sollecitazione di flessione conformemente al punto 2.1.4, il rapporto tra la forza applicata e l'angolo di flessione prodotto deve essere compreso fra i limiti indicati nella figura 1. Inoltre, l'energia necessaria per produrre una flessione di 15,0° deve essere di 100 ± 7 j.

2.1.3. Quando il dispositivo di simulazione è assoggettato a sollecitazione di taglio conformemente al punto 2.1.5, il rapporto tra la forza applicata e la deformazione di taglio prodotta deve essere compreso nei limiti indicati nella figura 2.

2.1.4. Il dispositivo di simulazione, senza materiale espanso e rivestimento esterno, è montato con la tibia saldamente fissata ad una superficie orizzontale fissa e con un tubo metallico collegato saldamente al femore, come illustrato nella figura 3. Per evitare errori dovuti all'attrito, non viene montato un supporto per la zona femorale o per il tubo metallico. Il momento di flessione applicato al centro della giunzione del ginocchio, visto il peso del tubo metallico e degli altri componenti (escluso il dispositivo di simulazione stesso), non deve superare 25 Nm.

Al tubo metallico è applicata una forza orizzontale normale ad una distanza di 2,0 ± 0,01 m dal centro della giunzione del ginocchio, registrando l'angolo risultante di flessione del ginocchio. Il carico è aumentato fino a quando l'angolo di flessione del ginocchio supera 22°.

L'energia viene calcolata integrando la forza rispetto all'angolo di flessione in radianti e moltiplicandola per la lunghezza della leva pari a 2,0 ± 0,01 m.

▼B

2.1.5. Il dispositivo di simulazione, senza materiale espanso e rivestimento esterno, è montato con la tibia saldamente fissata ad una superficie orizzontale fissa e un tubo metallico collegato saldamente al femore e fissato a 2,0 m dal centro della giunzione del ginocchio, come illustrato nella figura 4.

Al femore è applicata una forza orizzontale normale ad una distanza di 50 mm dal centro della giunzione del ginocchio, registrando la deformazione di taglio risultante del ginocchio. Il carico è aumentato fino a quando la deformazione di taglio del ginocchio supera 8,0 mm oppure fino a quando il carico supera 6,0 kN.

2.2. *Prove dinamiche*

2.2.1. Il dispositivo di simulazione deve soddisfare i requisiti di cui al punto 2.2.2 quando è sottoposto a prova conformemente al punto 2.2.4.

La temperatura stabilizzata del dispositivo di simulazione durante la certificazione deve essere di 20° ± 2 °C.

2.2.2. Quando il dispositivo di simulazione è colpito da un dispositivo di certificazione a guida lineare conformemente al punto 2.2.4, l'accelerazione massima alla testa della tibia è compresa fra 120 g e 250 g. L'angolo di flessione massimo è compreso fra 6,2° e 8,2°. La deformazione di taglio massima è compresa tra 3,5 mm e 6,0 mm.

Per tutti questi valori le rilevazioni sono effettuate dall'urto iniziale con il dispositivo di certificazione e non dalla fase di arresto. Il sistema di arresto del dispositivo di certificazione è tale che la fase di arresto non si sovrappone temporalmente all'urto iniziale. Il sistema di arresto non deve provocare il superamento dei valori CAC prescritto per le letture dei trasduttori.

2.2.3. Il valore di risposta CFC della strumentazione, definito nella norma ISO 6487:2000, è di 180 per tutti i trasduttori. I valori di risposta CAC, definiti nella norma ISO 6487:2000, sono di 50° per l'angolo di flessione del ginocchio, di 10 mm per la deformazione di taglio e di 500 g per l'accelerazione. Questo non significa che il dispositivo di simulazione debba essere in grado di produrre fisicamente questo angolo di flessione e questa deformazione di taglio.

2.2.4 Procedura di prova

2.2.4.1. Il dispositivo di simulazione, completo di materiale espanso e rivestimento esterno, è sospeso orizzontalmente per mezzo di tre cavi metallici di 1,5 ± 0,2 mm di diametro e di almeno 2,0 m di lunghezza conformemente alla figura 5a. Il dispositivo va sospeso in modo tale che il suo asse longitudinale sia orizzontale, con una tolleranza di ± 0,5°, e perpendicolare alla direzione di moto del dispositivo di certificazione con una tolleranza di ± 2°. L'orientamento intorno all'asse longitudinale deve essere quello previsto, con una tolleranza di ± 2°, allo scopo di consentire il corretto funzionamento della giunzione del ginocchio. Il dispositivo di simulazione deve soddisfare i requisiti di cui al punto 3.4.1.1, capitolo II della parte II quando monta la staffa o le staffe di fissaggio per i cavi metallici.

2.2.4.2. La massa del dispositivo di certificazione, compresi i componenti di propulsione e di guida che in pratica ne fanno parte durante l'urto, è di 9,0 ± 0,05 kg. Le dimensioni della superficie d'urto del dispositivo di certificazione corrispondono a quelle indicate nella figura 5b. La superficie d'urto del dispositivo di certificazione è in alluminio con precisione della finitura superficiale esterna di almeno 2,0 micron.

Il sistema di guida è munito di guide a basso attrito insensibili ai carichi fuori asse, che permettano al dispositivo di simulazione di muoversi unicamente nella direzione d'impatto prescritta quando è a contatto con il veicolo. Le guide devono impedire il movimento in altre direzioni, compresa la rotazione intorno a un asse.

2.2.4.3. Il materiale espanso del dispositivo di simulazione non deve essere mai stato usato in precedenza.

▼B

2.2.4.4. Il materiale espanso del dispositivo di simulazione non deve essere soggetto ad eccessiva manipolazione o deformazione prima, durante o dopo la sua applicazione sullo stesso.

2.2.4.5. Il dispositivo di certificazione è proiettato orizzontalmente alla velocità di 7,5 ± 0,1 m/s contro il dispositivo di simulazione fermo, come illustrato alla figura 5a. Il dispositivo di certificazione è posizionato in modo tale che l'asse centrale sia allineato ad un punto dell'asse della tibia posto a 50 mm dal centro del ginocchio, con una tolleranza laterale di ± 3 mm e verticale di ± 3 mm.

3. **Dispositivo di simulazione della coscia**

3.1. Il dispositivo di simulazione della coscia deve soddisfare i requisiti di cui al punto 3.2 quando è sottoposto a prova conformemente al punto 3.3.

La temperatura stabilizzata del dispositivo di simulazione durante la certificazione deve essere di 20° ± 2 °C.

3.2. *Requisiti*

3.2.1. Quando il dispositivo di simulazione è proiettato contro un pendolo cilindrico stazionario, la forza massima misurata da ogni trasduttore di carico deve essere compresa fra 1,20 kN e 1,55 kN e la differenza tra la forza massima misurata dal trasduttore di carico posto all'estremità superiore e quella misurata dal trasduttore di carico posto all'estremità inferiore non deve essere superiore a 0,10 kN. Il momento flettente massimo misurato dagli estensimetri deve essere compreso fra 190 Nm e 250 Nm per la posizione centrale e fra 160 Nm e 220 Nm per le posizioni esterne. La differenza tra il momento flettente massimo misurato nella posizione superiore e quello misurato nella posizione inferiore non deve essere superiore a 20 Nm.

Per tutti questi valori le rilevazioni sono effettuate dall'urto iniziale con il dispositivo di certificazione e non dalla fase di arresto. Il sistema di arresto del dispositivo di certificazione è tale che la fase di arresto non si sovrappone temporalmente all'urto iniziale. Il sistema di arresto non deve provocare il superamento dei valori CAC prescritto per le letture dei trasduttori.

3.2.2. Il valore di risposta CFC della strumentazione, definito nella norma ISO 6487:2000, è di 180 per tutti i trasduttori. I valori di risposta CAC, definiti nella norma ISO 6487:2000, sono i seguenti: 10 kN per i trasduttori di forza e 1 000 Nm per le misurazioni del momento flettente.

3.3. *Procedura di prova*

3.3.1. Il dispositivo di simulazione è montato sul sistema di propulsione e di guida mediante un limitatore di coppia, che deve essere posizionato in modo tale che l'asse longitudinale dell'elemento anteriore sia perpendicolare all'asse del sistema di guida, con una tolleranza di ± 2°, e la cui coppia residua è impostata ad almeno 650 Nm. Il sistema di guida è munito di guide a basso attrito che permettano al dispositivo di simulazione di muoversi unicamente nella direzione d'urto prescritta quando è a contatto con il pendolo.

3.3.2. La massa del dispositivo di simulazione, compresi gli elementi di propulsione e di guida che in pratica ne fanno parte durante l'urto, deve essere regolata in modo da ottenere il valore di 12 ± 0,1 kg.

3.3.3. Il baricentro delle parti del dispositivo di simulazione che si trovano davanti al limitatore di coppia, compresi i pesi aggiuntivi applicati, deve trovarsi sull'asse centrale longitudinale del dispositivo di simulazione, con una tolleranza di ± 10 mm.

3.3.4. Il materiale espanso del dispositivo di simulazione non deve essere mai stato usato in precedenza.

▼B

3.3.5. Il materiale espanso del dispositivo di simulazione non deve essere soggetto ad eccessiva manipolazione o deformazione prima, durante o dopo la sua applicazione sullo stesso.

3.3.6. Il dispositivo di simulazione è proiettato orizzontalmente contro il pendolo fermo, con l'elemento anteriore in posizione verticale, alla velocità di 7,1 ± 0,1 m/s conformemente alla figura 6.

3.3.7. Il cilindro del pendolo deve avere una massa di 3 ± 0,03 kg, un diametro esterno di 150^{+1}_{-4}mm, uno spessore di parete di 3 ± 0,15 mm e una lunghezza totale di 275 ± 25 mm. Deve essere fabbricato in acciaio senza saldature trafilato a freddo (è ammessa la placcatura superficiale per migliorare la resistenza alla corrosione) con precisione della finitura superficiale esterna di almeno 2,0 micron. Va sospeso mediante due cavi metallici di 1,5 ± 0,2 mm di diametro e lunghi almeno 2,0 m. La superficie del pendolo deve essere pulita e asciutta. Il cilindro è posizionato in modo tale che il suo asse longitudinale sia perpendicolare all'elemento anteriore (cioè orizzontale) con una tolleranza di ± 2°, e alla direzione di moto del dispositivo di simulazione, con una tolleranza di ± 2°, e il suo centro sia allineato con il centro dell'elemento anteriore del dispositivo di simulazione con una tolleranza laterale di ± 5 mm e verticale di ± 5 mm.

4. **Dispositivo di simulazione della testa**

4.1. I dispositivi di simulazione della testa di bambino, di bambino/adulto di piccola taglia e di adulto devono soddisfare i requisiti di cui al punto 4.2 quando sono sottoposti a prova conformemente al punto 4.3.

La temperatura stabilizzata dei dispositivi di simulazione durante la certificazione è di 20° ± 2 °C.

4.2. *Requisiti*

4.2.1. Quando il dispositivo di simulazione della testa di bambino è percosso da un dispositivo di certificazione a guida lineare conformemente al punto 4.3, l'accelerazione massima risultante rilevata da un accelerometro triassiale (o da tre accelerometri monoassiali) all'interno dello stesso deve essere compresa fra 405 g e 495 g. La curva accelerazione/tempo risultante deve essere unimodale.

4.2.2. Quando il dispositivo di simulazione della testa di bambino/adulto di piccola taglia è percosso da un dispositivo di certificazione a guida lineare conformemente al punto 4.3, l'accelerazione massima risultante rilevata da un accelerometro triassiale (o da tre accelerometri monoassiali) all'interno dello stesso deve essere compresa fra 290 g e 350 g. La curva accelerazione/tempo risultante deve essere unimodale.

4.2.3. Quando il dispositivo di simulazione della testa di adulto è percosso da un dispositivo di certificazione a guida lineare conformemente al punto 4.3, l'accelerazione massima risultante rilevata da un accelerometro triassiale (o da tre accelerometri monoassiali) all'interno dello stesso deve essere compresa fra 337,5 g e 412,5 g. La curva accelerazione/tempo risultante deve essere unimodale.

4.2.4. Il valore di risposta CFC della strumentazione, definito nella norma ISO 6487:2000, è di 1 000. Il valore di risposta CAC, definito nella norma ISO 6487:2000, è di 1 000 g per l'accelerazione.

4.3. *Procedura di prova*

4.3.1. I dispositivi di simulazione sono sospesi come indicato alla figura 7, in modo che il lato posteriore formi un angolo compreso tra 25° e 90° rispetto all'orizzontale.

4.3.2. La massa del dispositivo di certificazione, compresi i componenti di propulsione e di guida che in pratica ne fanno parte durante l'urto, è di 1,0 ± 0,01 kg. Il sistema di guida lineare è dotato di guide a basso attrito prive di parti rotanti. Il diametro della superficie piatta d'urto del dispositivo di certificazione è di 70 ± 1 mm; i bordi sono arrotondati con un raggio di 5 ± 0,5 mm. La superficie d'urto del dispo-

▼B

sitivo di certificazione è in alluminio con precisione della finitura superficiale esterna di almeno 2,0 micron.

4.3.3. Il dispositivo di certificazione è proiettato orizzontalmente alla velocità di 7,0 ± 0,1 m/s contro i dispositivi di simulazione della testa di bambino e di bambino/adulto di piccola taglia e ad una velocità di 10,0 ± 0,1 m/s contro il dispositivo di simulazione della testa di adulto. I dispositivi di simulazione si trovano in posizione stazionaria. Il dispositivo di certificazione è posizionato in modo tale che il baricentro del dispositivo di simulazione cada sull'asse centrale del dispositivo di certificazione, con una tolleranza di 5 mm lateralmente e di 5 mm verticalmente.

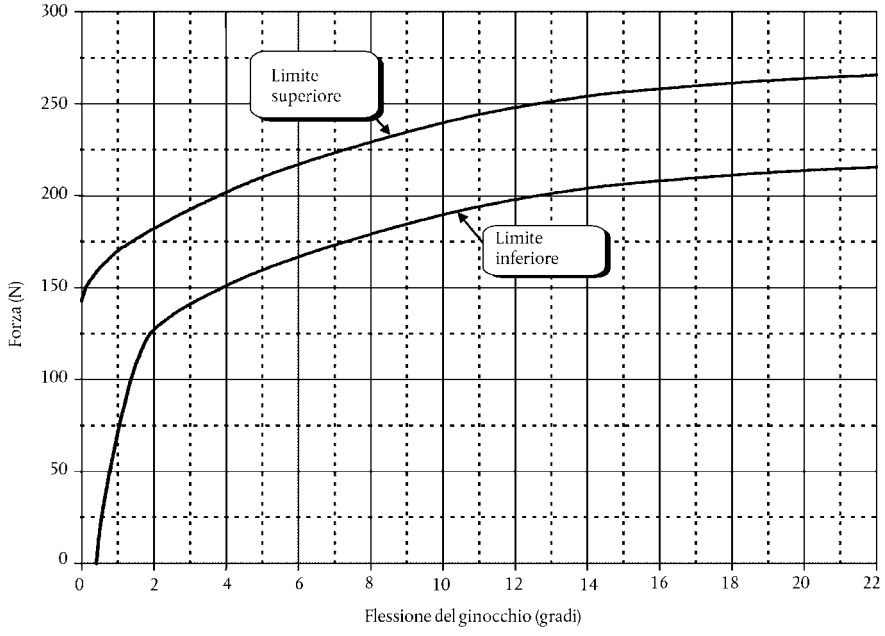
4.3.4. La prova d'urto è eseguita su tre punti distinti di ciascun dispositivo di simulazione della testa. Nel caso di rivestimenti esterni già utilizzati in precedenza e/o danneggiati le prove devono essere eseguite in quelle zone specifiche.

Tabella 1: Riassunto dei requisiti per le prestazioni dei dispositivi di simulazione della testa

Dispositivo e massa	Velocità di certificazione [m/s]	Limite inferiore [g]	Limite superiore [g]
Bambino 2,5 kg	7	405	495
Bambino/adulto di piccola taglia 3,5 kg	7	290	350
Adulto 4,8 kg	10	337,5	412,5

Figura 1

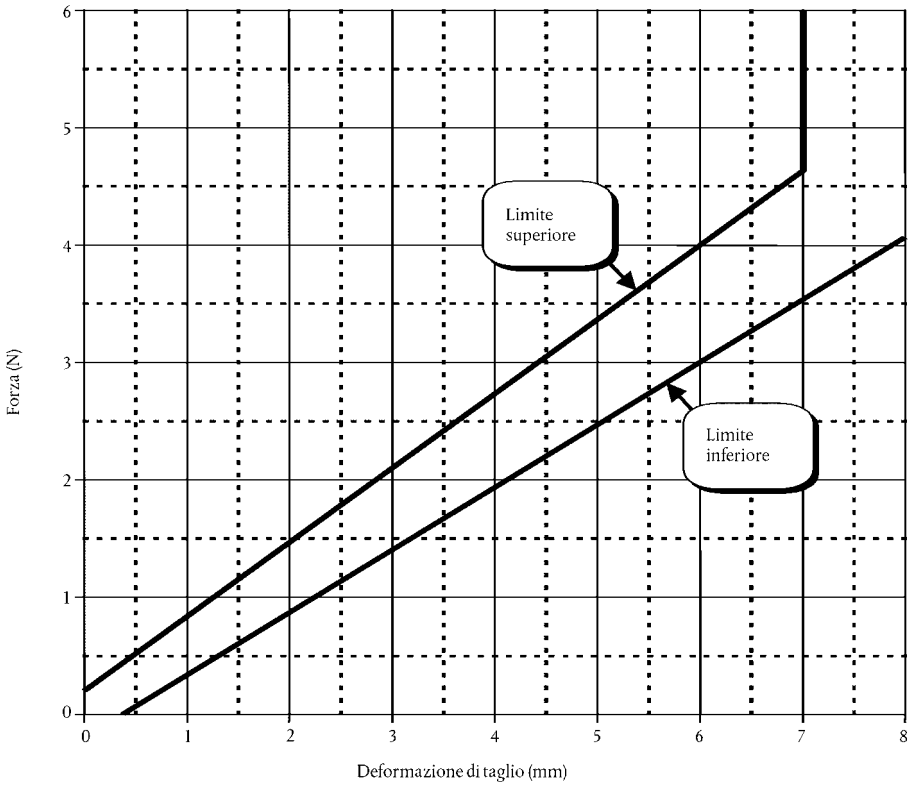
Rapporto forza/angolo prescritto nella prova statica di certificazione con sollecitazione di flessione del dispositivo di simulazione della gamba



▼B

Figura 2

Rapporto forza/deformazione prescritta nella prova statica di certificazione con sollecitazione di taglio del dispositivo di simulazione della gamba



▼B

Figura 3

Configurazione della prova statica di certificazione con sollecitazione di flessione del dispositivo di simulazione della gamba

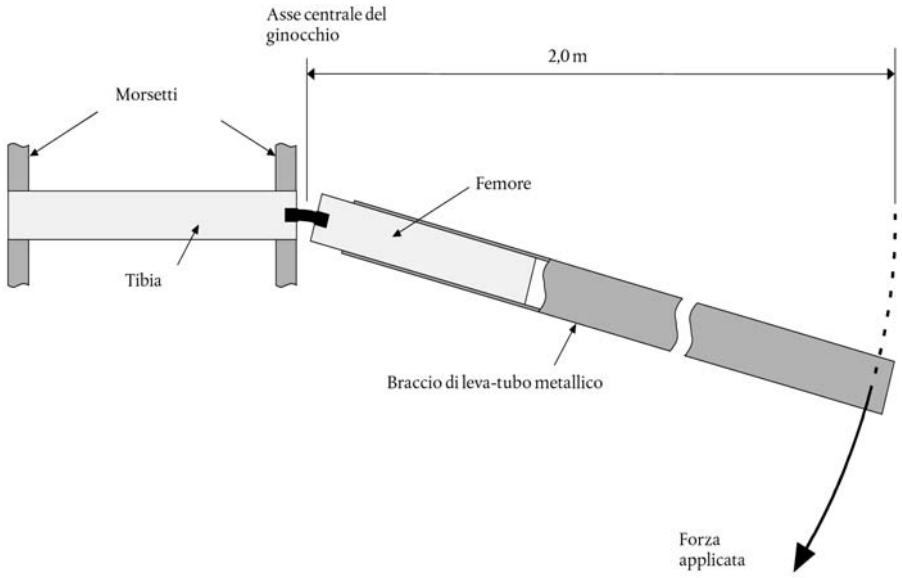
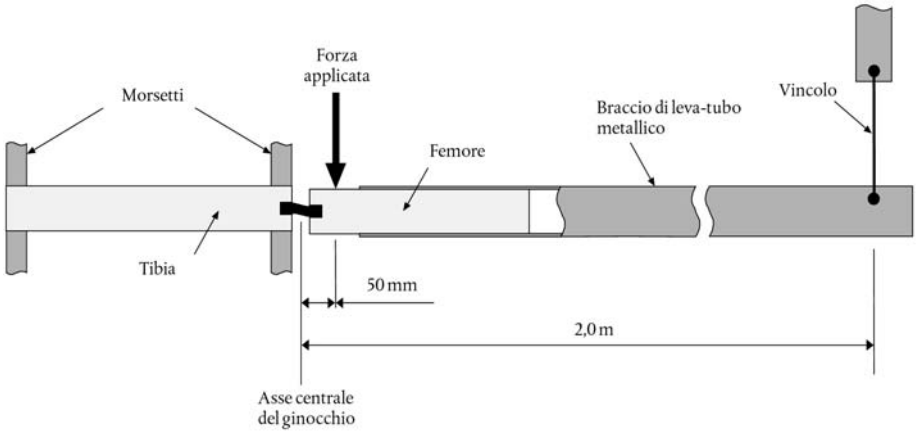


Figura 4

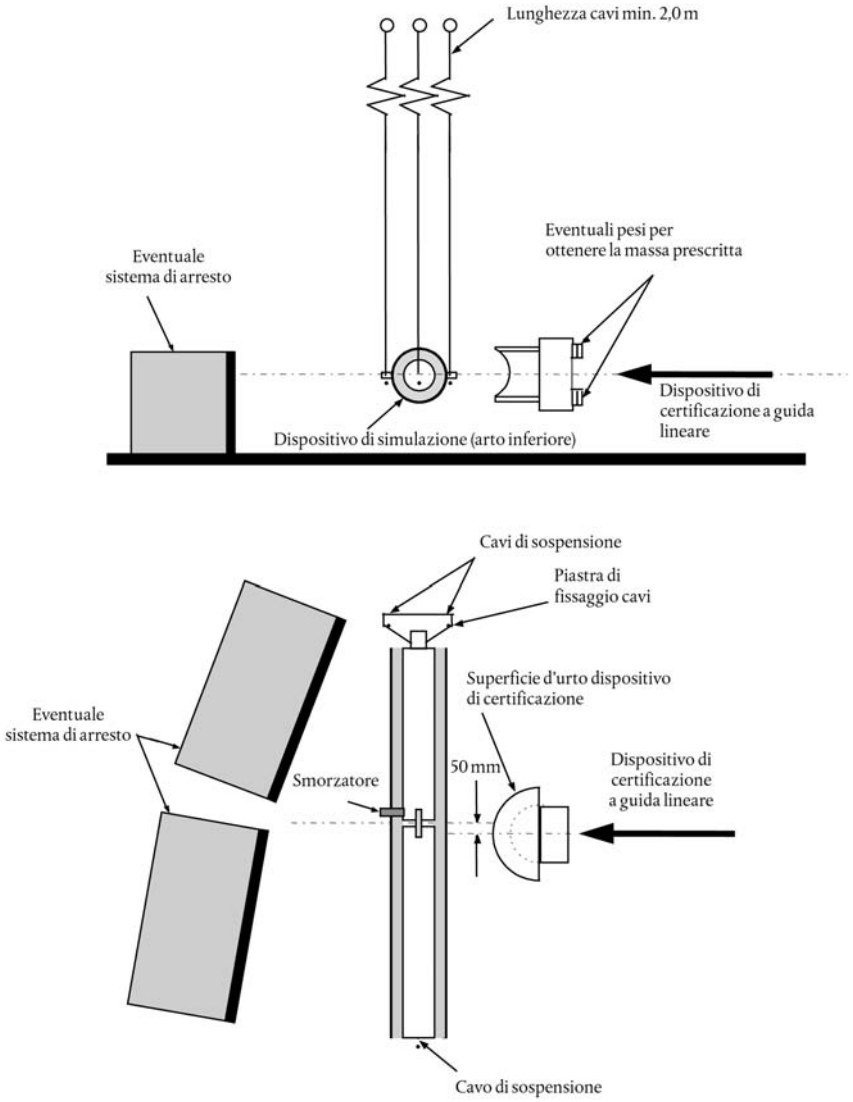
Configurazione della prova statica di certificazione con sollecitazione di taglio del dispositivo di simulazione della gamba



▼B

Figura 5a

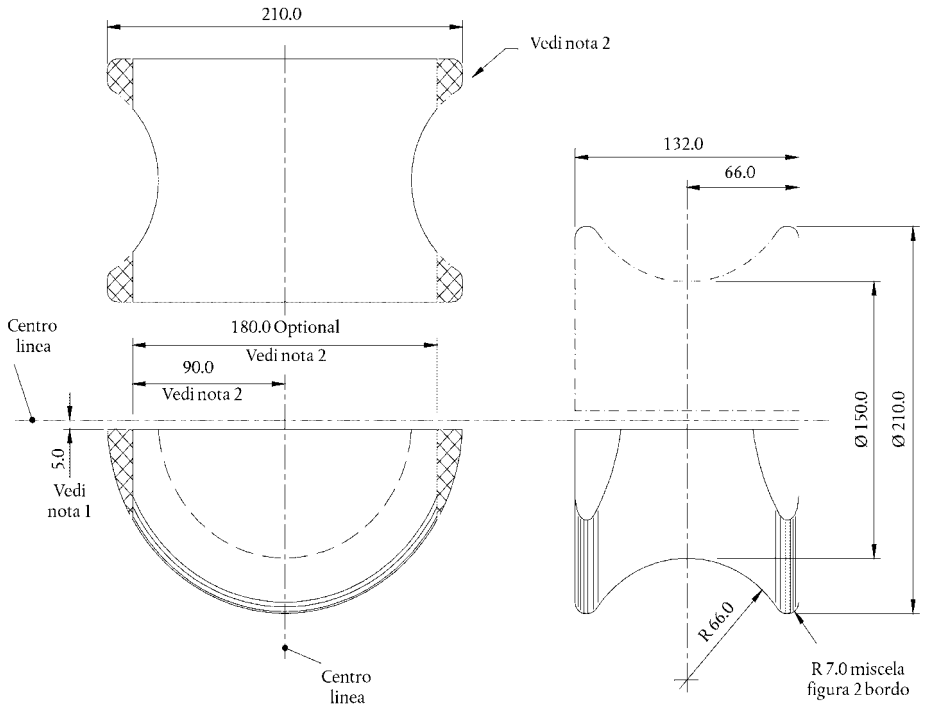
Configurazione della prova dinamica di certificazione del dispositivo di simulazione della gamba (nel disegno in alto vista laterale, nel disegno in basso vista dall'alto)



▼B

Figura 5b

Particolari della superficie d'urto del dispositivo di certificazione del dispositivo di simulazione della gamba



Note:

1. La parte concava può essere ricavata da un diametro completo, successivamente tagliato in due parti nel modo indicato.
2. Le aree tratteggiate possono essere rimosse per ottenere la forma alternativa illustrata.
3. A tutte le dimensioni si applica una tolleranza di ± 1,0 mm.

Materiale: lega di alluminio

▼B

Figura 6

Configurazione della prova dinamica di certificazione del dispositivo di simulazione della coscia

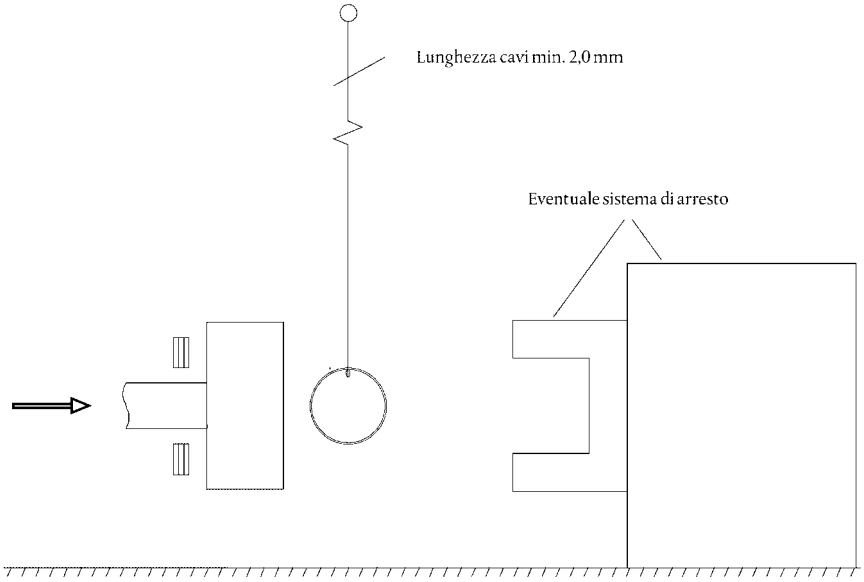


Figura 7

Configurazione della prova dinamica di certificazione del dispositivo di simulazione della testa

