

DECISIONE DELLA COMMISSIONE**del 20 marzo 2006****relativa alle prescrizioni tecniche dettagliate per l'esecuzione delle prove di cui alla direttiva 2005/66/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa all'impiego di sistemi di protezione frontale sui veicoli a motore***[notificata con il numero C(2006) 776]***(Testo rilevante ai fini del SEE)****(2006/368/CE)**

LA COMMISSIONE DELLE COMUNITÀ EUROPEE,

visto il trattato che istituisce la Comunità europea,

vista la direttiva 2005/66/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 ottobre 2005, relativa all'impiego di sistemi di protezione frontale sui veicoli a motore e che modifica la direttiva 70/156/CEE del Consiglio ⁽¹⁾, in particolare l'articolo 4, paragrafo 1,

considerando quanto segue:

- (1) La direttiva 2005/66/CE stabilisce le prescrizioni di base per l'omologazione comunitaria dei veicoli a motore per quanto riguarda l'impiego di sistemi di protezione frontale e l'omologazione di sistemi di protezione frontale in quanto unità tecniche separate.
- (2) Occorre stabilire le prescrizioni tecniche dettagliate per le prove di cui al punto 3 dell'allegato I della direttiva.
- (3) Poiché tali prove sono basate sui lavori scientifici del comitato europeo per il miglioramento della sicurezza dei veicoli (European Enhanced Vehicle-safety Committee, di seguito «EEVC»), anche le prescrizioni tecniche dettagliate vanno basate sulle raccomandazioni dell'EEVC.
- (4) Al fine di garantire la sicurezza dei pedoni e di altri utenti della strada deve essere possibile omologare separatamente per ogni tipo di veicolo un sistema di protezione frontale progettato per diversi tipi di veicoli. L'autorità di omologazione deve tuttavia avere la facoltà di derogare alle prove supplementari, qualora i tipi di veicoli cui è destinato il sistema di protezione frontale siano sufficientemente simili oppure il sistema di protezione frontale sia sufficientemente simile ai modelli già provati.
- (5) Le misure di cui alla presente decisione sono conformi al parere del comitato istituito a norma della direttiva 70/156/CEE,

HA ADOTTATO LA PRESENTE DECISIONE:

Articolo 1

1. Nell'allegato alla presente decisione sono stabilite le prescrizioni tecniche dettagliate necessarie per eseguire le prove relative all'impiego di sistemi di protezione frontale in qualità di componenti originali installati su un veicolo a motore e di unità tecniche separate, di cui all'allegato I, punto 3, della direttiva 2005/66/CE.

2. Nel caso di prove di omologazione di un sistema di protezione frontale come componente originale installato su un veicolo, qualora il sistema da provare sia stato progettato per essere utilizzato su diversi tipi di veicoli, tale sistema deve essere omologato separatamente per ogni tipo di veicolo cui è destinato.

L'autorità di omologazione ha facoltà di derogare a prove supplementari qualora i tipi di veicolo in questione o i modelli dei sistemi di protezione frontale siano considerati sufficientemente simili.

Articolo 2

La presente decisione entra in vigore il 26 novembre 2006.

Articolo 3

Gli Stati membri sono destinatari della presente decisione.

Fatto a Bruxelles, il 20 marzo 2006.

Per la Commissione
Günter VERHEUGEN
Vicepresidente

⁽¹⁾ GU L 309 del 25.11.2005, pag. 37.

ALLEGATO

INDICE

PARTE I

Definizioni	34
-------------	----

PARTE II

Capitolo I:	Impianto di prova	37
Capitolo II:	Disposizioni di prova	37
Capitolo III:	Prova d'urto del dispositivo di simulazione della tibia contro il sistema di protezione frontale	38
Capitolo IV:	Prova d'urto del dispositivo di simulazione della coscia contro il sistema di protezione frontale	42
Capitolo V:	Prova d'urto del dispositivo di simulazione della coscia contro il bordo anteriore del sistema di protezione frontale	44
Capitolo VI:	Prova d'urto del dispositivo di simulazione della testa di bambino/adulto di piccola taglia contro il sistema di protezione frontale	49
Appendice 1:	Certificazione dei dispositivi di simulazione d'urto	51

PARTE I

1. DEFINIZIONI

Oltre alle definizioni di cui all'articolo 2 della direttiva 2005/66/CE del Parlamento europeo e del Consiglio e al punto 1 del relativo allegato I, si applicano le definizioni seguenti.

- 1.1. 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.
- 1.2. Per «*angolo del sistema di protezione frontale*» s'intende il punto di contatto del sistema di protezione frontale con un piano verticale che forma un angolo di 60° rispetto al piano verticale longitudinale del veicolo e che è tangente alla superficie esterna del sistema di protezione frontale. Il bordo inferiore del piano deve essere al livello di riferimento del suolo, come descritto al punto 1.1, e il bordo superiore ad un'altezza di 600 mm (cfr. figura 5).
- 1.3. Per «*terzo del sistema di protezione frontale*» s'intende il tracciato geometrico tra gli angoli del sistema di protezione frontale, misurato con un nastro flessibile lungo il contorno orizzontale esterno del sistema di protezione frontale e diviso per tre.
- 1.4. Per «*bordo anteriore del sistema di protezione frontale*» s'intende la struttura superiore esterna del sistema di protezione frontale, esclusi il cofano e i parafranghi, gli elementi superiori e laterali intorno ai fari ed ogni elemento accessorio come griglie che proteggono solo le luci (cfr. figura 4).
- 1.5. Per «*altezza del bordo anteriore del sistema di protezione frontale*» s'intende, per qualsiasi porzione del sistema di protezione frontale, la distanza verticale dal livello di riferimento del suolo e alla linea di riferimento del bordo anteriore del sistema di protezione frontale, con il veicolo nel normale assetto di marcia.
- 1.6. Con «*sporgenza del sistema di protezione frontale*» s'intende per qualsiasi punto sul sistema di protezione frontale, la distanza orizzontale tra la linea di riferimento superiore del sistema di protezione frontale e la posizione del punto preso in considerazione sul sistema di protezione frontale. Tale distanza va misurata su un piano verticale parallelo al piano verticale longitudinale del veicolo.
- 1.7. Per «*angolo del bordo anteriore del sistema di protezione frontale*» s'intende il punto di contatto del sistema di protezione frontale con un piano verticale che forma un angolo di 45° rispetto al piano verticale longitudinale del veicolo e che è tangente alla superficie esterna del sistema di protezione frontale. Il bordo inferiore del piano deve essere ad un'altezza di 600 mm o essere 200 mm sotto la parte più alta del sistema di protezione frontale, scegliendo il valore superiore.
- 1.8. Per «*terzo del bordo anteriore del sistema di protezione frontale*» s'intende il tracciato geometrico tra gli angoli del bordo anteriore superiore del sistema di protezione frontale, misurato con un nastro flessibile lungo il contorno orizzontale esterno del sistema di protezione frontale e diviso per tre.
- 1.9. Per «*distanza di involuppo del sistema di protezione frontale*» di qualsiasi punto sul sistema di protezione frontale s'intende la distanza a questo punto misurata con un nastro flessibile posto su un piano verticale longitudinalmente alla vettura. Il nastro va mantenuto teso con un lato in contatto con il punto e l'altro in contatto con il suolo. Il lato in contatto con il suolo deve essere verticalmente sotto il punto più basso di contatto del nastro con il sistema di protezione frontale o con il veicolo (cfr. figura 3). Il veicolo è posizionato nel normale assetto di marcia.

- 1.10. Per «*dimensioni frontali esterne essenziali*» s'intendono punti solidi nello spazio del quadro di prova, rappresentanti tutti i punti dell'effettivo tipo di veicolo destinatario, contro cui il sistema di protezione frontale potrebbe urtare durante le prove.
- 1.11. Per «*centro del ginocchio*» del dispositivo di simulazione della gamba s'intende il punto approssimativo in cui avviene l'effettiva flessione del ginocchio.
- 1.12. Per «*femore*» del dispositivo di simulazione della gamba si intendono tutti i componenti o le parti di componenti (compresi tessuti molli, pelle, smorzatore, strumentazione e staffe, pulegge, ecc. fissati al dispositivo di simulazione per consentirne il lancio) al di sopra del centro del ginocchio.
- 1.13. Per «*tibia*» del dispositivo di simulazione della gamba si intendono tutti i componenti o le parti di componenti (compresi tessuti molli, pelle, smorzatore, strumentazione e staffe, pulegge, ecc. fissati 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.

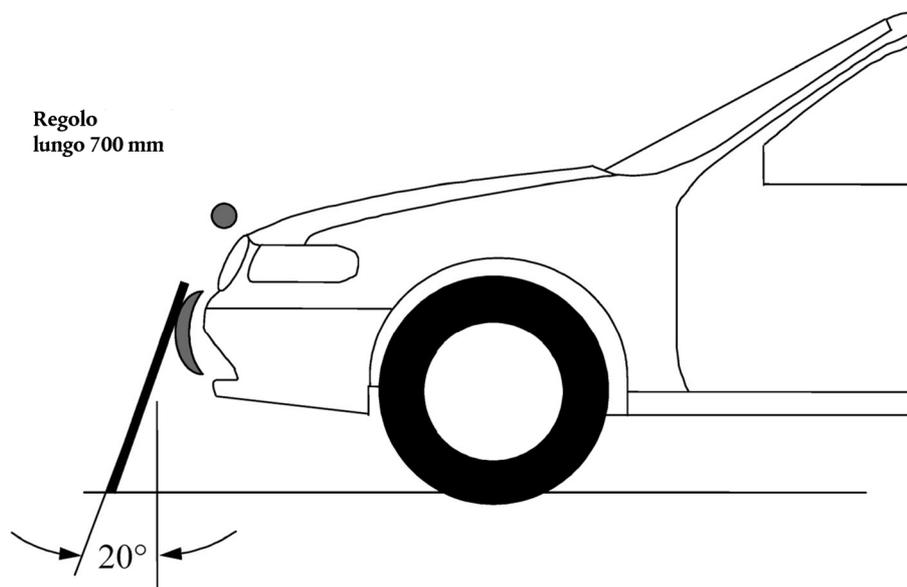


Figura 1

Determinazione della linea di riferimento superiore del sistema di protezione frontale

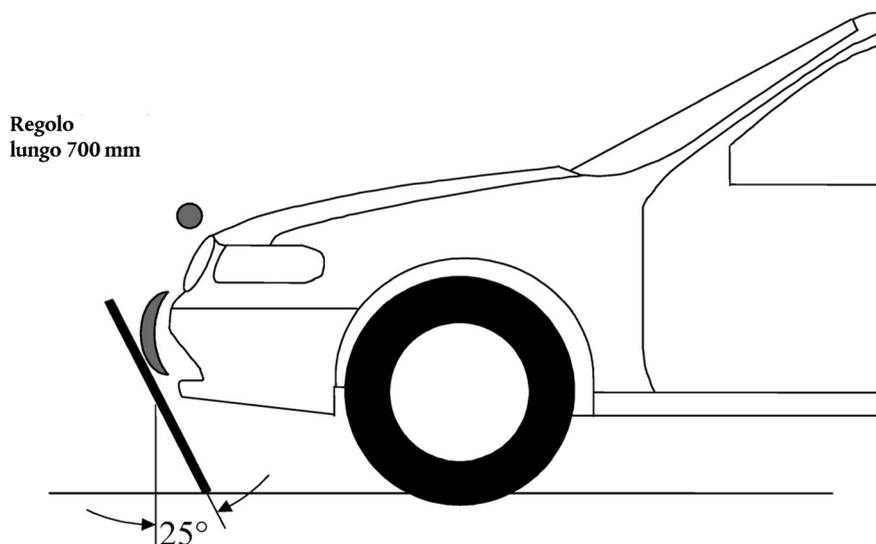


Figura 2

Determinazione della linea di riferimento inferiore del sistema di protezione frontale

Distanza di involuppo del sistema di protezione frontale

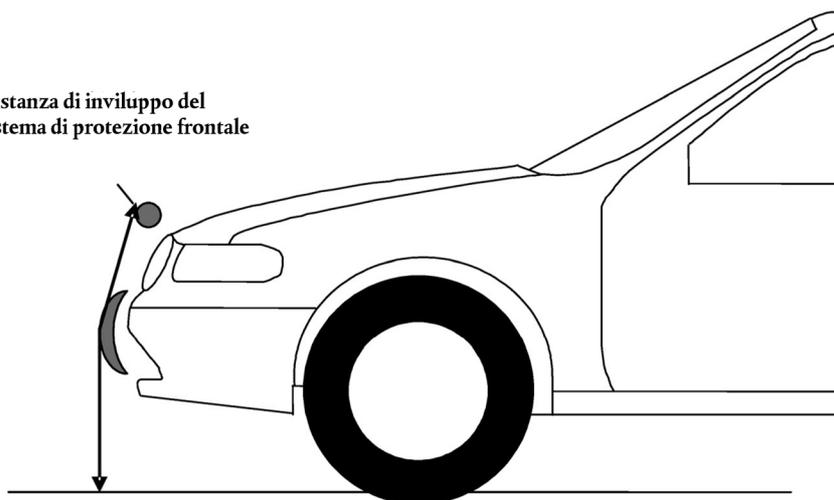


Figura 3

Determinazione della distanza di involuppo del sistema di protezione frontale

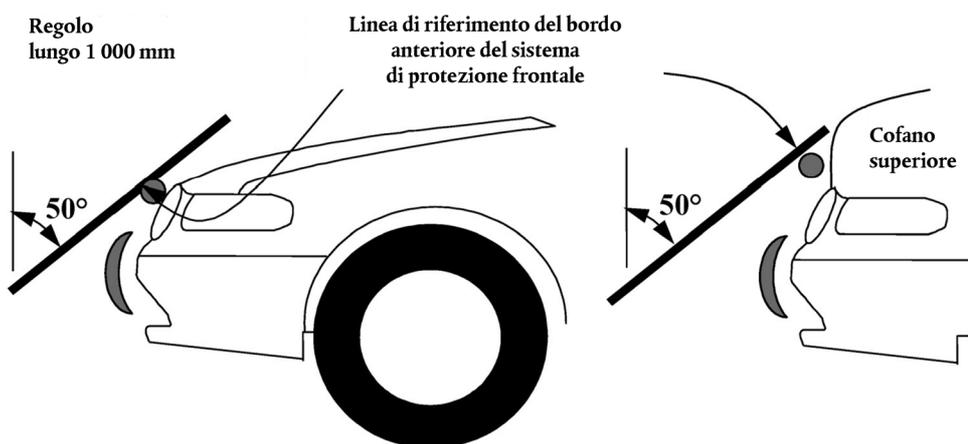


Figura 4

Determinazione della linea di riferimento del bordo anteriore del sistema di protezione frontale

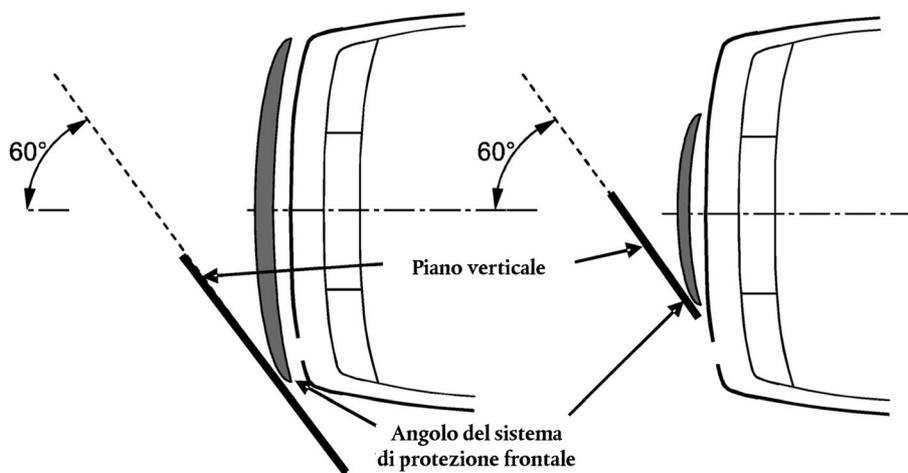


Figura 5

Determinazione dell'angolo del sistema di protezione frontale

PARTE II

CAPITOLO I

Impianto di prova

1. Prova del sistema di protezione frontale sotto forma di componente originale installato sul veicolo.
 - 1.1. Il sistema di protezione frontale installato sul veicolo deve essere conforme alle disposizioni di cui all'allegato I, punto 2, della direttiva 2005/66/CE.
 - 1.2. Il veicolo, in normale assetto di marcia, deve essere fissato saldamente su supporti rialzati o poggiare su una superficie piana con il freno a mano inserito. Per la prova è necessario che il veicolo sia dotato di sistema di protezione frontale. Per l'installazione del sistema di protezione frontale occorre seguire le istruzioni di installazione del costruttore che devono includere i dati relativi alle coppie da applicare per tutti gli elementi di fissaggio.
 - 1.3. Tutti i dispositivi destinati alla protezione dei pedoni o degli utenti della strada vulnerabili devono essere attivati correttamente prima della prova e/o sono in funzione durante la prova. Il richiedente deve dimostrare che i dispositivi funzionano correttamente se il veicolo colpisce un pedone o un altro utente della strada vulnerabile.
 - 1.4. Tutti i componenti del veicolo che non fanno parte dei dispositivi di protezione attiva dei pedoni o degli altri utenti della strada e che possono cambiare forma o posizione, come ad esempio i proiettori a scomparsa, si posizionano nel modo ritenuto idoneo dalle autorità di prova.
2. Prova del sistema di protezione frontale come unità tecnica separata.
 - 2.1. Se per le prove viene fornito solo il sistema di protezione frontale, deve essere possibile rispettare le condizioni di cui all'allegato I, punto 2, della direttiva 2005/66/CE quando il sistema è installato sul tipo di veicolo a cui si riferisce l'omologazione dell'unità tecnica separata.
 - 2.2. La prova si esegue con il sistema di protezione frontale installato sul tipo di veicolo a cui è destinato oppure su un quadro di prova che rappresenta molto bene le essenziali dimensioni frontali esterne del relativo tipo di veicolo. Se durante una prova con un quadro di prova il sistema di protezione frontale entra in contatto con il quadro, occorre ripetere la prova installando il sistema di protezione frontale sull'effettivo tipo di veicolo cui è destinato. Per le prove eseguite con il sistema di protezione frontale installato su un veicolo si applicano le condizioni di cui al punto 1.

CAPITOLO II

Disposizioni di prova

1. Per l'omologazione i sistemi di protezione frontale devono conformarsi alle disposizioni di prova di cui all'allegato I, punto 3, della direttiva 2005/66/CE.
2. Sistemi di propulsione
 - 2.1. Il dispositivo di simulazione della tibia per le prove del sistema di protezione frontale deve essere in volo libero al momento dell'impatto. La fase di volo libero del dispositivo di simulazione deve iniziare ad una distanza 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 d'urto.
 - 2.2. Il dispositivo di simulazione della coscia per le prove del sistema di protezione frontale e del bordo anteriore superiore del sistema di protezione frontale va 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 va munito di guide a basso attrito insensibili ai carichi fuori asse, che permettono al dispositivo di simulazione di muoversi unicamente nella direzione d'impatto prescritta, quando è a contatto con il sistema di protezione frontale. È necessario che le guide impediscano il movimento in altre direzioni, compresa la rotazione intorno a un altro asse.
 - 2.3. Il dispositivo di simulazione della testa di bambino/adulto di piccola taglia per le prove del sistema di protezione frontale deve essere in volo libero al momento dell'impatto. È necessario che la fase di volo libero del dispositivo di simulazione inizi ad una distanza dal sistema di protezione frontale 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 d'urto.
 - 2.4. In ogni caso i dispositivi di simulazione d'urto possono essere proiettati per mezzo di una catapulta ad aria, a molle o idraulica, o di qualsiasi altro mezzo che svolga in modo dimostrabile identica funzione.

CAPITOLO III

Prova d'urto del dispositivo di simulazione della tibia contro il sistema di protezione frontale

1. Scopo della prova
 - 1.1. Provare la conformità alle prescrizioni di cui all'allegato I, punto 3.1.1, della direttiva 2005/66/CE.
2. Punti di prova
 - 2.1. Occorre effettuare un minimo di tre prove d'urto del dispositivo di simulazione della tibia contro il sistema di protezione frontale sui punti di prova tra le linee di riferimento superiore e inferiore del sistema di protezione frontale (cfr. figure 1 e 2). I punti di prova vanno fissati nelle posizioni che l'autorità di prova ritiene più pericolose. Le prove si effettuano su tipi diversi di struttura qualora l'area da valutare ne comprenda più di uno. I punti sottoposti a prova dalle autorità di prova sono specificate nel verbale di prova.
3. Apparecchiatura di prova
 - 3.1. Il dispositivo di simulazione deve essere costituito da due segmenti rigidi facenti funzione di femore (coscia) e tibia (gamba inferiore), rivestiti di materiale espanso e uniti da una giunzione deformabile che simula l'articolazione del ginocchio. Il dispositivo deve essere lungo complessivamente $926 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ e conformarsi alle prescrizioni di cui al punto 5 del presente capitolo e alla figura 6. Staffe, pulegge, ecc. fissate al dispositivo di simulazione per consentirne il lancio possono aumentare le dimensioni indicate nella figura 6.
 - 3.2. Sul dispositivo di simulazione vanno montati dei trasduttori atti a misurare l'angolo di flessione del ginocchio e la deformazione di taglio del ginocchio. Un accelerometro monoassiale si monta sul lato della tibia non esposto all'urto, vicino alla giunzione del ginocchio, con l'asse sensibile nella direzione d'impatto.
 - 3.3. Il valore di risposta CFC della strumentazione, definito nella norma ISO 6487:2000, deve essere di 180 per tutti i trasduttori. I valori di risposta CAC, definiti nella norma ISO 6487:2000, devono essere di 50° per l'angolo di flessione del ginocchio, di 10 mm per la deformazione di taglio e di 500 g per l'accelerazione.
 - 3.4. Il dispositivo di simulazione deve essere conforme alle prescrizioni di cui al punto 2 dell'appendice I e munito di elementi deformabili del ginocchio dallo stesso lotto di quelli utilizzati per le prove di certificazione. Il materiale espanso utilizzato nel dispositivo di simulazione si ricava da uno di massimo quattro fogli consecutivi di materiale espanso del tipo Confor™, o equivalente, 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 corrispondano al $\pm 2 \%$ del peso del foglio utilizzato nella prova di certificazione. Il dispositivo di simulazione certificato può essere usato al massimo per 20 urti, prima di essere ricertificato. Ad ogni prova vengono rinnovati gli elementi plasticamente deformabili del ginocchio. Occorre inoltre ricertificare il dispositivo di simulazione 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.
 - 3.5. Il dispositivo di simulazione d'urto va montato, proiettato e rilasciato conformemente al capitolo II.
4. Procedura di prova
 - 4.1. La temperatura stabilizzata dell'apparecchiatura di prova e del veicolo o unità tecnica separata deve essere di $20^\circ\text{C} \pm 4^\circ\text{C}$.
 - 4.2. Le prove del sistema di protezione frontale si effettuano nei punti selezionati conformemente al punto 2.1.
 - 4.3. È necessario che la direzione d'impatto sia nel piano orizzontale e parallela al piano verticale longitudinale del sistema di protezione frontale come installato sul veicolo o sul quadro di montaggio. La tolleranza per la direzione del vettore di velocità nel piano orizzontale e nel piano longitudinale deve essere di $\pm 2^\circ$ al momento del primo contatto.
 - 4.4. L'asse del dispositivo di simulazione deve essere perpendicolare al piano orizzontale con una tolleranza di $\pm 2^\circ$ nel piano laterale e longitudinale. I piani orizzontale, longitudinale e laterale devono essere in posizione ortogonale l'uno rispetto all'altro (cfr. figura 8).
 - 4.5. L'estremità inferiore del dispositivo di simulazione deve trovarsi a 25 mm dal livello di riferimento del suolo al momento del primo contatto con il sistema di protezione frontale (cfr. figura 7), con una tolleranza di $\pm 5 \text{ mm}$. Nell'impostare l'altezza del sistema di propulsione occorre tener conto dell'effetto della gravità nella fase di volo libero del dispositivo di simulazione.

- 4.6. Per il corretto funzionamento della giunzione del ginocchio, al momento del primo contatto l'orientamento del dispositivo di simulazione corrisponde a quello previsto intorno al suo asse verticale, con una tolleranza di $\pm 5^\circ$.
 - 4.7. 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.
 - 4.8. Durante il contatto tra il dispositivo di simulazione e il sistema di protezione frontale, il dispositivo di simulazione non deve entrare in contatto con il suolo o con qualsiasi altro oggetto non facente parte del sistema di protezione frontale o del veicolo.
 - 4.9. La velocità d'impatto del dispositivo di simulazione quando colpisce il sistema di protezione frontale deve essere di $11,1 \text{ m/s} \pm 0,2 \text{ m/s}$. Occorre tener conto dell'effetto della gravità quando si ricava la velocità d'impatto da misurazioni effettuate precedentemente al primo contatto.
5. Dispositivo di simulazione d'urto della tibia
- 5.1. Femore e tibia devono avere un diametro di $70 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ ed entrambi devono essere coperti di materiale espanso che simula il tessuto muscolare e di un rivestimento esterno che simula la pelle. Il materiale espanso deve essere del tipo Confor™ CF-45, o equivalente, dello spessore di 25 mm. Il rivestimento esterno deve essere di neoprene, ricoperto da un telo di nylon di 0,5 mm, ed ha uno spessore complessivo di 6 mm.
 - 5.1.1. La lunghezza del femore e della tibia deve essere, rispettivamente, di 432 mm e 494 mm dal centro del ginocchio.
 - 5.2. La massa totale di femore e tibia deve corrispondere rispettivamente a $8,6 \text{ kg} \pm 0,1 \text{ kg}$ e $4,8 \text{ kg} \pm 0,1 \text{ kg}$; la massa totale del dispositivo di simulazione deve essere di $13,4 \text{ kg} \pm 0,2 \text{ kg}$.
 - 5.3. Il baricentro di femore e tibia deve trovarsi rispettivamente a $217 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ e $233 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ dal centro del ginocchio.
 - 5.4. Il momento d'inerzia del femore e della tibia attorno a un asse orizzontale passante per il rispettivo baricentro perpendicolarmente alla direzione d'impatto deve essere rispettivamente di $0,127 \text{ kg/m}^2 \pm 0,010 \text{ kg/m}^2$ e $0,120 \text{ kg/m}^2 \pm 0,010 \text{ kg/m}^2$.
 - 5.5. Sul lato della tibia non esposto all'urto si monta un accelerometro monoassiale, $66 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ al di sotto del centro della giunzione del ginocchio, con l'asse sensibile nella direzione d'impatto.
 - 5.6. Il dispositivo di simulazione va munito di strumenti atti a misurare l'angolo di flessione e la deformazione di taglio tra femore e tibia.
 - 5.7. 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 le prescrizioni relative alla deformazione di taglio sia statica che dinamica ed impedisca eccessive vibrazioni del sistema di deformazione di taglio.

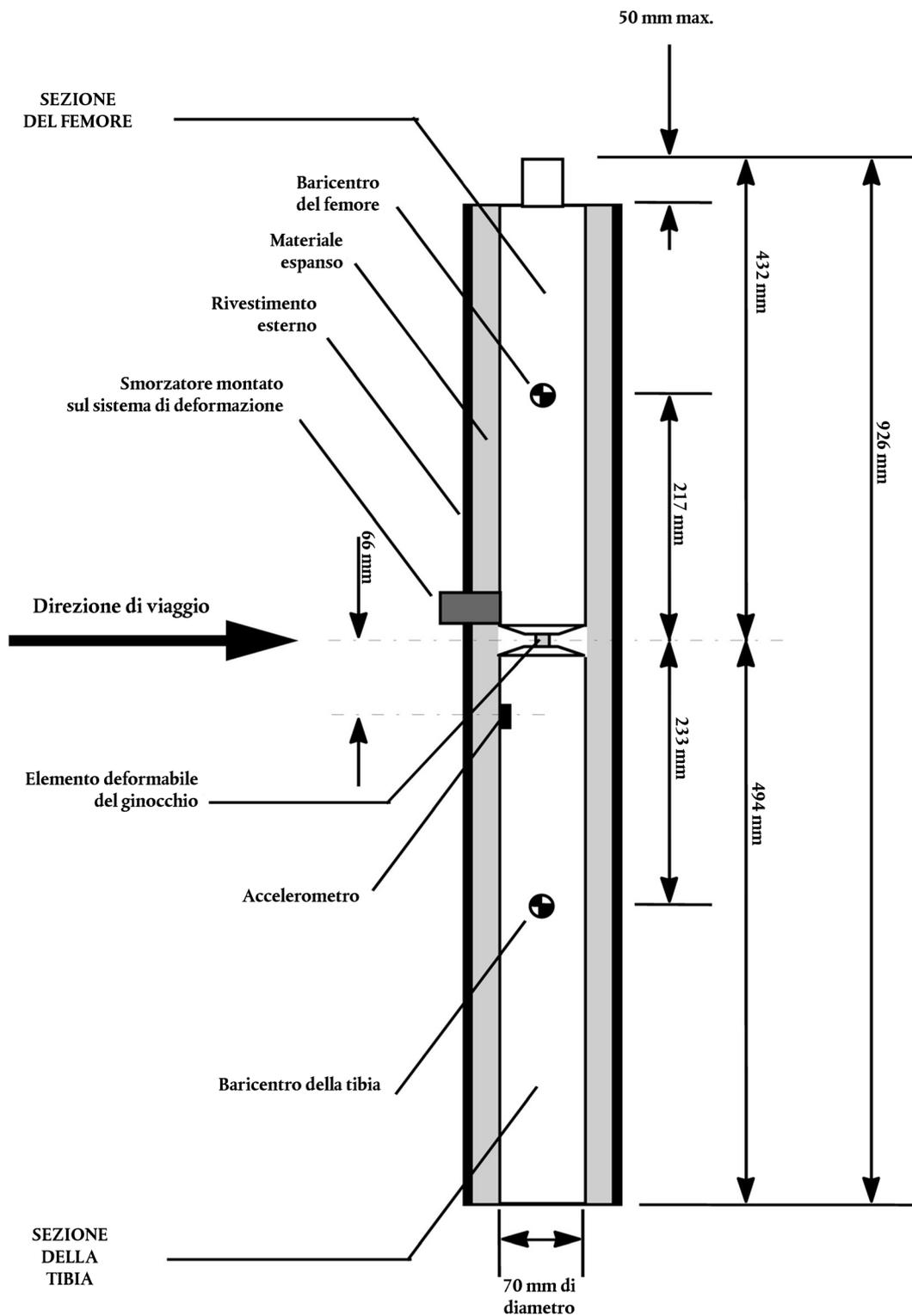


Figura 6

Dispositivo di simulazione della gamba completo di materiale espanso e rivestimento esterno

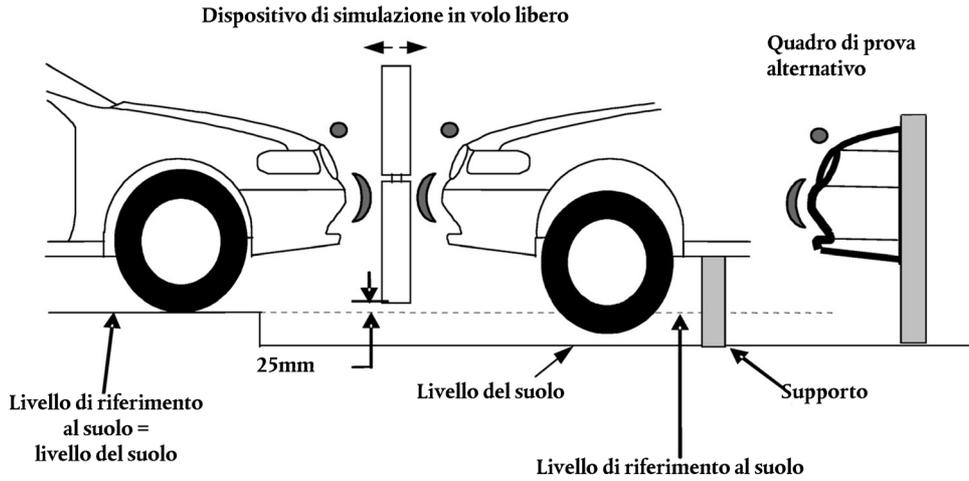


Figura 7

Prove d'urto del dispositivo di simulazione della tibia contro il sistema di protezione frontale in normale assetto di marcia (sinistra), per il veicolo completo su supporti (centro) oppure per l'unità tecnica separata montata su un quadro di prova (destra) (in alternativa all'unità tecnica separata montata sul veicolo)

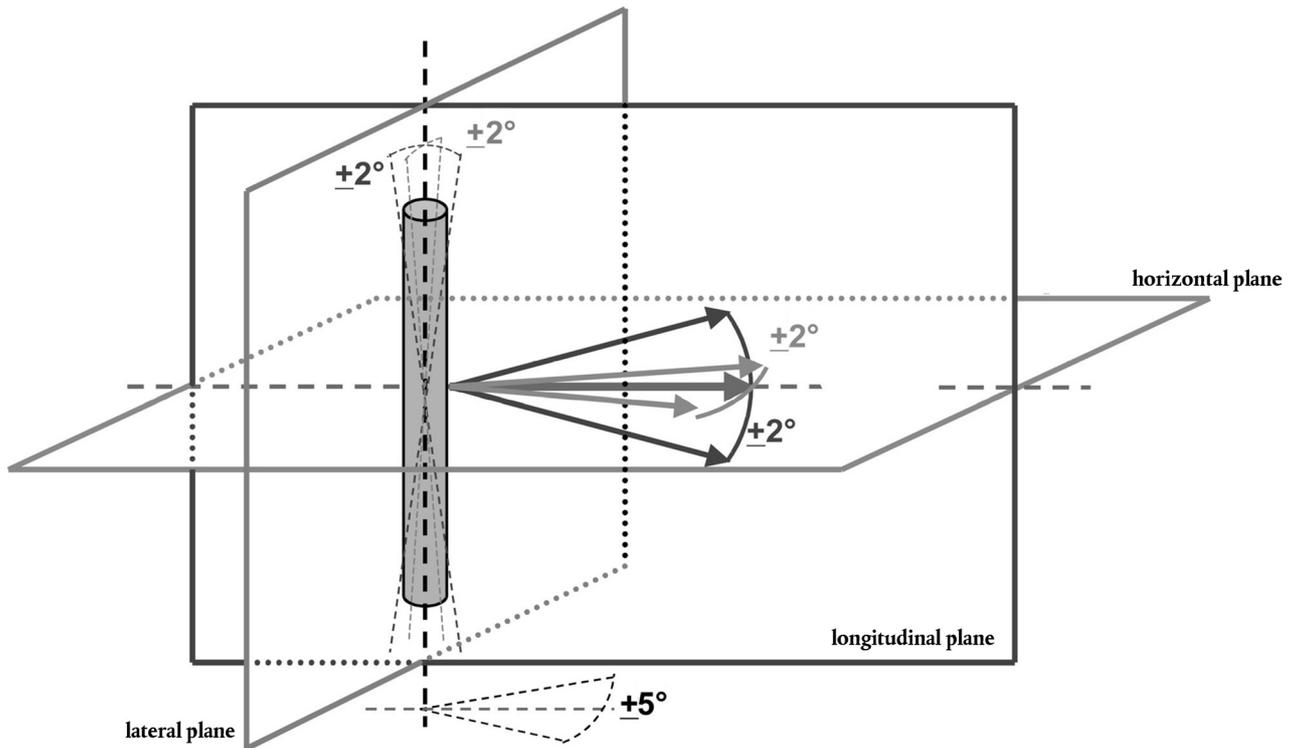


Figura 8

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

CAPITOLO IV

Urto del dispositivo di simulazione della coscia contro il sistema di protezione frontale

1. Scopo della prova
 - 1.1. Provare la conformità alle prescrizioni di cui all'allegato I, punto 3.1.2, della direttiva 2005/66/CE.
2. Punti di prova
 - 2.1. Le prove d'urto del dispositivo di simulazione della coscia contro il sistema di protezione frontale si effettuano nei punti di prova selezionati dall'autorità di prova conformemente al punto 2.1 del capitolo III. I punti sottoposti a prova dalle autorità devono essere specificati nel verbale di prova.
3. Apparecchiatura di prova
 - 3.1. Il dispositivo di simulazione si conforma alle prescrizioni di cui al punto 5 del presente capitolo e alla figura 9.
 - 3.2. Sul dispositivo di simulazione si montano 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 e nelle posizioni a 50 mm verso l'alto o verso il basso dall'asse centrale (cfr. figura 9).
 - 3.3. Il valore di risposta CFC della strumentazione, definito nella norma ISO 6487:2000, deve essere di 180 per tutti i trasduttori. I valori di risposta CAC, definiti nella norma ISO 6487:2000, devono essere i seguenti: 10 kN per i trasduttori di forza e 1 000 Nm per le misurazioni del momento flettente.
 - 3.4. Il dispositivo di simulazione deve essere conforme alle prescrizioni di rendimento di cui al punto 3 dell'appendice I; il materiale espanso in esso utilizzato si ricava 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). Occorre inoltre ricertificare il dispositivo di simulazione 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.
 - 3.5. Il dispositivo di simulazione va montato e proiettato conformemente al capitolo II.
4. Procedura di prova
 - 4.1. La temperatura stabilizzata dell'apparecchiatura di prova e del veicolo o sottosistema deve essere di $20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 4 \text{ }^\circ\text{C}$.
 - 4.2. Le prove d'urto del sistema di protezione frontale si effettuano entro gli angoli del sistema di protezione frontale, nei punti selezionati conformemente al punto 2.1.
 - 4.3. La direzione d'impatto deve essere parallela all'asse longitudinale del sistema di protezione frontale montato sul veicolo o sul quadro di prova, con l'asse del dispositivo di simulazione della coscia in posizione verticale al momento del primo impatto. A queste direzioni si applica una tolleranza di $\pm 2^\circ$. Al momento del primo contatto l'asse centrale del dispositivo di simulazione deve coincidere con il punto di prova selezionato, con una tolleranza laterale e verticale di $\pm 10 \text{ mm}$.
 - 4.4. La velocità d'impatto del dispositivo di simulazione quando colpisce il sistema di protezione frontale deve essere di $11,1 \text{ m/s} \pm 0,2 \text{ m/s}$.
5. Dispositivo di simulazione della coscia
 - 5.1. La massa totale del dispositivo di simulazione della coscia, compresi i componenti di propulsione e di guida che in pratica ne fanno parte durante l'impatto, deve essere di $9,5 \text{ kg} \pm 0,1 \text{ kg}$.
 - 5.2. 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, deve essere di $1,95 \text{ kg} \pm 0,05 \text{ kg}$.
 - 5.3. Il materiale espanso deve essere costituito da 2 fogli dello spessore di 25 mm del tipo Confor™ CF-45 o equivalente. Il rivestimento esterno deve essere formato da un foglio dello spessore di 1,5 mm di gomma rinforzata con fibre. Il materiale espanso e il rivestimento esterno devono pesare complessivamente $0,6 \text{ kg} \pm 0,1 \text{ kg}$ (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 vanno ripiegati verso la parte posteriore e il rivestimento va 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 devono essere 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.

- 5.4. L'elemento anteriore va munito di estensimetri per misurare i momenti flettenti in tre posizioni, come indicato nella figura 9; ciascuno di questi estensimetri usa un canale separato. Gli estensimetri si collocano sul lato posteriore dell'elemento anteriore. I due estensimetri esterni si posizionano a $50 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ dall'asse di simmetria del dispositivo di simulazione; quello centrale si posiziona sull'asse di simmetria con una tolleranza di $\pm 1 \text{ mm}$.
- 5.5. Il limitatore di coppia si posiziona in modo tale che l'asse longitudinale dell'elemento anteriore sia perpendicolare all'asse del sistema di guida, con una tolleranza di $\pm 2^\circ$, e la cui coppia residua va impostata ad almeno 650 Nm .
- 5.6. Il baricentro delle parti del dispositivo di simulazione poste anteriormente al limitatore di coppia deve trovarsi sull'asse centrale longitudinale del dispositivo di simulazione, con una tolleranza di $\pm 10 \text{ mm}$.
- 5.7. La distanza tra gli assi centrali dei trasduttori di carico deve essere di $310 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ e il diametro dell'elemento anteriore deve essere di $50 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$.

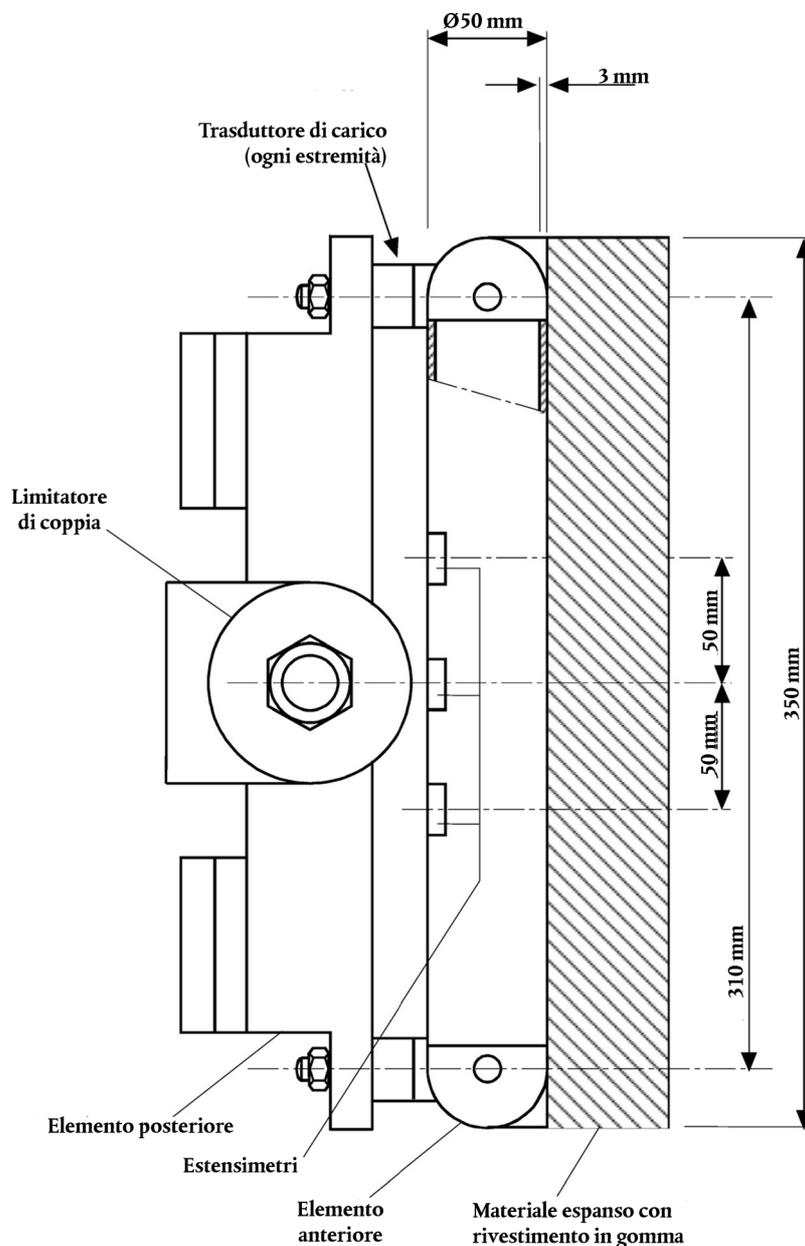


Figura 9

Dispositivo di simulazione della coscia

CAPITOLO V

Dispositivo di simulazione della coscia e impatto contro il bordo anteriore del sistema di protezione frontale

1. Scopo della prova
 - 1.1. Provare la conformità alle prescrizioni di cui all'allegato I, punto 3.1.3, della direttiva 2005/66/CE.
2. Punti di prova
 - 2.1. Si effettuano almeno tre prove d'urto della linea di riferimento del bordo anteriore del sistema di protezione frontale, nelle posizioni ritenute più pericolose dall'autorità di prova. Le prove si effettuano su tipi diversi di struttura qualora l'area da valutare ne comprenda più di uno. I punti sottoposti a prova dalle autorità di prova devono essere specificati nel verbale di prova.
3. Apparecchiatura di prova
 - 3.1. Il dispositivo di simulazione deve essere conforme alle prescrizioni di cui al punto 5 del capitolo IV e alla figura 9.
 - 3.2. Per la prova d'urto contro la linea di riferimento del bordo anteriore superiore la massa del dispositivo di simulazione dipende dalla forma generale del sistema di protezione frontale e va determinata conformemente al punto 4.
 - 3.3. Sul dispositivo di simulazione si montano 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 e nelle posizioni a 50 mm verso l'alto o verso il basso dall'asse centrale (cfr. figura 9).
 - 3.4. Il valore di risposta CFC della strumentazione, definito nella norma ISO 6487:2000, deve essere di 180 per tutti i trasduttori. I valori di risposta CAC, definiti nella norma ISO 6487:2000, devono essere i seguenti: 10 kN per i trasduttori di forza e 1 000 Nm per le misurazioni del momento flettente.
 - 3.5. Il dispositivo di simulazione deve essere conforme alle prescrizioni in materia di rendimento di cui al punto 3 dell'appendice I; il materiale espanso in esso utilizzato si ricava dallo stesso foglio di quello usato per la prova di certificazione dinamica. Il dispositivo d'impatto 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). Occorre inoltre ricertificare il dispositivo di simulazione 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.
 - 3.6. Il dispositivo di simulazione va montato e proiettato conformemente al capitolo II.
4. Procedura di prova
 - 4.1. La temperatura stabilizzata dell'apparecchiatura di prova e del veicolo o sottosistema deve essere di 20 °C ± 4 °C.
 - 4.2. Le prove d'urto del sistema di protezione frontale si effettuano entro gli angoli del bordo anteriore superiore del sistema di protezione frontale, nei punti selezionati conformemente al punto 2.1.
 - 4.3. Il dispositivo di simulazione si allinea in modo che l'asse centrale del sistema di propulsione e l'asse longitudinale del dispositivo di simulazione siano paralleli all'asse longitudinale del sistema di protezione frontale montato sul veicolo o sul quadro di prova. A queste direzioni si applica una tolleranza di ± 2°. Al momento del primo contatto l'asse centrale del dispositivo di simulazione deve coincidere con la posizione d'impatto selezionata con una tolleranza di ± 10 mm (cfr. figura 10) e lateralmente con una tolleranza di ± 10 mm.
 - 4.4. La velocità d'impatto, l'angolo d'impatto e la massa del dispositivo prescritti sono determinati conformemente ai paragrafi 4.5 e 4.6. Alla velocità d'impatto si applica una tolleranza di ± 2 % e alla direzione d'impatto una tolleranza di ± 2°. L'effetto della gravità va considerato prima del momento di primo contatto. La massa del dispositivo di simulazione è rilevata con un'approssimazione massima di ± 1 %; se il valore rilevato differisce dal valore prescritto, occorre compensare modificando la velocità, conformemente al punto 4.7.1.

- 4.5. La velocità d'impatto e l'angolo d'impatto prescritti si determinano dalle figure 11 e 12 in riferimento all'altezza verticale della posizione d'impatto scelta sulla linea di riferimento del bordo anteriore del sistema di protezione frontale e della sporgenza del sistema di protezione frontale.
- 4.6. L'energia d'impatto prescritta si deriva dalla figura 13 in riferimento all'altezza verticale, dal livello di riferimento del suolo, della posizione d'impatto selezionata sul bordo anteriore del sistema di protezione frontale e sulla sporgenza del sistema di protezione frontale.
- 4.7. La massa totale del dispositivo di simulazione deve comprendere la massa dei componenti di propulsione e di guida che in pratica ne fanno parte durante l'impatto, pesi aggiuntivi inclusi.

4.7.1. Il valore prescritto della massa del dispositivo di simulazione si calcola come segue:

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

dove M = Massa (kg)
 E = Energia d'impatto prescritta (J)
 V = Velocità prescritta (m/s).

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

4.7.3. Per ottenere il valore calcolato della massa del dispositivo di simulazione, calcolato in base al punto 4.7.1, i pesi aggiuntivi necessari si applicano dietro l'elemento posteriore come indicato nella figura 9, oppure sui componenti del sistema di guida che sono parte integrante del dispositivo di simulazione durante l'impatto.

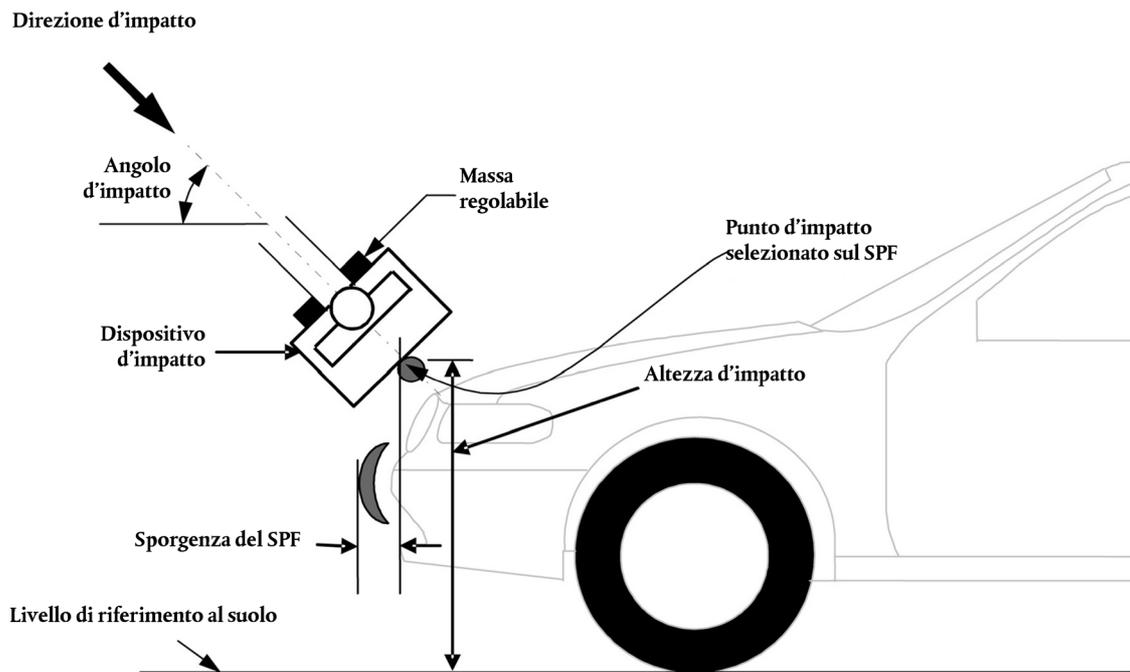


Figura 10

Prove del dispositivo di simulazione della coscia con impatto contro il bordo anteriore del sistema di protezione frontale

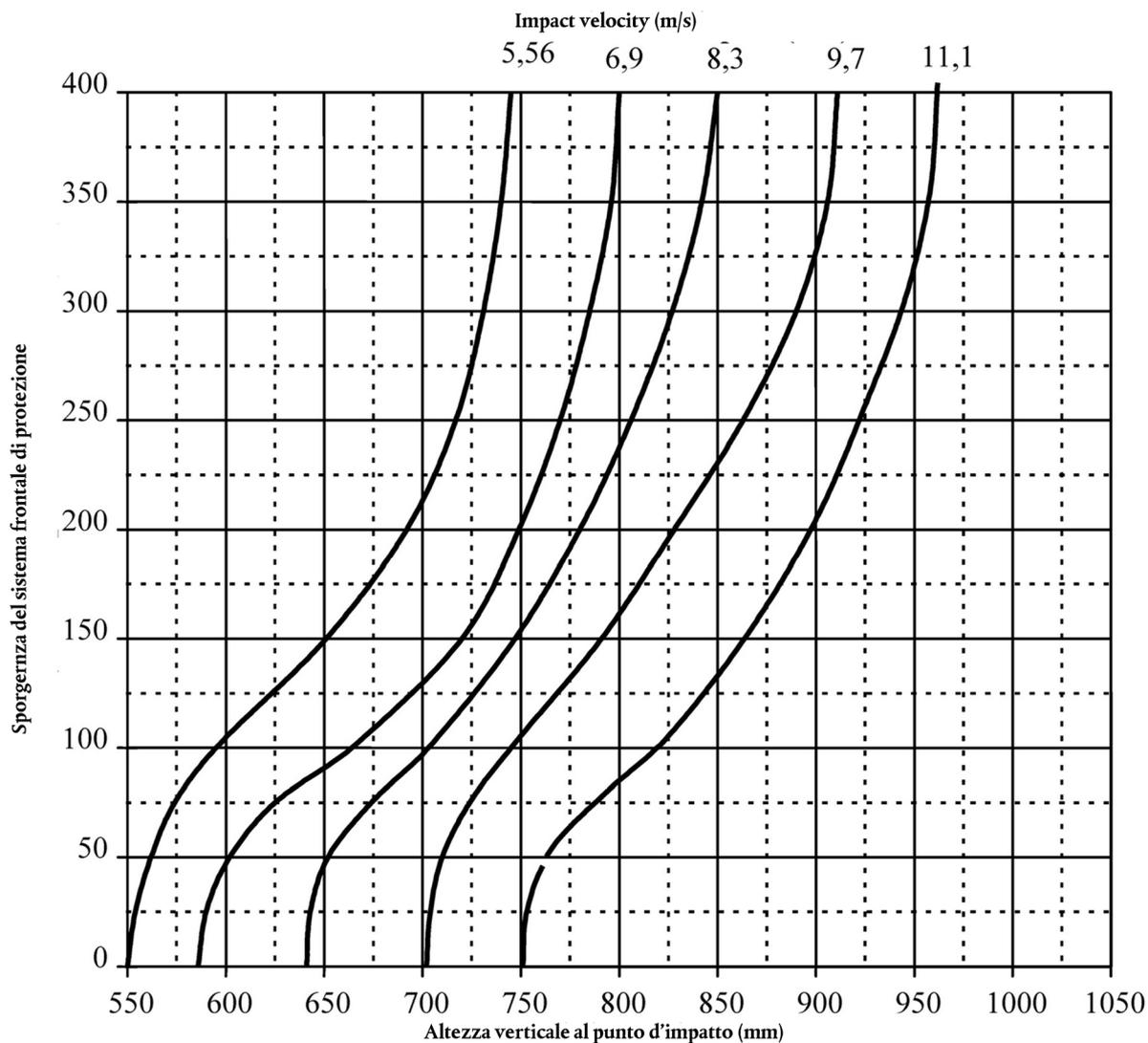


Figura 11

Velocità d'impatto del dispositivo di simulazione della coscia contro il bordo anteriore del sistema di protezione frontale

Note:

1. Interpolare orizzontalmente tra le curve.
2. Configurazione inferiore a 5,56 m/s: prova a 5,56 m/s.
3. Configurazione inferiore a 11,1 m/s: prova a 11,1 m/s.
4. Con sporgenze negative: prova analoga a quella con sporgenza uguale a zero.
5. Con sporgenze superiori a 400 mm: prova analoga a quella con sporgenza uguale a 400 mm.

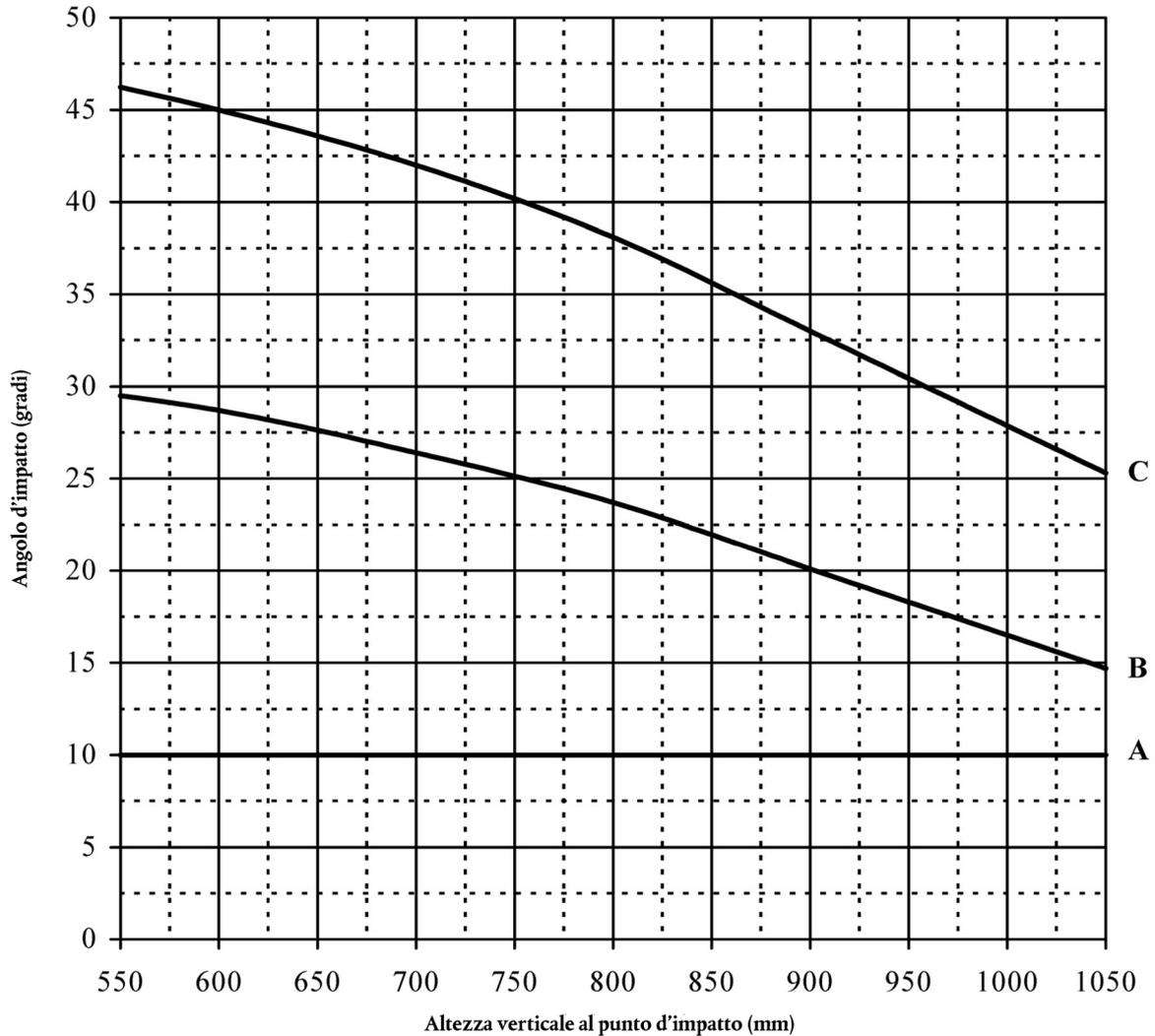


Figura 12

Angolo d'impatto del dispositivo di simulazione della coscia contro il bordo anteriore del sistema di protezione frontale

Legenda:

- A = sporgenza del SPF 0 mm
- B = sporgenza del SPF 50 mm
- C = sporgenza del SPF 150 mm

Note:

1. Interpolare verticalmente tra le curve.
2. Con sporgenze negative del SPF:
 - prova analoga a quella prevista per un valore uguale a zero.
3. Con sporgenze del SPF superiori a 150 mm:
 - prova analoga a quella prevista per un valore uguale a 150 mm.
4. Con altezze del punto d'impatto superiori a 1 050 mm:
 - prova analoga a quella prevista per un valore uguale a 1 050 mm.

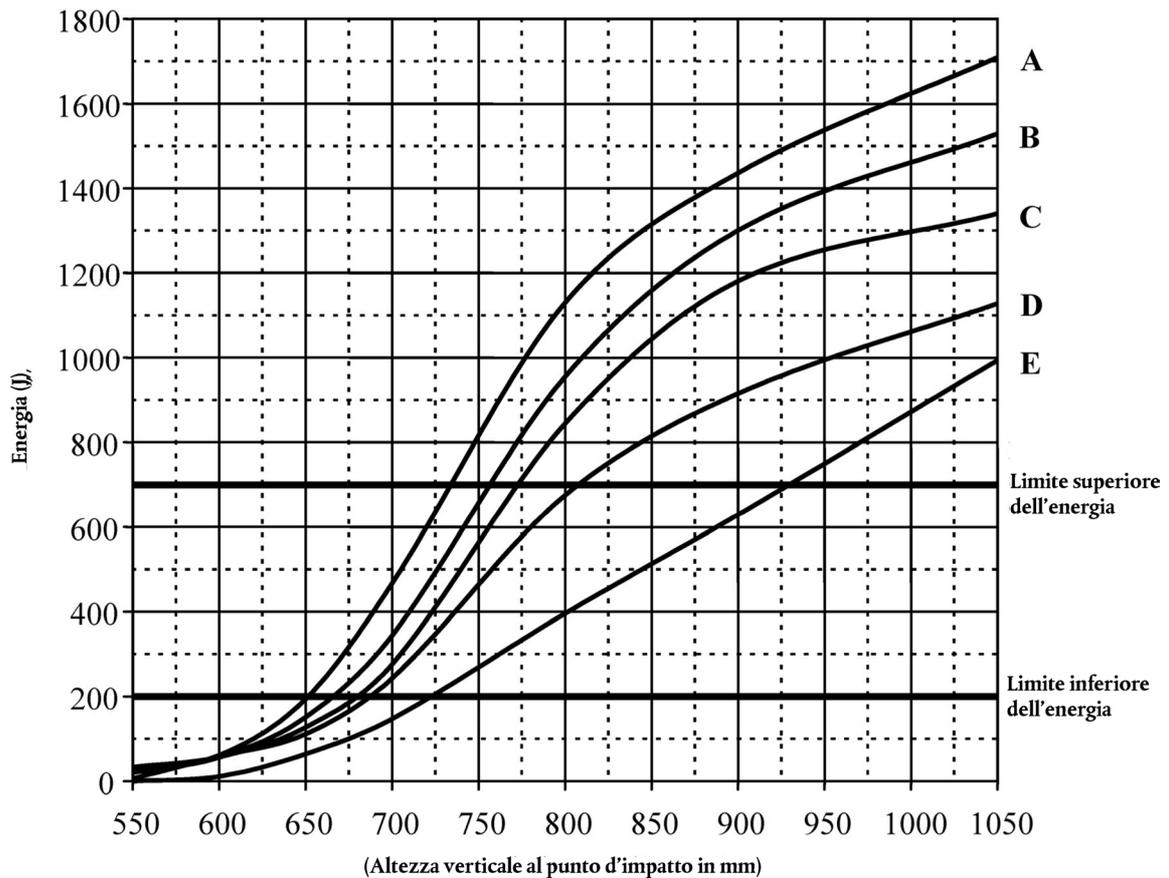


Figura 13

Energia cinetica dell'urto del dispositivo di simulazione della coscia contro il bordo anteriore del sistema di protezione frontale

Legenda:

- A = sporgenza del SPF 50 mm
- B = sporgenza del SPF 100 mm
- C = sporgenza del SPF 150 mm
- D = sporgenza del SPF 250 mm
- E = sporgenza del SPF 350 mm

Note:

1. Interpolare verticalmente tra le curve.
2. Con sporgenze del SPF inferiori a 50 mm:
 - prova analoga a quella prevista per un valore uguale a 50 mm.
3. Con sporgenze del SPF superiori a 350 mm:
 - prova analoga a quella prevista per un valore uguale a 350 mm.
4. Con altezze del punto d'impatto superiori a 1 050 mm:
 - prova analoga a quella prevista per un valore uguale a 1 050 mm.
5. Con un'energia cinetica prescritta superiore a 700 J:
 - prova analoga a quella prevista per un valore uguale a 700 J.
6. Con un'energia cinetica prescritta pari o inferiore a 200 J:
 - prova analoga a quella prevista per un valore uguale a 200 J.

CAPITOLO VI

Prova d'urto del dispositivo di simulazione della testa di bambino/adulto di piccola taglia contro il sistema di protezione frontale

1. Scopo della prova
 - 1.1. Provare la conformità alle prescrizioni di cui all'allegato I, punto 3.1.4, della direttiva 2005/66/CE.
2. Punti di prova
 - 2.1. Occorre selezionare i punti di prova del dispositivo di simulazione della testa di un bambino/adulto di piccola taglia sulle parti del sistema di protezione frontale in cui la distanza di inviluppo del sistema di protezione frontale sia superiore a 900 mm con il veicolo in normale assetto di marcia oppure con il sistema di protezione frontale montato su un quadro di prova che rappresenta il veicolo sul quale va installato nella posizione di normale assetto di marcia.
 - 2.2. Si eseguono tre prove d'urto del dispositivo di simulazione nelle posizioni ritenute più pericolose dai laboratori di prova. Le prove si effettuano su tipi diversi di struttura qualora l'area da valutare ne comprenda più di uno. I punti sottoposti a prova dalle autorità di prova devono essere specificati nel verbale di prova.
3. Apparecchiatura di prova
 - 3.1. Il dispositivo di simulazione deve essere conforme alla descrizione di cui al punto 5 e alla figura 15.
 - 3.2. Il valore di risposta CFC della strumentazione, definito nella norma ISO 6487:2000, deve essere di 1 000. Il valore di risposta CAC, definito nella norma ISO 6487:2000, deve essere di 500 g per l'accelerazione.
 - 3.3. Il dispositivo di simulazione deve essere conforme alle prescrizioni di rendimento di cui al punto 4 dell'appendice I. Il dispositivo di simulazione certificato può essere utilizzato al massimo per 20 impatti prima della ricertificazione. Occorre ricertificare il dispositivo se è trascorso più di un anno dalla precedente certificazione o se il valore di qualsiasi trasduttore, in qualsiasi impatto, ha superato il valore CAC prescritto.
 - 3.4. Il dispositivo di simulazione va montato, proiettato e rilasciato conformemente al punto 2 del capitolo II.
4. Procedura di prova
 - 4.1. La temperatura stabilizzata dell'apparecchiatura di prova e del veicolo o unità tecnica separata deve essere di $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 4\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 - 4.2. Le prove del sistema di protezione frontale si effettuano nei punti selezionati conformemente al punto 2.
 - 4.3. Per le prove del sistema di protezione frontale nelle posizioni di primo contatto, selezionate conformemente al punto 2, si utilizza un dispositivo di simulazione della testa di un bambino/adulto di piccola taglia conforme alla descrizione di cui al punto 5.
 - 4.4. La direzione d'impatto deve essere verso il basso e all'indietro e parallela al piano verticale longitudinale del sistema di protezione frontale montato sul veicolo o sul quadro di prova, con una tolleranza di $\pm 2^{\circ}$. L'angolo d'impatto per le prove effettuate con il dispositivo di simulazione deve essere di $50^{\circ} \pm 2^{\circ}$ rispetto al livello di riferimento del suolo. Occorre tener conto dell'effetto della gravità quando si ricava l'angolo d'impatto da misurazioni effettuate anteriormente al primo contatto.
 - 4.5. Nel primo istante di contatto, il punto di primo contatto del dispositivo di simulazione deve trovarsi nella posizione prescelta con una tolleranza di $\pm 10\text{ mm}$.
 - 4.6. La velocità d'impatto del dispositivo di simulazione quando colpisce la posizione d'impatto deve essere di $9,7\text{ m/s} \pm 0,2\text{ m/s}$. Occorre tener conto dell'effetto della gravità quando si ricava la velocità d'impatto da misurazioni effettuate precedentemente al primo contatto.
5. Dispositivo di simulazione della testa
 - 5.1. Il dispositivo di simulazione deve essere costituito da una sfera in alluminio di costruzione omogenea di diametro di $165\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ e con una massa di $3,5\text{ kg} \pm 0,07\text{ kg}$.
 - 5.2. La sfera deve essere ricoperta almeno per metà da un rivestimento esterno sintetico dello spessore di $14\text{ mm} \pm 0,5\text{ mm}$.
 - 5.3. Il baricentro del dispositivo di simulazione, comprensivo della strumentazione, deve corrispondere al centro della sfera con una tolleranza di $\pm 5\text{ mm}$. Il momento d'inerzia intorno all'asse che attraversa il baricentro perpendicolarmente alla direzione d'impatto deve essere di $0,010\text{ kg/m}^2 \pm 0,0020\text{ kg/m}^2$.

- 5.4. Una cavità nella sfera deve consentire di montare un accelerometro triassiale oppure tre accelerometri monoassiali, da posizionare conformemente ai punti 5.4.1 e 5.4.2.
- 5.4.1. L'asse sensibile di uno degli accelerometri deve essere perpendicolare al lato di montaggio A (cfr. figura 15); la massa sismica dell'accelerometro deve essere 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 deve essere perpendicolare al lato di montaggio e il suo punto centrale deve coincidere con il centro della sfera del dispositivo di simulazione.
- 5.4.2. Gli assi sensibili degli altri accelerometri devono trovarsi in posizione perpendicolare l'uno rispetto all'altro, e paralleli al lato di montaggio A; la loro massa sismica deve essere posizionata con una tolleranza corrispondente ad un campo cilindrico con raggio di 10 mm. Il centro del campo di tolleranza deve coincidere con il centro della sfera del dispositivo di simulazione.

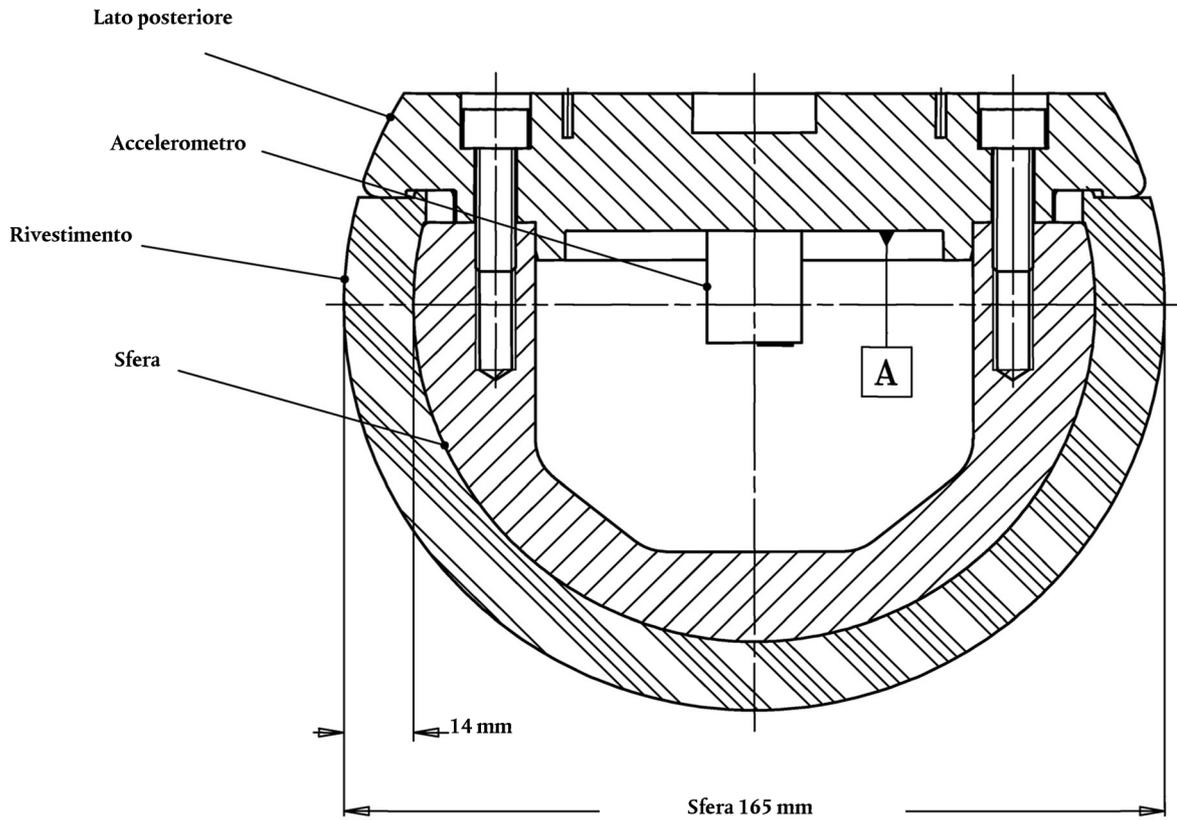


Figura 15

Dispositivo di simulazione della testa di un bambino/adulto di piccola taglia

Appendice 1

Certificazione dei dispositivi di simulazione d'impatto

1. **PRESCRIZIONI DI CERTIFICAZIONE**
 - 1.1. I dispositivi di simulazione utilizzati nelle prove specificate nella parte II sono conformi alle corrispondenti prescrizioni di rendimento.
2. **DISPOSITIVO DI SIMULAZIONE DELLA TIBIA**
 - 2.1. **Prove statiche**
 - 2.1.1. Il dispositivo di simulazione della tibia deve essere conforme alle prescrizioni di cui al punto 2.1.5 quando sottoposto a prova conformemente al punto 2.1.7 e alle prescrizioni di cui al punto 2.1.6 quando sottoposto a prova conformemente al punto 2.1.8.
 - 2.1.2. In entrambe le prove, l'orientamento intorno all'asse longitudinale deve essere quello previsto, con una tolleranza di $\pm 2^\circ$, allo scopo di consentire il corretto funzionamento della giunzione del ginocchio.
 - 2.1.3. La temperatura stabilizzata del dispositivo di simulazione durante la certificazione deve essere di $20\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$.
 - 2.1.4. I valori di risposta CAC, definiti nella norma ISO 6487:2000, devono essere 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 2.1.7, 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 2.1.8. 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.
 - 2.1.5. Quando si sottopone il dispositivo di simulazione a sollecitazione di flessione conformemente al punto 2.1.7, il rapporto tra la forza applicata e l'angolo di flessione prodotto deve essere compreso fra i limiti indicati nella figura 16. L'energia necessaria per produrre una flessione di $15,0^\circ$ deve essere di $100\text{ J} \pm 7\text{ J}$.
 - 2.1.6. Quando si sottopone il dispositivo di simulazione a sollecitazione di taglio conformemente al punto 2.1.8, il rapporto tra la forza applicata e la deformazione di taglio prodotta deve essere compreso nei limiti indicati nella figura 17.
 - 2.1.7. Il dispositivo di simulazione, senza materiale espanso e rivestimento esterno, si monta con la tibia saldamente fissata ad una superficie orizzontale fissa e con un tubo metallico collegato saldamente al femore, come illustrato nella figura 18. Per evitare errori dovuti all'attrito, non si monta 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.
 - 2.1.7.1. Al tubo metallico si applica una forza orizzontale normale ad una distanza di $2,0\text{ m} \pm 0,01\text{ m}$ dal centro della giunzione del ginocchio, registrando l'angolo risultante di flessione del ginocchio. Il carico si aumenta fino a quando l'angolo di flessione del ginocchio supera 22° .
 - 2.1.7.2. L'energia si calcola integrando la forza rispetto all'angolo di flessione in radianti e moltiplicandola per la lunghezza della leva pari a $2,0\text{ m} \pm 0,01\text{ m}$.
 - 2.1.8. Il dispositivo di simulazione, senza materiale espanso e rivestimento esterno, si monta 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 19.
 - 2.1.8.1. Al femore si applica 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 si aumenta 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 deve essere conforme alle prescrizioni di cui al punto 2.2.3 quando sottoposto a prova conformemente al punto 2.3.
 - 2.2.2. La temperatura stabilizzata del dispositivo di simulazione durante la certificazione deve essere di $20\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$.
 - 2.2.3. Quando il dispositivo di simulazione è colpito da un dispositivo di certificazione a guida lineare conformemente al punto 2.3.2, l'accelerazione massima alla testa della tibia deve essere compresa fra 120 g e 250 g. L'angolo di flessione massimo deve essere compreso fra $6,2^\circ$ e $8,2^\circ$. La deformazione di taglio massima deve essere compresa tra 3,5 mm e 6,0 mm.

- 2.2.4. Per tutti questi valori le rilevazioni si effettuano dall'impatto iniziale con il dispositivo di certificazione e non dalla fase di arresto. Il sistema di arresto del dispositivo di certificazione o del dispositivo di simulazione deve essere tale che la fase di arresto non si sovrapponga temporalmente all'impatto iniziale. Il sistema di arresto non deve provocare il superamento dei valori CAC prescritti per le letture dei trasduttori.
- 2.2.5. Il valore di risposta CFC della strumentazione, definito nella norma ISO 6487:2000, deve essere di 180 per tutti i trasduttori. I valori di risposta CAC, definiti nella norma ISO 6487:2000, devono essere 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.

2.3. Procedura di prova

- 2.3.1. Il dispositivo di simulazione, completo di materiale espanso e rivestimento esterno, si sospende orizzontalmente per mezzo di tre cavi metallici di 1,5 mm \pm 0,2 mm di diametro e di almeno 2,0 m di lunghezza conformemente alla figura 20. Il dispositivo va sospeso in modo tale che il suo asse longitudinale sia orizzontale, con una tolleranza di \pm 0,5°, e perpendicolare alla direzione di moto del dispositivo di certificazione con una tolleranza di \pm 2°. L'orientamento intorno all'asse longitudinale deve essere quello previsto, con una tolleranza di \pm 2°, allo scopo di consentire il corretto funzionamento della giunzione del ginocchio. Con le staffe di fissaggio per i cavi metallici montate, il dispositivo di simulazione deve essere conforme alle prescrizioni di cui alla parte II, capitolo III, punto 3.1.
- 2.3.2. La massa del dispositivo di certificazione, compresi i componenti di propulsione e di guida che in pratica ne fanno parte durante l'impatto, deve essere di 9,0 kg \pm 0,05 kg. Le dimensioni della superficie d'impatto del dispositivo di certificazione devono corrispondere a quelle indicate nella figura 21. La superficie d'impatto del dispositivo di certificazione deve essere in alluminio, con una precisione della finitura superficiale esterna di almeno 2,0 micron.
- 2.3.3. Il sistema di guida va munito di guide a basso attrito insensibili ai carichi fuori asse, che permettono 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.
- 2.3.4. Il materiale espanso del dispositivo di simulazione non deve essere mai stato usato in precedenza.
- 2.3.5. 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.
- 2.3.6. Il dispositivo di certificazione si proietta orizzontalmente alla velocità di 7,5 m/s \pm 0,1 m/s contro il dispositivo di simulazione fermo, come illustrato nella figura 20. Il dispositivo di certificazione va posizionato in modo tale che l'asse centrale sia allineato ad un punto dell'asse centrale della tibia posto a 50 mm dal centro del ginocchio, con una tolleranza laterale e verticale di \pm 3 mm.

3. DISPOSITIVO DI SIMULAZIONE DELLA COSCIA

- 3.1. Il dispositivo di simulazione della coscia deve essere conforme alle prescrizioni di cui al punto 3.3 per la prova di cui al punto 3.4.
- 3.2. La temperatura stabilizzata del dispositivo di simulazione durante la certificazione deve essere di 20 °C \pm 2 °C.

3.3. Prescrizioni

- 3.3.1. 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.
- 3.3.2. Per tutti questi valori le rilevazioni si effettuano dall'impatto iniziale con il pendolo e non dalla fase di arresto. Il sistema di arresto del dispositivo di simulazione o del pendolo deve essere tale che la fase di arresto non si sovrapponga temporalmente all'impatto iniziale. Il sistema di arresto non deve provocare il superamento dei valori CAC prescritti per le letture dei trasduttori.

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

3.4. Procedura di prova

- 3.4.1. Il dispositivo di simulazione si monta sul sistema di propulsione e di guida mediante un limitatore di coppia. Il limitatore di coppia si posiziona in modo tale che l'asse longitudinale dell'elemento anteriore è perpendicolare all'asse del sistema di guida, con una tolleranza di $\pm 2^\circ$, e la coppia residua si imposta ad almeno 650 Nm. Il sistema di guida va munito di guide a basso attrito che consentono al dispositivo di simulazione di muoversi unicamente nella direzione d'impatto specificata quando è a contatto con il pendolo.
- 3.4.2. La massa del dispositivo di simulazione, compresi gli elementi di propulsione e di guida che in pratica ne fanno parte durante l'impatto, va regolato in modo da ottenere il valore di $12 \text{ kg} \pm 0,1 \text{ kg}$.
- 3.4.3. Il baricentro delle parti del dispositivo di simulazione che si trovano davanti al limitatore di coppia, compresi i pesi aggiuntivi applicati, deve essere sull'asse centrale longitudinale del dispositivo di simulazione, con una tolleranza di $\pm 10 \text{ mm}$.
- 3.4.4. Il materiale espanso del dispositivo di simulazione non deve essere mai stato usato in precedenza.
- 3.4.5. 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.
- 3.4.6. Il dispositivo di simulazione si proietta orizzontalmente contro il pendolo fermo, con l'elemento anteriore in posizione verticale, alla velocità di $7,1 \text{ m/s} \pm 0,1 \text{ m/s}$ conformemente alla figura 22.
- 3.4.7. Il cilindro del pendolo deve avere un diametro esterno di 150^{+1}_{-4} mm , uno spessore di parete di $3 \text{ mm} \pm 0,15 \text{ mm}$ e una massa di $3 \text{ kg} \pm 0,03 \text{ kg}$. La lunghezza totale del cilindro deve essere di $275 \text{ mm} \pm 25 \text{ mm}$. Deve essere fabbricato in acciaio senza saldature trafilato a freddo (è ammessa la placcatura superficiale per migliorare la resistenza alla corrosione) con una precisione della finitura superficiale esterna di 2,0 micron al massimo. Si sospende mediante due cavi metallici di $1,5 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$ di diametro e lunghi almeno 2,0 m. La superficie del pendolo deve essere pulita e asciutta. Il cilindro del pendolo si posiziona in modo tale che il suo asse longitudinale sia perpendicolare all'elemento anteriore (cioè orizzontale) con una tolleranza di $\pm 2^\circ$, e alla direzione di moto del dispositivo di simulazione, con una tolleranza di $\pm 2^\circ$, e il suo centro sia allineato con il centro dell'elemento anteriore del dispositivo di simulazione con una tolleranza laterale e verticale di $\pm 5 \text{ mm}$.

4. DISPOSITIVO DI SIMULAZIONE DELLA TESTA

- 4.1. Il dispositivo di simulazione della testa di un bambino/adulto di piccola taglia deve essere conforme alle prescrizioni di cui al punto 4.3 quando sottoposto a prova conformemente al punto 4.4.
- 4.2. La temperatura stabilizzata del dispositivo di simulazione durante la certificazione deve essere di $20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$.

4.3. Prescrizioni

- 4.3.1. Quando il dispositivo di simulazione della testa di bambino/adulto di piccola taglia è percorso da un dispositivo di certificazione a guida lineare conformemente al punto 4.4, 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 del tempo di accelerazione deve essere unimodale.
- 4.3.2. Il valore di risposta CFC della strumentazione, definito nella norma ISO 6487:2000, deve essere di 1 000. Il valore di risposta CAC, definito nella norma ISO 6487:2000, deve essere di 1 000 g per l'accelerazione.

4.4. Procedura di prova

- 4.4.1. Il dispositivo di simulazione della testa si sospende come indicato nella figura 23: con il lato posteriore ad un angolo tra 25° e 90° rispetto al piano orizzontale.
- 4.4.2. La massa del dispositivo di certificazione, compresi i componenti di propulsione e di guida che in pratica ne fanno parte durante l'impatto, deve essere di $1,0 \text{ kg} \pm 0,01 \text{ kg}$. Il sistema di guida lineare va munito di guide a basso attrito prive di parti rotanti. Il diametro della superficie piatta d'impatto del dispositivo deve essere $70 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$; i bordi vanno arrotondati con un raggio di $5 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$. La superficie d'impatto del dispositivo di certificazione deve essere in alluminio, con una precisione della finitura superficiale esterna di 2,0 micron al massimo.

- 4.4.3. Il dispositivo di certificazione si proietta orizzontalmente alla velocità di $7,0 \text{ m/s} \pm 0,1 \text{ m/s}$ contro il dispositivo di simulazione della testa di un bambino/adulto di piccola taglia stazionario come indicato nella figura 23. I dispositivi di simulazione devono essere in posizione stazionaria. Il dispositivo di certificazione si posiziona in modo tale che il baricentro del dispositivo di simulazione della testa si trovi sull'asse centrale del dispositivo di certificazione, con una tolleranza laterale e verticale di $\pm 5 \text{ mm}$.
- 4.4.4. La prova si esegue su tre punti d'impatto distinti sul dispositivo di simulazione della testa. Nel caso di rivestimenti esterni già utilizzati in precedenza e/o danneggiati le prove si eseguono in quelle zone specifiche.

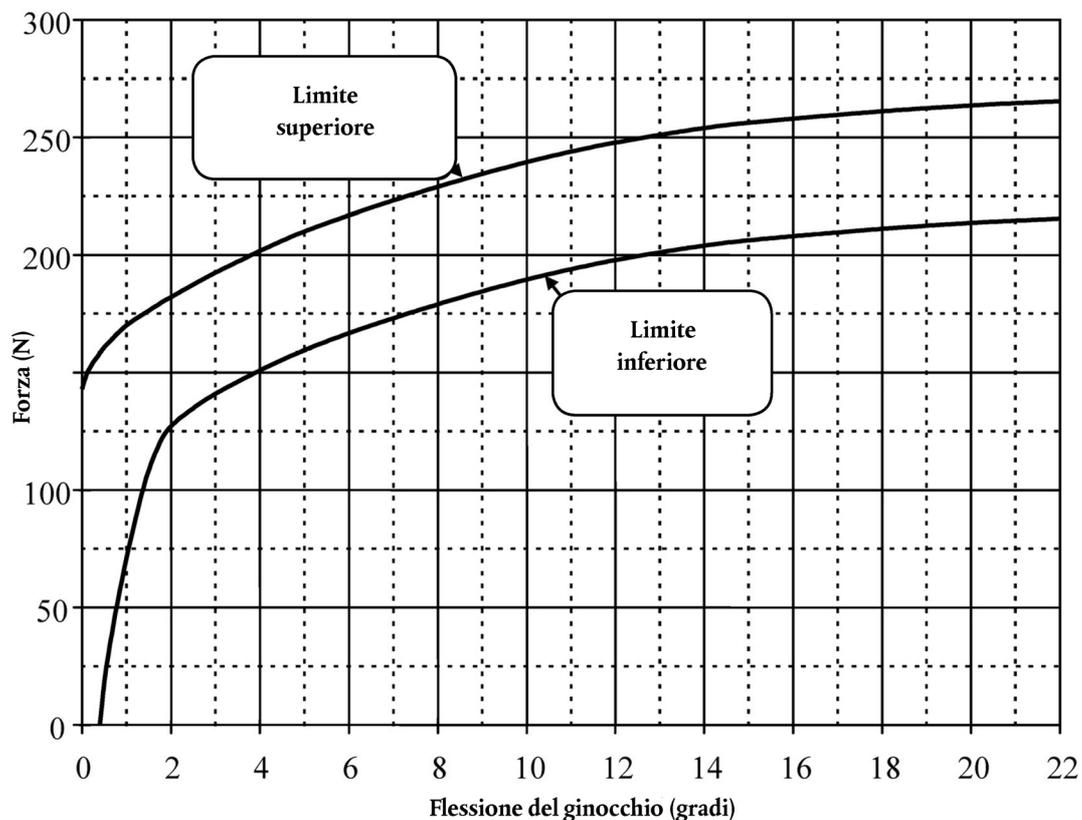


Figura 16

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

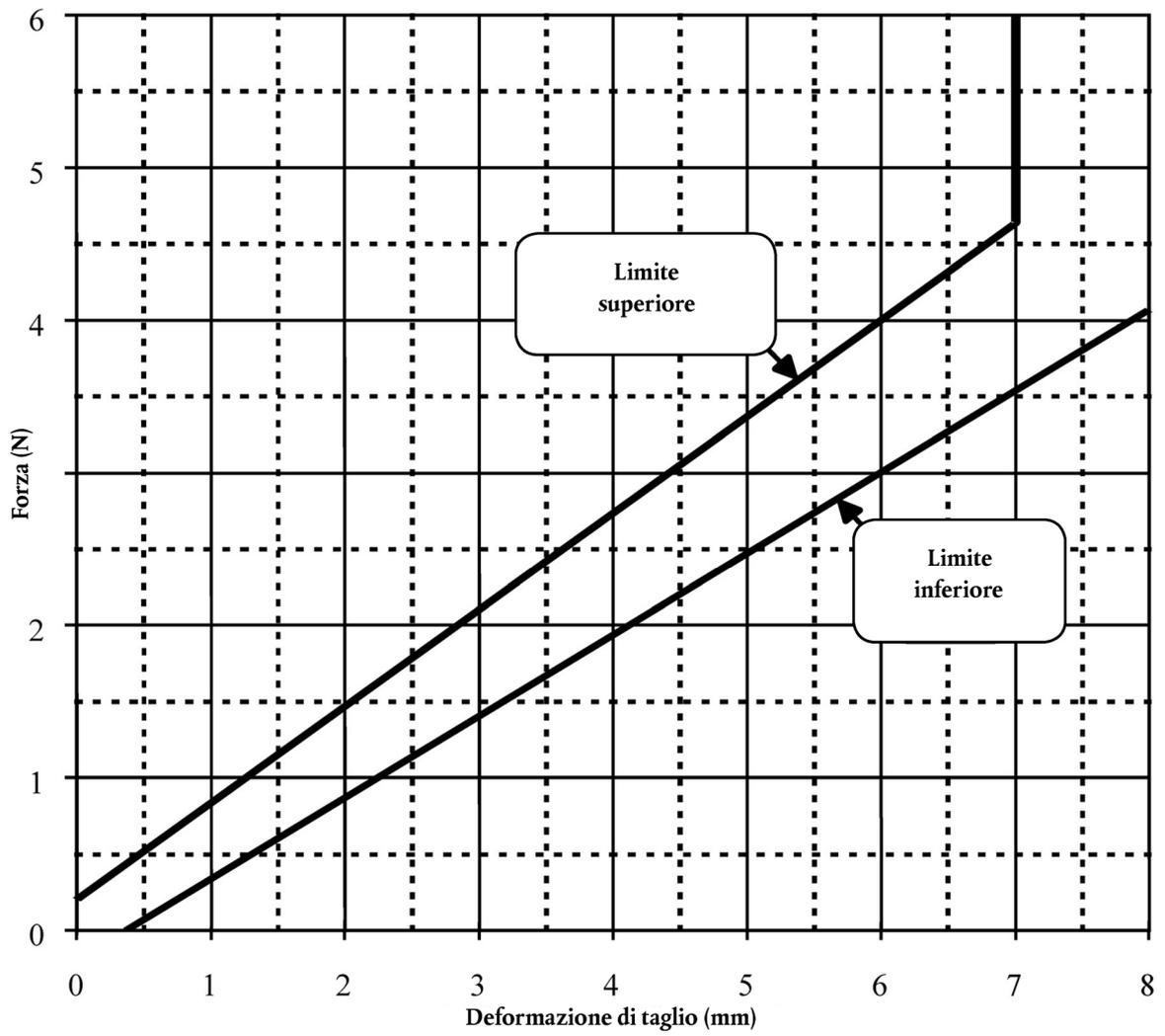


Figura 17

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

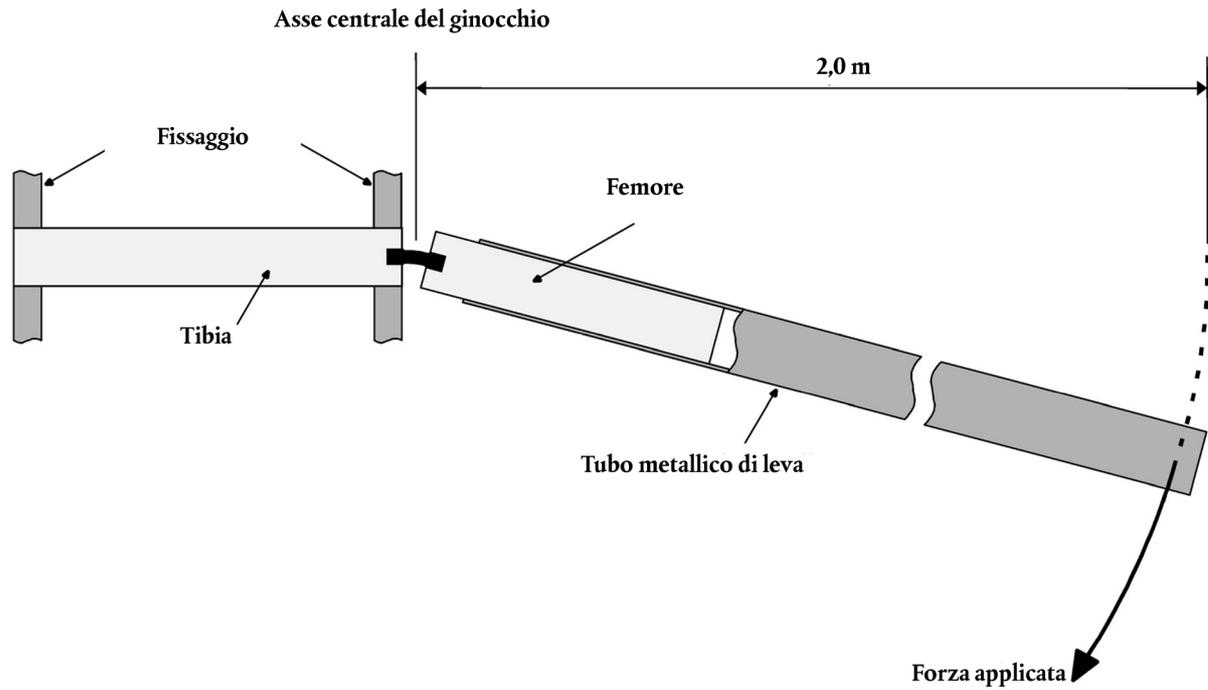


Figura 18

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

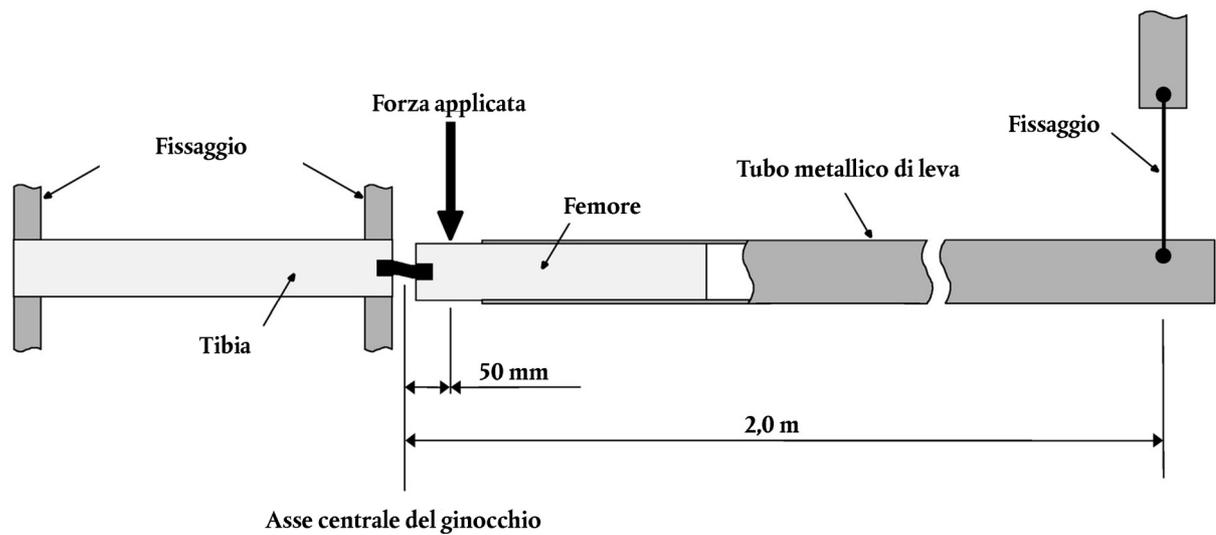


Figura 19

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

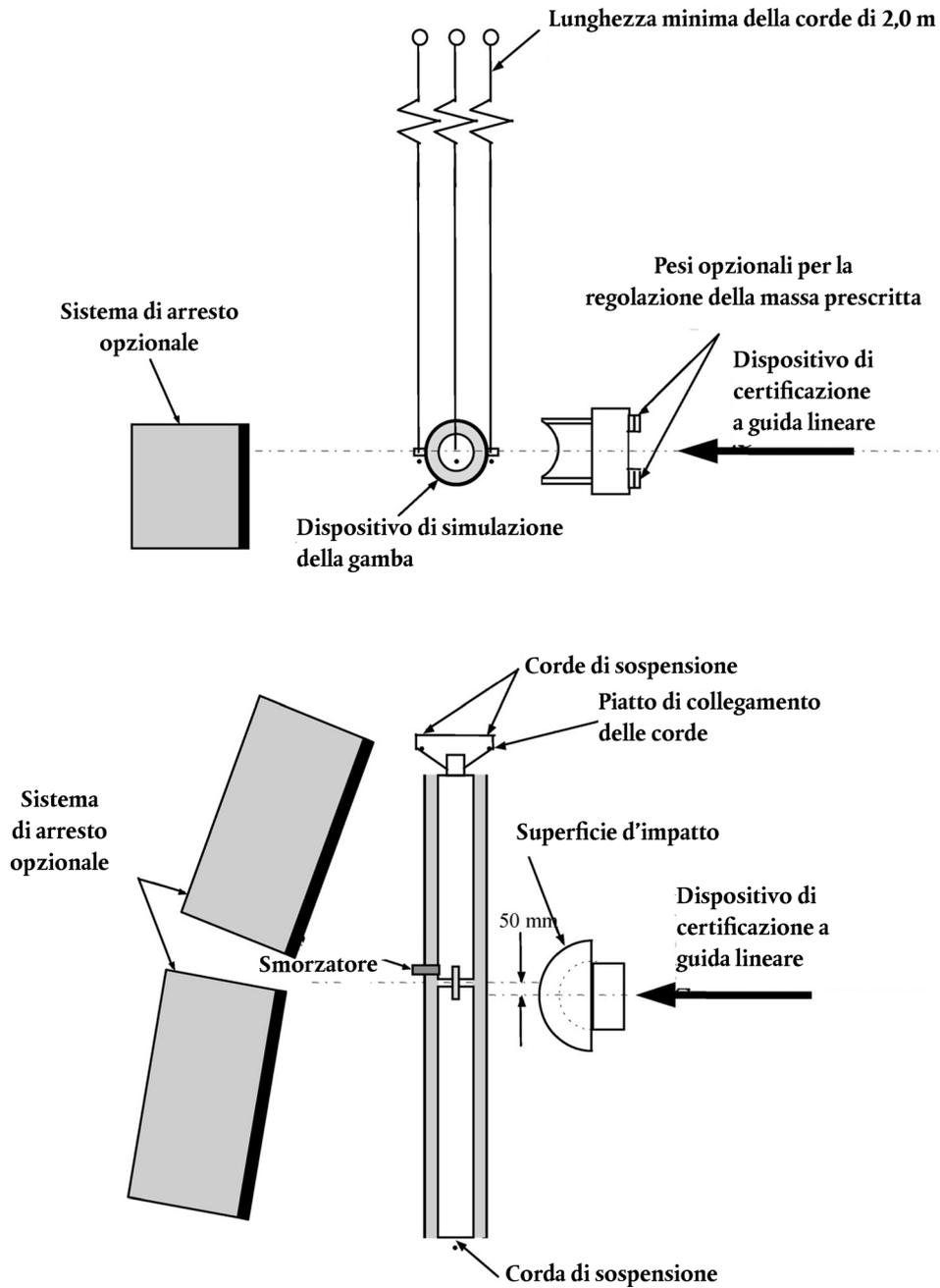


Figura 20

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

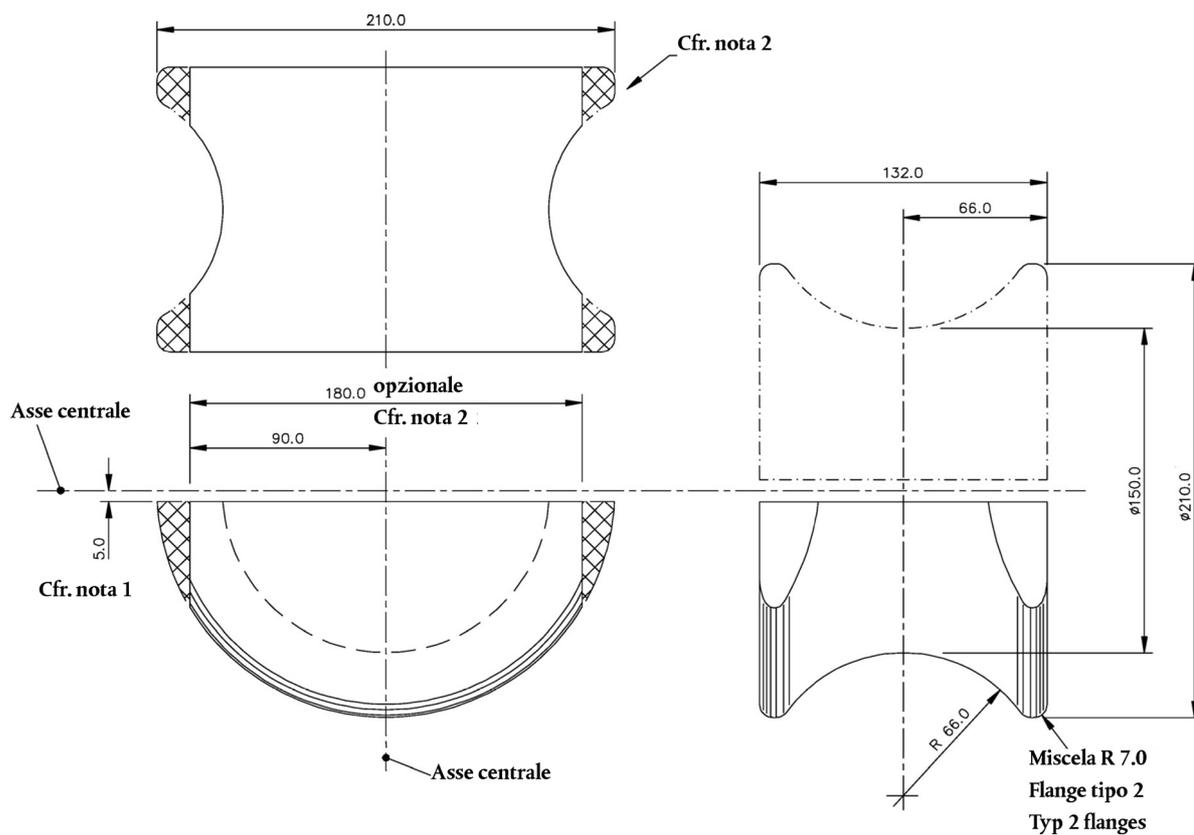


Figura 21

Particolari della superficie d'impatto del dispositivo di certificazione del dispositivo di simulazione della tibia

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 $\pm 1,0$ mm.

Materiale: lega di alluminio

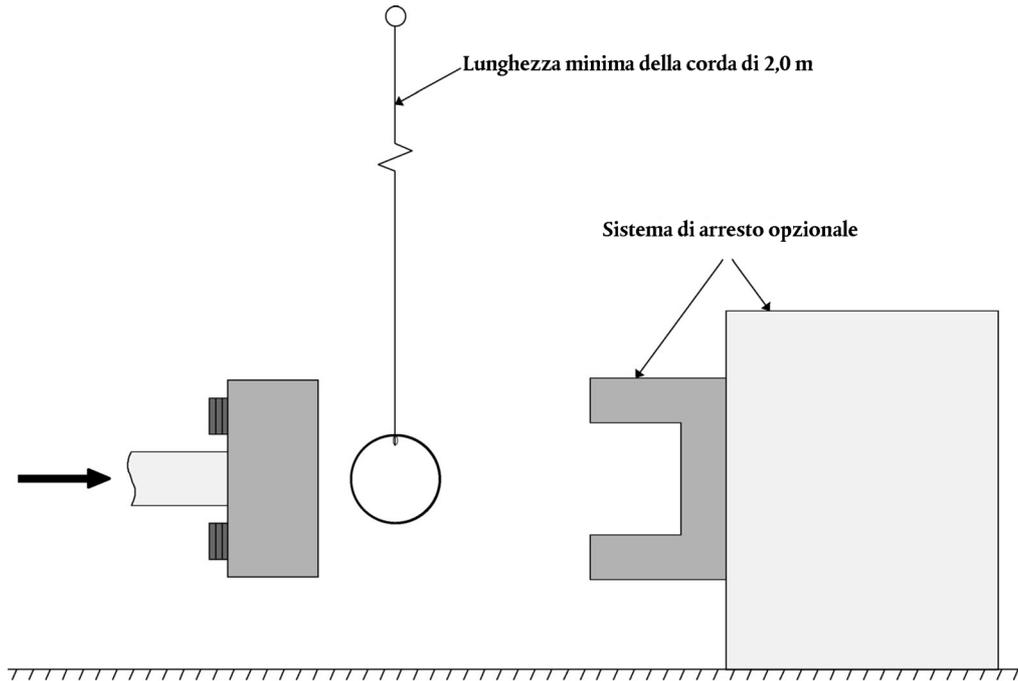


Figura 22

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

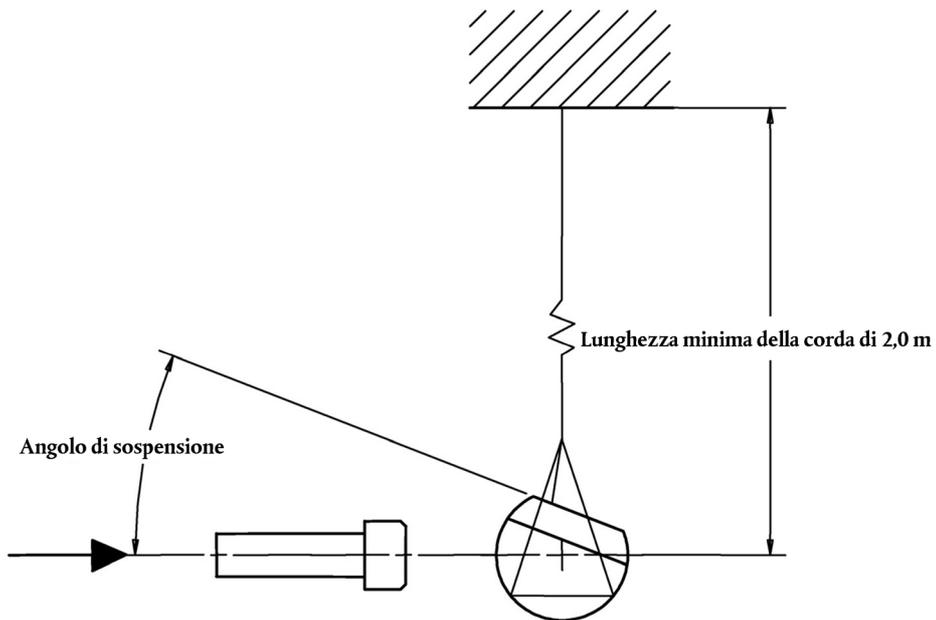


Figura 23

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