Il presente testo è un semplice strumento di documentazione e non produce alcun effetto giuridico. Le istituzioni dell'Unione non assumono alcuna responsabilità per i suoi contenuti. Le versioni facenti fede degli atti pertinenti, compresi i loro preamboli, sono quelle pubblicate nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea e disponibili in EUR-Lex. Tali testi ufficiali sono direttamente accessibili attraverso i link inseriti nel presente documento

►**B**

REGOLAMENTO DELEGATO (UE) N. 1322/2014 DELLA COMMISSIONE

del 19 settembre 2014

che integra e modifica il regolamento (UE) n. 167/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto concerne la costruzione dei veicoli e i requisiti generali di omologazione dei veicoli agricoli e forestali

(Testo rilevante ai fini del SEE)

(GU L 364 del 18.12.2014, pag. 1)

Modificato da:

		Gazzetta ufficiale		
		n.	pag.	data
►**M1**	Regolamento delegato (UE) 2016/1788 della Commissione del 14 luglio 2016	L 277	1	13.10.2016

Rettificato da:

►**C1** Rettifica, GU L 300 dell'8.11.2016, pag. 26 (1322/2014)

▼B

REGOLAMENTO DELEGATO (UE) N. 1322/2014 DELLA COMMISSIONE

del 19 settembre 2014

che integra e modifica il regolamento (UE) n. 167/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto concerne la costruzione dei veicoli e i requisiti generali di omologazione dei veicoli agricoli e forestali

(Testo rilevante ai fini del SEE)

CAPO I

OGGETTO E DEFINIZIONI

Articolo 1

Oggetto

Il presente regolamento stabilisce requisiti tecnici dettagliati e procedure di prova concernenti la progettazione, la costruzione e il montaggio dei veicoli agricoli e forestali e dei loro sistemi, componenti ed entità tecniche indipendenti, disposizioni e requisiti dettagliati concernenti le procedure di omologazione, le prove virtuali e la conformità della produzione, specifiche tecniche concernenti l'accesso alle informazioni sulla riparazione e la manutenzione, nonché standard di qualità e criteri per la valutazione dei servizi tecnici ai sensi del regolamento (UE) n. 167/2013.

Articolo 2

Definizioni

Si applicano le seguenti definizioni:

1) «punto di riferimento del sedile (S)»: il punto in cui il piano longitudinale mediano del sedile interseca il piano tangenziale del pannello inferiore dello schienale e un piano orizzontale. Il piano orizzontale interseca la superficie inferiore del sedile in un punto situato 150 mm davanti al punto di riferimento del sedile (S) come determinato nell'appendice 8 dell'allegato XIV;

2) «dispositivo di comando»: qualsiasi dispositivo il cui azionamento diretto consente di modificare lo stato o il funzionamento del trattore o di un materiale ad esso agganciato;

3) «carter»: un dispositivo di protezione situato immediatamente davanti alla parte pericolosa e che, da solo o con altre parti della macchina, protegge da tutti i lati dal contatto con la parte pericolosa;

4) «riparo»: un dispositivo di protezione che, mediante una guida o delle sbarre o un mezzo analogo assicura la distanza di sicurezza necessaria per rendere inaccessibile la parte pericolosa;

5) «coperchio»: un dispositivo di protezione situato davanti alla parte pericolosa e che protegge dal contatto con la parte pericolosa dal lato coperto;

6) «saldamente fissati»: quando la rimozione dei dispositivi è possibile solo con l'ausilio di attrezzi;

▼B

7) «superficie calda»: qualsiasi superficie metallica del trattore che raggiunge, durante il normale uso previsto dal costruttore, una temperatura superiore a 85 °C o qualsiasi superficie di plastica che raggiunge una temperatura superiore a 100 °C.

CAPO II

REQUISITI DI COSTRUZIONE DEI VEICOLI E REQUISITI GENERALI DI OMOLOGAZIONE

Articolo 3

Obblighi generali del costruttore in materia di costruzione dei veicoli

1. I costruttori muniscono i veicoli agricoli e forestali di sistemi, componenti ed entità tecniche indipendenti che incidono sulla sicurezza sul lavoro e che sono stati progettati, costruiti e montati in modo da permettere al veicolo, in condizioni di utilizzo normali e sottoposto a manutenzione secondo le indicazioni del costruttore, di soddisfare i requisiti tecnici dettagliati e le procedure di prova di cui agli articoli da 4 a 32.

2. I costruttori dimostrano all'autorità di omologazione, mediante prove dimostrative fisiche, che i veicoli agricoli e forestali messi a disposizione sul mercato, immatricolati o messi in circolazione nell'Unione sono conformi ai requisiti tecnici dettagliati e alle procedure di prova di cui agli articoli da 4 a 32.

3. I costruttori sono tenuti a garantire che i pezzi di ricambio e gli equipaggiamenti messi a disposizione sul mercato o messi in servizio nell'Unione siano conformi ai requisiti tecnici dettagliati e alle procedure di prova di cui al presente regolamento. Un veicolo agricolo o forestale omologato, munito di un tale pezzo di ricambio o equipaggiamento, è conforme agli stessi requisiti di prova e ai medesimi valori limite applicabili alle prestazioni di un veicolo dotato di una parte originale.

4. I costruttori garantiscono che siano rispettate le procedure di omologazione per la verifica della conformità della produzione in relazione ai requisiti dettagliati per la costruzione dei veicoli di cui al presente regolamento.

Articolo 4

Applicazione dei regolamenti UNECE

I regolamenti UNECE e le relative modifiche che figurano nell'allegato I del presente regolamento sono applicabili ai veicoli agricoli e forestali oggetto delle condizioni stabilite nel presente regolamento.

Articolo 5

Riconoscimento dei verbali di prova elaborati in base ai codici OCSE ai fini dell'omologazione UE

Conformemente all'articolo 50 del regolamento (UE) n. 167/2013, i verbali di prova elaborati in base ai codici OCSE di cui all'allegato II del presente regolamento sono riconosciuti ai fini dell'omologazione UE in alternativa al verbale di prova elaborato in base al presente regolamento.

▼B

Articolo 6

Disposizioni in materia di procedure di omologazione, inclusi i requisiti relativi alle prove virtuali

Le disposizioni in materia di procedure di omologazione di cui all'articolo 20, paragrafo 8, del regolamento (UE) n. 167/2013 e i requisiti relativi alle prove virtuali di cui all'articolo 27, paragrafo 6, di detto regolamento sono stabiliti nell'allegato III del presente regolamento.

Articolo 7

Disposizioni in materia di conformità della produzione

Le disposizioni in materia di conformità della produzione di cui all'articolo 28, paragrafo 6, del regolamento (UE) n. 167/2013 sono stabilite nell'allegato IV del presente regolamento.

Articolo 8

Requisiti in materia di accesso alle informazioni sulla riparazione e la manutenzione

I requisiti in materia di accesso alle informazioni sulla riparazione e la manutenzione di cui all'articolo 53, paragrafo 12, del regolamento (UE) n. 167/2013 sono stabiliti nell'allegato V del presente regolamento.

Articolo 9

Requisiti applicabili alle strutture di protezione antiribaltamento (prove dinamiche)

Le procedure di prova e i requisiti applicabili alle strutture di protezione antiribaltamento di cui all'articolo 18, paragrafo 2, lettera a), del regolamento (UE) n. 167/2013 per quanto riguarda le prove dinamiche dei veicoli delle categorie T1, T4.2 e T4.3 sono eseguiti e verificati conformemente all'allegato VI del presente regolamento.

Articolo 10

Requisiti applicabili alle strutture di protezione antiribaltamento (trattori a cingoli)

Le procedure di prova e i requisiti applicabili alle strutture di protezione antiribaltamento di cui all'articolo 18, paragrafo 2, lettera a), del regolamento (UE) n. 167/2013 per quanto riguarda i trattori a cingoli per i veicoli delle categorie C1, C2, C4.2 e C4.3 sono eseguiti e verificati conformemente all'allegato VII del presente regolamento.

Articolo 11

Requisiti applicabili alle strutture di protezione antiribaltamento (prove statiche)

In alternativa ai requisiti di cui agli articoli 9 e 10, i costruttori possono scegliere di adempiere ai requisiti del presente articolo se il tipo di veicolo rientra nel campo di applicazione di cui all'allegato VIII del presente regolamento. Le procedure di prova e i requisiti applicabili

▼B

alle strutture di protezione antiribaltamento di cui all'articolo 18, paragrafo 2, lettera a), del regolamento (UE) n. 167/2013 per quanto riguarda le prove statiche dei veicoli delle categorie T1/C1, T4.2/C4.2 e T4.3/C4.3 sono eseguiti e verificati conformemente all'allegato VIII del presente regolamento.

Articolo 12

Requisiti applicabili alle strutture di protezione antiribaltamento (strutture di protezione antiribaltamento montate anteriormente sui trattori a carreggiata stretta)

Le procedure di prova e i requisiti applicabili alle strutture di protezione antiribaltamento montate anteriormente di cui all'articolo 18, paragrafo 2, lettera a), del regolamento (UE) n. 167/2013 per quanto riguarda i trattori a carreggiata stretta per i veicoli delle categorie T2, T3 e T4.3 sono eseguiti e verificati conformemente all'allegato IX del presente regolamento.

Articolo 13

Requisiti applicabili alle strutture di protezione antiribaltamento (strutture di protezione antiribaltamento montate posteriormente sui trattori a carreggiata stretta)

Le procedure di prova e i requisiti applicabili alle strutture di protezione antiribaltamento montate posteriormente di cui all'articolo 18, paragrafo 2, lettera a), del regolamento (UE) n. 167/2013 per quanto riguarda i trattori a carreggiata stretta per i veicoli delle categorie T2/C2, T3/C3 e T4.3/C4.3 sono eseguiti e verificati conformemente all'allegato X del presente regolamento.

Articolo 14

Requisiti applicabili alle strutture di protezione contro la caduta di oggetti

Le procedure di prova e i requisiti applicabili alle strutture di protezione contro la caduta di oggetti di cui all'articolo 18, paragrafo 2, lettera b), del regolamento (UE) n. 167/2013 per i veicoli delle categorie T e C sono eseguiti e verificati conformemente all'allegato XI del presente regolamento.

Articolo 15

Requisiti applicabili ai posti a sedere per passeggeri

Le procedure di prova e i requisiti applicabili ai posti a sedere per passeggeri di cui all'articolo 18, paragrafo 2, lettera c), del regolamento (UE) n. 167/2013 per i veicoli delle categorie T e C sono eseguiti e verificati conformemente all'allegato XII del presente regolamento.

▼B

Articolo 16

Requisiti applicabili all'esposizione del conducente al livello sonoro

Le procedure di prova e i requisiti applicabili all'esposizione del conducente al livello sonoro di cui all'articolo 18, paragrafo 2, lettera d), del regolamento (UE) n. 167/2013 per i veicoli delle categorie T e C sono eseguiti e verificati conformemente all'allegato XIII del presente regolamento.

Articolo 17

Requisiti applicabili al sedile del conducente

Le procedure di prova e i requisiti applicabili al sedile del conducente di cui all'articolo 18, paragrafo 2, lettera e), del regolamento (UE) n. 167/2013 per i veicoli delle categorie T e C sono eseguiti e verificati conformemente all'allegato XIV del presente regolamento.

Articolo 18

Requisiti applicabili allo spazio di manovra e all'accesso al posto di guida

Le procedure di prova e i requisiti applicabili allo spazio di manovra e all'accesso al posto di guida di cui all'articolo 18, paragrafo 2, lettera f), del regolamento (UE) n. 167/2013 per i veicoli delle categorie T e C sono eseguiti e verificati conformemente all'allegato XV del presente regolamento.

Articolo 19

Requisiti applicabili alle prese di forza

Le procedure di prova e i requisiti applicabili alle prese di forza di cui all'articolo 18, paragrafo 2, lettera g), del regolamento (UE) n. 167/2013 per i veicoli delle categorie T e C sono eseguiti e verificati conformemente all'allegato XVI del presente regolamento.

Articolo 20

Requisiti applicabili alla protezione degli elementi motori

Le procedure di prova e i requisiti applicabili alla protezione degli elementi motori di cui all'articolo 18, paragrafo 2, lettera h), del regolamento (UE) n. 167/2013 per i veicoli delle categorie T e C sono eseguiti e verificati conformemente all'allegato XVII del presente regolamento.

Articolo 21

Requisiti applicabili ai punti di ancoraggio delle cinture di sicurezza

Le procedure di prova e i requisiti applicabili ai punti di ancoraggio delle cinture di sicurezza di cui all'articolo 18, paragrafo 2, lettera i), del regolamento (UE) n. 167/2013 per i veicoli delle categorie T e C sono eseguiti e verificati conformemente all'allegato XVIII del presente regolamento.

▼B

Articolo 22

Requisiti applicabili alle cinture di sicurezza

Le procedure di prova e i requisiti applicabili alle cinture di sicurezza di cui all'articolo 18, paragrafo 2, lettera j), del regolamento (UE) n. 167/2013 per i veicoli delle categorie T e C sono eseguiti e verificati conformemente all'allegato XIX del presente regolamento.

Articolo 23

Requisiti applicabili al sistema di protezione del conducente contro la penetrazione di oggetti

Le procedure di prova e i requisiti applicabili al sistema di protezione del conducente contro la penetrazione di oggetti di cui all'articolo 18, paragrafo 2, lettera k), del regolamento (UE) n. 167/2013 per i veicoli delle categorie T e C sono eseguiti e verificati conformemente all'allegato XX del presente regolamento.

Articolo 24

Requisiti applicabili ai sistemi di scarico

Le procedure di prova e i requisiti applicabili ai sistemi di scarico di cui all'articolo 18, paragrafo 2, lettera l), del regolamento (UE) n. 167/2013 per i veicoli delle categorie T e C sono eseguiti e verificati conformemente all'allegato XXI del presente regolamento.

Articolo 25

Requisiti applicabili al manuale d'uso

I requisiti applicabili al manuale d'uso di cui all'articolo 18, paragrafo 2, lettere l), n) e q), del regolamento (UE) n. 167/2013, inclusi gli aspetti relativi alla protezione contro sostanze pericolose e al funzionamento e alla manutenzione del veicolo, per i veicoli delle categorie T, C, R e S sono stabiliti nell'allegato XXII del presente regolamento.

Articolo 26

Requisiti applicabili ai dispositivi di comando, compresi la sicurezza e l'affidabilità dei sistemi di controllo, i dispositivi di emergenza e di arresto automatico

Le procedure di prova e i requisiti applicabili ai dispositivi di comando, compresi la sicurezza e l'affidabilità dei sistemi di controllo, i dispositivi di emergenza e di arresto automatico di cui all'articolo 18, paragrafo 2, lettera o), del regolamento (UE) n. 167/2013 per i veicoli delle categorie T e C sono eseguiti e verificati conformemente all'allegato XXIII del presente regolamento.

Articolo 27

Requisiti applicabili alla protezione contro altri rischi meccanici

Le procedure di prova e i requisiti applicabili alla protezione contro i rischi meccanici diversi da quelli di cui agli articoli da 9 a 14 e agli articoli 19 e 23, compresa la protezione contro superfici ruvide, spigoli

▼B

vivi, la rottura di condotti che trasportano liquidi e lo spostamento incontrollato del veicolo, di cui all'articolo 18, paragrafo 2, lettera p), del regolamento (UE) n. 167/2013 per i veicoli delle categorie T, C, R ed S sono eseguiti e verificati conformemente all'allegato XXIV del presente regolamento.

Articolo 28

Requisiti applicabili ai ripari e ai dispositivi di protezione

Le procedure di prova e i requisiti applicabili ai ripari e ai dispositivi di protezione di cui all'articolo 18, paragrafo 2, lettera r), del regolamento (UE) n. 167/2013 per i veicoli delle categorie T, C, R ed S sono eseguiti e verificati conformemente all'allegato XXV del presente regolamento.

Articolo 29

Requisiti applicabili alle informazioni, alle avvertenze e alle marcature

Le procedure di prova e i requisiti applicabili alle informazioni, alle avvertenze e alle marcature, inclusi gli aspetti relativi ai segnali di avvertimento connessi al sistema di frenatura e al funzionamento e alla manutenzione del veicolo di cui all'articolo 18, paragrafo 2, lettera s), del regolamento (UE) n. 167/2013 per i veicoli delle categorie T, C, R ed S sono eseguiti e verificati conformemente all'allegato XXVI del presente regolamento.

Articolo 30

Requisiti applicabili ai materiali e ai prodotti

Le procedure di prova e i requisiti applicabili ai materiali e ai prodotti di cui all'articolo 18, paragrafo 2, lettera t), del regolamento (UE) n. 167/2013 per i veicoli delle categorie T e C sono eseguiti e verificati conformemente all'allegato XXVII del presente regolamento.

Articolo 31

Requisiti applicabili alle batterie

Le procedure di prova e i requisiti applicabili alle batterie di cui all'articolo 18, paragrafo 2, lettera u), del regolamento (UE) n. 167/2013 per i veicoli delle categorie T e C sono eseguiti e verificati conformemente all'allegato XXVIII del presente regolamento.

Articolo 32

Requisiti applicabili alla protezione contro sostanze pericolose

Le procedure di prova e i requisiti applicabili alla protezione contro sostanze pericolose di cui all'articolo 18, paragrafo 2, lettera l), del regolamento (UE) n. 167/2013 per i veicoli delle categorie T e C sono eseguiti e verificati conformemente all'allegato XXIX del presente regolamento.

▼B

CAPO III

REQUISITI RELATIVI AI SERVIZI TECNICI

Articolo 33

Standard di qualità e valutazione dei servizi tecnici

I servizi tecnici devono soddisfare gli standard di qualità e le procedure di valutazione ad essi applicabili stabiliti dall'articolo 61 del regolamento (UE) n. 167/2013. Il rispetto di detti requisiti e procedure è verificato in conformità dell'allegato XXX del presente regolamento.

Articolo 34

Ammissibilità delle prove interne

Per quanto riguarda le prove interne eseguite dai servizi tecnici interni di cui all'articolo 60, paragrafo 1, del regolamento (UE) n. 167/2013, tali prove possono essere condotte soltanto nei casi consentiti dall'allegato III del presente regolamento.

CAPO IV

OMOLOGAZIONE NAZIONALE DI VEICOLI, SISTEMI, COMPONENTI ED ENTITÀ TECNICHE INDIPENDENTI

Articolo 35

Omologazione nazionale di veicoli, sistemi, componenti ed entità tecniche indipendenti

Le autorità nazionali non rifiutano il rilascio dell'omologazione nazionale a un tipo di veicolo, sistema, componente od entità tecnica indipendente per motivi connessi ai requisiti di costruzione se il veicolo, il sistema, il componente o l'entità tecnica indipendente è conforme ai requisiti stabiliti dal presente regolamento.

CAPO V

DISPOSIZIONI FINALI

Articolo 36

Modifiche dell'allegato I del regolamento (UE) n. 167/2013

L'allegato I del regolamento (UE) n. 167/2013 è così modificato:

1) alla riga n. 39 le voci corrispondenti alle categorie di veicoli Ca e Cb sono sostituite da «X»;

2) alla riga n. 41 le voci corrispondenti alle categorie di veicoli T2a e T2b sono sostituite da «X»;

3) alla riga n. 43 le voci corrispondenti alle categorie di veicoli Ca e Cb sono sostituite da «X»;

4) alla riga n. 44 le voci corrispondenti alle categorie di veicoli Ca e Cb sono sostituite da «X».

▼B

Articolo 37

Entrata in vigore e applicazione

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

Esso si applica a decorrere dal 1º gennaio 2016.

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

▼B

INDICE

Numero dell'allegato	Titolo dell'allegato
Requisiti di costruzione dei veicoli e requisiti generali di omologazione	
I	Applicazione dei regolamenti UNECE
II	Riconoscimento dei verbali di prova elaborati in base ai codici OCSE ai fini dell'omologazione UE
III	Disposizioni in materia di procedure di omologazione, inclusi i requisiti relativi alle prove virtuali
IV	Disposizioni in materia di conformità della produzione
V	Requisiti in materia di accesso alle informazioni sulla riparazione e la manutenzione
VI	Requisiti applicabili alle strutture di protezione antiribaltamento (prove dinamiche)
VII	Requisiti applicabili alle strutture di protezione antiribaltamento (trattori a cingoli)
VIII	Requisiti applicabili alle strutture di protezione antiribaltamento (prove statiche)
IX	Requisiti applicabili alle strutture di protezione antiribaltamento (strutture di protezione antiribaltamento montate anteriormente sui trattori a carreggiata stretta)
X	Requisiti applicabili alle strutture di protezione antiribaltamento (strutture di protezione antiribaltamento montate posteriormente sui trattori a carreggiata stretta)
XI	Requisiti applicabili alle strutture di protezione contro la caduta di oggetti
XII	Requisiti applicabili ai posti a sedere per passeggeri
XIII	Requisiti applicabili all'esposizione del conducente al livello sonoro
XIV	Requisiti applicabili al sedile del conducente
XV	Requisiti applicabili allo spazio di manovra e all'accesso al posto di guida
XVI	Requisiti applicabili alle prese di forza
XVII	Requisiti applicabili alla protezione degli elementi motori
XVIII	Requisiti applicabili ai punti di ancoraggio delle cinture di sicurezza
XIX	Requisiti applicabili alle cinture di sicurezza
XX	Requisiti applicabili al sistema di protezione del conducente contro la penetrazione di oggetti
XXI	Requisiti applicabili ai sistemi di scarico

▼B

Numero dell'allegato	Titolo dell'allegato
XXII	Requisiti applicabili al manuale d'uso
XXIII	Requisiti applicabili ai dispositivi di comando, compresi la sicurezza e l'affidabilità dei sistemi di controllo, i dispositivi di emergenza e di arresto automatico
XXIV	Requisiti applicabili alla protezione contro altri rischi meccanici
XXV	Requisiti applicabili ai ripari e ai dispositivi di protezione
XXVI	Requisiti applicabili alle informazioni, alle avvertenze e alle marcature
XXVII	Requisiti applicabili ai materiali e ai prodotti
XXVIII	Requisiti applicabili alle batterie
XXIX	Requisiti applicabili alla protezione contro sostanze pericolose
Requisiti relativi ai servizi tecnici	
XXX	Standard di qualità e valutazione dei servizi tecnici

▼B

ALLEGATO I

Applicazione dei regolamenti UNECE

N. regolamento UNECE	Oggetto	Serie di modifiche	Riferimento GU	Applicabilità
14	Ancoraggi delle cinture di sicurezza, sistemi di ancoraggi ISOFIX e ancoraggi di fissaggio superiore ISOFIX	Supplemento 1 alla serie di modifiche 07	GU L 109 del 28.4.2011, pag. 1.	T e C
16	Cinture di sicurezza, sistemi di ritenuta e sistemi di ritenuta per bambini	Supplemento 1 alla serie di modifiche 06	GU L 233 del 9.9.2011, pag. 1.	T e C
43	Vetrature di sicurezza	Supplemento 12 alla serie di modifiche 00	GU L 230 del 31.8.2010, pag. 119.	T e C
60	Comandi azionati dal conducente - identificazione dei comandi, spie e indicatori (ciclomotori/motocicli)		GU L 95 del 31.3.2004, pag. 10.	T e C
79	Dispositivi di sterzo	Supplemento 3 alla serie di modifiche 01 e rettifica del 20 gennaio 2006	GU L 137 del 27.5.2008, pag. 25.	T e C

Nota esplicativa:

il fatto che un componente sia incluso in tale elenco non rende obbligatoria la sua installazione. Tuttavia, per taluni componenti, requisiti di installazione obbligatoria sono contenuti in altri allegati al presente regolamento.

▼B

ALLEGATO II

Riconoscimento dei verbali di prova elaborati in base ai codici OCSE ai fini dell'omologazione UE

Verbale di prova in base al codice OCSE n.	Oggetto	Edizione	Applicabilità	Alternativa al verbale di prova UE in base a
3	Prove ufficiali delle strutture di protezione sui trattori agricoli e forestali (prova dinamica)	Edizione del 2015 -Luglio 2014-	T1, T4.2 e T4.3	Allegato VI e Allegato XVIII (se sono stati provati gli ancoraggi delle cinture di sicurezza)
4	Prove ufficiali delle strutture di protezione sui trattori agricoli e forestali (prova statica)	Edizione del 2015 -Luglio 2014-	T1/C1, T4.2/C4.2 e T4.3/C4.3	Allegato VIII e Allegato XVIII (se sono stati provati gli ancoraggi delle cinture di sicurezza)
5	Misurazione ufficiale del livello sonoro nei posti di guida sui trattori agricoli e forestali	Edizione del 2015 -Luglio 2014-	T e C	Allegato XIII
6	Prove ufficiali per le strutture di protezione antiribaltamento montate anteriormente su trattori agricoli o forestali a carreggiata stretta	Edizione del 2015 -Luglio 2014-	T2, T3 e T4.3	Allegato IX e Allegato XVIII (se sono stati provati gli ancoraggi delle cinture di sicurezza)
7	Prove ufficiali per le strutture di protezione antiribaltamento montate posteriormente su trattori agricoli o forestali a carreggiata stretta	Edizione del 2015 -Luglio 2014-	T2/C2, T3/C3 e T4.3/C4.3	Allegato X e Allegato XVIII (se sono stati provati gli ancoraggi delle cinture di sicurezza)
8	Prove ufficiali delle strutture di protezione sui trattori agricoli e forestali a cingoli	Edizione del 2015 -Luglio 2014-	C1, C2, C4.2 e C4.3	Allegato VII e Allegato XVIII (se sono stati provati gli ancoraggi delle cinture di sicurezza)
10	Prove ufficiali delle strutture di protezione contro la caduta di oggetti sui trattori agricoli e forestali	Edizione del 2015 -Luglio 2014-	T e C	Allegato XI Parte C

▼B

ALLEGATO III

Disposizioni in materia di procedure di omologazione, inclusi i requisiti relativi alle prove virtuali

1. **Procedura di omologazione**

Quando riceve la domanda di omologazione del veicolo, l'autorità di omologazione:

1.1. verifica che tutte i certificati di omologazione UE e i verbali di prova elaborati in base al regolamento (UE) n. 167/2013 e agli atti delegati e di esecuzione adottati a norma di tale regolamento applicabili all'omologazione del veicolo riguardino il tipo di veicolo e soddisfino i relativi requisiti;

1.2. accerta, con riferimento alla documentazione, che le specifiche e i dati contenuti nella scheda tecnica del veicolo figurino nei fascicoli di omologazione e nei certificati di omologazione UE rilasciati in base al regolamento (UE) n. 167/2013 e agli atti delegati e di esecuzione adottati a norma dello stesso;

1.3. su un campione selezionato di veicoli appartenenti al tipo da omologare, esegue o fa eseguire controlli degli elementi e dei sistemi allo scopo di accertare che il veicolo o i veicoli siano costruiti in conformità ai dati contenuti nel fascicolo di omologazione autenticato nel rispetto del regolamento (UE) n. 167/2013 e degli atti delegati e di esecuzione adottati a norma dello stesso;

1.4. esegue o fa eseguire, se del caso, i controlli d'installazione necessari rispetto alle entità tecniche indipendenti;

1.5. esegue o fa eseguire i controlli necessari per quanto riguarda la presenza dei soggetti di cui all'allegato I del regolamento (UE) n. 167/2013;

2. **Combinazione delle specifiche tecniche**

Il numero di veicoli presentati è sufficiente a consentire una verifica adeguata delle diverse combinazioni da omologare in base ai seguenti criteri:

2.1. unità di propulsione;

2.2. trasmissione;

2.3. assi motore (numero, posizione, interconnessione);

2.4. assi sterzanti (numero e posizione);

2.5. sistema di frenatura e assi frenati (numero);

2.6. struttura di protezione antiribaltamento;

2.7. protezione del conducente contro sostanze pericolose.

3. **Disposizioni specifiche**

Se non sono disponibili certificati di omologazione o verbali di prova relativi ai punti coperti dal regolamento (UE) n. 167/2013 o dagli atti delegati e di esecuzione adottati a norma dello stesso, l'autorità di omologazione:

▼B

3.1. fa eseguire le prove e i controlli necessari ai sensi del regolamento (UE) n. 167/2013 e degli atti delegati e di esecuzione adottati a norma dello stesso;

3.2. accerta che il veicolo sia conforme alle indicazioni contenute nella documentazione informativa del veicolo e che soddisfi i requisiti tecnici del regolamento (UE) n. 167/2013 e degli atti delegati e di esecuzione adottati a norma dello stesso;

3.3. esegue o fa eseguire, se del caso, i controlli d'installazione necessari per i componenti e le entità tecniche indipendenti.

4. **Procedure da seguire per l'omologazione UE in più fasi**

4.1. Disposizioni generali

4.1.1. Il buon andamento della procedura di omologazione UE in più fasi richiede la collaborazione di tutti i costruttori interessati. A tal fine, prima di rilasciare l'omologazione per la prima o le successive fasi, le autorità di omologazione devono accertarsi che tra i costruttori interessati esistano accordi adeguati in materia di fornitura e interscambio di documenti e informazioni per garantire che il tipo di veicolo completato soddisfi i requisiti tecnici di cui al regolamento (UE) n. 167/2013 e agli atti delegati e di esecuzione adottati a norma dello stesso. Tali informazioni devono comprendere i dati di omologazione di tutti i relativi sistemi, componenti ed entità tecniche indipendenti, nonché degli elementi del veicolo facenti parte del veicolo incompleto, ma non ancora omologati.

4.1.2. Le omologazioni UE conformi al punto 4. devono essere concesse facendo riferimento allo stato di completamento effettivo del tipo di veicolo considerato e devono comprendere tutte le omologazioni concesse nelle fasi precedenti.

4.1.3. Durante una procedura di omologazione UE in più fasi, ogni costruttore è responsabile dell'omologazione e della conformità della produzione di tutti i sistemi, componenti o entità tecniche indipendenti da lui fabbricati o aggiunti alla fase precedente. Lo stesso costruttore non è invece responsabile degli elementi omologati nelle fasi precedenti, salvo il caso in cui abbia modificato detti elementi in misura tale da invalidare la precedente omologazione.

4.2. Procedure

L'autorità di omologazione:

4.2.1. verifica che tutte i certificati di omologazione UE e i verbali di prova elaborati in base al regolamento (UE) n. 167/2013 e agli atti delegati e di esecuzione adottati a norma dello stesso applicabili all'omologazione del veicolo riguardino il tipo di veicolo nel suo stato di completamento e soddisfino i relativi requisiti;

4.2.2. accerta che la documentazione informativa comprenda tutti i dati richiesti, riferiti allo stato di completamento del veicolo;

4.2.3. accerta, con riferimento alla documentazione, che le specifiche e i dati contenuti nella documentazione informativa del veicolo siano inclusi nei dati, nei fascicoli di omologazione e nei certificati di omologazione UE conformemente al regolamento (UE) n. 167/2013 e agli atti delegati e di esecuzione adottati a norma dello stesso; nel caso di un veicolo completato, se una voce della documentazione informativa non è compresa nei fascicoli di omologazione, conferma che l'elemento o la caratteristica in questione è conforme alle indicazioni contenute nella documentazione informativa;

▼B

4.2.4. su un campione selezionato di veicoli appartenenti al tipo da omologare, esegue o fa eseguire controlli degli elementi e dei sistemi allo scopo di accertare che il veicolo o i veicoli siano costruiti in conformità ai dati contenuti nel fascicolo di omologazione autenticato nel rispetto del regolamento (UE) n. 167/2013 e degli atti delegati e di esecuzione adottati a norma dello stesso;

4.2.5. esegue o fa eseguire, se del caso, i controlli d'installazione necessari rispetto alle entità tecniche indipendenti;

4.3. Il numero di veicoli da controllare ai fini del punto 4.2.4. deve consentire un controllo corretto delle varie combinazioni da omologare (omologazione UE) in relazione allo stato di completamento del veicolo e conformemente ai criteri riportati nel punto 2.

5. **Condizioni alle quali devono essere effettuate prove virtuali e requisiti passibili di essere sottoposti a prove virtuali**

5.1. Finalità e campo di applicazione

Il punto 5. enuncia le disposizioni applicabili alle prove virtuali ai sensi dell'articolo 27, paragrafo 6, del regolamento (UE) n. 167/2013. Tale punto non è applicabile al seconda comma dell'articolo 27, paragrafo 3, di detto regolamento.

5.2. Elenco dei requisiti passibili di essere sottoposti a prove virtuali

▼M1

Tabella 1

Elenco dei requisiti passibili di essere sottoposti a prove virtuali

Rif. atto delegato	N. allegato	Requisiti	Limitazioni/osservazioni
Regolamento (UE) n. 1322/2014	IX	Rotolamento continuo o interrotto di un trattore a carreggiata stretta in caso di ribaltamento laterale, dotato di una struttura di protezione montata davanti al sedile del conducente	Sezione B4
Regolamento (UE) n. 1322/2014	XV	Requisiti applicabili allo spazio di manovra e all'accesso al posto di guida	Soltanto i requisiti relativi alle dimensioni e alla posizione
Regolamento (UE) 2015/208	VII	Requisiti relativi al campo visivo e ai tergicristalli	Soltanto i requisiti relativi alle dimensioni, alla posizione e alla visibilità
Regolamento (UE) 2015/208	IX	Requisiti relativi agli specchietti retrovisori	Soltanto i requisiti relativi alle dimensioni, alla posizione e alla visibilità
Regolamento (UE) 2015/208	XII	Requisiti relativi ai dispositivi di illuminazione	Soltanto i requisiti relativi alle dimensioni, alla posizione e alla visibilità di cui ai punti 5. e 6. (ad eccezione dei requisiti colorimetrici e fotometrici)
Regolamento (UE) 2015/208	XIII	Requisiti relativi agli elementi di protezione degli occupanti del veicolo, come le finiture interne, i poggiatesta, le cinture di sicurezza e le porte del veicolo	Parte 2 Soltanto i requisiti relativi alle dimensioni, compresa la forma esatta, e alla posizione

▼M1

Rif. atto delegato	N. allegato	Requisiti	Limitazioni/osservazioni
Regolamento (UE) 2015/208	XIV	Requisiti relativi alle parti esterne e agli accessori del veicolo	Soltanto i requisiti relativi alle dimensioni, compresa la forma esatta, e alla posizione

▼B

6. **Condizioni alle quali devono essere effettuate prove virtuali**

6.1. Impostazione delle prove virtuali

Lo schema che segue è utilizzato come struttura di base per la descrizione e l'esecuzione delle prove virtuali:

6.1.1. scopo;

6.1.2. tipo di struttura;

6.1.3. condizioni limite;

6.1.4. ipotesi di carico;

6.1.5. calcolo;

6.1.6. valutazione;

6.1.7. documentazione.

6.2. Dati fondamentali del calcolo e della simulazione al computer

6.2.1. Modello matematico

Il modello matematico è fornito dal costruttore e rispecchia la complessità della struttura del veicolo, del sistema e dei componenti da sottoporre alla prova in relazione ai requisiti. Le stesse disposizioni si applicano *mutatis mutandis* alle prove di componenti o entità tecniche indipendenti eseguite indipendentemente dal veicolo.

▼M1

6.2.2. Processo di convalida del modello matematico

Il modello matematico deve essere convalidato rispetto alle condizioni di prova effettive. È necessario effettuare una prova fisica allo scopo di confrontarne i risultati con quelli ottenuti con il modello matematico. Occorre quindi procedere alla dimostrazione della comparabilità dei risultati della prova. A tale fine, i costruttori devono fornire al servizio tecnico una relazione di correlazione contenente le informazioni sul modello matematico e la correlazione tra i risultati ottenuti con tale modello e quelli ottenuti con le prove fisiche secondo lo schema indicato al punto 6.1. Il costruttore o il servizio tecnico deve redigere una relazione di convalida attestante la conformità del modello matematico e consegnarlo all'autorità di omologazione. Eventuali modifiche apportate al modello matematico o al software suscettibili di invalidare il rapporto di convalida vanno comunicate all'autorità di omologazione, che può richiedere una nuova convalida. Il diagramma della procedura di convalida è riportato al punto 7., figura 1.

▼B

6.2.3. Documentazione

Il costruttore fornisce i dati e gli strumenti ausiliari utilizzati per la simulazione e il calcolo, debitamente documentati.

6.2.4. Strumenti e assistenza

Su richiesta del servizio tecnico, il costruttore fornisce o rende accessibili gli strumenti necessari, incluso il software appropriato.

▼B

6.2.5. Il costruttore fornisce inoltre un'assistenza appropriata al servizio tecnico.

6.2.6. L'accesso e l'assistenza offerti al servizio tecnico non esimono quest'ultimo dall'ottemperare ai suoi obblighi in materia di competenze del personale, pagamento dei diritti di licenza e rispetto della riservatezza.

▼M1

6.2.7. Procedura di omologazione in caso di prove virtuali

La conformità ai requisiti indicati al punto 5.2., tabella 1, può essere dimostrata mediante procedure di prova virtuali solo se queste si svolgono in base a un modello matematico convalidato in conformità alle prescrizioni di cui al punto 6.2.2. L'applicabilità e le limitazioni del modello devono essere concordate con i servizi tecnici e vanno sottoposte all'autorità di omologazione per l'approvazione.

6.2.8. Verbale delle prove virtuali

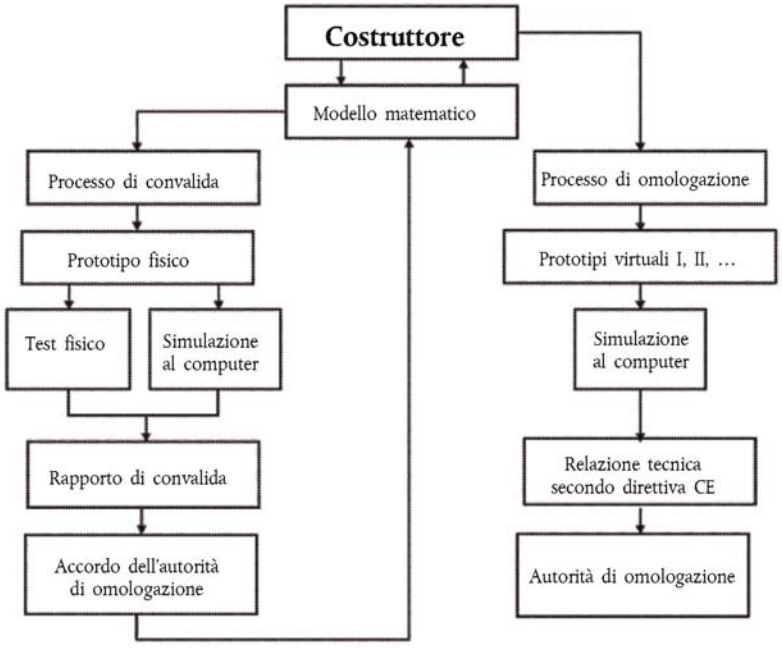
Il servizio tecnico deve fornire un verbale di prova contenente i risultati delle prove virtuali. Il verbale di prova, che deve essere coerente con la relazione di correlazione e con il rapporto di convalida, deve contenere almeno i seguenti elementi: la costruzione di un prototipo virtuale, i dati inseriti per la simulazione e i risultati della simulazione in relazione ai requisiti tecnici.

▼B

7. **Procedura di convalida delle prove virtuali**

Figura 1

Grafico della procedura di convalida delle prove virtuali



▼B

ALLEGATO IV

Disposizioni in materia di conformità della produzione

1. **Definizioni**

Ai fini del presente allegato si applicano le seguenti definizioni:

1.1. «sistema di gestione della qualità»: una serie di elementi intercorrelati o interagenti utilizzati da determinate organizzazioni per orientare e controllare il modo in cui vengono attuate le politiche di qualità e conseguiti gli obiettivi di qualità;

1.2. «verifica»: un processo di raccolta di documentazione atto a valutare l'adeguatezza dell'applicazione dei criteri di verifica in modo oggettivo, imparziale e indipendente, gestito nell'ambito di un processo di verifica sistematico e documentato;

1.3. «azioni correttive»: un processo di risoluzione dei problemi con conseguente adozione di misure per eliminare le cause di una non conformità o di una situazione indesiderabile, nonché volto a evitare che dette circostanze si ripetano.

2. **Scopo**

2.1. Le procedure per la verifica della conformità della produzione sono intese a garantire che ciascun veicolo, sistema, componente ed entità tecnica indipendente, pezzo o apparecchiatura prodotto sia conforme alle specifiche e ai requisiti di prestazioni e di marcatura del tipo omologato.

2.2. Le procedure comprendono in modo indivisibile la valutazione dei sistemi di gestione della qualità, qui di seguito denominata «valutazione iniziale» e illustrata al punto 3., e la verifica e i controlli relativi alla produzione, qui di seguito denominati «disposizioni relative alla conformità della produzione» e illustrati al punto 4.

3. **Valutazione iniziale**

3.1. Prima di concedere l'omologazione, l'autorità incaricata verifica se esistono disposizioni e procedure stabilite dal costruttore considerate atte a garantire il controllo effettivo della conformità al tipo omologato di veicoli, sistemi, componenti o entità tecniche indipendenti in produzione.

3.2. Alla valutazione iniziale si applicano gli orientamenti per gli audit dei sistemi di gestione della qualità e/o dell'ambiente di cui alla norma EN ISO 19011:2011.

3.3. L'autorità che rilascia l'omologazione si accerta che i requisiti di cui al punto 3.1. siano rispettati, provvedendovi mediante la valutazione iniziale e l'approvazione delle disposizioni relative alla conformità della produzione di cui al successivo punto 4., tenendo conto, ove necessario, delle disposizioni di cui ai punti da 3.3.1 a 3.3.3 o, se del caso, di una combinazione di tutte le suddette disposizioni o alcune di esse.

3.3.1. La valutazione iniziale e/o la verifica delle disposizioni relative alla conformità dei prodotti sono eseguite dall'autorità che rilascia l'omologazione o da un organismo designato che agisce per conto di tale autorità.

▼B

3.3.1.1. Per stabilire l'entità della valutazione iniziale da eseguire, l'autorità di omologazione può tener conto dei dati disponibili in merito a quanto segue:

3.3.1.1.1. la certificazione del costruttore di cui al punto 3.3.3 che non sia stata accettata o riconosciuta ai sensi del medesimo punto;

3.3.1.1.2. in caso di omologazione di componenti o di entità tecniche indipendenti, le valutazioni del sistema di qualità effettuate dal costruttore o dai costruttori del veicolo presso lo stabilimento del costruttore del componente o dell'entità tecnica indipendente, conformemente ad una o più specifiche industriali che soddisfano i requisiti della norma armonizzata EN ISO 9001:2008.

3.3.2. La valutazione iniziale e/o la verifica delle disposizioni relative alla conformità dei prodotti possono essere eseguite anche dall'autorità di omologazione di un altro Stato membro o dall'organismo designato a tal fine da tale autorità.

3.3.2.1. In tal caso, l'autorità competente dell'altro Stato membro redige una dichiarazione di conformità indicando i settori e gli impianti di produzione considerati che riguardano il veicolo, i sistemi, i componenti o le entità tecniche indipendenti da omologare.

3.3.2.2. Quando riceve una domanda di dichiarazione di conformità dall'autorità competente di uno Stato membro che rilascia l'omologazione, l'autorità di omologazione dell'altro Stato membro invia senza indugio la dichiarazione di conformità oppure comunica di non essere in grado di fornire tale dichiarazione.

3.3.2.3. Nella dichiarazione di conformità devono figurare almeno i seguenti dati:

3.3.2.3.1. gruppo o impresa (ad esempio automobili XYZ);

3.3.2.3.2. organismo particolare (ad esempio divisione europea)

3.3.2.3.3. stabilimenti/officine [ad esempio stabilimento motori 1 (Regno Unito) — stabilimento veicoli 2 (Germania));

3.3.2.3.4. gamma di veicoli/componenti (ad esempio tutti i tipi di categoria T1);

3.3.2.3.5. aree verificate (ad esempio assemblaggio del motore, stampaggio e assemblaggio della carrozzeria, assemblaggio del veicolo);

3.3.2.3.6. documenti esaminati (ad esempio manuale e procedure di garanzia della qualità dell'impresa e dell'officina);

3.3.2.3.7. data della valutazione (ad esempio audit eseguito dal 18 al 30.5.2013);

3.3.2.3.8. visita di controllo prevista (ad esempio ottobre 2014).

3.3.3. L'autorità di omologazione accetta inoltre la certificazione adeguata del costruttore relativamente alla norma armonizzata EN ISO 9001:2008 oppure a una norma armonizzata equivalente che soddisfa i requisiti relativi alla valutazione iniziale di cui al punto 3.3. Il costruttore fornisce i dettagli della certificazione e si impegna ad informare l'autorità che rilascia l'omologazione di qualsiasi revisione della sua validità o del campo di applicazione.

▼B

3.4. Ai fini dell'omologazione di un veicolo, non è necessario ripetere le valutazioni iniziali effettuate ai fini dell'omologazione di sistemi, componenti ed entità tecniche indipendenti del veicolo, ma è necessario integrarle con una valutazione degli impianti di produzione e delle attività connesse con l'assemblaggio dell'intero veicolo non inclusi nelle valutazioni precedenti.

4. **Disposizioni relative alla conformità della produzione**

4.1. Ogni veicolo, sistema, componente, entità tecnica indipendente omologato ai sensi del regolamento (UE) n. 167/2013, degli atti delegati e di esecuzione adottati ai sensi di tale regolamento, di un regolamento UNECE allegato all'accordo del 1958 modificato o di un verbale di prova completo basato sui codici OCSE elencati nell'allegato II del presente regolamento, deve essere fabbricato in modo da conformarsi al tipo omologato ai sensi del presente allegato, del regolamento (UE) n. 167/2013, degli atti delegati e di esecuzione adottati a norma del suddetto regolamento, nonché dei regolamenti UNECE e dei codici OCSE pertinenti.

4.2. Prima di rilasciare un'omologazione a norma del regolamento (UE) n. 167/2013 degli atti delegati e di esecuzione adottato ai sensi di detto regolamento, di un regolamento UNECE allegato all'accordo del 1958 modificato o a un codice OCSE, l'autorità di omologazione di uno Stato membro è tenuta a verificare l'esistenza di disposizioni adeguate e piani di controllo documentati, da concordare con il costruttore per ogni omologazione, per effettuare agli intervalli specificati le prove o i relativi controlli necessari per verificare la costante conformità al tipo omologato, tra cui, se del caso, le prove specificate nel regolamento (UE) n. 167/2013, nel regolamento UNECE e nel codice OCSE.

4.3. In particolare, il titolare dell'omologazione deve:

4.3.1. assicurarsi dell'esistenza e dell'applicazione di procedure che consentano un controllo effettivo della conformità dei prodotti (veicoli, sistemi, componenti o entità tecniche indipendenti) al tipo omologato;

4.3.2. avere accesso alle apparecchiature di prova o di altro genere, necessarie per verificare la conformità a ciascun tipo omologato;

4.3.3. assicurarsi che i risultati delle prove o dei controlli siano registrati e i documenti allegati siano tenuti a disposizione per un periodo massimo di 10 anni da concordare con l'autorità di omologazione;

4.3.4. analizzare i risultati di ciascun tipo di prova o controllo per verificare e assicurare la stabilità delle caratteristiche del prodotto, tenuto conto delle variazioni ammissibili della produzione industriale;

4.3.5. assicurarsi che, per ogni tipo di prodotto, siano eseguiti perlomeno i controlli e le prove prescritti nel regolamento (UE) n. 167/2013 e nei relativi atti delegati e di esecuzione adottati ai sensi di detto regolamento, nonché quelli stabiliti nel relativo regolamento UNECE o codice OCSE;

4.3.6. assicurarsi che eventuali serie di campioni o elementi destinati alla prova che presentano una mancanza di conformità per il tipo di prova in questione diano luogo a un ulteriore campionamento e un'altra prova. È necessario adottare tutti i provvedimenti necessari per rettificare il processo di produzione in modo da garantire la conformità al tipo omologato;

▼B

4.3.7. in caso di omologazione del veicolo, i controlli di cui al punto 4.3.5. consistono quantomeno nel verificare il rispetto delle specifiche di costruzione relativamente all'omologazione e ai dati richiesti per i certificati di conformità.

4.4. In caso di omologazione in fasi successive, omologazione mista od omologazione in più fasi, l'autorità che rilascia l'omologazione globale del veicolo può richiedere dettagli specifici relativamente al rispetto dei requisiti in materia di conformità della produzione di cui al presente allegato da qualunque autorità che abbia omologato un suo sistema, componente o entità tecnica indipendente.

4.5. L'autorità che rilascia l'omologazione globale del tipo di veicolo, se non è soddisfatta delle informazioni comunicate di cui al punto 4.4. e lo ha segnalato per iscritto al costruttore in questione e all'autorità che ha rilasciato l'omologazione del sistema, del componente o dell'entità tecnica indipendente, richiede che vengano eseguiti ulteriori controlli o verifiche della conformità della produzione presso la sede dell'unico o più costruttori di detti sistemi, componenti o entità tecniche indipendenti, i cui risultati devono essere immediatamente resi noti all'autorità di omologazione interessata.

4.6. Se si applicano i punti 4.4. e 4.5. e i risultati degli ulteriori controlli o verifiche non sono ritenuti soddisfacenti a giudizio dell'autorità che rilascia l'omologazione globale del tipo di veicolo completo, il costruttore deve garantire che la conformità della produzione sia ristabilita il più rapidamente possibile con piena soddisfazione dell'autorità che rilascia l'omologazione globale del tipo di veicolo completo e dell'autorità che rilascia l'omologazione del sistema, del componente o dell'entità tecnica indipendente.

5. **Disposizioni relative alla verifica continua**

5.1. L'autorità che ha rilasciato l'omologazione può verificare in qualsiasi momento i metodi di controllo della conformità della produzione applicati in ogni unità di produzione mediante verifiche periodiche. A tal fine, il costruttore deve consentire l'accesso ai locali di produzione, ispezione, prova, immagazzinamento e distribuzione e fornire tutte le informazioni necessarie per quanto concerne la documentazione del sistema di gestione della qualità e i relativi verbali.

5.1.1. Il normale approccio per lo svolgimento di tali verifiche periodiche consiste nel controllare la costante efficacia delle procedure di cui ai punti 3 e 4 (disposizioni relative alla valutazione iniziale e alla conformità della produzione) del presente allegato.

5.1.1.1. Le attività di ispezione eseguite dai servizi tecnici (designati o riconosciuti conformemente al punto 3.3.3.) devono essere riconosciute conformi ai requisiti di cui al punto 5.1.1. in riferimento alle procedure stabilite all'atto della valutazione iniziale.

5.1.1.2. La frequenza normale delle verifiche eseguite dall'autorità di omologazione (diverse da quella di cui al punto 5.1.1.1. deve permettere di garantire che i relativi controlli della conformità della produzione effettuati in applicazione dei punti 3 e 4 siano esaminati per un periodo compatibile con il clima di fiducia instaurato dall'autorità competente.

5.2. In occasione di ogni ispezione è necessario mettere a disposizione dell'ispettore i verbali delle prove o dei controlli e la documentazione relativa alla produzione, in particolare quelli delle prove o dei controlli documentati come prescritto al punto 4.2.

5.3. L'ispettore può selezionare a caso alcuni campioni che saranno sottoposti alle prove nel laboratorio del costruttore o presso le strutture del servizio tecnico, nel qual caso si eseguono solo prove fisiche. Il numero minimo dei campioni può essere determinato in base ai risultati della verifica eseguita dal costruttore.

▼B

5.4. Se il livello di controllo non è soddisfacente o si ritiene necessario verificare la validità delle prove eseguite in applicazione del punto 5.2., l'ispettore deve prelevare alcuni campioni da inviare al servizio tecnico affinché esegua prove fisiche conformemente alle prescrizioni di cui alla punto 4, al regolamento (UE) n. 167/2013, agli atti delegati e di esecuzione adottati ai sensi di detto regolamento, al regolamento UNECE o codice OCSE pertinente.

5.5. Se, nel corso di un'ispezione o una visita di controllo, i risultati conseguiti non sono ritenuti soddisfacenti, l'autorità di omologazione provvede affinché vengano adottati tutti i provvedimenti necessari per ristabilire il più rapidamente possibile la conformità della produzione.

5.6. Nel caso in cui il regolamento (UE) n. 167/2013 prescriva la conformità ai regolamenti UNECE o permetta di utilizzare i verbali di prova completi rilasciati in base ai codici OCSE standard in alternativa ai requisiti stabilite dai suoi atti delegati, il costruttore può scegliere di applicare le disposizioni del presente allegato come alternativa ai requisiti di conformità della produzione dei rispettivi regolamenti UNECE o codici OCSE. Tuttavia se si applica il punto 4.5. o 4.6., tutti i requisiti distinti di conformità della produzione di cui ai regolamenti UNECE devono essere rispettati con piena soddisfazione dell'autorità di omologazione finché quest'ultima non decide che la conformità della produzione è ristabilita.

▼B

ALLEGATO V

Requisiti applicabili all'accesso alle informazioni sulla riparazione e la manutenzione

ELENCO DELLE APPENDICI

Numero dell'appendice	Titolo dell'appendice
1	Accesso alle informazioni relative al sistema OBD del veicolo e alla riparazione e manutenzione del veicolo
2	Informazioni per consentire lo sviluppo di strumenti diagnostici generici

1. **Definizione**

Ai fini del presente allegato si applicano le seguenti definizioni: «accesso alle informazioni»: la disponibilità di tutte le informazioni relative al sistema OBD e delle informazioni sulla riparazione e la manutenzione necessarie per l'ispezione, la diagnosi, la manutenzione periodica o la riparazione del veicolo.

2. **Rispetto dei requisiti di accesso alle informazioni relative al sistema OBD e alla riparazione e manutenzione del veicolo nell'ambito della procedura di omologazione**

2.1. Il costruttore deve garantire la conformità ai requisiti tecnici di cui al presente allegato per quanto concerne l'accesso alle informazioni relative al sistema OBD e alla riparazione e manutenzione del veicolo.

2.2. Le autorità di omologazione rilasciano l'omologazione solo dopo aver ricevuto dal costruttore un certificato di accesso alle informazioni relative al sistema OBD e alla riparazione e manutenzione del veicolo.

2.3. Il certificato di accesso alle informazioni relative al sistema OBD e alla riparazione e manutenzione del veicolo prova la conformità al capo XV del regolamento (UE) n. 167/2013.

2.4. Il certificato di accesso alle informazioni relative al sistema OBD e alla riparazione e manutenzione del veicolo va redatto in base al modello di cui all'articolo 53, paragrafo 8, terzo comma, del regolamento (UE) n. 167/2013.

3. **Spese per l'accesso alle informazioni**

Oltre a un accesso a tempo a norma dell'articolo 55 del regolamento (UE) n. 167/2013, i costruttori possono offrire un accesso del tipo a transazione; in tal caso, il canone è fissato per transazione e non in funzione del tempo per la cui durata l'accesso viene consentito. Laddove i costruttori offrano sia un accesso a tempo che un accesso a transazione, le officine indipendenti devono optare per l'una tipologia o per l'altra.

4. **Ricambi, strumenti diagnostici e apparecchiatura di prova**

4.1. Nel quadro dell'articolo 53, paragrafo 6, del regolamento (UE) n. 167/2013, il costruttore deve rendere disponibili alle parti interessate le informazioni che seguono, sulla base di accordi individuali, conformemente al principio dell'articolo 55 del regolamento (UE) n. 167/2013, indicando i dati di contatto sul suo sito Internet:

4.1.1. informazioni pertinenti per consentire lo sviluppo di componenti di ricambio fondamentali per il corretto funzionamento del sistema OBD;

▼B

4.1.2. informazioni pertinenti per consentire lo sviluppo di strumenti diagnostici generici come indicato nell'appendice 2.

4.2. Ai fini del punto 4.1.1, lo sviluppo di componenti di ricambio non deve essere limitato da nessuno dei seguenti aspetti:

4.2.1. mancanza di informazioni pertinenti;

4.2.2. requisiti tecnici relativi alle strategie di indicazione dei malfunzionamenti se si superano i valori limite OBD o se il sistema OBD non può soddisfare i requisiti di base relativi al controllo del presente regolamento;

4.2.3. modifiche specifiche al trattamento delle informazioni OBD, introdotte per gestire in modo indipendente il funzionamento del veicolo con carburanti liquidi o gassosi;

4.2.4. l'omologazione di veicoli alimentati a gas che presentano alcune anomalie di scarsa rilevanza.

4.3. Ai fini del punto 4.1.2, quando un costruttore utilizza strumenti diagnostici e di prova conformi alle norme ISO 22900-2:2009 Modular Vehicle Communication Interface(MVCI) e ISO 22901-2:2011Open Diagnostic Data Exchange(ODX) nelle sue reti affiliate, gli operatori indipendenti devono poter accedere ai file ODX attraverso il sito Internet del costruttore.

▼M1

4.4. Il punto 4.1.2. si applica a decorrere dal 1º luglio 2021.

I costruttori dei veicoli delle categorie R e S che per la diagnostica o la riprogrammazione dei loro veicoli non utilizzano strumenti diagnostici o una comunicazione fisica o senza fili con la centralina o le centraline elettroniche di bordo, tuttavia, sono esentati dagli obblighi di cui al punto 4.1.2.

▼B

5. **Omologazione in più fasi**

5.1. Nel caso dell'omologazione in più fasi di cui all'articolo 20 del regolamento (UE) n. 167/2013, il costruttore finale è considerato responsabile della fornitura dell'accesso alle informazioni relative al sistema OBD e alla riparazione e manutenzione del veicolo per quanto riguarda le proprie fasi di fabbricazione e il legame con l'una o più fasi precedenti.

5.2. Il costruttore finale deve inoltre fornire agli operatori indipendenti, attraverso il proprio sito Internet, le seguenti informazioni:

5.2.1. indirizzo Internet dei costruttori responsabili delle fasi precedenti;

5.2.2. nome e indirizzo di tutti i costruttori responsabili delle fasi precedenti;

5.2.3. numeri di omologazione delle fasi precedenti;

5.2.4. numero del motore.

5.3. Il costruttore responsabile di una determinata fase o di più fasi dell'omologazione deve garantire, attraverso il suo sito Internet, l'accesso alle informazioni relative al sistema OBD e alla riparazione e manutenzione del veicolo riguardanti l'unica o più fasi dell'omologazione di cui è responsabile e il legame con l'unica o più fasi precedenti.

5.4. Il costruttore responsabile di una determinata fase o di più fasi dell'omologazione deve fornire le seguenti informazioni al costruttore responsabile di una fase successiva:

▼B

5.4.1. certificato di conformità per le fasi di cui è responsabile;

5.4.2. certificato di accesso alle informazioni relative al sistema OBD e alla riparazione e manutenzione del veicolo, comprese le sue appendici;

5.4.3. numero di omologazione corrispondente alle fasi di cui è responsabile;

5.4.4. documenti di cui ai punti 5.4.1, 5.4.2 e 5.4.3 secondo quanto previsto dall'uno o più costruttori coinvolti nelle fasi precedenti.

5.5. Ogni costruttore deve autorizzare il costruttore responsabile di una fase successiva a trasferire i documenti ottenuti ai costruttori responsabili delle fasi successive e di quella finale.

5.6. Inoltre, su base contrattuale, il costruttore responsabile di una determinata o di più fasi di omologazione deve:

5.6.1. fornire al costruttore responsabile della fase successiva l'accesso a informazioni relative al sistema OBD e alla riparazione e manutenzione del veicolo e a informazioni di interfaccia corrispondenti alle fasi di cui è responsabile;

5.6.2. fornire, su richiesta del costruttore responsabile di una fase successiva di omologazione, l'accesso alle informazioni relative al sistema OBD e alla riparazione e manutenzione del veicolo e a informazioni di interfaccia corrispondenti alle fasi di cui è responsabile.

5.7. Un costruttore, compreso un costruttore finale, può riscuotere un canone solo ai sensi dell'articolo 55 del regolamento (UE) n. 167/2013 riguardo alle fasi specifiche di cui è responsabile.

5.8. Un costruttore, compreso un costruttore finale, non può riscuotere un canone per fornire informazioni relative all'indirizzo Internet o alle informazioni di contatto di altri costruttori.

6. **►C1 Costruttori in piccoli volumi ◄**

6.1. I costruttori devono fornire l'accesso alle informazioni sulle riparazioni e la manutenzione in modo facile, rapido e non discriminatorio rispetto alle disposizioni impartite o all'accesso consentito ai concessionari e/o alle officine autorizzate ai sensi dell'articolo 53, paragrafo 13, del regolamento (UE) n. 167/2013, se la produzione annua a livello mondiale di un tipo di veicolo che rientri in detto regolamento è inferiore a:

a) per la categoria T: 200 veicoli

b) per la categoria C: 80 veicoli

c) per la categoria R: 400 veicoli

d) per la categoria S: 200 veicoli.

Ai sensi della presente disposizione, per un tipo di sistema, componente o entità tecnica indipendente coperto da detto regolamento, si applica il limite di 250 unità.

▼M1

6.2. I veicoli, i sistemi, i componenti e le entità tecniche indipendenti di cui al punto 6.1. devono essere elencati nel sito Internet del costruttore dedicato alle informazioni sulla riparazione e la manutenzione.

▼B

6.3. ►C1 L'autorità di omologazione deve informare immediatamente la Commissione di ogni omologazione rilasciata ai costruttori in piccoli volumi. ◄

7. **Rispetto degli obblighi relativi all'accesso alle informazioni concernenti il sistema OBD e la riparazione e manutenzione del veicolo**

7.1. Un'autorità di omologazione può in qualsiasi momento, di propria iniziativa oppure sulla base di un reclamo o di una valutazione effettuata da un servizio tecnico, verificare l'ottemperanza da parte di un costruttore degli obblighi che gli derivano dal regolamento (UE) n. 167/2013, dal presente regolamento e dal contenuto del certificato di accesso alle informazioni relative al sistema OBD e alla riparazione e manutenzione del veicolo.

7.2. Se un'autorità di omologazione rileva che un costruttore non ha ottemperato agli obblighi in materia di accesso alle informazioni relative al sistema OBD e alla riparazione e manutenzione del veicolo, l'autorità di omologazione che ha rilasciato l'omologazione prende gli opportuni provvedimenti per porre rimedio alla situazione.

7.3. Tali provvedimenti possono contemplare il ritiro o la sospensione dell'omologazione, ammende o altre misure adottate in conformità al regolamento (UE) n. 167/2013.

7.4. Se un operatore indipendente o un'associazione di categoria che rappresenta operatori indipendenti presenta reclamo all'autorità di omologazione, l'autorità è tenuta a svolgere una verifica per accertare il rispetto da parte del costruttore degli obblighi in materia di accesso alle informazioni relative al sistema OBD e alla riparazione e manutenzione del veicolo.

7.5. Nell'effettuare la verifica, l'autorità di omologazione può chiedere al servizio tecnico o a un altro esperto indipendente una perizia che accerti il rispetto di tali obblighi.

7.6. Se al momento della richiesta di omologazione non sono disponibili informazioni sull'OBD e sulla riparazione e la manutenzione del veicolo, il costruttore è tenuto a fornire tali informazioni entro sei mesi dalla data dell'omologazione.

7.7. Se il veicolo viene immesso sul mercato più di sei mesi dopo l'omologazione, le informazioni vanno fornite alla data in cui esso viene immesso sul mercato.

7.8. L'autorità di omologazione può presumere che il costruttore abbia applicato disposizioni e procedure adeguate riguardo all'accesso alle informazioni relative al sistema OBD e alla riparazione e manutenzione del veicolo sulla base del certificato di accesso alle informazioni relative al sistema OBD e alla riparazione e manutenzione del veicolo, debitamente compilato, purché non siano stati presentati reclami e il costruttore abbia fornito il certificato entro il termine di cui al punto 7.7.

7.9. Se il certificato di conformità non viene prodotto entro tale periodo, l'autorità di omologazione deve adottare adeguati provvedimenti per garantire la conformità.

8. **Requisiti informativi per l'accesso degli operatori indipendenti ai settori non protetti del veicolo**

8.1. Per accedere a informazioni relative al sistema OBD e alla riparazione e manutenzione del veicolo non riguardanti i settori protetti del veicolo, la registrazione per l'uso del sito Internet del costruttore da parte dell'operatore indipendente deve imporre di fornire solo i dati necessari per confermare le modalità di pagamento delle informazioni.

▼B

9. **Requisiti informativi per l'accesso degli operatori indipendenti ai settori protetti del veicolo**

9.1. Per accedere a informazioni relative al sistema OBD e alla riparazione e manutenzione del veicolo concernenti settori protetti del veicolo, l'operatore indipendente deve essere accreditato e ricevere un'apposita autorizzazione sulla base di documenti che attestino che svolge un'attività economica legittima e che in precedenza non è stato condannato per attività criminali connesse.

9.2. Gli operatori indipendenti devono poter accedere alle funzioni di sicurezza del veicolo utilizzate dalle officine e dai concessionari autorizzati avvalendosi di una tecnologia di sicurezza per lo scambio dei dati, nel rispetto della riservatezza, dell'integrità e della tutela contro la riproduzione.

9.3. Il forum sull'accesso alle informazioni del veicolo di cui all'articolo 56 del regolamento (UE) n. 167/2013 specificherà i parametri tecnici per ottemperare a tali requisiti.

9.4. Per le informazioni relative all'accesso ad aree sicure del veicolo, l'operatore indipendente deve presentare un certificato a norma ISO 20828:2006 per identificare se stesso e l'organizzazione a cui appartiene. Il costruttore deve rispondere con il proprio certificato a norma ISO 20828:2006 per confermare all'operatore indipendente che sta accedendo a un sito legittimo del costruttore in questione. Entrambe le parti devono conservare un registro di tali operazioni con l'indicazione dei veicoli e delle modifiche apportate agli stessi conformemente a questa disposizione.

▼B

Appendice 1

Accesso alle informazioni relative al sistema OBD del veicolo e alla riparazione e manutenzione del veicolo

1. **Introduzione**

1.1. La presente appendice contiene i requisiti tecnici relativi all'accessibilità delle informazioni relative al sistema OBD e alla riparazione e manutenzione del veicolo.

2. **Requisiti**

2.1. Il costruttore deve fornire le informazioni sulla riparazione e la manutenzione del veicolo utilizzando soltanto formati testuali o grafici aperti o formati che possano essere visualizzati e stampati utilizzando soltanto plug-in software standard, gratuitamente reperibili, facili da installare e che funzionino su sistemi operativi per computer comunemente in uso.

2.1.1. Le informazioni relative all'OBD e alla riparazione e manutenzione del veicolo rese disponibili attraverso siti web devono seguire le norme comuni di cui all'articolo 53, paragrafo 2, del regolamento (UE) n. 167/2013.

2.1.2. Ove possibile, le parole chiave nei metadati devono essere conformi alla norma ISO 15031-2:2010. Le informazioni devono essere disponibili sempre, tranne nel corso di operazioni di manutenzione del sito.

2.1.3. I soggetti che chiedono il diritto di duplicare o ripubblicare le informazioni avviano trattative dirette con il costruttore.

2.1.4. Devono essere disponibili anche materiali di formazione; essi possono però essere presentati attraverso canali diversi dai siti Internet.

2.2. Le informazioni relative a tutte le parti di cui il veicolo - quale identificato dal numero del tipo o di serie o dal numero di identificazione del veicolo (VIN), nonché da ogni altro criterio supplementare tra cui l'interasse, la potenza del motore, il livello di allestimento o le opzioni - è dotato dal costruttore e che possono essere sostituite da pezzi di ricambio offerti dal costruttore ai suoi concessionari, alle officine autorizzate o a terzi mediante riferimento ai numeri dei ricambi originali, devono essere rese disponibili in una base dati facilmente accessibile agli operatori indipendenti.

2.3. Tale base dati o il formato accessibile alternativo deve comprendere il VIN, i numeri dei ricambi originali, la denominazione dei ricambi originali, l'indicazione di inizio e di fine della validità, le indicazioni sul montaggio ed eventualmente le caratteristiche strutturali.

2.4. Le informazioni contenute nella base dati o messe a disposizione in un altro formato accessibile devono essere periodicamente aggiornate. In particolare, gli aggiornamenti devono comprendere tutte le modifiche apportate a singoli veicoli dopo la loro produzione se queste informazioni sono a disposizione dei concessionari autorizzati.

▼M1

2.5. Per le operazioni diagnostiche e di riprogrammazione delle centraline ai fini di una nuova taratura a seguito di una riparazione, del caricamento del software in una centralina sostitutiva o della ricodifica o reinizializzazione di parti o componenti di ricambio, deve essere consentito l'uso di hardware non proprietario.

▼M1

2.5.1. Le operazioni diagnostiche e di riprogrammazione (interfaccia di comunicazione PC-VCI) devono essere eseguite, a partire dal 1º luglio 2021, conformemente alla norma ISO 22900-2, SAE J2534 oppure TMC RP1210;

per i seguenti costruttori, tuttavia, il primo punto si applica a decorrere dal 1º luglio 2023:

a) i costruttori di veicoli delle categorie R e S;

b) i costruttori di veicoli delle categorie T e C la cui produzione è inferiore ai limiti di cui al punto 6.1. del presente allegato;

c) i costruttori di sistemi, componenti o entità tecniche indipendenti la cui produzione è inferiore ai limiti di cui al punto 6.1. del presente allegato.

2.5.2. Si possono usare anche Ethernet, cavi seriali o interfacce LAN (Local Area Network) e supporti alternativi come CD (Compact Disc), DVD (Digital Versatile Disc) o dispositivi con memoria a stato solido, ma a condizione che non siano necessari hardware e software di comunicazione (come driver o plug-in) proprietari. Per convalidare la compatibilità dell'applicazione specifica del costruttore e delle interfacce di comunicazione del veicolo (VCI) conformi alla norma ISO 22900-2, SAE J2534 o TMC RP1210B, il costruttore deve offrire una convalida di VCI sviluppate in modo indipendente oppure le informazioni e il prestito di ogni eventuale hardware speciale necessari a un costruttore di VCI per effettuare da solo la convalida. Alle spese fatturate per la convalida o per le informazioni e l'hardware, si applicano le condizioni di cui all'articolo 55 del regolamento (UE) n. 167/2013.

2.5.3. A partire dal 1º luglio 2021 deve essere garantita la coesistenza dei software dei costruttori di veicoli;

per i seguenti costruttori, tuttavia, il primo punto si applica a decorrere dal 1º luglio 2023:

a) i costruttori di veicoli delle categorie R e S;

b) i costruttori di veicoli delle categorie T e C la cui produzione è inferiore ai limiti di cui al punto 6.1. del presente allegato;

c) i costruttori di sistemi, componenti o entità tecniche indipendenti la cui produzione è inferiore ai limiti di cui al punto 6.1. del presente allegato.

2.5.4. Per assicurare la comunicazione tra il veicolo e gli strumenti diagnostici occorre applicare le norme di seguito indicate per i connettori diagnostici fisici tra VCI e veicolo: SAE J1939-13, ISO 11783-2, ISO 15031-3 e ISO 13400-4.

▼B

2.5.5. Se un costruttore raccomanda la combinazione di un tipo di trattore con un tipo di veicolo di categoria R o S, o viceversa, egli deve fornire agli operatori indipendenti le informazioni concernenti il sistema OBD e la riparazione e manutenzione del veicolo relative all'interconnettività di entrambi i veicoli. Tali informazioni possono essere fornite mediante un sito Internet istituito congiuntamente da diversi costruttori o da un consorzio di costruttori, purché tale sito sia conforme alle disposizioni del presente regolamento, conformemente al considerando 23 del regolamento (UE) n. 167/2013.

▼B

2.6. I siti Internet dei costruttori contenenti le informazioni sulla riparazione devono riportare i numeri di omologazione per tipo.

2.7. Per l'accesso ai siti Internet contenenti le informazioni sulla riparazione e la manutenzione, i costruttori devono fissare tariffe su base oraria, giornaliera, mensile, annuale e, se del caso, per transazione, che siano ragionevoli e congrue.

▼B

Appendice 2

Informazioni per consentire lo sviluppo di strumenti diagnostici generici

1. **Informazioni necessarie per la fabbricazione di strumenti diagnostici**

Per favorire la produzione di strumenti diagnostici generici per le officine di riparazione multimarca, i costruttori di veicoli devono mettere a disposizione le informazioni di cui ai punti 1.1, 1.2 e 1.3 attraverso il proprio sito Internet contenente le informazioni sulla riparazione. Tali informazioni devono comprendere tutte le funzioni degli strumenti di diagnosi e tutti i link alle informazioni sulla riparazione e alle istruzioni per individuare e risolvere problemi (troubleshooting). L'accesso alle informazioni può essere subordinato al pagamento di un importo ragionevole.

1.1. Informazioni relative al protocollo di comunicazione

Sono richieste le seguenti informazioni, indicizzate in base a marca, tipo e variante del veicolo ovvero ad altre definizioni adatte come il VIN o altre modalità di identificazione di veicoli e sistemi:

a) qualsiasi sistema aggiuntivo di protocollo dell'informazione, necessario a diagnosi complete oltre agli standard prescritti al punto 4.7.3 dell'allegato 9B del regolamento UNECE n. 49, comprendente informazioni su ogni protocollo hardware o software aggiuntivo, identificazione di parametri, funzioni di trasferimento, prescrizioni «di mantenimento» o condizioni di errore;

b) informazioni su come ottenere e interpretare tutti i codici di guasto non conformi alle norme prescritte al punto 4.7.3 dell'allegato 9B del regolamento UNECE n. 49;

c) un elenco di tutti i parametri presenti disponibili, comprese le informazioni relative al calcolo proporzionale e all'accesso;

d) un elenco di tutte le prove funzionali disponibili, compresa l'attivazione o il comando del dispositivo e i metodi per attuarli;

e) informazioni su come ottenere tutte le informazioni sui componenti e sugli stati, le indicazioni temporali, i DTC in sospeso e i dati «freeze-frame»;

f) reimpostazione dei parametri di apprendimento adattativo, codifica delle varianti e impostazione del componente di ricambio, e preferenze del cliente;

g) identificazione della centralina e codifica delle varianti;

h) informazioni dettagliate su come reimpostare le luci di servizio;

i) ubicazione del connettore diagnostico e informazioni dettagliate sul connettore;

j) identificazione del codice del motore.

1.2. Prova e diagnosi dei componenti controllati dal sistema OBD

Sono richieste le informazioni seguenti:

a) una descrizione delle prove per confermarne la funzionalità, nel componente o nel cablaggio;

▼B

b) procedura di prova, compresi i parametri di prova e le informazioni sui componenti;

c) informazioni dettagliate sul collegamento, compresi gli input e output massimi e i valori relativi alla guida e al carico;

d) valori attesi in determinate condizioni di guida, tra cui al regime di minimo;

e) valori elettrici per il componente in condizioni statiche e dinamiche;

f) valori delle modalità di guasto per ciascuno degli scenari sopra indicati;

g) sequenze diagnostiche delle modalità di guasto, compresi alberi dei guasti ed eliminazione guidata dei guasti per diagnostica.

1.3. Dati necessari per eseguire le riparazioni

Sono richieste le informazioni seguenti:

a) inizializzazione della centralina e del componente (se si montano ricambi);

b) inizializzazione di centraline nuove o eventualmente di ricambio usando tecniche di (ri)programmazione pass-through.

▼B

ALLEGATO VI

Requisiti applicabili alle strutture di protezione antiribaltamento (prove dinamiche)

A. DISPOSIZIONI GENERALI

1. I requisiti dell'Unione applicabili alle strutture di protezione antiribaltamento (prove dinamiche) sono stabilite alla lettera B.

B. REQUISITI APPLICABILI ALLE STRUTTURE DI PROTEZIONE ANTIRIBALTAMENTO (PROVE DINAMICHE) ([1])

1. **Definizioni**

1.1. [Non pertinente]

1.2. *Struttura di protezione antiribaltamento (ROPS)*

Per struttura di protezione antiribaltamento (a cabina o a telaio di protezione), di seguito denominata "struttura di protezione", si intendono i dispositivi installati sul trattore aventi essenzialmente lo scopo di evitare ovvero limitare i rischi per il conducente in caso di ribaltamento del trattore durante il normale utilizzo.

La struttura di protezione antiribaltamento fornisce lo spazio per una zona libera sufficientemente ampia da proteggere il conducente seduto all'interno dell'involucro del dispositivo o in uno spazio delimitato da una serie di rette tangenti ai bordi esterni della struttura e a qualsiasi parte del trattore che può entrare in contatto con il terreno piano ed è in grado di sostenere il trattore in tale posizione in caso di capovolgimento.

1.3. *Carreggiata*

1.3.1. Definizione preliminare: piano mediano della ruota

Il piano mediano della ruota è equidistante dai due piani che comprendono la periferia dei cerchioni nei loro bordi esterni.

1.3.2. Definizione della carreggiata

Il piano verticale che passa per l'asse delle ruote interseca il piano mediano lungo una retta che in un punto incontra la superficie di sostegno. Se A e B sono i due punti così definiti delle ruote che si trovano sullo stesso asse del trattore, la larghezza della carreggiata è costituita dalla distanza tra i punti A e B. La carreggiata può così essere definita sia per le ruote anteriori che per quelle posteriori. In caso di ruote gemellate, la carreggiata è costituita dalla distanza tra due piani, ciascuno dei quali è il piano mediano delle coppie di ruote.

Per i trattori a cingoli la carreggiata è costituita dalla distanza tra i piani mediani delle carreggiate.

1.3.3. Definizione supplementare: piano mediano del trattore

Si considerano le posizioni estreme dei punti **A** e **B** nell'asse posteriore del trattore per ottenere il valore massimo della carreggiata. Il piano verticale perpendicolare al segmento **AB** nel suo punto centrale costituisce il piano mediano del trattore.

▼B

1.4. *Interasse*

Distanza tra i piani verticali che passano per i due segmenti **AB** sopra definiti, uno per le ruote anteriori e uno per le ruote posteriori.

1.5. *Determinazione del punto indice del sedile; Posizione e regolazione del sedile ai fini delle prove*

1.5.1. Punto indice del sedile (SIP) ([2])

Il punto indice del sedile è determinato conformemente alla norma ISO 5353:1995.

1.5.2. Posizione e regolazione del sedile ai fini delle prove

1.5.2.1. se è possibile regolarne l'inclinazione, lo schienale e il piano del sedile devono essere regolati in modo che il punto indice del sedile si trovi nella posizione più arretrata;

1.5.2.2. se il sedile è dotato di sospensione, quest'ultima va fissata nella posizione intermedia, tranne in caso di esplicite istruzioni contrarie da parte del costruttore;

1.5.2.3. se la posizione del sedile è regolabile unicamente in lunghezza e in altezza, l'asse longitudinale che passa per il punto indice del sedile deve essere parallelo al piano longitudinale verticale del trattore che passa per il centro del volante con una deviazione laterale non superiore a 100 mm.

1.6. *Zona libera*

1.6.1. Piano di riferimento

La zona libera, illustrata nelle figure da 3.8 a 3.10 e nella tabella 3.3., è definita in rapporto al piano di riferimento e al punto indice del sedile. Il piano di riferimento è un piano verticale, generalmente longitudinale rispetto al trattore, che passa per il punto indice del sedile e per il centro del volante. Di norma il piano di riferimento coincide con il piano mediano longitudinale del trattore. Si suppone che il piano di riferimento si sposti orizzontalmente con il sedile e il volante durante l'applicazione del carico, rimanendo però perpendicolare al trattore o alla base della struttura di protezione antiribaltamento. La zona libera è definita conformemente ai punti 1.6.2 e 1.6.3.

1.6.2. Determinazione della zona libera per trattori con sedili non reversibili

La zona libera per trattori con sedili non reversibili è definita ai punti da 1.6.2.1 a 1.6.2.10 ed è delimitata dai seguenti piani, con il trattore posto su una superficie orizzontale, il sedile, se regolabile, fissato nella posizione più arretrata ([2]) e il volante, se regolabile, posto nella normale posizione di guida per un conducente seduto:

1.6.2.1. un piano orizzontale A1 B1 B2 A2, situato (810 + av) mm sopra al punto indice del sedile (SIP) con la linea B1B2 che passa (ah - 10) mm dietro al SIP;

1.6.2.2. un piano inclinato G1 G2 I2 I1, perpendicolare al piano di riferimento e che comprende sia un punto situato 150 mm dietro la linea B1B2 sia il punto più arretrato dello schienale del sedile;

▼B

1.6.2.3. una superficie cilindrica A1 A2 I2 I1, perpendicolare al piano di riferimento, con raggio di 120 mm e tangente ai piani definiti ai punti 1.6.2.1 e 1.6.2.2.;

1.6.2.4. una superficie cilindrica B1 C1 C2 B2, perpendicolare al piano di riferimento, con raggio di 900 mm, che si estende in avanti di 400 mm ed è tangente al piano definito al punto 1.6.2.1, lungo la linea B1B2;

1.6.2.5. un piano inclinato C1 D1 D2 C2, perpendicolare al piano di riferimento, contiguo alla superficie definita al punto 1.6.2.4 e che passa a 40 mm dal bordo anteriore esterno del volante. Se il volante è in posizione elevata, tale piano si estende in avanti partendo dalla linea B1B2 ed è tangente alla superficie definita al punto 1.6.2.4;

1.6.2.6. un piano verticale D1 E1 E2 D2, perpendicolare al piano di riferimento e situato 40 mm davanti al bordo esterno del volante;

1.6.2.7. un piano orizzontale E1 F1 F2 E2, che passa per un punto situato (90-av) mm al di sotto del punto indice del sedile (SIP);

1.6.2.8. una superficie G1 F1 F2 G2, curva se necessario, che si estende dal limite inferiore del piano definito al punto 1.6.2.2 fino al piano orizzontale di cui al punto 1.6.2.7 risultando perpendicolare al piano di riferimento e a contatto con lo schienale del sedile per tutta la sua lunghezza;

1.6.2.9. piani verticali J1 E1 F1 G1 H1 e J2 E2 F2 G2 H2. Questi piani verticali si estendono verso l'alto dal piano E1 F1 F2 E2 per 300 mm; le distanze E1 E0 e E2 E0 sono di 250 mm;

1.6.2.10. piani paralleli A1 B1 C1 D1 J1 H1 I1 e A2 B2 C2 D2 J2 H2 I2 inclinati in modo che il bordo superiore del piano sul lato in cui si applica la forza si trovi almeno a 100 mm dal piano di riferimento verticale.

1.6.3. Determinazione della zona libera per trattori con posto di guida reversibile

Per i trattori con posto di guida reversibile (sedile e volante reversibili), la zona libera consiste nello spazio che circonda le due zone libere definite dalle due diverse posizioni del volante e del sedile.

1.6.4. Sedili aggiuntivi

1.6.4.1. Nel caso di trattori che potrebbero essere dotati di sedili aggiuntivi, durante le prove viene utilizzato lo spazio che comprende i punti indice del sedile relativi a tutte le opzioni proposte. La struttura di protezione non può penetrare nella zona libera più ampia che tiene conto di questi diversi punti indice del sedile.

1.6.4.2. Se dopo l'esecuzione della prova viene proposto una nuova opzione per i sedili, si procede a verificare se la zona libera che circonda il nuovo SIP rientra nello spazio precedentemente stabilito. In caso contrario occorre effettuare una nuova prova.

1.6.4.3. Il sedile aggiuntivo non include un posto a sedere per una persona in aggiunta al conducente e in una posizione in cui il trattore non può essere controllato. Il SIP non è determinato perché la definizione della zona libera è determinata in relazione al sedile del conducente.

▼B

1.7. *Massa non zavorrata*

La massa del trattore senza dispositivi di zavorramento e, nel caso dei trattori con pneumatici, senza liquido di zavorramento nei pneumatici. Il trattore deve essere in ordine di marcia e munito di serbatoi, circuiti, radiatore, struttura di protezione con rivestimento e ogni apparecchiatura di carreggiata o componenti supplementari di trazione anteriore necessari per l'utilizzo normale. L'operatore non è incluso.

1.8. *Tolleranze ammesse nelle misure*

Distanza	± 0,5 mm
Forza	± 0,1 % (dell'intera scala del sensore)
Massa	± 0,2 % (dell'intera scala del sensore)
Pressione dei pneumatici	± 5,0 %
Angolo	± 0,1°

1.9. *Simboli*

a_h	(mm)	Regolazione orizzontale del sedile a metà
a_v	(mm)	Regolazione verticale del sedile a metà
E	(J)	Input di energia durante la prova
F	(N)	Forza di carico statico
H	(mm)	Altezza del baricentro della massa pendolare
I	($kg.m^2$)	Momento di inerzia dell'asse posteriore, escluse le ruote usate per calcolare l'energia d'urto posteriore
L	(mm)	Interasse utilizzato per calcolare l'energia d'urto posteriore
M	(kg)	Massa utilizzate per calcolare l'energia e le forze di schiacciamento

2. **Campo di applicazione**

2.1. Il presente allegato è applicabile ai trattori con almeno due assi per ruote munite di pneumatici con o senza attacchi per cingoli e con una massa non zavorrata superiore a 600 kg ma generalmente inferiore a 6 000 kg.

2.2. La carreggiata minima delle ruote posteriori deve essere generalmente superiore a 1 150 mm. Si riconosce che possono esistere tipi di trattori, ad esempio tosaerba, trattori a carreggiata stretta per vigneti, trattori a basso profilo per l'uso in edifici con uno spazio libero in altezza limitato o in frutteti, trattori con spazio libero in altezza e macchine progettate appositamente per usi forestali, quali le macchine a strascico (skidder) o autocaricanti (forwarder) per l'esbosco, cui non è applicabile il presente allegato.

3. **Norme e direttive**

3.1. *Regolamentazione generale*

3.1.1. La struttura di protezione può essere fabbricata dal costruttore del trattore o da un'impresa indipendente. La prova comunque è valida solo per il tipo di trattore su cui essa è stata effettuata. La struttura di protezione va provata nuovamente per ogni tipo di trattore su cui viene montata. Tuttavia, il laboratorio di prova può certificare che le

▼B

prove di resistenza sono valide anche per i tipi di trattore derivati da quello originale mediante modifiche al motore, alla trasmissione, allo sterzo e alla sospensione anteriore *(cfr. il punto 3.6. sotto: Estensione ad altri tipi di trattore)*. D'altra parte, è possibile provare più di una struttura di protezione per ciascun tipo di trattore.

3.1.2. La struttura di protezione presentata alla prova dinamica deve essere applicata normalmente al tipo di trattore con cui viene provata. Il trattore presentato alla prova deve essere completo e in ordine di marcia.

3.1.3. Nel caso di un trattore doppio, si deve usare la massa della versione standard del pezzo cui è applicata la struttura di protezione.

3.1.4. La struttura di protezione può essere progettata unicamente per proteggere il conducente in caso di ribaltamento del trattore. Su tale struttura deve essere possibile montare una protezione dalle intemperie per il conducente, anche di tipo temporaneo. Durante la stagione calda, il conducente di solito lo toglierà. Esistono anche strutture di protezione il cui rivestimento è permanente e la ventilazione nella stagione calda è assicurata da aperture o deflettori. Poiché il rivestimento può aumentare la resistenza della struttura e se smontabile può essere assente al momento di un infortunio, tutte le parti che il conducente può asportare saranno rimosse ai fini della prova. Porte, aperture del tetto e finestre che possano essere aperte, per la prova vanno rimosse o fissate in posizione aperta per non aumentare la resistenza della struttura di protezione. Va annotato se, in tale posizione, esse diano luogo a rischi per il conducente in caso di ribaltamento.

Le norme che seguono si riferiscono solo alle prove della struttura di protezione. È sottinteso che sono inclusi i rivestimenti permanenti.

Si deve includere nelle specifiche una descrizione di tutti i rivestimenti temporanei forniti. Prima della prova occorre rimuovere tutti i materiali vetrosi o fragili. I componenti del trattore e della struttura di protezione che possono subire danni inutili durante la prova e che non influiscono sulla sua resistenza o sulle sue dimensioni possono essere rimossi prima della prova, se il costruttore lo desidera. Durante la prova non possono essere effettuate riparazioni o regolazioni.

3.1.5. Nel verbale di prova si devono descrivere e indicare le misurazioni di ogni componente del trattore che contribuisce alla forza della struttura di protezione (ad. es. parafanghi) e che è stato rinforzato dal costruttore.

3.2. *Apparecchiatura e condizioni di prova*

3.2.1. La struttura deve essere colpita da una massa che funge da pendolo ed essere sottoposta a una prova di schiacciamento anteriore e posteriore.

3.2.2. La massa pendolare (figura 3.1) deve pesare 2 000 kg. Le dimensioni della superficie d'urto devono essere di 680 × 680 mm ± 20. La massa pendolare deve essere costruita in modo che la posizione del baricentro sia costante (ad esempio barre di ferro posate nel cemento). Essa deve essere sospesa da un punto di articolazione ad un'altezza di circa 6 m dal suolo in modo che l'altezza del pendolo possa essere regolata in modo agevole e sicuro.

3.2.3. Per i trattori che hanno meno del 50 % della loro massa sulle ruote anteriori il primo urto deve colpire la parte posteriore della struttura. Tale prova è seguita da una prova di schiacciamento della parte posteriore della struttura. Il secondo urto deve colpire la parte anteriore della struttura e il terzo alla parte laterale. Infine, deve essere eseguita una seconda prova di schiacciamento della parte anteriore della struttura.

▼B

Per i trattori che hanno almeno il 50 % della loro massa sulle ruote anteriori il primo urto deve colpire la parte anteriore della struttura e il secondo la parte laterale. In seguito la struttura va sottoposta a due prove di schiacciamento, la prima nella parte posteriore e la seconda nella parte anteriore.

3.2.4. Per i trattori con posto di guida reversibile (sedile e volante reversibili) il primo urto deve essere longitudinale rispetto al lato più pesante (su cui grava oltre il 50 % della massa del trattore). Esso è seguito da una prova di schiacciamento sullo stesso lato. Il secondo urto deve colpire l'altro lato, e il terzo la parte laterale. Infine, deve essere eseguita una seconda prova di schiacciamento del lato più leggero della struttura.

3.2.5. Si deve scegliere una regolazione della larghezza della carreggiata in modo che la struttura non sia sostenuta in alcun modo dai pneumatici durante la prova. Tale disposizione può essere trascurata se un tale sostegno è dato quando le ruote sono nella regolazione più ampia della carreggiata.

3.2.6. L'urto laterale deve colpire il lato del trattore che, secondo il parere del laboratorio di prova, probabilmente darà la distorsione maggiore. L'urto posteriore deve colpire l'angolo opposto al punto di contatto laterale e l'urto frontale deve colpire l'angolo più vicino al punto di contatto laterale. L'urto posteriore deve essere somministrato a due terzi della distanza dal piano mediano del trattore al piano verticale, colpendo l'estremità esterna della struttura. Tuttavia, se una curva nella parte posteriore della struttura inizia a meno di due terzi della distanza dal centro, l'urto deve colpire l'inizio della curva, vale a dire il punto in cui tale curva è tangente ad una linea perpendicolare al piano mediano del trattore.

3.2.7. Se durante la prova si spostano o si rompono funi di ancoraggio, puntelli o blocchi, si deve ripetere la prova.

3.3. *Prove d'urto*

3.3.1. Urto posteriore (figure 3.2.a e 3.2.b)

3.3.1.1. L'urto posteriore non è necessario per i trattori che hanno almeno il 50% della loro massa sulle ruote anteriori (secondo la definizione sopraindicata).

3.3.1.2. Rispetto al pendolo, il trattore viene collocato in modo che quest'ultimo colpisca la struttura quando la superficie d'urto e le catene di supporto sono ad un angolo di 20° con il piano verticale, a meno che nel punto di contatto la struttura non formi, durante la deformazione, un angolo maggiore con il piano verticale. In questo caso la superficie d'urto deve essere regolata mediante un supporto supplementare in modo da risultare parallela alla struttura nel punto di contatto nel momento della deformazione massima; le catene di supporto rimangono a un angolo di 20° con il piano verticale. Il punto d'urto è situato sulla parte della struttura che si presume tocchi per prima il suolo in caso di ribaltamento posteriore, di norma il bordo superiore. L'altezza del pendolo deve essere regolata in modo che esso non abbia alcuna tendenza a girarsi nel punto di contatto.

3.3.1.3. Il trattore deve essere fissato con funi d'ancoraggio. I punti di fissaggio delle funi d'ancoraggio devono essere situati approssimativamente 2 m dietro l'asse posteriore e 1,5 m davanti all'asse anteriore. Due funi di ancoraggio vanno fissate su ogni asse, una su ogni lato del piano mediano del trattore. Le funi devono essere in acciaio con

▼B

un diametro da 12,5 a 15 mm e una resistenza alla trazione di 1 100 – 1 260 MPa. Gli pneumatici del trattore devono essere gonfiati e le funi di ancoraggio devono essere tese in modo da rispettare le pressioni dei pneumatici e le deformazioni indicate nella tabella 3.1 sotto.

Dopo che le funi di ancoraggio sono state tese, una trave di legno di 150 × 150 mm deve essere fissata davanti alle ruote posteriori e a stretto contatto con esse.

3.3.1.4. Il pendolo è tirato indietro in modo che l'altezza H del suo baricentro superi quella del punto d'urto di un valore ottenuto mediante una delle seguenti formule a scelta del costruttore:

$$H = 2,165 \times 10^{-8} ML^2 \text{ o } H = 5,73 \times 10^{-2} I$$

3.3.1.5. Il pendolo viene rilasciato e colpisce la struttura. Il meccanismo a disinnesto rapido deve essere posizionato in modo che non sposti il peso in relazione alle catene di supporto al momento del rilascio.

Tabella 3.1

Pressione dei pneumatici

	Pressione dei pneumatici kPa (*)	Deformazione mm
Trattori a trazione integrale con ruote anteriori e posteriori delle stesse dimensioni:		
Anteriore	100	25
Posteriore	100	25
Trattori a trazione integrale con ruote anteriori con dimensioni inferiori rispetto alle ruote posteriori		
Anteriore	150	20
Posteriore	100	25
Trattori con due ruote motrici:		
Anteriore	200	15
Posteriore	100	25

(*) Non vanno usate zavorre d'acqua

3.3.2. Urto anteriore (figure 3.3.a e 3.3.b)

3.3.2.1. L'urto anteriore è somministrato nello stesso modo dell'urto posteriore. Le funi di ancoraggio sono le stesse ma la trave di legno è posizionata dietro le ruote posteriori. L'altezza di caduta del baricentro del pendolo è ottenuta mediante la formula seguente:

$$H = 125 + 0,02\ M$$

3.3.2.2. Il punto d'urto è situato sulla parte della struttura che si presume tocchi per prima il suolo in caso di ribaltamento laterale, mentre viaggia in avanti, di norma il bordo superiore dell'angolo anteriore.

3.3.3. Urto laterale (figura 3.4)

3.3.3.1. Rispetto al pendolo, il trattore viene collocato in modo che quest'ultimo colpisca la struttura quando la superficie d'urto e le catene di supporto sono verticali, a meno che nel punto di contatto la struttura non sia, durante la deformazione, in posizione non verticale. In tal

▼B

caso la superficie d'urto deve essere regolata in modo da risultare approssimativamente parallela alla struttura nel punto di contatto nel momento della deformazione massima. Tale regolazione è effettuata mediante un supporto supplementare; le funi di ancoraggio rimangono verticali al momento del contatto. Il punto d'urto è situato sulla parte della struttura che si presume tocchi per prima il suolo in caso di ribaltamento laterale, ossia di norma il bordo superiore.

3.3.3.2. Salvo nei casi in cui è certo che ogni altra parte del bordo colpirebbe per prima il suolo, il punto d'urto è situato nel piano perpendicolare al piano mediano del trattore che passa 60 mm davanti al punto indice del sedile regolato in posizione media lungo l'asse longitudinale. L'altezza del pendolo deve essere regolata in modo che esso non abbia alcuna tendenza a girarsi nel punto di contatto.

3.3.3.3. Per i trattori con un posto di guida reversibile il punto d'urto è situato nel piano perpendicolare al piano mediano del trattore e al punto medio tra i due punti indici del sedile.

3.3.3.4. La ruota posteriore del trattore sul lato d'urto deve essere ancorata. La tensione delle funi di ancoraggio è determinata come per l'urto posteriore. Dopo che le funi di ancoraggio sono state tese, una trave di 150 × 150 mm deve essere fissata a lato della ruota posteriore nella parte opposta rispetto all'urto e a stretto contatto con il pneumatico. Una trave deve essere posizionata come un puntello contro questa ruota e fissata sicuramente al suolo in modo che essa rimanga a stretto contatto con la ruota durante l'urto. La lunghezza della trave deve essere scelta in modo che quando è in posizione contro la ruota formi un angolo da 25 a 40° rispetto all'orizzontale. Inoltre, la lunghezza deve essere pari a 20-25 volte lo spessore, e la larghezza pari a 2-3 volte lo spessore.

3.3.3.5. Il pendolo è tirato indietro come nelle prove precedenti in modo che l'altezza H del suo baricentro superi quella del punto d'urto di un valore ottenuto mediante la seguente formula:

$$H = 125 + 0{,}15\ M$$

3.3.3.6. Durante la prova d'urto laterale si deve registrare la differenza tra la deformazione massima istantanea e la deformazione permanente ad un'altezza di $(810 + a_v)$ mm sopra il punto indice del sedile. Tale operazione si può effettuare con un dispositivo sui cui un collare d'attrito mobile è fissato a una barra orizzontale. Un lato della barra è fissata all'elemento superiore della struttura e l'altro passa attraverso un foro in una barra verticale fissata al telaio del trattore. Il collare è posizionato contro la barra verticale fissata al telaio del trattore prima dell'urto e la sua distanza da essa dopo l'urto indica la differenza tra la deformazione massima istantanea e la deformazione permanente.

3.4. *Prove di schiacciamento*

Può essere necessario fissare la parte anteriore del trattore durante l'esecuzione della prova posteriore. Si devono posizionare masse sotto gli assi in modo da impedire che i pneumatici del trattore assorbano la forza di schiacciamento. La traversa utilizzata deve avere uno spessore di circa 250 mm ed essere collegata al meccanismo di applicazione del carico da giunti universali (figura 3.5).

▼B

3.4.1. Urto posteriore (figure 3.6.a e 3.6.b)

3.4.1.1. La trave di schiacciamento deve essere sistemata sull'elemento superiore più arretrato della struttura di protezione; la risultante delle forze di schiacciamento si troverà nel piano verticale di riferimento del trattore. La forza di schiacciamento **(F)** viene applicata dove:

$$F = 20\ M$$

Questa forza è mantenuta per 5 secondi dopo la scomparsa di qualsiasi movimento percettibile della struttura di protezione.

3.4.1.2. Se la parte posteriore del tetto della struttura di protezione non regge tutta la forza di schiacciamento (figure 3.7.a e 3.7.b), la forza viene applicata finché il tetto si inflette fino a coincidere con il piano che congiunge la parte superiore della struttura di protezione con la parte posteriore del trattore in grado di sostenere il trattore in caso di ribaltamento.

L'applicazione della forza è quindi sospesa e la trave di schiacciamento viene riposizionata sopra la parte della struttura di protezione in grado di sostenere il trattore interamente capovolto. La forza di schiacciamento **F** viene applicata.

3.4.2. Schiacciamento anteriore (figure 3.6.a e 3.6.b)

3.4.2.1. La trave di schiacciamento deve essere sistemata sugli elementi superiori più avanzati della struttura di protezione; la risultante delle forze di schiacciamento si troverà nel piano verticale di riferimento del trattore. La forza di schiacciamento (F) viene applicata dove:

$$F = 20\ M$$

Questa forza è mantenuta per 5 secondi dopo la scomparsa di qualsiasi movimento percettibile della struttura di protezione.

3.4.2.2. Se la parte anteriore del tetto della struttura di protezione non regge tutta la forza di schiacciamento (figure 3.7.a e 3.7.b), la forza viene applicata finché il tetto si inflette fino a coincidere con il piano che congiunge la parte superiore della struttura di protezione con la parte anteriore del trattore in grado di sostenere il trattore in caso di ribaltamento.

L'applicazione della forza è quindi sospesa e la trave di schiacciamento viene riposizionata sopra la parte della struttura di protezione in grado di sostenere il trattore interamente capovolto. Si applica poi la forza di schiacciamento F.

3.5. *Condizioni di accettazione*

3.5.1. La struttura e il trattore devono essere esaminati a vista per rotture o incrinature dopo ogni parte della prova. La struttura supera la prova se le seguente condizioni sono soddisfatte:

3.5.1.1. non devono essere presenti incrinature negli elementi strutturali, negli elementi di montaggio o nelle parti del trattore che contribuiscono alla resistenza della struttura di protezione (ad eccezione del punto 3.5.1.3 sotto);

3.5.1.2. non devono essere presenti incrinature nelle saldature che contribuiscono alla resistenza della struttura di protezione o dei suoi componenti di montaggio. Di norma, le puntature usate per il montaggio di panelli di rivestimento sono escluse da questa condizione;

▼B

3.5.1.3. le incrinature che assorbono energia nelle strutture di lamiera sono accettabili, purché il laboratorio di prova ritenga che esse non abbiano ridotto significativamente la resistenza alla deformazione della struttura di protezione. Non viene tenuto conto di eventuali incrinature provocate dagli spigoli del pendolo;

3.5.1.4. la forza prescritta deve essere mantenuta in entrambe le prove di schiacciamento;

3.5.1.5. la differenza tra la deformazione massima momentanea e la deformazione permanente nella prova d'urto laterale non deve superare 250 mm (figura 3.11);

3.5.1.6. nessuna parte deve entrare nella zona libera durante le prove. Nessuna parte può colpire il sedile durante le prove. Inoltre, la zona libera non può trovarsi al di fuori dello spazio protetto dalla struttura di protezione. A tal fine è considerata esterna allo spazio protetto dalla struttura qualsiasi parte della zona libera che entri a contatto con un terreno piano, qualora il trattore si capovolga nella direzione in cui è stato applicato il carico durante la prova. Per consentire tale stima vengono scelti i pneumatici e la carreggiata con le più piccole dimensioni standard indicate dal costruttore;

3.5.1.7. per i trattori articolati si presume che siano allineati i piani mediani delle due parti.

3.5.2. Dopo l'ultima prova di schiacciamento viene registrata la deformazione permanente della struttura di protezione. A tal fine, prima di iniziare la prova viene registrata la posizione degli elementi principali rispetto al punto indice del sedile. Quindi si deve registrare qualsiasi spostamento degli elementi colpiti durante le prove e ogni cambiamento dell'altezza degli elementi anteriori e posteriori del tetto.

3.6. *Estensione ad altri tipi di trattori*

3.6.1. [Non pertinente]

3.6.2. Estensione tecnica

Se vengono apportate modifiche tecniche al trattore, alla struttura di protezione o al metodo di fissaggio della struttura di protezione al trattore, il laboratorio di prova che ha effettuato la prova originaria può rilasciare un «verbale di estensione tecnica» nei casi seguenti:

3.6.2.1. Estensione dei risultati di prove strutturali ad altri tipi di trattori

Le prove d'urto e di schiacciamento non sono necessarie per ogni tipo di trattore, purché la struttura di protezione e il trattore soddisfino le condizioni di cui ai punti da 3.6.2.1.1 a 3.6.2.1.5.

3.6.2.1.1. la struttura deve essere identica a quella sottoposta alle prove;

3.6.2.1.2. l'energia richiesta non deve superare di oltre 5 % l'energia calcolata per la prova originale. Il limite del 5 % si applica anche alle estensioni in caso di sostituzione dei cingoli con ruote sullo stesso trattore;

3.6.2.1.3. il metodo di fissaggio e i componenti del trattore che vengono fissati sono identici;

▼B

3.6.2.1.4. componenti come i parafanghi e il cofano, che possono servire da sostegno alla struttura di protezione, sono identici;

3.6.2.1.5. la posizione e le dimensioni principali del sedile all'interno della struttura di protezione e la rispettiva posizione della struttura di protezione sul trattore sono tali da far sì che la zona libera resti all'interno dello spazio protetto dalla struttura deformata per tutta la durata delle prove [la verifica viene effettuata utilizzando gli stessi valori di riferimento della zona libera indicati nel verbale di prova originario, rispettivamente il punto di riferimento del sedile (SRP) o il punto indice del sedile (SIP)].

3.6.2.2. Estensione dei risultati di prove strutturali a tipi modificati di strutture di protezione

Se le disposizioni di cui al punto 3.6.2.1 non vengono rispettate, deve essere seguita la procedura di seguito illustrata. Tuttavia essa non va applicata se il metodo di fissaggio della struttura di protezione al trattore è stato profondamente modificato (ad es. sostituzione di supporti in gomma con un dispositivo di sostegno):

3.6.2.2.1. Modifiche che non incidono sui risultati della prova iniziale (ad es. il fissaggio mediante saldatura della piastra di un accessorio in un punto non critico della struttura), l'aggiunta di sedili con SIP diversi nella struttura di protezione (con riserva di verifica che le nuove zone libere restino all'interno dello spazio protetto dalla struttura deformata per tutta la durata delle prove).

3.6.2.2.2. Modifiche che possono incidere sui risultati della prova originaria senza mettere in dubbio l'accettabilità della struttura di protezione (ad es. modifica di un componente strutturale o del metodo di fissaggio della struttura di protezione al trattore). Può essere effettuata una prova di convalida i cui risultati vanno inclusi nel verbale di estensione.

I limiti fissati per questo tipo di estensione sono i seguenti:

3.6.2.2.2.1. senza prova di convalida possono essere accettate non più di 5 estensioni;

3.6.2.2.2.2. i risultati della prova di convalida sono accettati per un'estensione se sono soddisfatte tutte le condizioni di accettazione del presente allegato e se la deformazione misurata dopo ogni prova d'urto non devia di oltre ± 7 % dalla deformazione misurata dopo ogni prova d'urto del verbale di prova originario;

3.6.2.2.2.3. in un unico verbale di estensione è possibile includere più di una modifica della struttura di protezione, purché si tratti di diverse opzioni della stessa struttura di protezione, ma può essere accettata solo una prova di convalida. Le opzioni non sottoposte a prova vanno descritte in un'apposita sezione del verbale di estensione.

3.6.2.2.3. Aumento della massa di riferimento dichiarata dal fabbricante in una struttura di protezione già sottoposta a prova. Se il costruttore intende mantenere lo stesso numero di omologazione è possibile rilasciare un verbale di estensione dopo aver effettuato una prova di convalida (i limiti di ± 7 % di cui al punto 3.6.2.2.2.2 non sono applicabili in questo caso).

3.7. [Non pertinente]

3.8. *Funzionamento delle strutture di protezione a basse temperature*

▼B

3.8.1. Il costruttore, se dichiara che la struttura di protezione è particolarmente resistente alla fragilizzazione a basse temperature, deve fornire dati da includere nel verbale.

3.8.2. Le procedure e i requisiti seguenti sono destinati a rafforzare la struttura e a renderla resistente alle fratture da fragilizzazione a basse temperature. Si propone di applicare le seguenti prescrizioni minime relative ai materiali per valutare la capacità di una struttura di protezione di funzionare a basse temperature nei paesi che richiedono questa ulteriore protezione di funzionamento.

Tabella 3.2

Livello minimo dell'energia d'urto secondo la prova Charpy con intaglio a V

Dimensioni del campione	Energia a	Energia a
	– 30 °C	– 20 °C
mm	J	J ([b])
10 × 10 ([a])	11	27,5
10 × 9	10	25
10 × 8	9,5	24
10 × 7,5 ([a])	9,5	24
10 × 7	9	22,5
10 × 6,7	8,5	21
10 × 6	8	20
10 × 5 ([a])	7,5	19
10 × 4	7	17,5
10 × 3,5	6	15
10 × 3	6	15
10 × 2,5 ([a])	5,5	14

([a]) Indica la dimensione preferita. La dimensione del campione non è inferiore alla dimensione maggiore preferita che il materiale consente.

([b]) L'energia richiesta a – 20 °C è pari a 2,5 volte il valore specificato per – 30 °C. Altri fattori influenzano l'intensità dell'energia d'urto, quali il senso di laminazione, il limite di snervamento, l'orientamento dei grani e la saldatura. Al momento della scelta e dell'utilizzo dell'acciaio tali fattori vanno presi in considerazione.

3.8.2.1. I bulloni e i dadi utilizzati per fissare la struttura di protezione al trattore e per unire le sue parti strutturali devono dimostrare adeguate proprietà di resistenza alle basse temperature, che vanno debitamente verificate.

3.8.2.2. Tutti gli elettrodi per saldatura utilizzati nella fabbricazione di elementi e supporti strutturali sono compatibili con i materiali utilizzati per la struttura di protezione come indicato al punto 3.8.2.3.

3.8.2.3. I materiali in acciaio utilizzati per gli elementi strutturali della struttura di protezione devono essere caratterizzati da una particolare resistenza, da sottoporre a verifica, e dimostrare un livello minimo prescritto di energia d'urto secondo la prova Charpy con intaglio a V, come indicato nella tabella 3.2. Il tipo e la qualità dell'acciaio sono precisati conformemente alla norma ISO 630:1995; Amd1:2003.

▼B

Un acciaio con uno spessore grezzo di laminazione inferiore a 2,5 mm e un tenore di carbonio inferiore allo 0,2 % è considerato conforme a quanto prescritto. Gli elementi strutturali della struttura di protezione costituiti da materiali diversi dall'acciaio devono dimostrare un'equivalente resistenza agli urti a basse temperature.

3.8.2.4. Nella prova Charpy con intaglio a V relativa al livello di energia d'urto prescritto, le dimensioni del campione non devono essere inferiori alla dimensione maggiore tra quelle elencate nella tabella 3.2, per quanto consentito dal materiale.

3.8.2.5. Le prove Charpy con intaglio a V devono essere effettuate secondo la procedura descritta nella norma ASTM A 370-1979, tranne per quanto riguarda le dimensioni dei campioni, che devono essere conformi a quelle indicate nella Tabella 3.2.

3.8.2.6. Un'alternativa a questa procedura è l'impiego di acciaio calmato o semicalmato, per il quale deve essere fornita una specifica adeguata. Il tipo e la qualità dell'acciaio sono precisati conformemente alla norma ISO 630:1995; Amd1:2003.

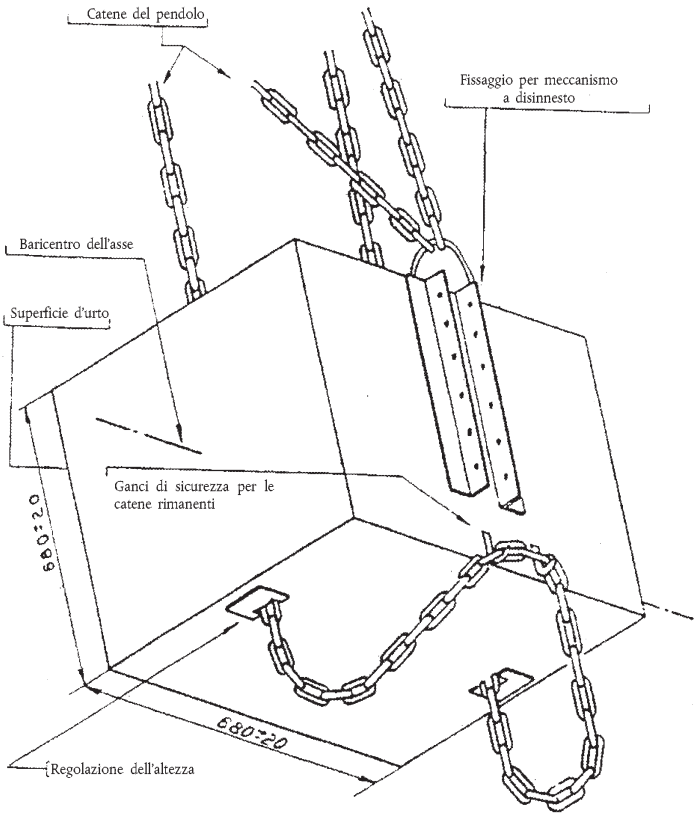
3.8.2.7. I campioni devono essere longitudinali e prelevati dai materiali che saranno utilizzati nella struttura di protezione, piatti, a sezione tubolare o di base, prima della formatura o della saldatura. I campioni a sezione tubolare o di base vanno prelevati dalla parte centrale del lato di dimensione maggiore e non contengono saldature.

3.9. [Non pertinente]

Figura 3.1

Massa pendolare con catene o funi metalliche di sospensione

(Dimensioni in mm)



▼B

Figura 3.2

Metodo d'urto posteriore

Figura 3.2.a

Cabina di sicurezza

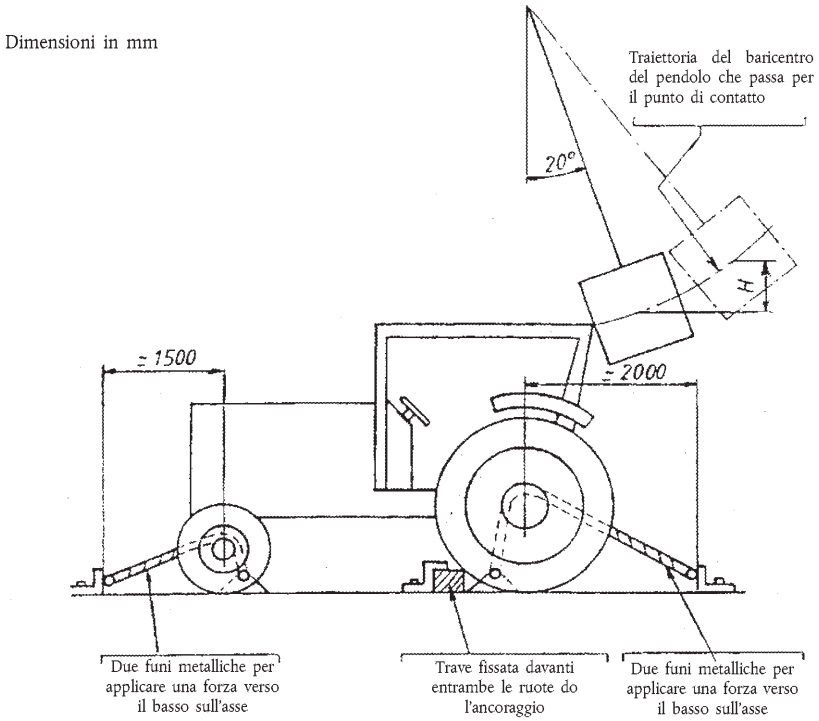
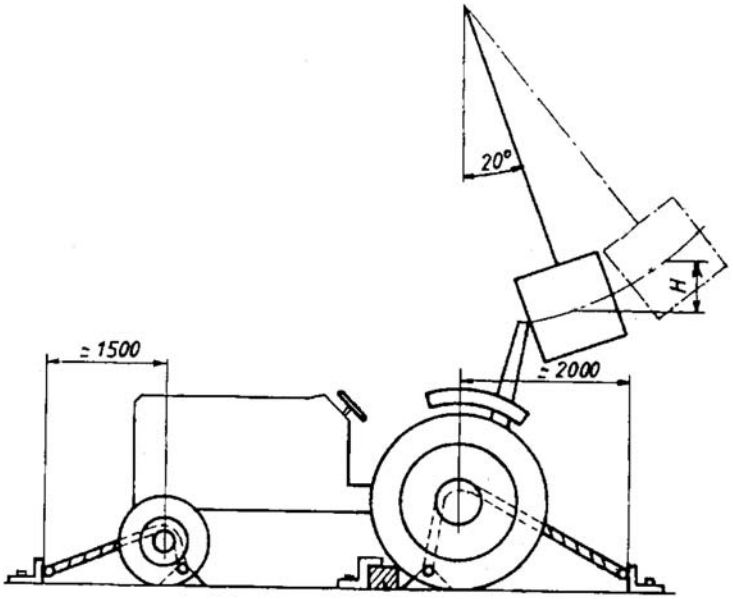


Figura 3.2.b

Roll-bar posteriore



▼B

Figura 3.3

Metodo d'urto anteriore

Figura 3.3.a

Cabina di sicurezza

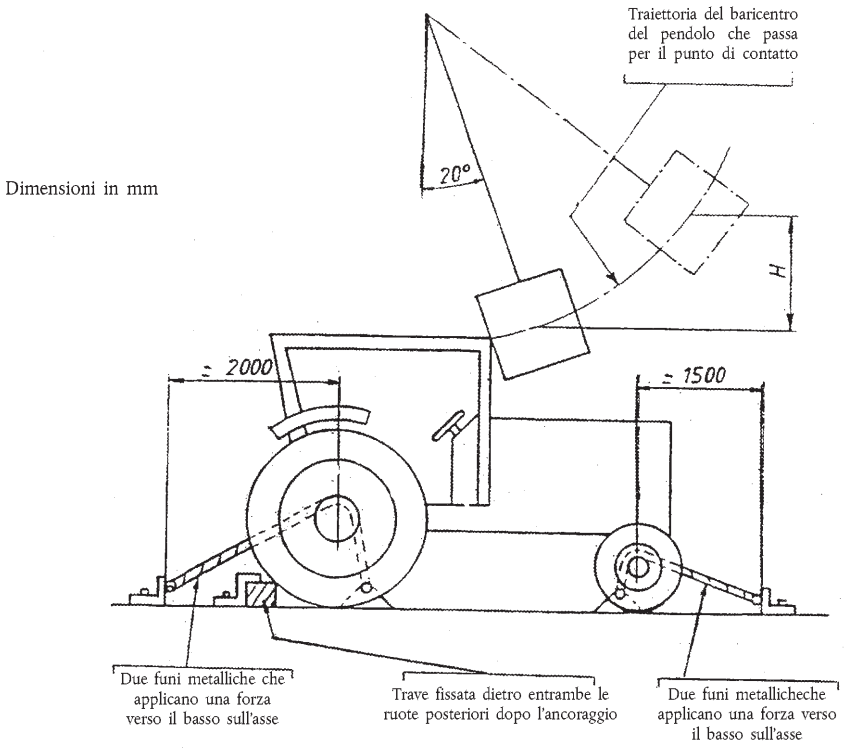
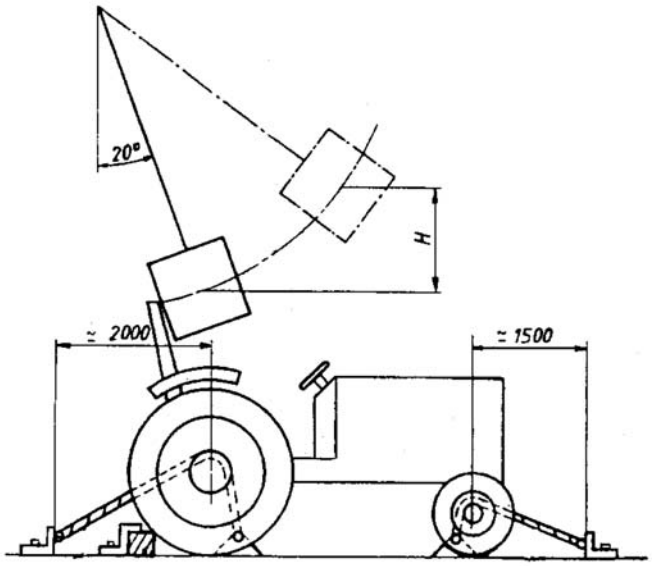


Figura 3.3.b

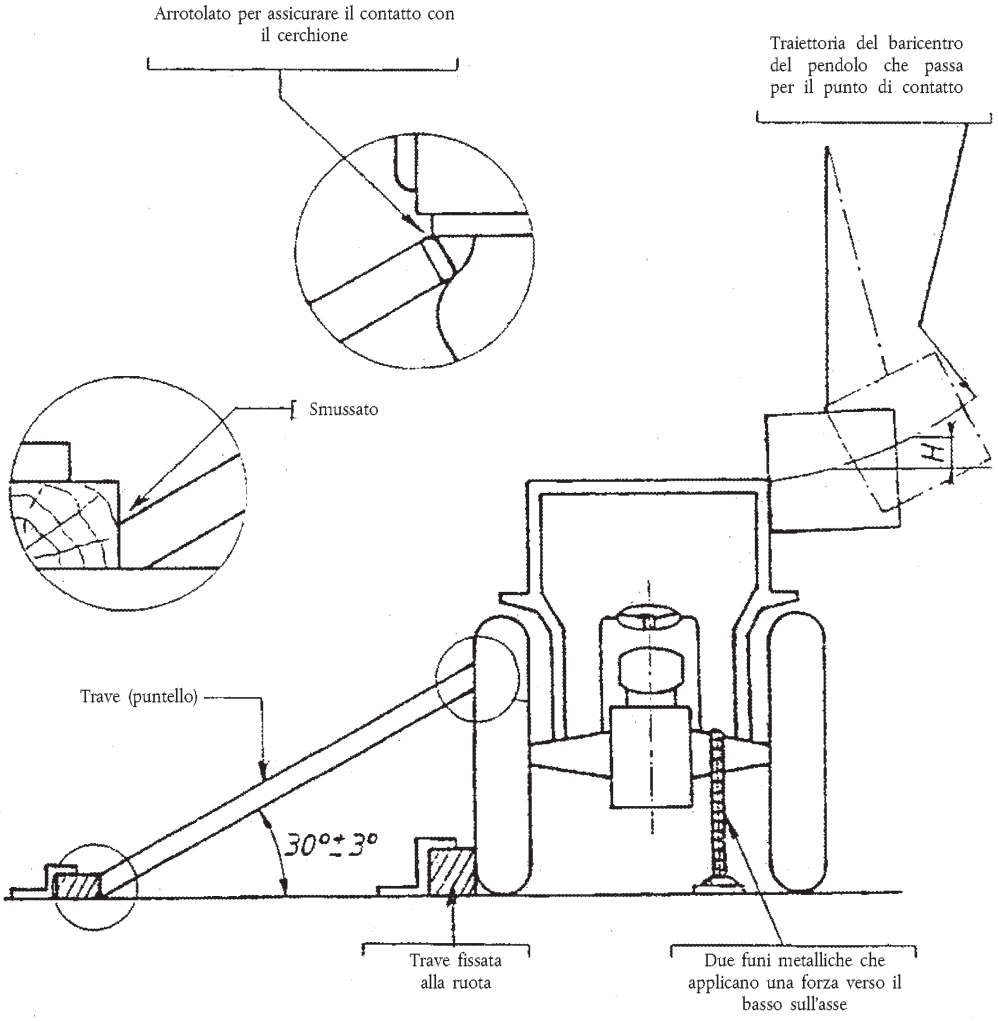
Roll-bar posteriore



▼B

Figura 3.4

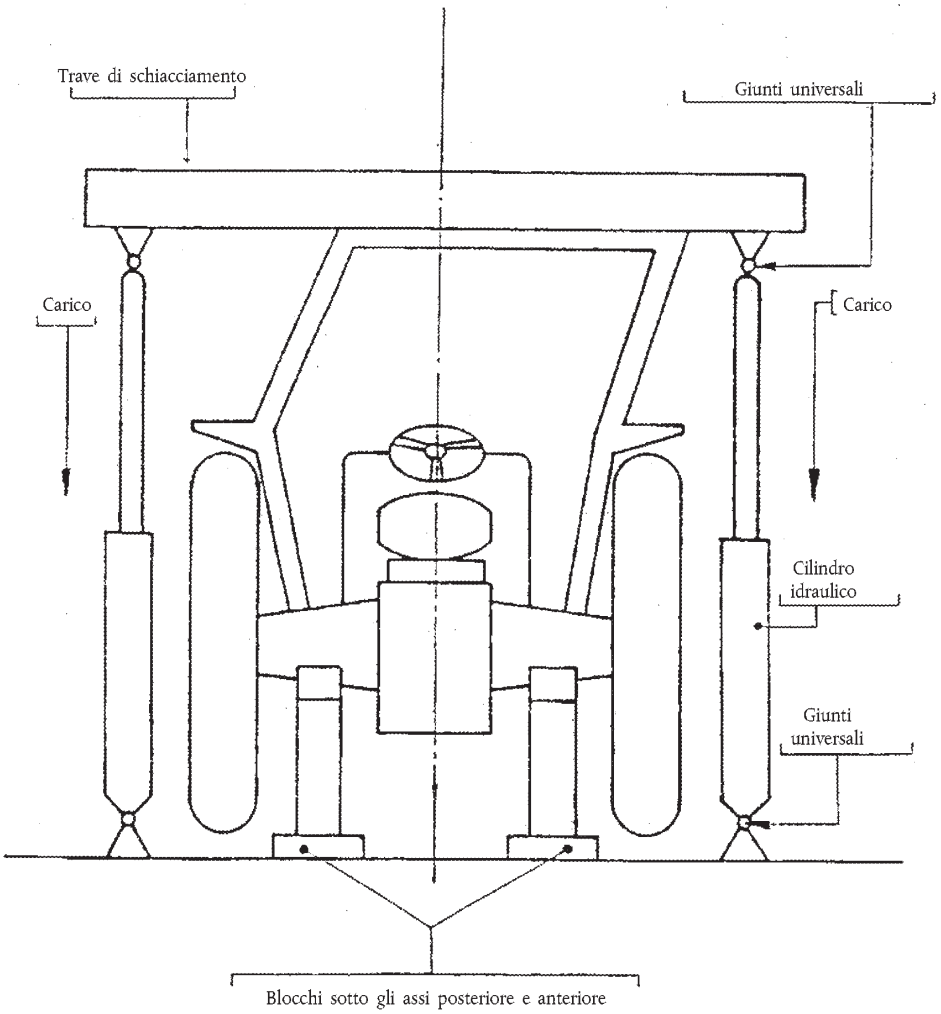
Metodo d'urto laterale



▼B

Figura 3.5

Esempio di dispositivo utilizzato per la prova di schiacciamento



▼B

Figura 3.6

Posizione della trave per le prove di schiacciamento anteriore e posteriore

Figura 3.6.a

Cabina di sicurezza

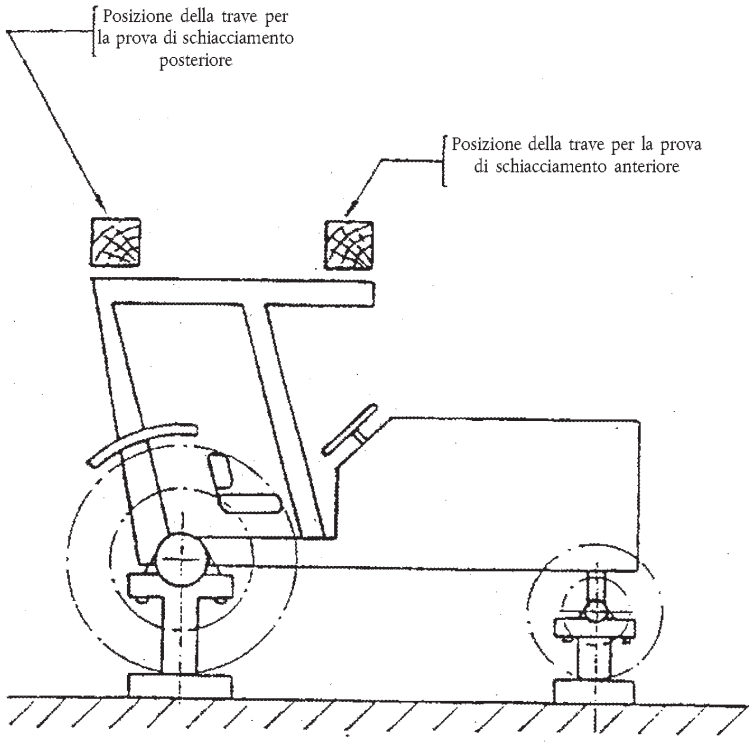
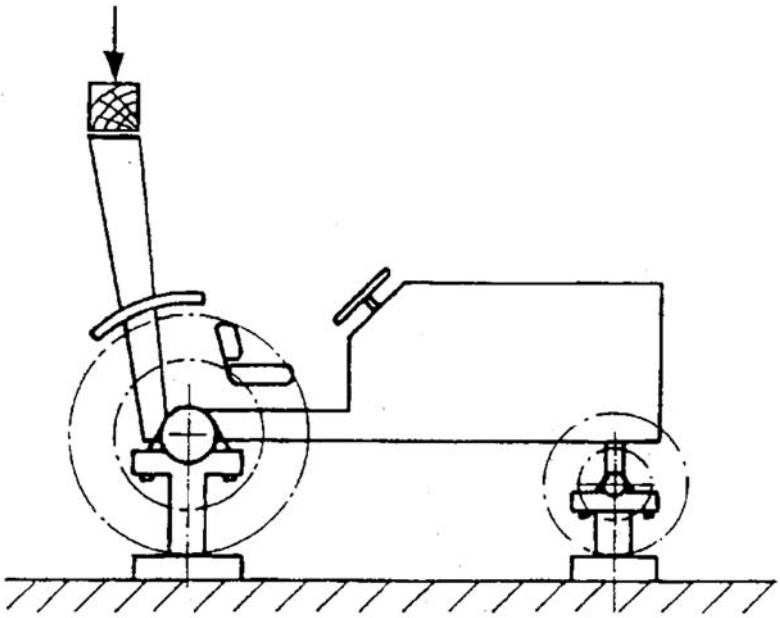


Figura 3.6.b

Roll-bar posteriore



▼B

Figura 3.7

Posizione della trave per la prova di schiacciamento anteriore se la forza di schiacciamento non è retta dalla parte anteriore

Figura 3.7.a

Cabina di sicurezza

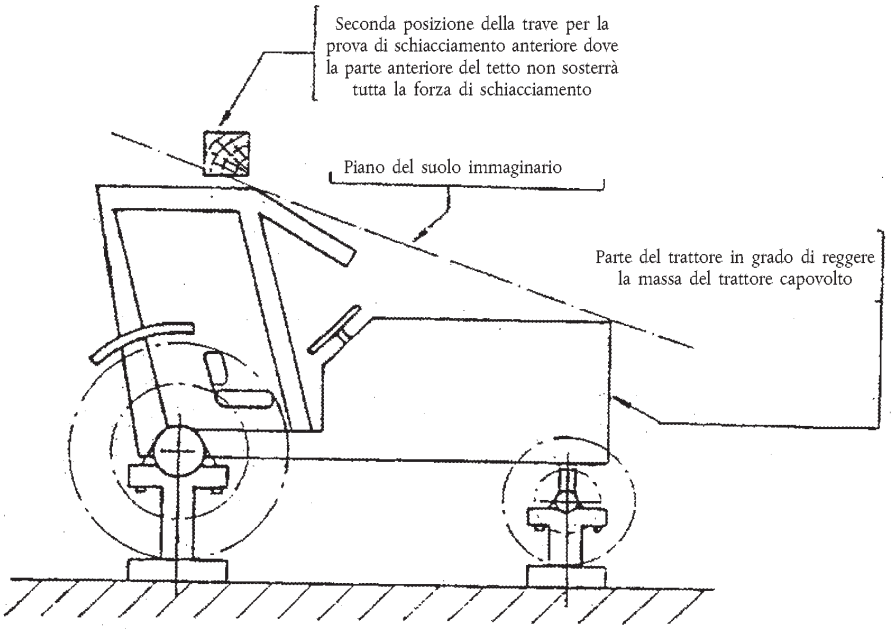
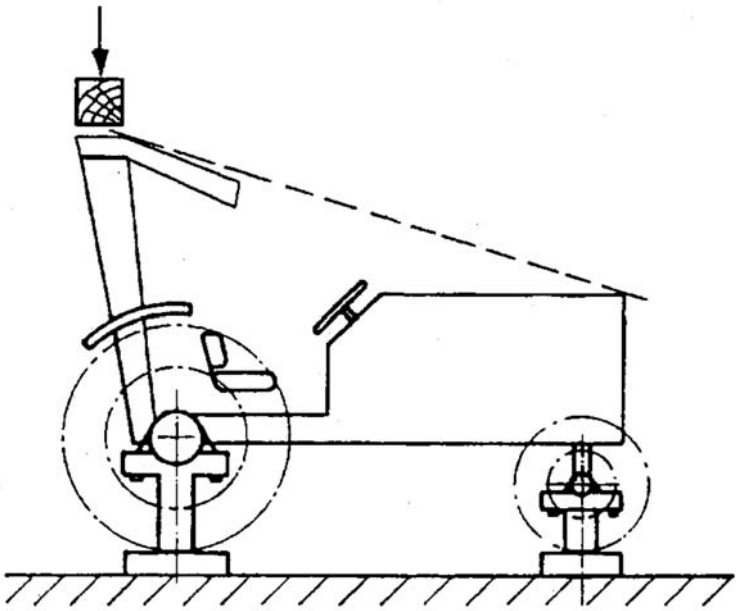


Figura 3.7.b

Roll-bar posteriore



▼B

Tabella 3.3

Dimensioni della zona libera

Dimensioni	mm	Osservazioni
A_1 A_0	100	minimo
B_1 B_0	100	minimo
F_1 F_0	250	minimo
F_2 F_0	250	minimo
G_1 G_0	250	minimo
G_2 G_0	250	minimo
H_1 H_0	250	minimo
H_2 H_0	250	minimo
J_1 J_0	250	minimo
J_2 J_0	250	minimo
E_1 E_0	250	minimo
E_2 E_0	250	minimo
D_0 E_0	300	minimo
J_0 E_0	300	minimo
A_1 A_2	500	minimo
B_1 B_2	500	minimo
C_1 C_2	500	minimo
D_1 D_2	500	minimo
I_1 I_2	500	minimo
F_0 G_0	—	a seconda del trattore
I_0 G_0	—	
C_0 D_0	—	
E_0 F_0	—	

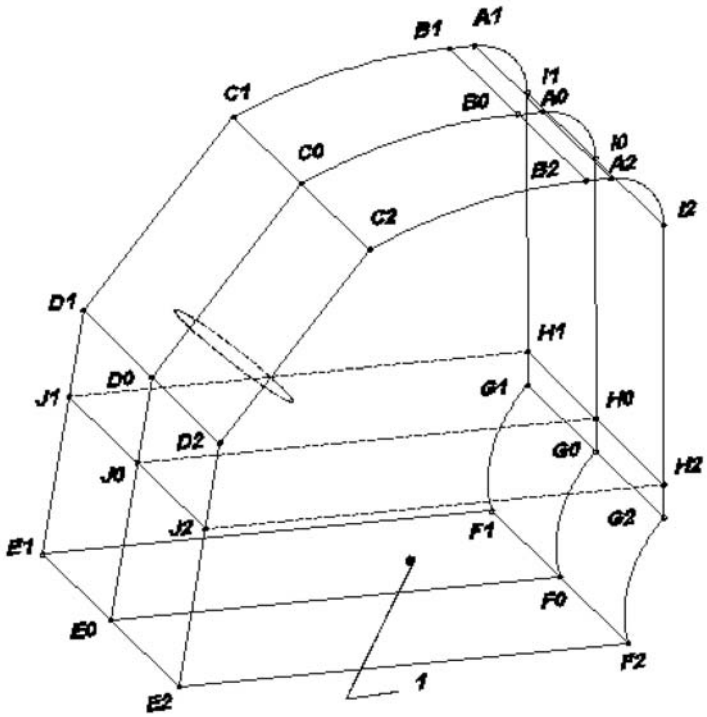
▼B

Figura 3.8

Zona libera

Nota:

per le dimensioni cfr. la tabella 3.3 sopra



1 – Punto indice del sedile

Figura 3.9

Zona libera

Figura 3.9.a
Vista laterale Sezione nel piano di riferimento

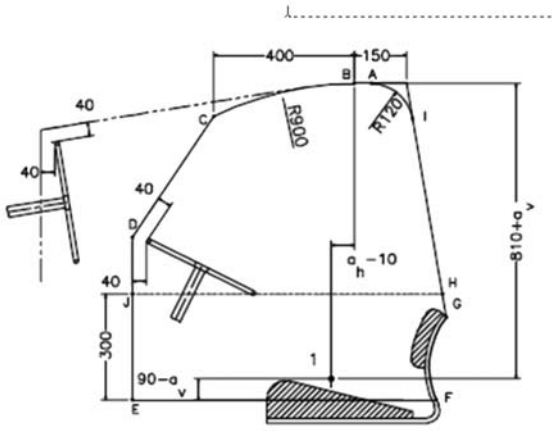
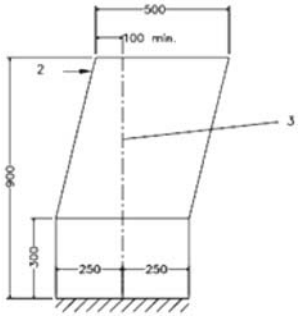


Figura 3.9.b
Vista posteriore o anteriore



1 – Punto indice del sedile

2 – Forza

3 – Piano di riferimento verticale

▼B

Figura 3.10

Zona libera per trattori con sedile e volante reversibili

Figura 3.10.a

Cabina di sicurezza

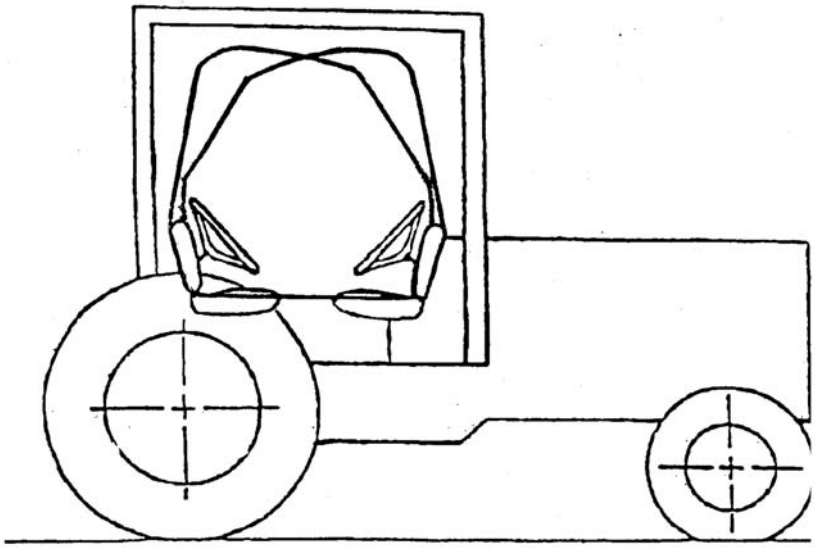
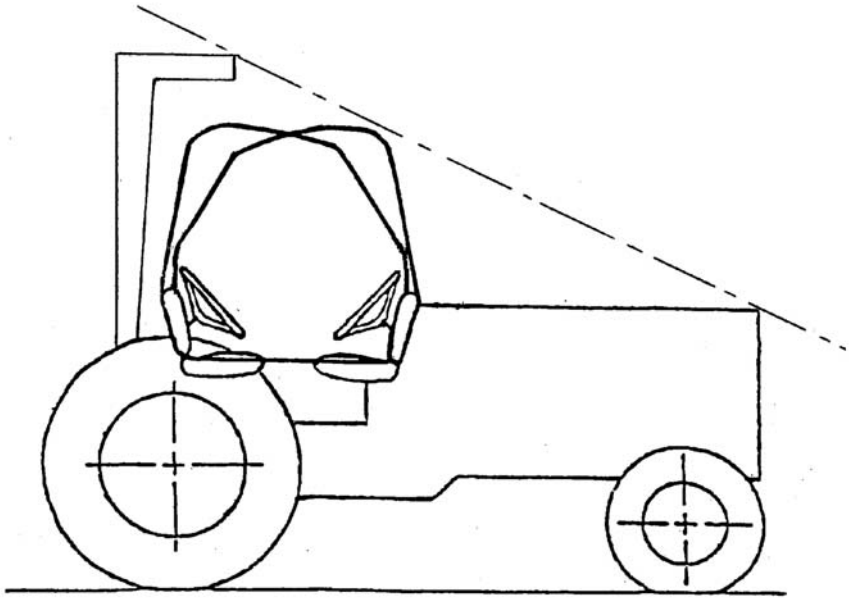


Figura 3.10.b

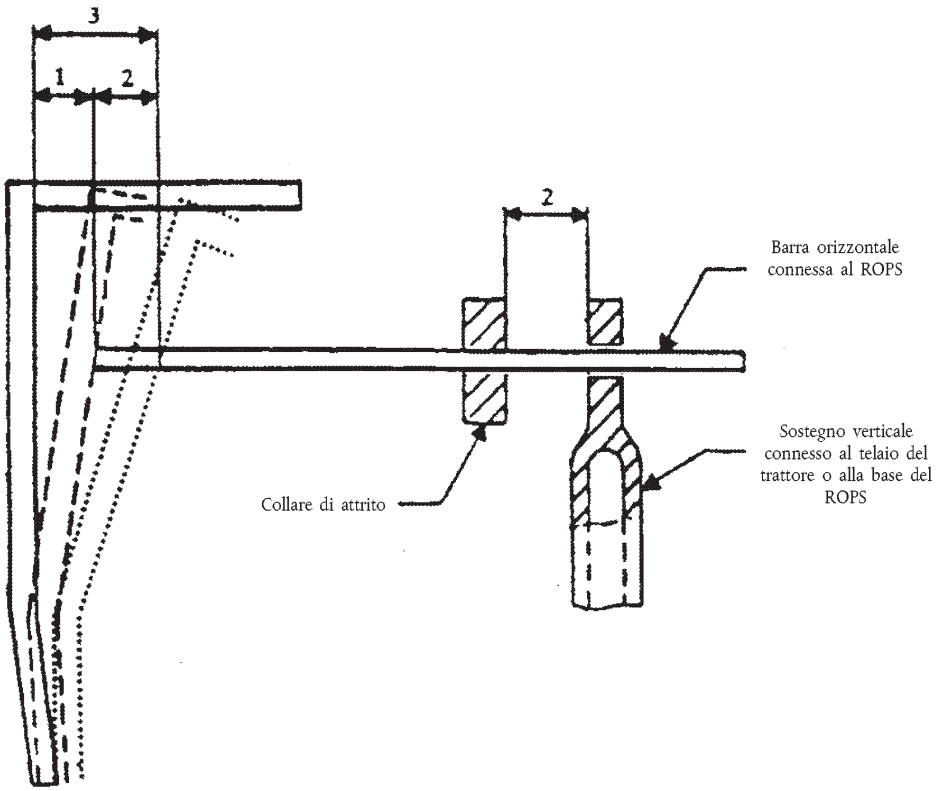
Roll-bar posteriore



▼B

Figura 3.11

Esempio di apparecchio per la misurazione delle deformazioni elastiche



1 – Deformazione permanente

2 – Deformazione elastica

3 – Deformazione totale (permanente + elastica)

Note esplicative dell'allegato VI

([1]) Salvo disposizioni contrarie, il testo dei requisiti e la numerazione di cui alla lettera B sono identici al testo e alla numerazione del codice standard OCSE relativo alle prove ufficiali delle strutture di protezione montate sui trattori agricoli e forestali (prova dinamica), codice OCSE 3, edizione 2015, luglio 2014.

([2]) Si ricorda agli utilizzatori che il punto indice del sedile è determinato conformemente alla norma ISO 5353 e consiste in un punto fisso rispetto al trattore, che non si sposta quando il sedile è regolato in una posizione diversa da quella mediana. Per la determinazione della zona libera il sedile è spostato nella posizione più arretrata.

▼B

ALLEGATO VII

Requisiti applicabili alle strutture di protezione antiribaltamento (trattori a cingoli)

A. DISPOSIZIONI GENERALI

1. I requisiti dell'Unione applicabili alle strutture di protezione antiribaltamento (trattori a cingoli) sono stabiliti alla lettera B.

B. REQUISITI APPLICABILI ALLE STRUTTURE DI PROTEZIONE ANTIRIBALTAMENTO (TRATTORI A CINGOLI)[1]

1. **Definizioni**

1.1 [Non pertinente]

1.2. *Struttura di protezione antiribaltamento (ROPS)*

Per struttura di protezione antiribaltamento (a cabina o a telaio di protezione), di seguito denominata «struttura di protezione», si intendono i dispositivi installati sul trattore aventi essenzialmente lo scopo di evitare ovvero limitare i rischi per il conducente in caso di ribaltamento del trattore durante il normale utilizzo.

La struttura di protezione antiribaltamento fornisce lo spazio per una zona libera sufficientemente ampia da proteggere il conducente seduto all'interno dell'involucro del dispositivo o in uno spazio delimitato da una serie di rette tangenti ai bordi esterni della struttura e a qualsiasi parte del trattore che può entrare in contatto con il terreno piano ed è in grado di sostenere il trattore in tale posizione in caso di capovolgimento.

1.3. *Carreggiata*

1.3.1. Definizione preliminare: piano mediano della carreggiata

Il piano mediano della carreggiata è equidistante dai due piani che comprendono la periferia nei loro bordi esterni.

1.3.2. Definizione della larghezza della carreggiata

La larghezza della carreggiata è costituita dalla distanza tra i piani mediani delle carreggiate.

1.3.3. Definizione supplementare: piano mediano del trattore

Il piano verticale perpendicolare all'asse nel suo punto centrale costituisce il piano mediano del trattore.

1.4. *Struttura di protezione*

Sistema di elementi strutturali disposti su un trattore in modo da adempiere allo scopo principale di ridurre la probabilità che l'operatore sia schiacciato in caso di ribaltamento del trattore. Gli elementi strutturali includono subtelaio, ganci, montanti, spinotti, bulloni, coppiglie, sospensioni o ammortizzatore flessibile usati per fissare il sistema al telaio del trattore, ad esclusione delle disposizioni di montaggio del telaio del trattore.

1.5. *Telaio del trattore*

Il telaio principale o gli elementi portanti principali del trattore che si estende sulla maggior parte del trattore e su cui si monta direttamente la struttura di protezione.

▼B

1.6. *Complesso struttura di protezione - telaio del trattore*

Sistema che consiste nella struttura di protezione montata sul telaio del trattore.

1.7. *Banco di prova*

Una parte sostanzialmente rigida della struttura di prova su cui viene montato il telaio del trattore ai fini della prova.

1.8. *Punto indice del sedile (SIP)*

1.8.1. Il punto indice del sedile (**SIP**) si trova nel piano longitudinale centrale dell'apparecchiatura per la determinazione dopo l'installazione del sedile dell'operatore. Il **SIP** è fissato rispetto al trattore e non si sposta con il sedile in caso di regolazione o oscillazione di quest'ultimo.

1.8.2. Quando si determina il **SIP**, il sedile deve essere regolato nella posizione centrale insieme a tutte le regolazioni anteriori, posteriori, verticali e angolari. I sistemi di sospensioni devono essere regolati in modo che il sedile sia nel punto centrale dell'intervallo di oscillazione con l'apparecchiatura per la determinazione del **SIP** in posizione.

1.8.3. Il **SIP** deve essere stabilito mediante l'apparecchiatura illustrata nella figura 8.1. Tale apparecchiatura è posizionata sul sedile. Una massa di 20 kg è aggiunta 40 mm davanti alla marcatura del **SIP** sulla sezione orizzontale dell'apparecchiatura. Una forza orizzontale di circa 100 N deve essere applicata all'apparecchiatura nel **SIP** (cfr. $\mathbf{F_o}$ alla figura 8.1). Infine una massa di 39 kg viene aggiunta 40 mm davanti alla marcatura del **SIP** sulla sezione orizzontale dell'apparecchiatura.

1.9. *Volume limite di deformazione (DLV)*

Il volume che, in relazione all'operatore, serve a fissare i limiti e le deformazioni ammissibili nella valutazione di laboratorio della struttura di protezione (figura 8.2). È un'approssimazione ortogonale delle dimensioni di un operatore di grande taglia in posizione seduta.

1.10. *Piano di riferimento verticale*

Il piano di riferimento è un piano verticale, generalmente longitudinale rispetto al trattore, che passa per il punto indice del sedile e per il centro del volante o delle leve di comando a mano. Di norma il piano di riferimento verticale coincide con il piano mediano del trattore.

1.11. *Piano del suolo laterale simulato*

Superficie su cui si presume che il trattore, dopo il ribaltamento, rimane immobile su uno dei lati. Il piano del suolo simulato è determinato come segue (cfr. 3.5.1.2.):

a) elemento superiore cui è applicata la forza;

b) punto più esterno del lato dell'elemento come definito alla lettera **(a)** sopra;

c) linea verticale che passa per il punto definito alla lettera **(b)** sopra;

d) piano verticale parallelo all'asse longitudinale del trattore che passa per la retta definita alla lettera **(c)** sopra;

▼B

e) ruotare il piano descritto alla lettera **d)** sopra di 15° nella direzione opposta al **DLV** su un asse perpendicolare alla retta verticale di cui alla lettera **c)** sopra e che passa per il punto descritto alla lettera **b)** sopra; ciò stabilisce il piano del suolo simulato;

Il piano del suolo simulato deve essere stabilito su una struttura di protezione non carica e deve spostarsi con l'elemento cui viene applicato il carico.

1.12. *Piano del suolo verticale simulato*

Per una macchina che rimane immobile in una posizione capovolta il piano è definito dall'elemento trasversale superiore della struttura di protezione e la parte anteriore (posteriore) del trattore che probabilmente entrerà in contatto con il terreno piano contemporaneamente alla struttura di protezione e che è in grado di sostenere il trattore capovolto. Il piano del suolo verticale simulato si sposta con la struttura di protezione deformata.

Nota: il piano del suolo verticale simulato si applica solo alle strutture di protezione a due montanti.

1.13. *Massa non zavorrata*

La massa del trattore senza dispositivi di zavorramento. Il trattore deve essere in ordine di marcia e munito di serbatoi, circuiti, radiatore, struttura di protezione con rivestimento e ogni apparecchiatura di carreggiata o componenti supplementari di trazione anteriore necessari per l'utilizzo normale. L'operatore non è incluso.

1.14. *Tolleranze ammesse nelle misure*

Tempo: ± 0,1 s

Distanza: ± 0,5 mm

Forza: ± 0,1 % (dell'intera scala del sensore)

Angolo ± 0,1°

Massa: ± 0,2 % (dell'intera scala del sensore)

1.15. *Simboli*

D	(mm)	Deformazione della struttura
F	(N)	Forza
M	(kg)	La massa massima del trattore consigliata dal costruttore del trattore deve essere pari o superiore alla massa non zavorrata di cui al punto 1.13.
U	(J)	Energia assorbita dalla struttura in relazione alla massa del trattore

2. **Campo di applicazione**

▼C1

Il presente allegato si applica ai trattori che si spostano e sterzano mediante cingoli, aventi almeno due assi con attacchi per cingoli e le seguenti caratteristiche:

▼B

2.1. una massa non zavorrata del trattore di almeno 600 kg;

2.2. un'altezza libera dal suolo pari o inferiore a 600 mm, sotto il punto più basso degli assi anteriore e posteriore.

▼B

3. **Norme e direttive**

3.1. *Regolamentazione generale*

3.1.1. La struttura di protezione può essere fabbricata dal costruttore del trattore o da un'impresa indipendente. La prova comunque è valida solo per il tipo di trattore su cui essa è stata effettuata. La struttura di protezione va provata nuovamente per ogni tipo di trattore su cui viene montata. Tuttavia, il laboratorio di prova può certificare che le prove di resistenza sono valide anche per i tipi di trattore derivati da quello originale mediante modifiche al motore, alla trasmissione, allo sterzo e alla sospensione anteriore *(cfr. il punto 3.6. sotto: Estensione ad altri tipi di trattore)*. D'altra parte, è possibile provare più di una struttura di protezione per ciascun tipo di trattore.

3.1.2. La struttura di protezione va presentata alla prova applicata normalmente al trattore o al telaio di trattore, su cui è usata. Il telaio del trattore deve essere completo degli elementi di fissaggio e delle altre parti del trattore passibili di essere sollecitate dai carichi imposti alla struttura di protezione.

3.1.3. La struttura di protezione può essere progettata unicamente per proteggere il conducente in caso di ribaltamento del trattore. Su tale struttura deve essere possibile montare una protezione dalle intemperie per il conducente, anche di tipo temporaneo, che può essere rimossa dal conducente durante la stagione calda. Esistono anche strutture di protezione il cui rivestimento è permanente e la ventilazione nella stagione calda è assicurata da aperture o deflettori. Poiché il rivestimento può aumentare la resistenza della struttura e se smontabile può essere assente al momento di un infortunio, tutte le parti che il conducente può asportare saranno rimosse ai fini della prova. Porte, aperture del tetto e finestre che possano essere aperte, per la prova vanno rimosse o fissate in posizione aperta per non aumentare la resistenza della struttura di protezione. Va annotato se, in tale posizione, esse diano luogo a rischi per il conducente in caso di ribaltamento.

Le norme che seguono si riferiscono solo alle prove della struttura di protezione. È sottinteso che sono inclusi i rivestimenti permanenti.

Si deve includere nelle specifiche una descrizione di tutti i rivestimenti temporanei forniti. Prima della prova occorre rimuovere tutti i materiali vetrosi o fragili. I componenti del trattore e della struttura di protezione che possono subire danni inutili durante la prova e che non influiscono sulla sua resistenza o sulle sue dimensioni possono essere rimossi prima della prova, se il costruttore lo desidera. Durante la prova non possono essere effettuate riparazioni o regolazioni.

3.1.4. Nel verbale di prova si devono descrivere e indicare le misurazioni di ogni componente del trattore che contribuisce alla forza della struttura di protezione (ad. es. parafanghi) e che è stato rinforzato dal costruttore.

3.2. *Apparecchiatura*

3.2.1. Volume limite di deformazione

Il **DLV** e la sua posizione devono essere conformi alla norma ISO 3164:1995 (cfr. figura 8.3). Il **DLV** deve essere fissato saldamente alla stessa parte della macchina in cui è fissato il sedile dell'operatore e deve rimanere in tale posizione per tutto il periodo della prova ufficiale.

▼B

Per i trattori a cingoli con una massa non zavorrata inferiore a 5 000 kg, muniti di una struttura di protezione a due montanti fissata davanti, il **DLV** corrisponde alle Figure 8.4 e 8.5.

3.2.2. Zona libera e piano di sicurezza

La zona libera di cui all'allegato VIII (definizioni, sezione 1.6) deve rimanere coperta dal piano di sicurezza, **S**, conformemente alle Figure 8.2 e 8.4. Il piano di sicurezza è definito come un piano obliquo, perpendicolare al piano longitudinale verticale del trattore, tangente alla parte anteriore della struttura di protezione e alla parte posteriore di uno dei seguenti elementi fissi del trattore che evita che il piano **S** entri nella zona libera mediante:

— un carter o un elemento rigido della parte posteriore del trattore,

— le carreggiate,

— una struttura fissa supplementare fissata stabilmente sulla parte posteriore del trattore.

3.2.3. Prova per l'elemento fisso posteriore

Se il trattore è munito di una sezione rigida, di un carter o di un altro elemento fisso situato dietro il sedile del conducente, si ritiene che tale elemento costituisca un punto protettivo in caso di capovolgimento laterale. L'elemento fisso situato dietro il sedile del conducente deve essere in grado di sopportare, senza rompersi né penetrare nella zona libera, una forza verso il basso $\mathbf{F_i}$, in cui:

$$F_i = 15\ M$$

è applicata perpendicolarmente alla parte superiore del telaio nel piano centrale del trattore. L'angolo iniziale di applicazione della forza è di 40° ed è calcolato in rapporto a una retta parallela al suolo, come indicato nella figura 8.4. La sezione rigida deve avere una larghezza minima di 500 mm (cfr. figura 8.5).

Tale elemento deve inoltre essere sufficientemente rigido e saldamente fissato alla parte posteriore del trattore.

3.2.4. Ancoraggi

Dispositivi per fissare il complesso struttura di protezione - telaio del trattore al banco di prova, come descritto sopra, e per applicare i carichi orizzontale e verticale (cfr. figure da 8.6 a 8.9).

3.2.5. Strumenti di misurazione

L'apparecchiatura di prova deve essere dotata di strumenti di misurazione della forza applicata alla struttura di protezione e della deformazione della struttura.

Le percentuali che seguono sono valori nominali dell'accuratezza della strumentazione e non indicano che sono necessarie altre prove di compensazione.

▼B

Misura	Accuratezza
Deformazione della struttura di protezione	± 5 % della deformazione massima misurata
Forza applicata alla struttura di protezione	± 5 % della forza massima misurata

3.2.6. Esempi di applicazione del carico

Esempi di applicazione del carico sono indicati nelle Figure 8.7 e da 8.10 a 8.13 (carico laterale), nelle figure 8.8 e 8.9 (carico verticale) e nella figura 8.14 (carico longitudinale).

3.3. *Condizioni di prova*

3.3.1. La struttura di protezione deve essere conforme alle specifiche di produzione e va montata sul telaio del tipo appropriato di trattore conformemente al metodo di montaggio indicato dal costruttore.

3.3.2. Il complesso struttura di protezione - telaio del trattore deve essere fissato al banco di prova in modo che gli elementi che collegano il complesso e il banco di prova subiscano una deformazione minima quando il carico viene applicato lateralmente alla struttura di protezione. Durante l'applicazione del carico laterale il complesso struttura di protezione - telaio del trattore non deve ricevere un sostegno dal banco di prova, ad eccezione di quello dovuto al fissaggio iniziale.

3.3.3. La struttura di protezione deve essere munita delle apparecchiature necessarie per ottenere i dati forza-deformazione richiesti.

3.3.4. Tutte le prove sono eseguite sulla stessa struttura di protezione. Non vanno eseguite operazioni di riparazione o di raddrizzamento di qualsiasi elemento della struttura di protezione o del trattore durante l'applicazione del carico laterale e verticale.

3.3.5. Per l'applicazione del carico laterale e longitudinale, il fissaggio al banco di prova va effettuato attraverso la struttura principale o la carreggiata (cfr. Figure da 8.6 a 8.8).

3.3.6. Per l'applicazione del carico verticale non vi sono limitazioni sul fissaggio o sul supporto del complesso struttura di protezione - telaio del trattore.

3.3.7. Una volta completate tutte le prova vanno misurate e registrate le deformazioni permanenti della struttura di protezione.

3.4. *Procedura di prova*

3.4.1. Disposizioni generali

Le procedure di prova comprendono le operazioni descritte ai punti 3.4.2, 3.4.3 e 3.4.4 nell'ordine elencato.

3.4.2. Applicazione del carico laterale

3.4.2.1. Le caratteristiche forza/deformazione sono determinate applicando un carico laterale ai principali elementi superiori longitudinali della struttura di protezione.

Per una struttura di protezione con più di due montanti, il carico laterale è applicato mediante un dispositivo di distribuzione del carico la cui lunghezza massima è pari o interiore all'80 per cento della lunghezza diritta dell'elemento superiore **L** tra i montanti anteriore e

▼B

posteriore della struttura di protezione (cfr. figure da 8.13 a 8.16). L'applicazione iniziale del carico deve avvenire nella zona che è stabilita dalla proiezione verticale di due piani paralleli ai piani anteriore e posteriore del **DLV** e ubicati 80 mm all'esterno di tali piani.

3.4.2.2. Per una struttura di protezione con uno scherma in alto e un sistema a due montanti, l'applicazione iniziale del carico è dettata dalla distanza longitudinale totale tra i principali elementi superiori della struttura di protezione **L** e la proiezione verticale dei piani anteriore e posteriore del **DLV**. Il punto di forza (carico) non deve essere compreso nella distanza **L/3** dai montanti.

Se il punto **L/3** si trova tra la proiezione verticale del **DLV** e i montanti, il punto di forza (carico) deve essere spostato dal montante finché non entra nella proiezione verticale del **DLV** (cfr. figure da 8.13 a 8.16). Qualsiasi piastra di distribuzione del carico utilizzata non deve impedire o limitare la rotazione della struttura di protezione attorno un asse verticale durante l'applicazione del carico e non deve distribuire il carico attraverso una distanza superiore all'80 per cento di **L**.

La forza va applicata ai principali elementi superiori e longitudinali, ad eccezione di quando viene usata una struttura a montante senza lo scherma in alto a sbalzo. Per questo tipo di struttura la forza deve essere applicata in linea con l'elemento superiore trasversale.

3.4.2.3. La direzione iniziale della forza deve essere orizzontale e perpendicolare a un piano verticale che passa attraverso l'asse longitudinale del trattore.

3.4.2.4. Con la continuazione dell'applicazione del carico le deformazioni del complesso struttura di protezione - telaio del trattore possono provocare un cambiamento di direzione della forza; ciò è consentito.

3.4.2.5. Se il sedile dell'operatore non è allineato all'asse longitudinale del trattore, l'applicazione del carico avviene contro il lato esterno più vicino al sedile.

3.4.2.6. Per i sedili allineati all'asse, se il montaggio della struttura di protezione è tale che vengono ottenuti rapporti di forza-deformazione dal lato destro o sinistro, il lato cui è applicato il carico deve essere quello che sottoporrebbe il complesso struttura di protezione - telaio del trattore ai requisiti più severi.

3.4.2.7. Il tasso di deformazione (applicazione del carico) deve essere tale da essere considerato statico, cioè inferiore o pari a 5 mm/s.

3.4.2.8. Si devono registrare e tracciare la forza e la deformazione ad incrementi di deformazione non superiori a 25 mm nel punto di applicazione del carico risultante (Figura 8.17).

3.4.2.9. Si deve continuare l'applicazione del carico finché la struttura di protezione non ha raggiunto i requisiti di forza ed energia. L'area sotto la risultante curva di forza-deformazione (Figura 8.17) è l'energia.

3.4.2.10. La deformazione usata nel calcolo dell'energia deve essere quella della struttura di protezione lungo la linea d'azione della forza. La deformazione deve essere misurata a metà dell'applicazione del carico.

3.4.2.11. La deformazione eventuale di elementi usati per sostenere i dispositivi di applicazione del carico non deve essere inclusa nelle misurazioni della deformazione usate per il calcolo dell'assorbimento di energia.

▼B

3.4.3. Applicazione del carico verticale

3.4.3.1. Dopo la rimozione del carico laterale, si deve applicare un carico verticale alla parte superiore della struttura di protezione.

3.4.3.2. Il carico viene applicato usando una trave rigida con uno spessore di 250 mm.

3.4.3.3. Per le strutture che hanno più di due montanti il carico verticale deve essere applicato davanti e dietro.

3.4.3.3.1. Applicazione del carico verticale dietro (figure 8.10, 8.11.a e 8.11.b)

3.4.3.3.1.1 La trave di schiacciamento deve essere sistemata sugli elementi superiori più arretrati della struttura di protezione; la risultante delle forze di schiacciamento si trova nel piano verticale di riferimento. La forza di schiacciamento è applicata e mantenuta per 5 secondi dopo la scomparsa di qualsiasi movimento percettibile della struttura di protezione.

3.4.3.3.1.2 Se la parte posteriore del tetto della struttura di protezione non regge tutta la forza di schiacciamento, la forza viene applicata finché il tetto si inflette fino a coincidere con il piano che congiunge la parte superiore della struttura di protezione con la parte posteriore del trattore in grado di sostenere il trattore in caso di capovolgimento. L'applicazione della forza è quindi sospesa e la trave di schiacciamento viene riposizionata sopra la parte della struttura di protezione in grado di sostenere il trattore interamente capovolto. Si applica poi la forza di schiacciamento.

3.4.3.3.2. Applicazione del carico verticale davanti (figure da 8.10 a 8.12)

3.4.3.3.2.1 La trave di schiacciamento deve essere sistemata sugli elementi superiori più avanzati della struttura di protezione; la risultante delle forze di schiacciamento si trova nel piano verticale di riferimento. La forza di schiacciamento F è applicata e mantenuta per 5 secondi dopo la scomparsa di qualsiasi movimento percettibile della struttura di protezione.

3.4.3.3.2.2 Se la parte anteriore del tetto della struttura di protezione non regge tutta la forza di schiacciamento (figure 8.12.a e 8.12.b), la forza viene applicata finché il tetto si inflette fino a coincidere con il piano che congiunge la parte superiore della struttura di protezione con la parte anteriore del trattore in grado di sostenere il trattore in caso di capovolgimento. L'applicazione della forza è quindi sospesa e la trave di schiacciamento viene riposizionata sopra la parte della struttura di protezione in grado di sostenere il trattore interamente capovolto. Si applica poi la forza di schiacciamento.

3.4.3.4. Per una struttura di protezione con un sistema a due montanti, l'applicazione del carico verticale è dettata dalla distanza longitudinale totale tra i principali elementi superiori della struttura di protezione L e la proiezione verticale dei piani anteriore e posteriore del DLV. Il punto di forza (carico) deve essere a una distanza almeno pari alla distanza L/3 dai montanti (cfr. figura 8.9).

Se il punto L/3 si trova tra la proiezione verticale del DLV e i montanti, il punto di forza (carico) deve essere spostato dal montante finché non entra nella proiezione verticale del DLV.

Per le strutture di protezione montate anteriormente con un sistema a due montanti e senza uno schermo superiore, l'applicazione del carico verticale deve essere in linea con l'elemento trasversale che collega gli elementi superiori.

▼B

3.4.4. Applicazione del carico longitudinale

3.4.4.1. Dopo la rimozione del carico verticale, si deve applicare un carico longitudinale alla struttura di protezione.

3.4.4.2. Il carico longitudinale viene applicato nella parte deformata del punto originariamente stabilito, poiché l'applicazione del carico laterale (e verticale) alla struttura di protezione risulterà probabilmente nella deformazione permanente di quest'ultima. Il punto stabilito originariamente è determinato dalla posizione del distributore del carico e dello spinotto prima dell'esecuzione di qualsivoglia prova sulla struttura.

Il dispositivo di distribuzione del carico può coprire tutta la larghezza nei casi in cui non esistono elementi trasversali posteriori (anteriori). In tutti gli altri casi il dispositivo non può distribuire il carico su una lunghezza superiore all'80 % della larghezza W della struttura di protezione (cfr. figura 8.18).

3.4.4.3. Il carico longitudinale deve essere applicato agli elementi strutturali superiori della struttura di protezione lungo l'asse longitudinale della struttura di protezione.

3.4.4.4. La direzione del carico deve essere selezionata in modo da imporre i requisiti più severi al complesso struttura di protezione-telaio del trattore. La direzione iniziale dell'applicazione del carico deve essere orizzontale e parallela all'asse longitudinale originario del trattore. Altri fattori da prendere in considerazione per decidere la direzione in cui applicare il carico longitudinale sono:

— la posizione della struttura di protezione rispetto al DLV e l'effetto che la deformazione longitudinale della struttura di protezione avrebbe sulla protezione dell'operatore dallo schiacciamento,

— le caratteristiche del trattore, ad es. gli altri elementi strutturali del trattore che possono resistere alla deformazione longitudinale della struttura di protezione, che possono limitare la direzione del componente longitudinale dell'applicazione del carico alla struttura di protezione,

— l'esperienza che potrebbe indicare la possibilità di ribaltamento longitudinale o la tendenza di trattore di una classificazione particolare di inclinarsi quando ruota attorno un asse longitudinale in un effettivo capovolgimento.

3.4.4.5. Il tasso di deformazione deve essere tale che il carico possa essere considerato statico (cfr. 3.4.2.7). L'applicazione del carico deve continuare finché la struttura non ha raggiunto i requisiti di forza.

3.5. *Condizioni di accettazione*

3.5.1. Disposizioni generali

3.5.1.1. Durante ogni prova nessuna parte della struttura di protezione deve entrare nel volume limite di deformazione. Inoltre la deformazione della struttura di protezione non deve consentire al piano del suolo simulato (definito ai punti 1.11 e 1.12) di entrare nel DLV.

3.5.1.2. La deformazione della struttura di protezione durante ogni prova non deve provocare l'estensione dei piani laterali del **DLV** cui è applicato il carico oltre il piano del suolo simulato o l'intersezione con quest'ultimo (cfr. figure 8.19 e 8.20).

La struttura di protezione non deve dividersi dal telaio del trattore a causa del cedimento di quest'ultimo.

▼B

3.5.2. Requisiti della forza-energia di carico laterale, della forza di carico verticale e della forza di carico longitudinale

3.5.2.1. Tali requisiti devono essere soddisfatti entro le deformazioni consentite di cui al punto 3.5.1.1.

3.5.2.2. La forza di carico laterale e l'energia minima assorbita devono raggiungere almeno i livelli indicati nella tabella 8.1, dove:

— F è la forza minima raggiunta durante l'applicazione del carico laterale;

— M (kg) è la mass massima raccomandata dal costruttore del trattore;

— U è l'energia minima assorbita durante l'applicazione del carico laterale.

Se la forza prescritta viene raggiunta prima dell'energia prescritta, la forza può diminuire ma deve raggiungere di nuovo il livello prescritto quando l'energia minima è raggiunta o superata.

3.5.2.3. Dopo la rimozione del carico laterale il complesso struttura di protezione-telaio del trattore va sottoposto a una forza verticale:

$$F = 20\ M$$

per una periodo di 5 min o finché non si è conclusa l'eventuale deformazione, a secondo di quale dei due è più breve.

3.5.2.4. La forza del carico longitudinale deve raggiungere almeno i livelli indicati nella tabella 8.1, dove F e M sono definiti al punto 3.5.2.2.

3.6. *Estensione ad altri tipi di trattori*

3.6.1. [Non pertinente]

3.6.2. Estensione tecnica

Se vengono apportate modifiche tecniche al trattore, alla struttura di protezione o al metodo di fissaggio della struttura di protezione al trattore, il laboratorio di prova che ha effettuato la prova originaria può rilasciare un "verbale di estensione tecnica" nei casi seguenti:

3.6.2.1. Estensione dei risultati di prove strutturali ad altri tipi di trattori

le prove d'urto e di schiacciamento non sono necessarie per ogni tipo di trattore, purché la struttura di protezione e il trattore soddisfino le condizioni di cui ai punti da 3.6.2.1.1 a 3.6.2.1.5.;

3.6.2.1.1. la struttura deve essere identica a quella sottoposta alle prove;

3.6.2.1.2. l'energia richiesta non deve superare di oltre 5 per cento l'energia calcolata per la prova originale;

3.6.2.1.3. il metodo di fissaggio e i componenti del trattore che vengono fissati sono identici;

3.6.2.1.4. componenti come i parafanghi e il cofano, che possono servire da sostegno alla struttura di protezione, sono identici;

▼B

3.6.2.1.5. la posizione e le dimensioni critiche del sedile all'interno della struttura di protezione, nonché la posizione relativa della struttura di protezione sul trattore, devono essere tali che il DLV rimanga protetto dalla struttura durante le varie fasi delle prove e nonostante le deformazioni subite.

3.6.2.2. Estensione dei risultati di prove strutturali a tipi modificati di strutture di protezione

Se le disposizioni di cui al punto 3.6.2.1 non vengono rispettate, deve essere seguita la procedura di seguito illustrata. Tuttavia essa non va applicata se il metodo di fissaggio della struttura di protezione al trattore è stato profondamente modificato (ad es. sostituzione di supporti in gomma con un dispositivo di sostegno):

3.6.2.2.1. modifiche che non incidono sui risultati della prova iniziale (ad es. il fissaggio mediante saldatura della piastra di un accessorio in un punto non critico della struttura), come l'aggiunta di sedili con SIP diversi nella struttura di protezione (con riserva di verifica che i nuovi DLV restino all'interno dello spazio protetto dalla struttura deformata per tutta la durata delle prove);

3.6.2.2.2. Modifiche che possono incidere sui risultati della prova originaria senza mettere in dubbio l'accettabilità della struttura di protezione (ad es. modifica di un componente strutturale o del metodo di fissaggio della struttura di protezione al trattore). Può essere effettuata una prova di convalida i cui risultati vanno inclusi nel verbale di estensione.

I limiti fissati per questo tipo di estensione sono i seguenti:

3.6.2.2.2.1. senza prova di convalida possono essere accettate non più di 5 estensioni;

3.6.2.2.2.2. i risultati del test di convalida sono accettati per un'estensione se sono soddisfatte tutte le condizioni di accettazione del presente allegato e se la forza misurata quando il livello di energia richiesto è stato raggiunto nelle varie prove di carico orizzontale non devia di oltre ± 7 % dalla forza misurata quando l'energia richiesta è stata raggiunta nella prova originaria e la deformazione misurata[2] quando il livello di energia richiesto è stato raggiunto nelle varie prove di carico orizzontale non devia di oltre ± 7 % dalla deformazione misurata quando l'energia richiesta è stata raggiunta nel verbale di prova originario;

3.6.2.2.2.3. in un unico verbale di estensione è possibile includere più di una modifica della struttura di protezione, purché si tratti di diverse opzioni della stessa struttura di protezione, ma può essere accettata solo una prova di convalida. Le opzioni non sottoposte a prova vanno descritte in un'apposita sezione del verbale di estensione.

3.6.2.2.3. Aumento della massa di riferimento dichiarata dal fabbricante in una struttura di protezione già sottoposta a prova. Se il costruttore intende mantenere lo stesso numero di omologazione è possibile rilasciare un verbale di estensione dopo aver effettuato una prova di convalida (i limiti di ± 7 % di cui al punto 3.6.2.2.2.2 non sono applicabili in questo caso).

3.7. [Non pertinente]

3.8. *Funzionamento delle strutture di protezione a basse temperature*

3.8.1. Il costruttore, se dichiara che la struttura di protezione è particolarmente resistente alla fragilizzazione a basse temperature, deve fornire dati da includere nel verbale.

▼B

3.8.2. Le procedure e i requisiti seguenti sono destinati a rafforzare la struttura e a renderla resistente alle fratture da fragilizzazione a basse temperature. Si propone di applicare le seguenti prescrizioni minime relative ai materiali per valutare la capacità di una struttura di protezione di funzionare a basse temperature nei paesi che richiedono questa ulteriore protezione di funzionamento.

3.8.2.1. I bulloni e i dadi utilizzati per fissare la struttura di protezione al trattore e per unire le sue parti strutturali devono dimostrare adeguate proprietà di resistenza alle basse temperature, che vanno debitamente verificate.

3.8.2.2. Tutti gli elettrodi per saldatura utilizzati nella fabbricazione di elementi strutturali e supporti devono essere compatibili con i materiali utilizzati per la struttura di protezione come indicato al punto 3.8.2.3.

3.8.2.3. I materiali in acciaio utilizzati per gli elementi strutturali della struttura di protezione devono essere caratterizzati da una particolare resistenza, da sottoporre a verifica, e dimostrare un livello minimo prescritto di energia d'urto secondo la prova Charpy con intaglio a V, come indicato nella tabella 8.2. Il tipo e la qualità dell'acciaio sono precisati conformemente alla norma ISO 630:1995; Amd1:2003.

Un acciaio con uno spessore grezzo di laminazione inferiore a 2,5 mm e un tenore di carbonio inferiore allo 0,2 % è considerato conforme a quanto prescritto.

Gli elementi strutturali della struttura di protezione costituiti da materiali diversi dall'acciaio devono dimostrare un'equivalente resistenza agli urti a basse temperature.

3.8.2.4. Nella prova Charpy con intaglio a V relativa al livello di energia d'urto prescritto, le dimensioni del campione non devono essere inferiori alla dimensione maggiore tra quelle elencate nella tabella 8.2, per quanto consentito dal materiale.

3.8.2.5. Le prove Charpy con intaglio a V sono effettuate secondo la procedura descritta dalla norma ASTM A 370-1979, tranne per quanto riguarda le dimensioni dei campioni, che devono essere conformi a quelle indicate nella tabella 8.2.

3.8.2.6. Un'alternativa a questa procedura è l'impiego di acciaio calmato o semicalmato, per il quale deve essere fornita una specifica adeguata. Il tipo e la qualità dell'acciaio sono precisati conformemente alla norma ISO 630:1995; Amd1:2003

3.8.2.7. I campioni devono essere longitudinali e prelevati dai materiali che saranno utilizzati nella struttura di protezione, piatti, a sezione tubolare o di base, prima della formatura o della saldatura. I campioni a sezione tubolare o di base vanno prelevati dalla parte centrale nel lato con le dimensioni maggiori e non devono contenere saldature.

Tabella 8.1

Equazioni della forza e dell'energia

Massa della macchina, M	Forza di carico laterale, F	Energia di carico laterale, U	Forza di carico verticale, F	Forza di carico longitudinale, F
kg	N	J	N	N
$800 < M \leq 4\,630$	$6\ M$	$13\,000\ (M/10\,000)^{1,25}$	$20\ M$	$4{,}8\ M$
$4\,630 < M \leq 59\,500$	$70\,000\ (M/10\,000)^{1,2}$	$13\,000\ (M/10\,000)^{1,25}$	$20\ M$	$56\,000\ (M/10\,000)^{1,2}$
$M > 59\,500$	$10\ M$	$2{,}03\ M$	$20\ M$	$8\ M$

▼B

Tabella 8.2

Livello minimo dell'energia d'urto secondo la prova Charpy con intaglio a V

Dimensioni del campione	Energia a	Energia a
	– 30 °C	– 20 °C
mm	J	J [b]
10 × 10 [a]	11	27,5
10 × 9	10	25
10 × 8	9,5	24
10 × 7,5 [a]	9,5	24
10 × 7	9	22,5
10 × 6,7	8,5	21
10 × 6	8	20
10 × 5 [a]	7,5	19
10 × 4	7	17,5
10 × 3,5	6	15
10 × 3	6	15
10 × 2,5 [a]	5,5	14

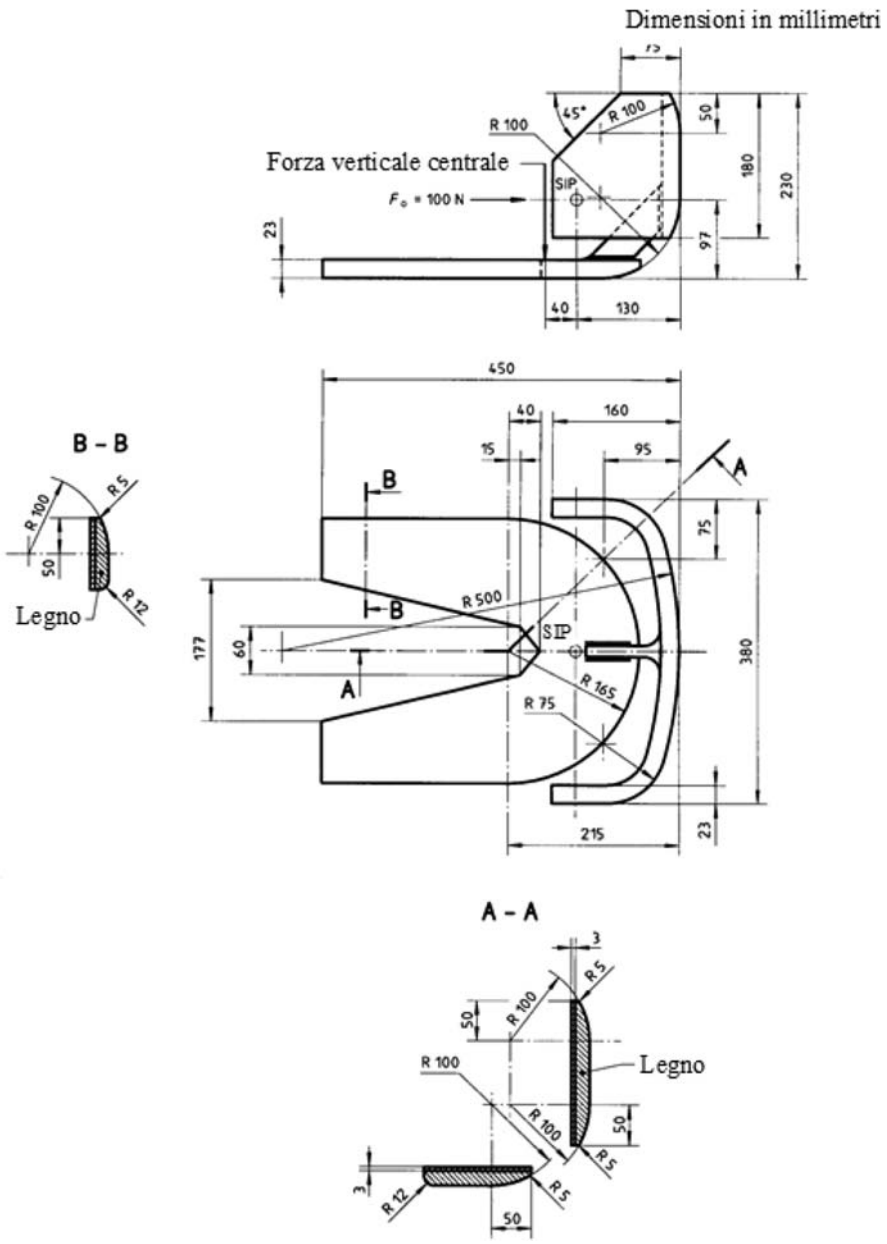
[a] Indica la dimensione preferita. La dimensione del campione non è inferiore alla dimensione maggiore preferita che il materiale consente.

[b] L'energia richiesta a – 20 °C è pari a 2,5 volte il valore specificato per – 30 °C. Altri fattori influenzano l'intensità dell'energia d'urto, quali il senso di laminazione, il limite di snervamento, l'orientamento dei grani e la saldatura. Al momento della scelta e dell'utilizzo dell'acciaio tali fattori vanno presi in considerazione.

▼B

Figura 8.1

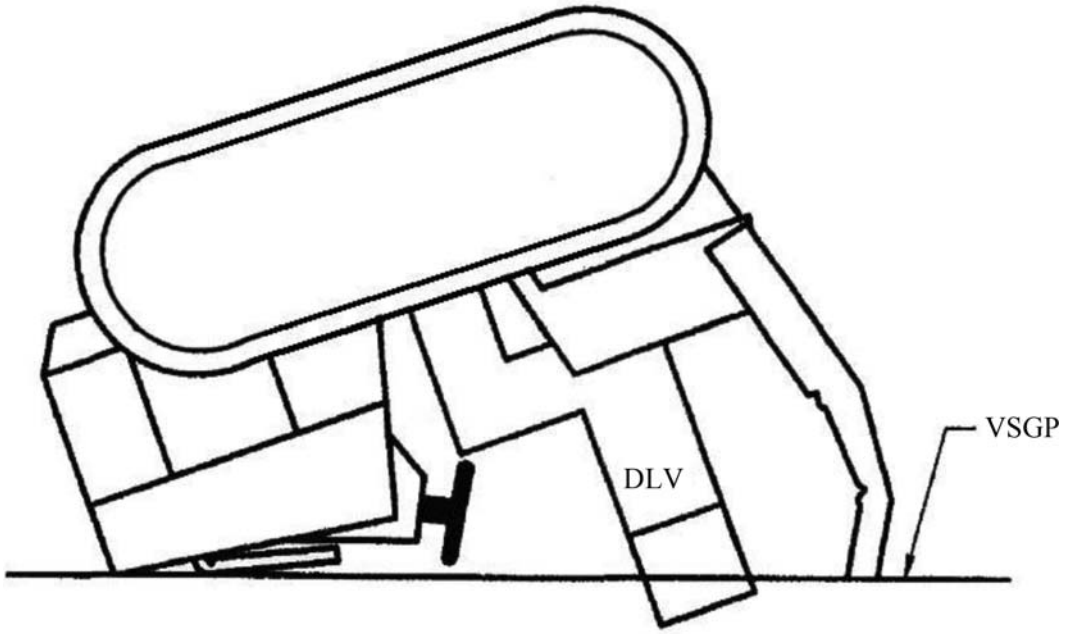
Apparecchiatura per la determinazione del punto indice del sedile (SIP)



▼B

Figura 8.2

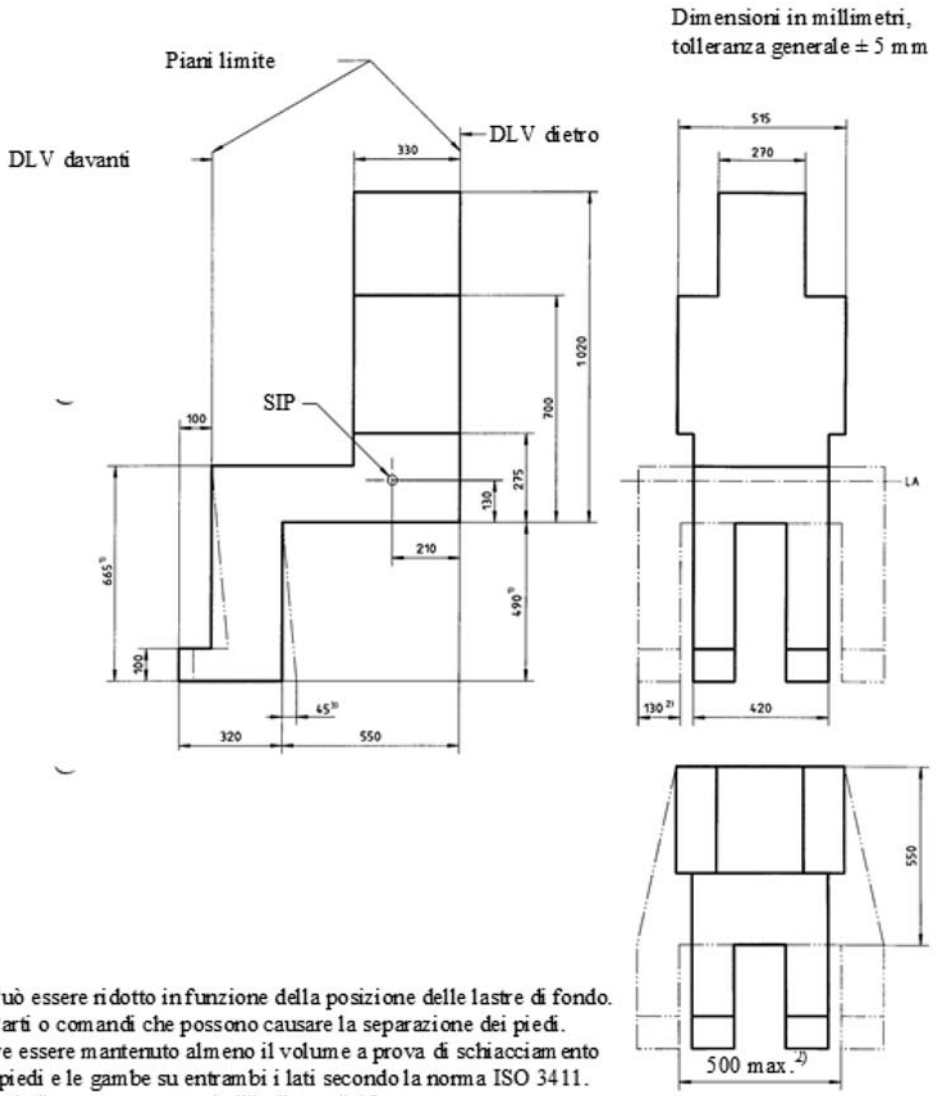
Intrusione del piano del suolo simulato nel DLV



▼B

Figura 8.3

Volume limite di deformazione (DLV)



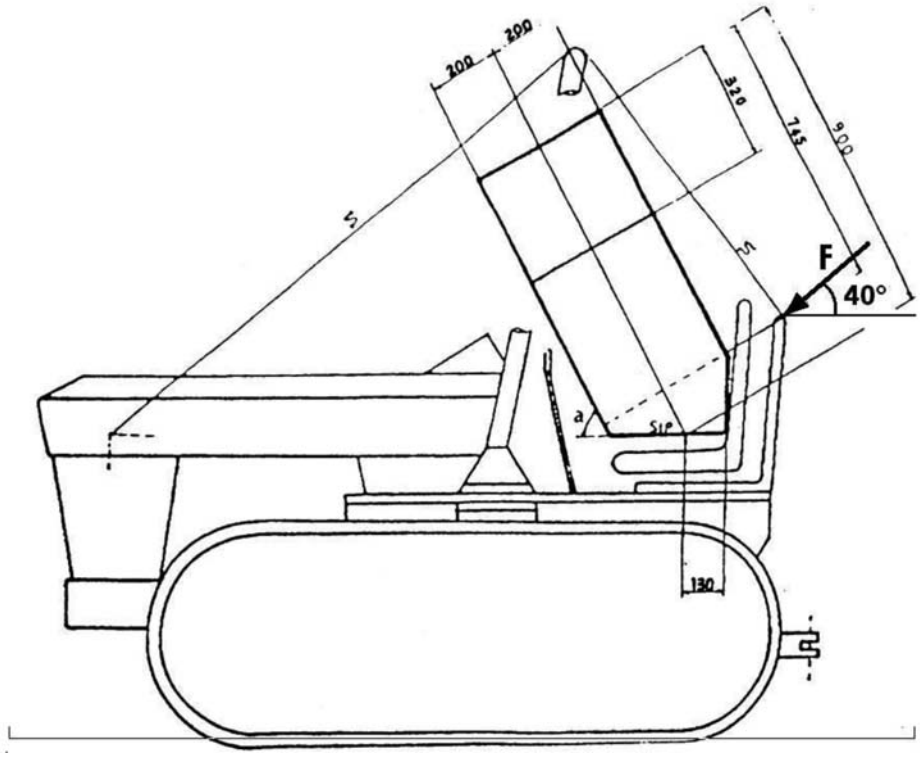
1) Può essere ridotto in funzione della posizione delle lastre di fondo.
2) Parti o comandi che possono causare la separazione dei piedi. Deve essere mantenuto almeno il volume a prova di schiacciamento dei piedi e le gambe su entrambi i lati secondo la norma ISO 3411.
3) I piedi possono spostarsi all'indietro di 45 mm.

▼B

Figura 8.4

Struttura di protezione montata anteriormente con due montanti, vista laterale

Volume limite di deformazione (DLV)

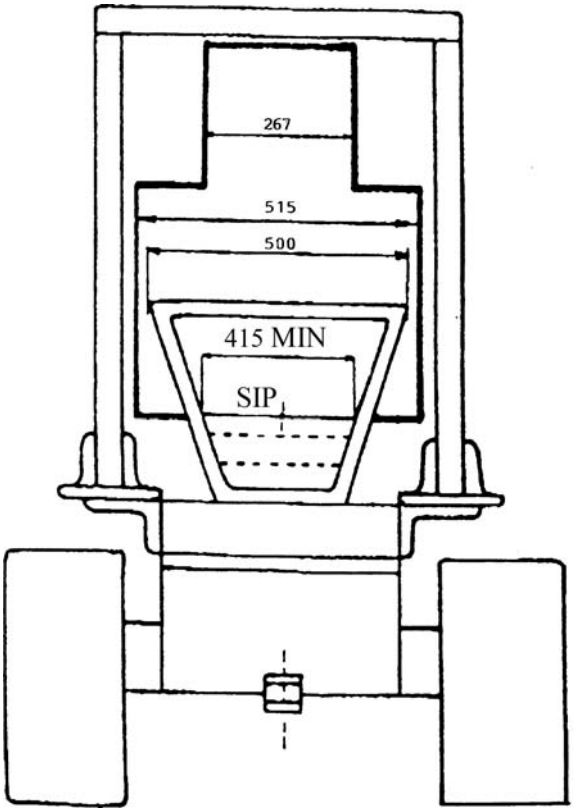


▼B

Figura 8.5

Struttura di protezione montata anteriormente con due montanti, vista posteriore

Volume limite di deformazione (DLV)



▼B

Figura 8.6

Esempio tipico di fissaggio della struttura di protezione al telaio del trattore

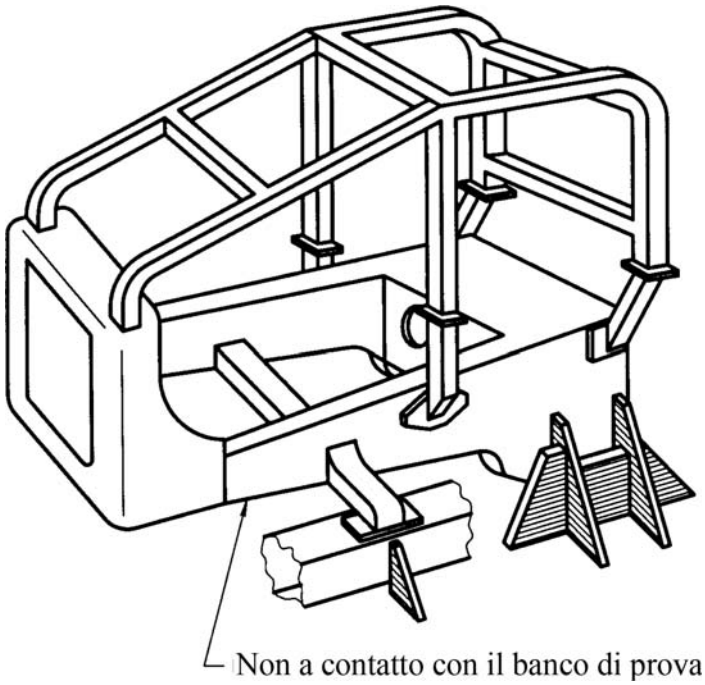
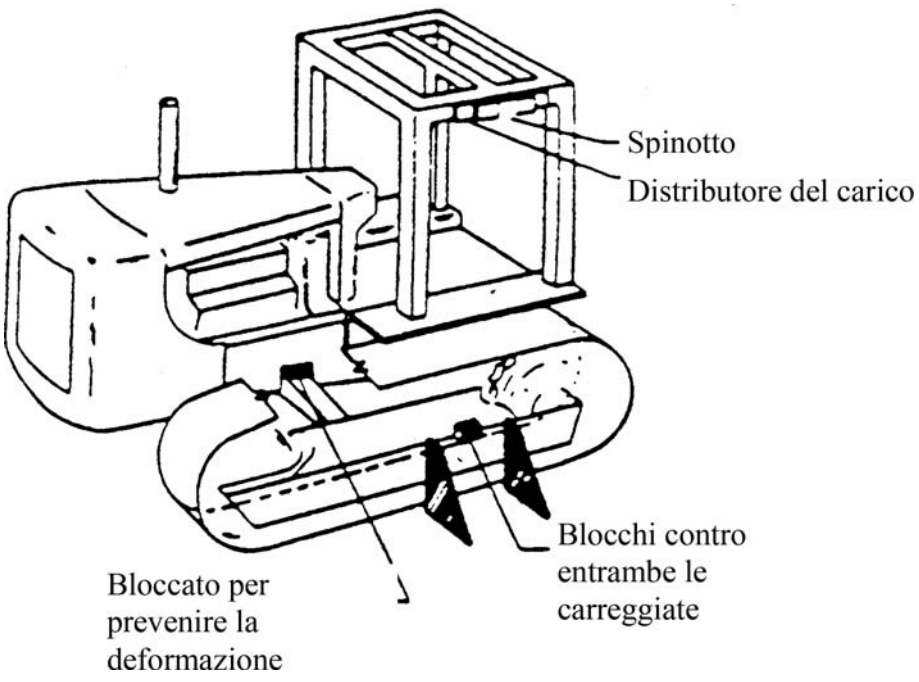


Figura 8.7

Esempio tipico di applicazione del carico laterale alla struttura di protezione



▼B

Figura 8.8

Esempio tipico di fissaggio del telaio del trattore e di applicazione del carico verticale

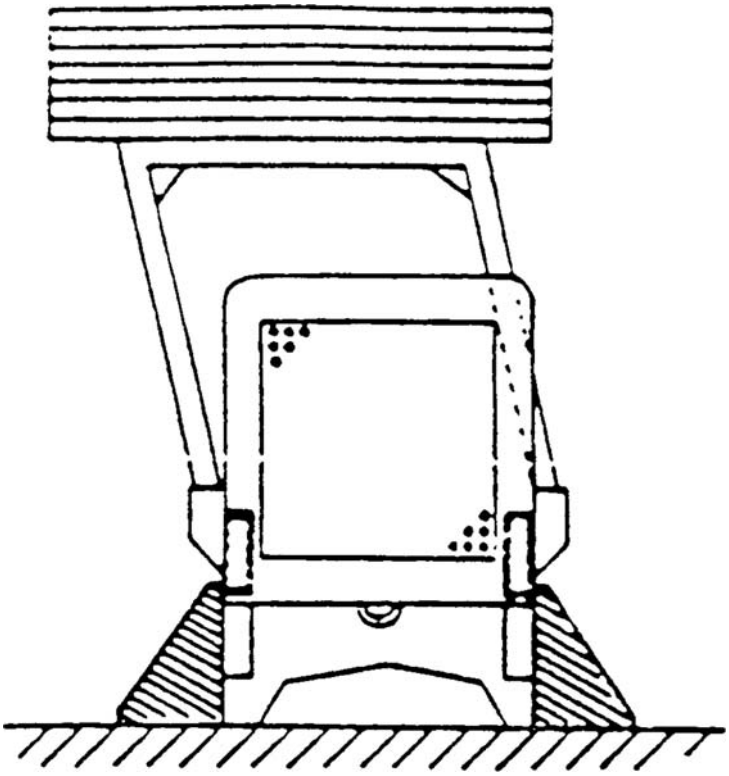
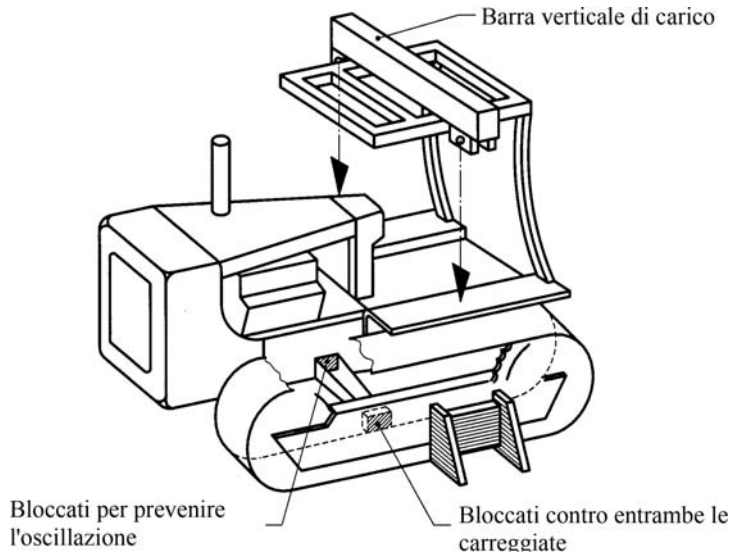


Figura 8.9

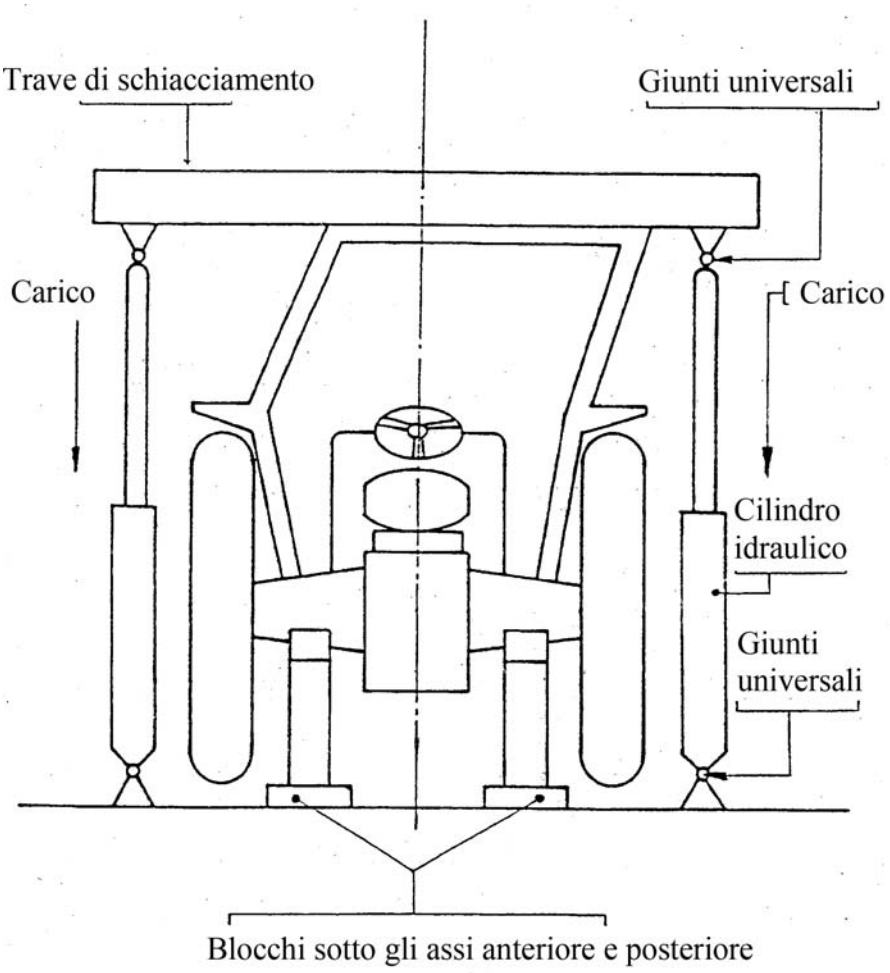
Esempio tipico di applicazione del carico verticale alla struttura di protezione



▼B

Figura 8.10

Esempio di prova di schiacciamento



▼B

Figura 8.11

Posizione della trave per le prove di schiacciamento anteriore e posteriore, cabina di sicurezza e roll-bar posteriore

Figura 8.11.a

Cabina di sicurezza

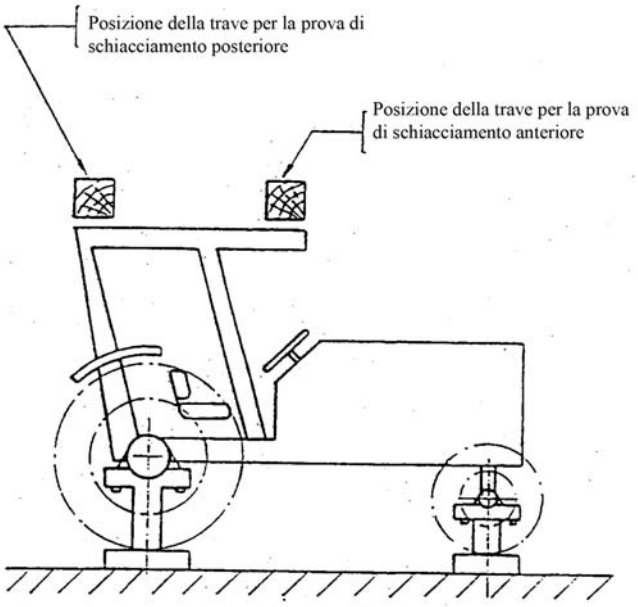
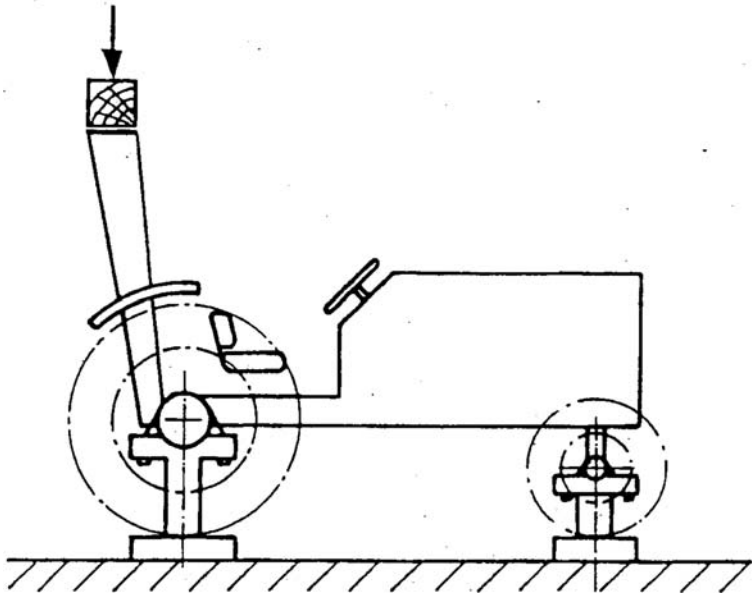


Figura 8.11.b

Roll-bar posteriore



▼B

Figura 8.12

Posizione della trave per la prova di schiacciamento anteriore se la forza di schiacciamento non è retta dalla parte anteriore

Figura 8.12.a

Cabina di sicurezza

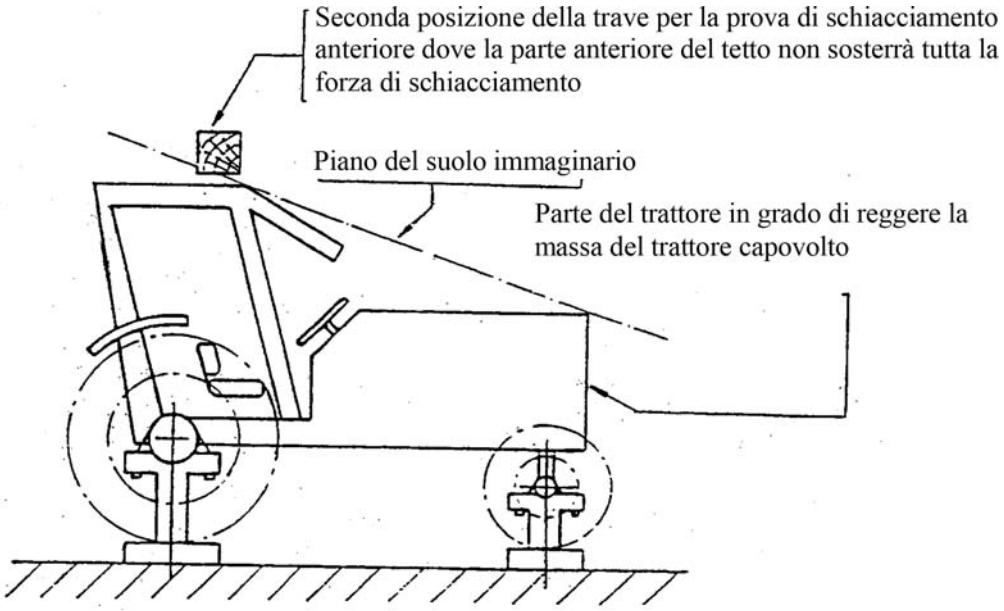
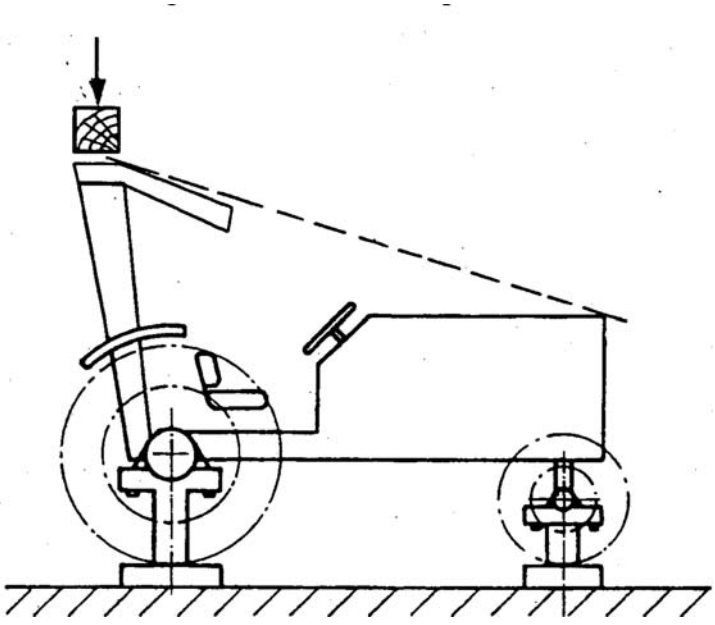


Figura 8.12.b

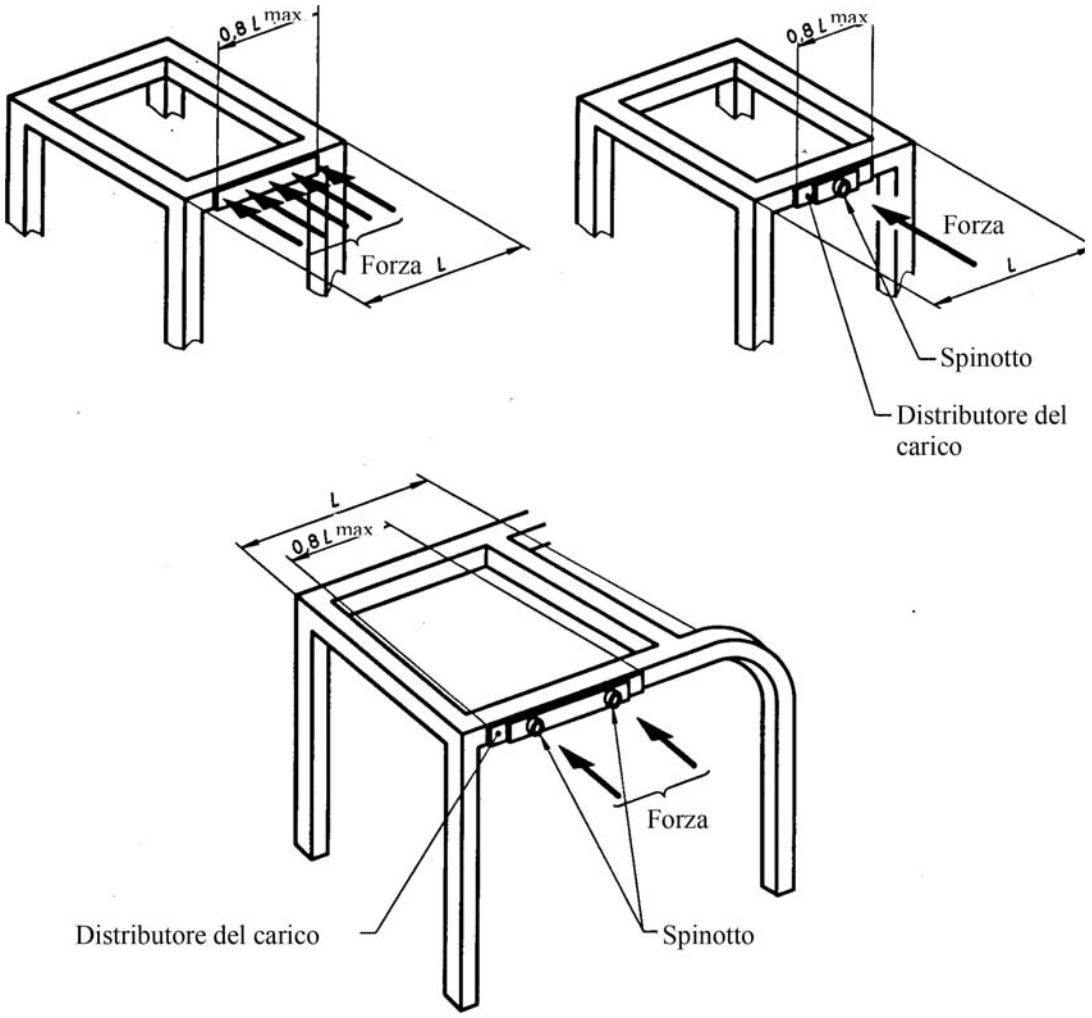
Roll-bar posteriore



▼B

Figure 8.13 e 8.14

Struttura con sistema a quattro montanti Dispositivi di distribuzione del carico, carico laterale



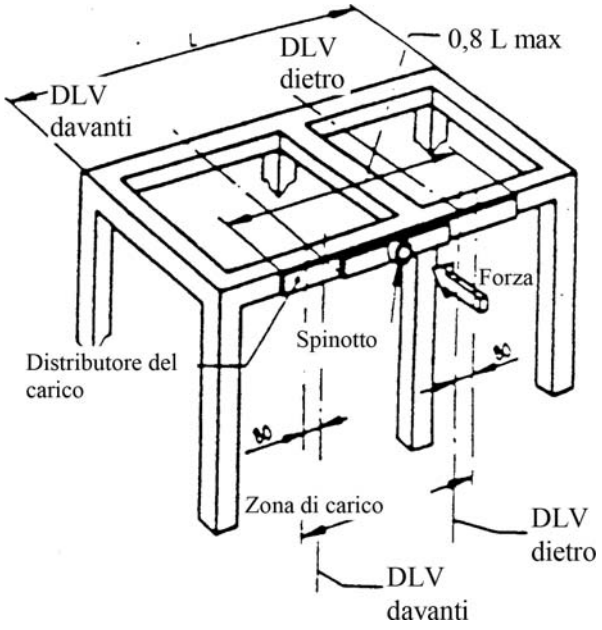
Il distributore del carico e gli spinotti sono usati per prevenire la penetrazione locale e per fissare il dispositivo di generazione del carico

▼B

Figura 8.15

Struttura con un sistema con più di quattro montanti

Dispositivo di distribuzione del carico, carico laterale

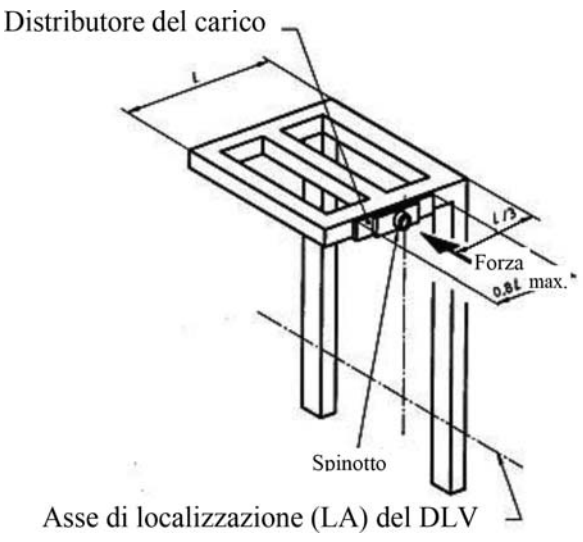


Il distributore del carico e lo spinotto sono usati per prevenire la penetrazione e per fissare il dispositivo di generazione del carico

Figura 8.16

Struttura con sistema a due montanti

Dispositivo di distribuzione del carico, carico laterale

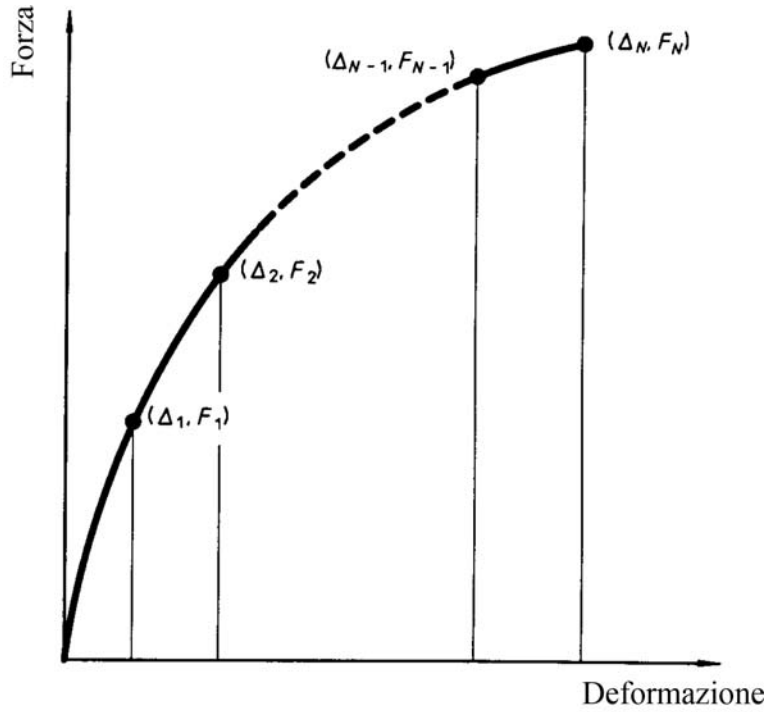


Il distributore del carico e lo spinotto sono usati per prevenire la penetrazione e per fissare il dispositivo di generazione del carico

▼B

Figura 8.17

Curva di forza-deformazione per le prove di applicazione del carico



Energia

$$U = \frac{\Delta_1 F_1}{2} + (\Delta_2 - \Delta_1)\frac{F_1 + F_2}{2} + \ldots$$

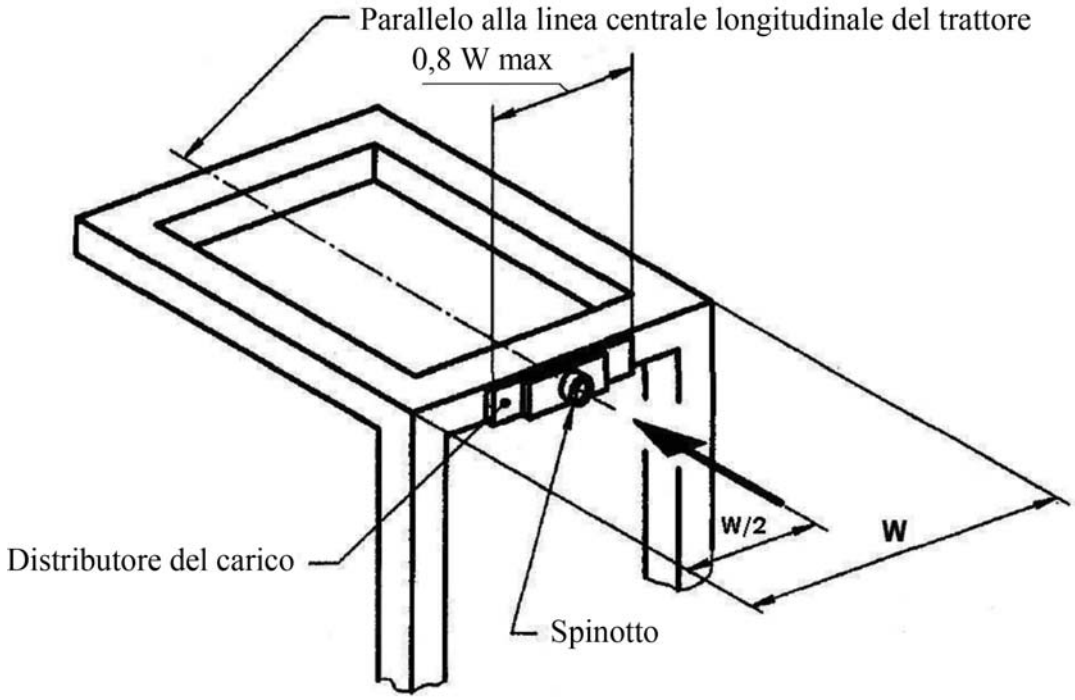
$$+ (\Delta_N - \Delta_{N-1})\frac{F_{N-1} + F_N}{2}$$

Per ottenere l'energia in joule dividere l'area sotto la curva di forza-deformazione per 1 000.

▼B

Figura 8.18

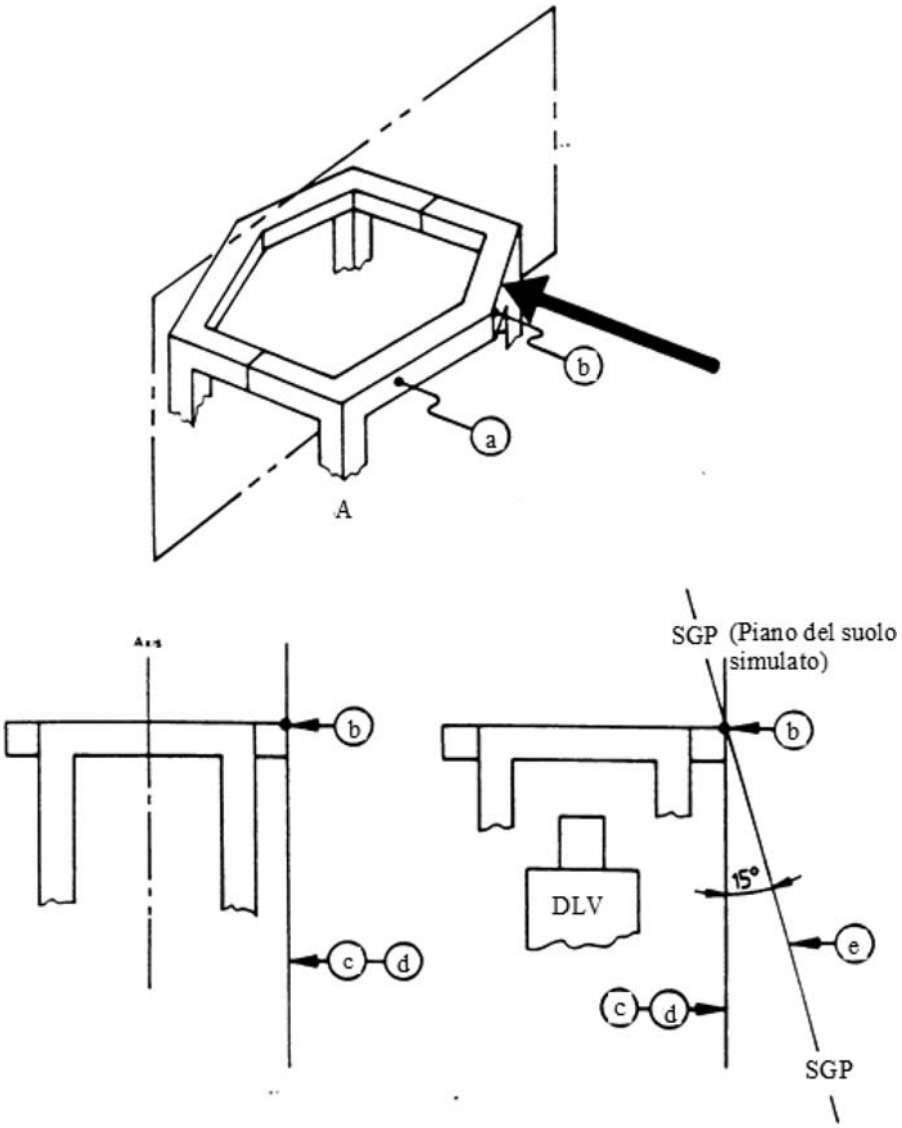
Punto di applicazione del carico longitudinale



▼B

Figura 8.19

Applicazione del volume limite di deformazione (DLV) - determinazione del piano del suolo laterale simulato (SGP)

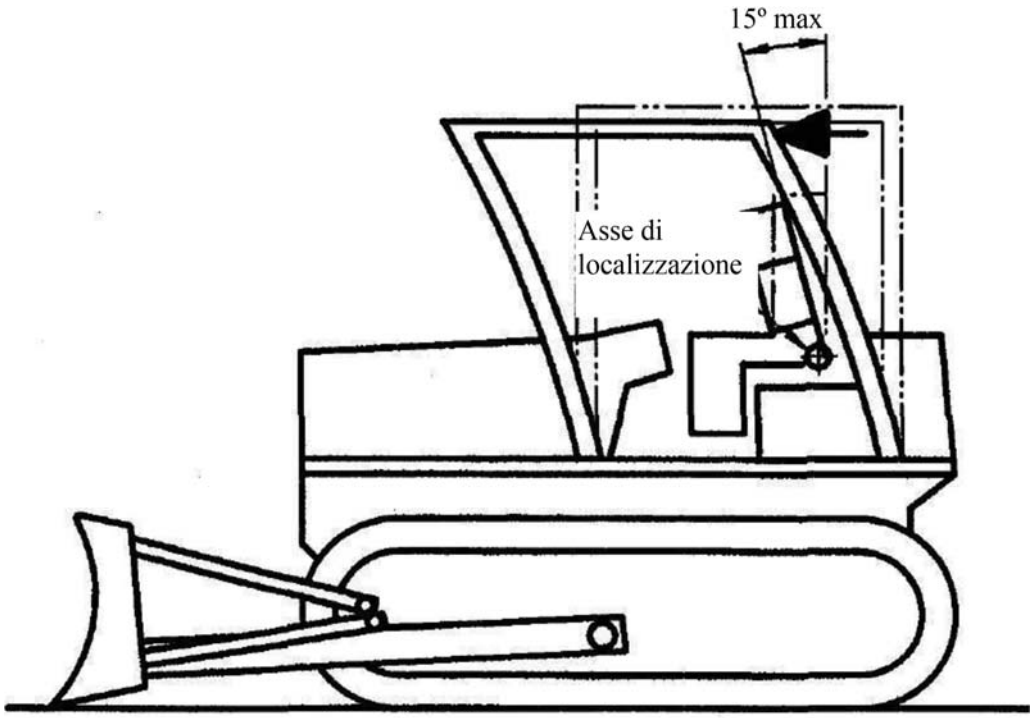


Nota: Cfr. punto 1.11 per i significati delle lettere da **a** ad **e**.

▼B

Figura 8.20

Rotazione consentita del DLV superiore sull'asse di localizzazione (LA)



Noti esplicative dell'allegato VII

(1) Salvo disposizioni contrarie, il testo dei requisiti e la numerazione di cui alla lettera B sono identici al testo e alla numerazione del codice standard OCSE relativo alle prove ufficiali delle strutture di protezione montate sui trattori a cingoli agricoli e forestali, codice OCSE 8, edizione 2015, luglio 2014.

(2) Deformazioni permanente + elastica misurate nel punto in cui viene raggiunto il livello di energia richiesto.

▼B

ALLEGATO VIII

Requisiti applicabili alle strutture di protezione antiribaltamento (prove statiche)

A. DISPOSIZIONI GENERALI

1. I requisiti dell'Unione applicabili alle strutture di protezione antiribaltamento (prove statiche) sono stabiliti nella lettera B.

B. REQUISITI APPLICABILI ALLE STRUTTURE DI PROTEZIONE ANTIRIBALTAMENTO (PROVE STATICHE)[1]

1. **Definizioni**

1.1. [Non pertinente]

1.2. *Strutture di protezione antiribaltamento (ROPS)*

Per struttura di protezione antiribaltamento (a cabina o a telaio di protezione), di seguito denominata «struttura di protezione», si intendono i dispositivi installati sul trattore aventi essenzialmente lo scopo di evitare ovvero limitare i rischi per il conducente in caso di ribaltamento del trattore durante il normale utilizzo.

La struttura di protezione antiribaltamento fornisce lo spazio per una zona libera sufficientemente ampia da proteggere il conducente seduto all'interno dell'involucro del dispositivo o in uno spazio delimitato da una serie di rette tangenti ai bordi esterni della struttura e a qualsiasi parte del trattore che può entrare in contatto con il terreno piano ed è in grado di sostenere il trattore in tale posizione in caso di capovolgimento.

1.3. *Carreggiata*

1.3.1. Definizione preliminare: piano mediano della ruota o della carreggiata

Il piano mediano della ruota o della carreggiata è equidistante dai due piani che comprendono la periferia dei cerchioni o delle carreggiate nei loro bordi esterni.

1.3.2. Definizione della carreggiata

Il piano verticale che passa per l'asse delle ruote interseca il piano mediano lungo una retta che in un punto incontra la superficie di sostegno. Se **A** e **B** sono i due punti così definiti delle ruote che si trovano sullo stesso asse del trattore, la larghezza della carreggiata è costituita dalla distanza tra i punti **A** e **B**. La carreggiata può così essere definita sia per le ruote anteriori che per quelle posteriori. In caso di ruote gemellate, la carreggiata è costituita dalla distanza tra due piani, ciascuno dei quali è il piano mediano delle coppie di ruote.

Per i trattori a cingoli la carreggiata è costituita dalla distanza tra i piani mediani delle carreggiate.

1.3.3. Definizione supplementare: piano mediano del trattore

Si considerano le posizioni estreme dei punti **A** e **B** nell'asse posteriore del trattore per ottenere il valore massimo della carreggiata. Il piano verticale perpendicolare al segmento **AB** nel suo punto centrale costituisce il piano mediano del trattore.

1.4. *Interasse*

Distanza tra i piani verticali che passano per i due segmenti **AB** sopra definiti, uno per le ruote anteriori e uno per le ruote posteriori.

▼B

1.5. *Determinazione del punto indice del sedile; posizione e regolazione del sedile ai fini delle prove*

1.5.1. Punto indice del sedile (SIP)[2]

Il punto indice del sedile è determinato conformemente alla norma ISO 5353:1995.

1.5.2. Posizione e regolazione del sedile ai fini delle prove

1.5.2.1. se la posizione del sedile è regolabile, il sedile deve essere regolato nella sua posizione più arretrata.

1.5.2.2. se l'inclinazione dello schienale è regolabile, deve essere regolata nella posizione mediana;

1.5.2.3. se il sedile è dotato di sospensione, quest'ultima va fissata nella posizione intermedia, tranne in caso di esplicite istruzioni contrarie da parte del costruttore;

1.5.2.4. se la posizione del sedile è regolabile unicamente in lunghezza e in altezza, l'asse longitudinale che passa per il punto indice del sedile deve essere parallelo al piano longitudinale verticale del trattore che passa per il centro del volante con una deviazione laterale non superiore a 100 mm.

1.6. *Zona libera*

1.6.1. Piano di riferimento per il sedile e il volante

La zona libera, illustrata nelle figure da 4.11 a 4.13 e nella tabella 4.2., è definita in rapporto al piano di riferimento e al punto indice del sedile. Il piano di riferimento è definito all'inizio della serie di cariche; esso è un piano verticale, generalmente longitudinale rispetto al trattore, che passa per il punto indice del sedile e per il centro del volante. Di norma il piano di riferimento coincide con il piano mediano longitudinale del trattore. Si suppone che il piano di riferimento si sposti orizzontalmente con il sedile e il volante durante l'applicazione del carico, rimanendo però perpendicolare al trattore o alla base della struttura di protezione antiribaltamento. La zona libera è definita conformemente ai punti 1.6.2 e 1.6.3.

1.6.2. Determinazione della zona libera per trattori con sedili non reversibili

La zona libera per trattori con sedili non reversibili è definita ai punti da 1.6.2.1 a 1.6.2.10 ed è delimitata dai seguenti piani, con il trattore posto su una superficie orizzontale, il sedile regolato e fissato secondo i punti da 1.5.2.1 a 1.5.2.4[2] e il volante, se regolabile, posto nella posizione mediana per un conducente seduto:

1.6.2.1. un piano orizzontale A_1 B_1 B_2 A_2, (810 + a_v) mm sopra il punto indice del sedile con la linea B_1B_2 ubicata (a_h - 10) mm dietro il SIP;

1.6.2.2. un piano inclinato G_1 G_2 I_2 I_1, perpendicolare al piano di riferimento, compresi un punto 150 mm dietro la linea B_1B_2 e il punto più arretrato dello schienale del sedile;

1.6.2.3. una superficie cilindrica A_1 A_2 I_2 I_1perpendicolare al piano di riferimento, con raggio di 120 mm e tangente ai piani definiti ai punti 1.6.2.1. e 1.6.2.2.;

1.6.2.4. una superficie cilindrica B_1 C_1 C_2 B_2, perpendicolare al piano di riferimento, con un raggio di 900 mm, che si estende in avanti di 400 mm ed è tangente al piano definito al punto 1.6.2.1., lungo la linea B_1B_2;

▼B

1.6.2.5. un piano inclinato C_1 D_1 D_2 C_2, perpendicolare al piano di riferimento, contiguo alla superficie definita al punto 1.6.2.4. e che passa a 40 mm dal bordo anteriore esterno del volante. Se il volante è in posizione elevata, tale piano si estende in avanti partendo dalla linea B_1B_2 ed è tangente alla superficie definita al punto 1.6.2.4.;

1.6.2.6. un piano verticale D_1 E_1 E_2 D_2, perpendicolare al piano di riferimento e situato 40 mm davanti al bordo esterno del volante;

1.6.2.7. un piano orizzontale E_1 F_1 F_2 E_2 che passa per un punto (90 - a_v) mm sotto il punto indice del sedile;

1.6.2.8. una superficie G_1 F_1 F_2 G_2, curva se necessario, che si estende dal limite inferiore del piano definito al punto 1.6.2.2 fino al piano orizzontale di cui al punto 1.6.2.7 risultando perpendicolare al piano di riferimento e a contatto con lo schienale del sedile per tutta la sua lunghezza;

1.6.2.9. piani verticali J_1 E_1 F_1 G_1 H_1 e J_2 E_2 F_2 G_2 H_2. Questi piani verticali si estendono verso l'alto dal piano E_1 F_1 F_2 E_2 per 300 mm; le distanze E_1 E_0 e E_2 E_0 sono pari a 250 mm;

1.6.2.10. piani paralleli A_1 B_1 C_1 D_1 J_1 H_1 I_1 e A_2 B_2 C_2 D_2 J_2 H_2 I_2 inclinati in modo che il bordo superiore del piano sul lato in cui si applica la forza si trovi almeno a 100 mm dal piano di riferimento verticale.

1.6.3. Determinazione della zona libera per trattori con posto di guida reversibile

Per i trattori con posto di guida reversibile (sedile e volante reversibili), la zona libera consiste nello spazio che circonda le due zone libere definite dalle due diverse posizioni del volante e del sedile.

1.6.4. Sedili aggiuntivi

1.6.4.1. Nel caso di trattori che potrebbero essere dotati di sedili aggiuntivi, durante le prove viene utilizzato lo spazio che comprende i punti indice del sedile relativi a tutte le opzioni proposte. La struttura di protezione non può penetrare nella zona libera più ampia che tiene conto di questi diversi punti indice del sedile.

1.6.4.2. Se dopo l'esecuzione della prova viene proposto una nuova opzione per i sedili, si procede a verificare se la zona libera che circonda il nuovo SIP rientra nello spazio precedentemente stabilito. In caso contrario occorre effettuare una nuova prova.

1.6.4.3. Il sedile aggiuntivo non include un posto a sedere per una persona in aggiunta al conducente e in una posizione in cui il trattore non può essere controllato. Il SIP non è determinato perché la definizione della zona libera è determinata in relazione al sedile del conducente.

1.7. *Massa*

1.7.1. Massa non zavorrata

La massa del trattore senza dispositivi di zavorramento e, nel caso dei trattori con pneumatici, senza liquido di zavorramento nei pneumatici. Il trattore deve essere in ordine di marcia e munito di serbatoi, circuiti, radiatore, struttura di protezione con rivestimento e ogni apparecchiatura di carreggiata o componenti supplementari di trazione anteriore necessari per l'utilizzo normale. L'operatore non è incluso.

▼B

1.7.2. Massa massima ammissibile

La massa massima del trattore indicata dal costruttore come tecnicamente ammissibile e dichiarata nella targhetta identificava del veicolo e/o nel manuale d'uso;

1.7.3. Massa di riferimento

La massa selezionata dal costruttore per il calcolo dell'energia immessa e delle forze di schiacciamento da utilizzare per le prove. Non deve essere inferiore alla massa non zavorrata e deve essere sufficiente a garantire che il rapporto di massa non sia superiore a 1,75 *(cfr. punto 1.7.4).*

1.7.4. Rapporto di massa

Il rapporto $\left(\frac{\text{Max. Permissible Mass}}{\text{Reference Mass}}\right)$ non deve essere superiore a 1,75.

1.8. *Tolleranze ammesse nelle misure*

Tempo ± 0,1 s

Distanza ± 0,5 mm

Forza ± 0,1 % (dell'intera scala del sensore)

Angolo ± 0,1°

Massa ± 0,2 % (dell'intera scala del sensore)

1.9. *Simboli*

a_h	(mm)	Regolazione orizzontale del sedile a metà
a_v	(mm)	Regolazione verticale del sedile a metà
D	(mm)	Deformazione della struttura di protezione nel punto di applicazione del carico lungo l'asse di applicazione
D'	(mm)	Deformazione della struttura di protezione per l'energia calcolata richiesta
E_{IS}	(J)	Energia immessa, da assorbire durante l'applicazione del carico laterale
E_{IL1}	(J)	Energia immessa, da assorbire durante l'applicazione del carico longitudinale
E_{IL2}	(J)	Energia immessa, da assorbire nel caso di una seconda applicazione del carico longitudinale
F	(N)	Forza di carico statico
F_{max}	(N)	Massima forza di carico statico sviluppata durante l'applicazione del carico, eccettuato il sovraccarico
F'	(N)	Forza per l'energia calcolata richiesta
M	(kg)	Massa di riferimento usata per calcolare l'immissione di energia e le forze di schiacciamento

2. **Campo di applicazione**

2.1. Il presente allegato è applicabile ai trattori con almeno due assi per ruote munite di pneumatici o con cingoli e con una massa non zavorrata di almeno 600 kg. Il rapporto di massa (massa massima ammissibile/massa di riferimento) non deve essere superiore a 1,75.

▼B

2.2. La carreggiata minima delle ruote posteriori deve essere generalmente superiore a 1 150 mm. Si riconosce che possono esistere tipi di trattori, ad esempio tosaerba, trattori a carreggiata stretta per vigneti, trattori a basso profilo per l'uso in edifici con uno spazio libero in altezza limitato o in frutteti, trattori con spazio libero in altezza e macchine progettate appositamente per usi forestali, quali le macchine a strascico (skidder) o autocaricanti (forwarder) per l'esbosco, cui non è applicabile il presente allegato.

3. **Norme e direttive**

3.1. *Regolamentazione generale*

3.1.1. La struttura di protezione può essere fabbricata dal costruttore del trattore o da un'impresa indipendente. La prova comunque è valida solo per il tipo di trattore su cui essa è stata effettuata. La struttura di protezione va provata nuovamente per ogni tipo di trattore su cui viene montata. Tuttavia, il laboratorio di prova può certificare che le prove di resistenza sono valide anche per i tipi di trattore derivati da quello originale mediante modifiche al motore, alla trasmissione, allo sterzo e alla sospensione anteriore. D'altra parte, è possibile provare più di una struttura di protezione per ciascun tipo di trattore.

3.1.2. La struttura di protezione va presentata alla prova statica applicata normalmente al trattore o al telaio del trattore su cui è usata. Il telaio del trattore deve essere completo degli elementi di fissaggio e delle altre parti del trattore passibili di essere sollecitate dai carichi imposti alla struttura di protezione.

3.1.3. Nel caso di un trattore doppio, si deve usare la massa della versione standard del pezzo cui è applicata la struttura di protezione.

3.1.4. La struttura di protezione può essere progettata unicamente per proteggere il conducente in caso di ribaltamento del trattore. Su tale struttura deve essere possibile montare una protezione dalle intemperie per il conducente, anche di tipo temporaneo. Durante la stagione calda, il conducente di solito lo toglierà. Esistono anche strutture di protezione il cui rivestimento è permanente e la ventilazione nella stagione calda è assicurata da aperture o deflettori. Poiché il rivestimento può aumentare la resistenza della struttura e se smontabile può essere assente al momento di un infortunio, tutte le parti che il conducente può asportare saranno rimosse ai fini della prova. Porte, aperture del tetto e finestre che possano essere aperte, per la prova vanno rimosse o fissate in posizione aperta per non aumentare la resistenza della struttura di protezione. Va annotato se, in tale posizione, esse diano luogo a rischi per il conducente in caso di ribaltamento.

Le norme che seguono si riferiscono solo alle prove della struttura di protezione. È sottinteso che sono inclusi i rivestimenti permanenti.

Si deve includere nelle specifiche una descrizione di tutti i rivestimenti temporanei forniti. Prima della prova occorre rimuovere tutti i materiali vetrosi o fragili. I componenti del trattore e della struttura di protezione che possono subire danni inutili durante la prova e che non influiscono sulla sua resistenza o sulle sue dimensioni possono essere rimossi prima della prova, se il costruttore lo desidera. Durante la prova non possono essere effettuate riparazioni o regolazioni.

3.1.5. Nel verbale di prova si devono descrivere e indicare le misurazioni di ogni componente del trattore che contribuisce alla forza della struttura di protezione (ad. es. parafanghi) e che è stato rinforzato dal costruttore.

▼B

3.2. *Apparecchiatura*

Per verificare non vi siano state interferenze con la zona libera durante la prova si devono usare i mezzi descritti al punto 1.6, figure da 4.11 a 4.13 e nella tabella 4.2.

3.2.1. Prove di carico orizzontale (figure da 4.1 a 4.5)

Quanto segue va utilizzato nelle prove di carico orizzontale:

3.2.1.1. materiale, attrezzatura e ancoraggi atti a fissare saldamente il telaio del trattore al suolo in modo che sia sostenuto senza i pneumatici;

3.2.1.2. dispositivo di applicazione di una forza orizzontale alla struttura di protezione. Occorre far sì che il carico sia distribuito in modo uniforme, nella direzione del carico;

3.2.1.2.1. si deve utilizzare una trave di lunghezza non inferiore a 250 mm e non superiore a 700 mm, in esatti multipli di 50 mm. La trave deve avere una dimensione verticale di 150 mm;

3.2.1.2.2. i bordi della trave che si trovano a contatto con la struttura di protezione devono essere convessi, con un raggio non superiore a 50 mm;

3.2.1.2.3. si devono inserire giunti universali o mezzi equivalenti affinché il dispositivo di carico non faccia ruotare o traslare la struttura in una direzione diversa dalla direzione di carico;

3.2.1.2.4. se la retta definita dalla trave appropriata sulla struttura di protezione non è normalmente nella direzione dell'applicazione del carico, è necessario frapporre un'adatta zeppa in modo da distribuire il carico su tutta la lunghezza;

3.2.1.3. attrezzatura per misurare la forza e la deformazione nella direzione del carico, relativa al telaio del trattore. Per garantire la precisione le misurazioni vanno prese con letture continue. I dispositivi di misurazione devono essere posizionati in modo da registrare la forza e la deformazione nel punto di e lungo la linea di applicazione del carico.

3.2.2. Prove di schiacciamento (figure da 4.6 a 4.8)

Quanto segue va utilizzato nelle prove di schiacciamento:

3.2.2.1. materiale, attrezzatura e ancoraggi atti a fissare saldamente il telaio del trattore al suolo in modo che sia sostenuto senza i pneumatici;

3.2.2.2. dispositivo di applicazione di una forza verso il basso alla struttura di protezione, inclusa una trave rigida con uno spessore di 250 mm;

3.2.2.3. attrezzatura per misurare la forza verticale totale applicata.

3.3. *Condizioni di prova*

3.3.1. La struttura di protezione deve essere conforme alle specifiche di produzione e va montata sul telaio del tipo appropriato di trattore conformemente al metodo di montaggio indicato dal costruttore.

3.3.2. Il complesso deve essere fissato al banco di prova in modo che i relativi elementi di collegamento del complesso e del banco di prova non subiscano, rispetto alla struttura di protezione, deformazioni significative sotto carico. Tale complesso non deve ricevere sostegni sotto carico diversi da quello dovuto al fissaggio iniziale.

3.3.3. Se possibile, si deve scegliere un'impostazione regolabile per la larghezza delle ruote o dei cingoli in modo da evitare interferenze con la struttura di protezione durante le prove.

▼B

3.3.4. La struttura di protezione deve essere munita delle apparecchiature necessarie per ottenere i dati forza-deformazione richiesti.

3.3.5. Tutte le prove sono eseguite sulla stessa struttura di protezione. Non vanno eseguite operazioni di riparazione o di raddrizzamento degli elementi tra le diverse fasi delle prove.

3.3.6. Una volta completate tutte le prova vanno misurate e registrate le deformazioni permanenti della struttura di protezione.

3.4. *Sequenza delle prove*

Le prove vanno eseguite nella sequenza seguente:

3.4.1. Applicazione del carico longitudinale

Per un trattore con ruote con almeno il 50 % della massa sull'asse posteriore e per i trattori a cingoli il carico longitudinale viene applicato dietro. Per gli altri trattori, il carico longitudinale viene applicato davanti.

3.4.2. Prima prova di schiacciamento

La prima prova di schiacciamento viene effettuata sulla stessa estremità della struttura di protezione sulla quale è stato applicato il carico longitudinale.

3.4.3. Carico laterale

Qualora il sedile non sia situato nel piano mediano o nel caso di una struttura di protezione a resistenza non simmetrica, il carico laterale viene applicato sul lato in cui può verificarsi più facilmente un'interferenza con la zona libera.

3.4.4. Seconda prova di schiacciamento

La seconda prova di schiacciamento viene effettuata sull'estremità della struttura di protezione opposta a quella su cui è stato applicato il primo carico longitudinale. Nel caso di strutture a due montanti, la seconda prova di schiacciamento può essere effettuata nello stesso punto della prima prova di schiacciamento.

3.4.5. Secondo carico longitudinale

3.4.5.1. ►C1 Un secondo carico longitudinale va applicato ai trattori muniti di una struttura di protezione abbattibile (due montanti) o inclinabile (non con due montanti), se sussiste una delle condizioni seguenti:

abbattimento temporaneo per condizioni di funzionamento particolari; ◄

strutture progettate per essere inclinate durante il funzionamento, a meno che il meccanismo di inclinazione non sia indipendente dall'integrità strutturale della struttura di protezione antiribaltamento.

3.4.5.2. ►C1 Per le strutture di protezione abbattibili, se il primo carico longitudinale è stato applicato nella direzione di abbattimento non è necessario applicare un secondo carico longitudinale. ◄

3.5. *Carichi orizzontali posteriore, anteriore e laterale*

3.5.1. Disposizioni generali

3.5.1.1. Il carico applicato alla struttura di protezione deve essere distribuito uniformemente mediante una trave rigida, normalmente nella direzione di applicazione del carico (cfr. punto 3.2.1.2). La trave rigida può essere munita di un dispositivo che le impedisca di slittare lateralmente. Il tasso di applicazione del carico deve essere tale da

▼B

essere considerato statico. Mentre viene applicato il carico si devono registrare la forza e la deformazione in modo continuo per garantire la precisione. Una volta iniziata l'applicazione, il carico non deve essere ridotto sino al completamento della prova. La direzione della forza applicata deve essere entro i seguenti limiti:

— all'inizio della prova, a carico nullo: ± 2°;

— nel corso della prova, sotto carico: 10° sopra e 20° sotto l'orizzontale.

Il tasso di applicazione del carico è considerato statico se il tasso di deformazione sotto carico è pari o inferiore a 5 mm/s.

3.5.1.2. Se nel punto di applicazione del carico non esistono elementi strutturali, si può utilizzare una trave sostitutiva di prova, che non aumenti tuttavia la resistenza.

3.5.2. Carico orizzontale (figure 4.1 e 4.2)

Il carico viene applicato orizzontalmente e parallelamente al piano mediano del trattore. Se il carico è applicato dietro (punto 3.4.1), il carico longitudinale e il carico laterale vanno applicati su lati diversi del piano mediano del trattore. Se il carico longitudinale è applicato davanti, deve essere sullo stesso lato del carico laterale.

Esso viene applicato sulla traversa superiore della struttura di protezione (ossia alla parte che dovrebbe per prima urtare il suolo in caso di capovolgimento).

Il punto di applicazione del carico si situa a un sesto della larghezza della parte superiore della struttura di protezione, misurato verso l'interno a partire dall'angolo esterno. La larghezza della struttura di protezione deve corrispondere alla distanza tra due parallele al piano mediano del trattore tangenti le estremità esterne della struttura di protezione sul piano orizzontale tangente alla faccia superiore delle traverse superiori.

Se il ROPS è formato di elementi curvi e non esistono angoli appropriati, si applica la seguente procedura generale per determinare W. Il responsabile della prova deve identificare l'elemento curvo che dovrebbe per prima urtare il suolo in caso di capovolgimento asimmetrico posteriore o anteriore (ossia un ribaltamento in avanti o in dietro dove un lato del ROPS dovrebbe sostenere il carico iniziale). Le estremità di W sono i punti mediani dei raggi esterni creati tra altri elementi diritti o curvi che formano la parte superiore della struttura ROPS. Se si possono scegliere diversi elementi curvi, il responsabile della prova deve stabilire le linee del suolo per ogni elemento possibile in modo da determinare quale superficie urterà per prima il suolo. Cfr. figure 4.3 a) e b) per gli esempi.

Nota:

Nel caso di elementi curvi si deve considerare solo la larghezza all'estremità della struttura cui si applicherà il carico longitudinale.

La lunghezza del dispositivo di distribuzione del carico (cfr. 3.2.1.2) non deve essere inferiore a un terzo della larghezza della struttura di protezione e non superiore di oltre 49 mm a questo valore minimo.

Si deve bloccare l'applicazione del carico longitudinale quando:

▼B

3.5.2.1. l'energia assorbita dalla struttura di protezione è superiore o pari all'energia immessa necessaria, E_{IL1} dove:

$$E_{IL1} = 1{,}4\ M$$

3.5.2.2. la struttura di protezione interferisce con la zona libera o lascia la zona libera senza protezione (condizione di accettazione di cui al punto 3.8).

3.5.3. Carico laterale (figure 4.4 e 4.5)

Il carico orizzontale viene applicato orizzontalmente a 90° al piano mediano del trattore. Esso è applicato applicato all'estremità superiore della struttura di protezione a un punto (160 - a_h) mm davanti al punto indice del sedile.

Per i trattori con posto di guida reversibile (sedile e volante reversibili) è applicato all'estremità superiore della struttura di protezione nel punto mediano tra i due punti indice del sedile.

Se è chiaro che un elemento particolare qualsiasi della struttura di protezione urterà per primo il suolo quando il trattore si capovolge lateralmente, il carico è applicato a tal punto, purché ciò consenta una distribuzione uniforme del carico come specificato al punto 3.5.1.1. Nel caso di una struttura di protezione a due montanti, il carico laterale è applicato all'elemento strutturale laterale più in alto, indipendentemente del punto indice del sedile.

Le specifiche per la trave di distribuzione del carico sono indicate al punto 3.2.1.2.1.

Si deve bloccare l'applicazione del carico laterale quando:

3.5.3.1. l'energia assorbita dalla struttura di protezione è superiore o pari all'energia necessaria $\mathbf{E}_{IS}$, dove

$$E_{IS} = 1{,}75\ M$$

3.5.3.2. la struttura di protezione interferisce con la zona libera o lascia la zona libera senza protezione (condizione di accettazione di cui al punto 3.8).

3.6. *Prove di schiacciamento*

3.6.1. Schiacciamento posteriore (figure 4.6 e da 4.7.a a 4.7.e)

3.6.1.1. La trave di schiacciamento deve essere sistemata sull'elemento superiore più arretrato della struttura di protezione; la risultante delle forze di schiacciamento si troverà nel piano verticale di riferimento del trattore. La forza di schiacciamento **F** viene applicata dove:

$$F = 20\ M$$

Questa forza è mantenuta per 5 secondi dopo la scomparsa di qualsiasi movimento percettibile della struttura di protezione.

3.6.1.2. Se la parte posteriore del tetto della struttura di protezione non regge tutta la forza di schiacciamento, la forza viene applicata finché il tetto si inflette fino a coincidere con il piano che congiunge la parte superiore della struttura di protezione con la parte posteriore del

▼B

trattore in grado di sostenere il trattore in caso di capovolgimento. L'applicazione della forza è quindi sospesa e la trave di schiacciamento viene riposizionata sopra la parte della struttura di protezione in grado di sostenere il trattore interamente capovolto. Si applica poi la forza di schiacciamento **F = 20 M** .

3.6.2. Schiacciamento anteriore (figure da 4.6 a 4.8)

3.6.2.1. La trave di schiacciamento deve essere sistemata sugli elementi superiori più avanzati della struttura di protezione; la risultante delle forze di schiacciamento si troverà nel piano verticale di riferimento del trattore. La forza di schiacciamento **F** viene applicata dove:

$$F = 20\ M$$

Questa forza è mantenuta per 5 secondi dopo la scomparsa di qualsiasi movimento percettibile della struttura di protezione.

3.6.2.2. Se la parte anteriore del tetto della struttura di protezione non regge tutta la forza di schiacciamento (figure 4.8.a e 4.8.b), a forza viene applicata finché il tetto si inflette fino a coincidere con il piano che congiunge la parte superiore della struttura di protezione con la parte anteriore del trattore in grado di sostenere il trattore in caso di capovolgimento. L'applicazione della forza è quindi sospesa e la trave di schiacciamento viene riposizionata sopra la parte della struttura di protezione in grado di sostenere il trattore interamente capovolto. Si applica poi la forza di schiacciamento **F = 20 M** .

3.7. *Seconda prova di carico longitudinale*

Il carico deve essere applicato nella direzione opposta a e nell'angolo più lontano dal punto di applicazione del primo carico longitudinale (figure 4.1 e 4.2).

Si deve bloccare l'applicazione del carico longitudinale quando:

3.7.1. l'energia assorbita dalla struttura di protezione è superiore o pari all'energia necessaria E_{IL2}, dove

$$E_{IL2} = 0{,}35\ M$$

3.7.2. la struttura di protezione interferisce con la zona libera o lascia la zona libera senza protezione (condizione di accettazione di cui al punto 3.8).

3.8. *Condizioni di accettazione*

Per essere accettata la struttura di protezione deve conformarsi alle condizioni seguenti duranti e dopo il completamento delle prove:

3.8.1. nessuna parte deve entrare nella zona libera durante le prove. Nessuna parte può colpire il sedile durante le prove. Inoltre, la zona libera non può trovarsi al di fuori dello spazio protetto dalla struttura di protezione. A tal fine è considerata esterna allo spazio protetto dalla struttura qualsiasi parte della zona libera che entri a contatto con un terreno piano, qualora il trattore si capovolga nella direzione in cui è stato applicato il carico durante la prova. Per consentire tale stima vengono scelti i pneumatici e la carreggiata con le più piccole dimensioni standard indicate dal costruttore;

▼B

3.8.2. per i trattori articolati si presume che siano allineati i piani mediani delle due parti;

3.8.3. dopo l'ultima prova di schiacciamento viene registrata la deformazione permanente della struttura di protezione. A tal fine, prima di iniziare la prova viene registrata la posizione degli elementi principali della struttura di protezione rispetto al punto indice del sedile. Quindi si deve registrare qualsiasi spostamento degli elementi risultante dalle prove e ogni cambiamento dell'altezza degli elementi anteriori e posteriori del tetto della struttura di protezione;

3.8.4. nel punto in cui viene raggiunto l'assorbimento dell'energia necessario in ognuna delle prove di carico orizzontale indicate la forza deve essere superiore a 0,8 F_{max};

3.8.5. una prova di sovraccarico deve essere effettuata se la forza applicata diminuisce di più del 3 % nell'ultimo 5% della deformazione raggiunta quando l'energia prescritta è assorbita dalla struttura (cfr. figure da 4.14 a 4.16). Descrizione della prova di sovraccarico

3.8.5.1. una prova di sovraccarico consiste nella continuazione dell'applicazione del carico orizzontale in incrementi di 5% dell'energia originariamente prescritta, fino ad un massimo di 20% di energia supplementare;

3.8.5.2. il test di sovraccarico è completato con successo se dopo l'assorbimento di 5, 10 o 15 % di energia supplementare la forza diminuisce meno del 3% per ogni incremento di energia di 5%, rimanendo nel contempo superiore a 0,8 F_{max} o se, dopo l'assorbimento di 20% di energia supplementare la forza è superiore a 0,8 F_{max} ;

3.8.5.3. durante la prova di sovraccarico sono ammesse rotture o incrinature supplementari o la penetrazione nella zona libera o la mancanza di protezione in tale zona in seguito a una deformazione elastica. Tuttavia dopo la rimozione del carico la struttura di protezione non deve entrare nella zona libera, che deve essere completamente protetta;

3.8.6. la forza prescritta deve essere mantenuta in entrambe le prove di schiacciamento;

3.8.7. non vi devono essere elementi o componenti sporgenti che potrebbero causare lesioni serie durante un capovolgimento del veicolo o che, mediante la deformazione, possano intrappolare l'operatore, ad esempio intrappolando una gamba o un piede;

3.8.8. nessun componente deve presentare un pericolo per l'operatore.

3.9. *Estensione ad altri tipi di trattori*

3.9.1. [Non pertinente]

3.9.2. Estensione tecnica

Se vengono apportate modifiche tecniche al trattore, alla struttura di protezione o al metodo di fissaggio della struttura di protezione al trattore, il laboratorio di prova che ha effettuato la prova originaria può rilasciare un «verbale di estensione tecnica» nei casi seguenti:

3.9.2.1. Estensione dei risultati di prove strutturali ad altri tipi di trattori

Le prove di carico e di schiacciamento non sono necessarie per ogni tipo di trattore, purché la struttura di protezione e il trattore soddisfino le condizioni di cui ai punti da 3.9.2.1.1 a 3.9.2.1.5.

▼B

3.9.2.1.1. la struttura deve essere identica a quella sottoposta alle prove;

3.9.2.1.2. l'energia richiesta non deve superare di oltre 5 % l'energia calcolata per la prova originale. Il limite del 5 % si applica anche alle estensioni in caso di sostituzione dei cingoli con ruote sullo stesso trattore;

3.9.2.1.3. il metodo di fissaggio e i componenti del trattore che vengono fissati sono identici;

3.9.2.1.4. componenti come i parafanghi e il cofano, che possono servire da sostegno alla struttura di protezione, sono identici;

3.9.2.1.5. la posizione e le dimensioni principali del sedile all'interno della struttura di protezione e la rispettiva posizione della struttura di protezione sul trattore sono tali da far sì che la zona libera resti all'interno dello spazio protetto dalla struttura deformata per tutta la durata delle prove [la verifica viene effettuata utilizzando gli stessi valori di riferimento della zona libera indicati nel verbale di prova originario, rispettivamente il punto di riferimento del sedile (SRP) o il punto indice del sedile (SIP)].

3.9.2.2. Estensione dei risultati di prove strutturali a tipi modificati di strutture di protezione

Se le disposizioni di cui al punto 3.9.2.1 non vengono rispettate, deve essere seguita la procedura di seguito illustrata. Tuttavia essa non va applicata se il metodo di fissaggio della struttura di protezione al trattore è stato profondamente modificato (ad es. sostituzione di supporti in gomma con un dispositivo di sostegno)

3.9.2.2.1. Modifiche che non incidono sui risultati della prova iniziale (ad es. il fissaggio mediante saldatura della piastra di un accessorio in un punto non critico della struttura), l'aggiunta di sedili con SIP diversi nella struttura di protezione (con riserva di verifica che le nuove zone libere restino all'interno dello spazio protetto dalla struttura deformata per tutta la durata delle prove).

3.9.2.2.2. Modifiche che possono incidere sui risultati della prova originaria senza mettere in dubbio l'accettabilità della struttura di protezione (ad es. modifica di un componente strutturale o del metodo di fissaggio della struttura di protezione al trattore). Può essere effettuata una prova di convalida i cui risultati vanno inclusi nel verbale di estensione.

I limiti fissati per questo tipo di estensione sono i seguenti:

3.9.2.2.2.1. senza prova di convalida possono essere accettate non più di 5 estensioni;

3.9.2.2.2.2. i risultati del test di convalida sono accettati per un'estensione se sono soddisfatte tutte le condizioni di accettazione del presente allegato e se la forza misurata quando il livello di energia richiesto è stato raggiunto nelle varie prove di carico orizzontale non devia di oltre ± 7% dalla forza misurata quando l'energia richiesta è stata raggiunta nella prova originaria e la deformazione misurata[3] quando il livello di energia richiesto è stato raggiunto nelle varie prove di carico orizzontale non devia di oltre ± 7% dalla deformazione misurata quando l'energia richiesta è stata raggiunta nel verbale di prova originario;

▼B

3.9.2.2.2.3. in un unico verbale di estensione è possibile includere più di una modifica della struttura di protezione, purché si tratti di diverse opzioni della stessa struttura di protezione, ma può essere accettata solo una prova di convalida. Le opzioni non sottoposte a prova vanno descritte in un'apposita sezione del verbale di estensione.

3.9.2.2.3. Aumento della massa di riferimento dichiarata dal fabbricante in una struttura di protezione già sottoposta a prova. Se il costruttore intende mantenere lo stesso numero di omologazione è possibile rilasciare un verbale di estensione dopo aver effettuato una prova di convalida (i limiti di ± 7 % di cui al punto 3.9.2.2.2.2 non sono applicabili in questo caso).

3.10. [Non pertinente]

3.11. *Funzionamento delle strutture di protezione a basse temperature*

3.11.1. Il costruttore, se dichiara che la struttura di protezione è particolarmente resistente alla fragilizzazione a basse temperature, deve fornire dati da includere nel verbale.

3.11.2. Le procedure e i requisiti seguenti sono destinati a rafforzare la struttura e a renderla resistente alle fratture da fragilizzazione a basse temperature. Si propone di applicare le seguenti prescrizioni minime relative ai materiali per valutare la capacità di una struttura di protezione di funzionare a basse temperature nei paesi che richiedono questa ulteriore protezione di funzionamento.

3.11.2.1. I bulloni e i dadi utilizzati per fissare la struttura di protezione al trattore e per unire le sue parti strutturali devono dimostrare adeguate proprietà di resistenza alle basse temperature, che vanno debitamente verificate.

3.11.2.2. Tutti gli elettrodi per saldatura utilizzati nella fabbricazione di elementi strutturali e supporti devono essere compatibili con i materiali utilizzati per la struttura di protezione come indicato al punto 3.11.2.3.

3.11.2.3. I materiali in acciaio utilizzati per gli elementi strutturali della struttura di protezione devono essere caratterizzati da una particolare resistenza, da sottoporre a verifica, e dimostrare un livello minimo prescritto di energia di carico secondo la prova Charpy con intaglio a V, come indicato nella tabella 4.1. Il tipo e la qualità dell'acciaio sono precisati conformemente alla norma ISO 630:1995; Amd1:2003.

Un acciaio con uno spessore grezzo di laminazione inferiore a 2,5 mm e un tenore di carbonio inferiore allo 0,2 % è considerato conforme a quanto prescritto. Gli elementi strutturali del dispositivo di protezione costituiti da materiali diversi dall'acciaio devono dimostrare un'equivalente resistenza ai carichi a basse temperature.

3.11.2.4. Nella prova Charpy con intaglio a V relativa al livello di energia di carico prescritto, le dimensioni del campione non devono essere inferiori alla dimensione maggiore tra quelle elencate nella tabella 4.1, per quanto consentito dal materiale.

3.11.2.5. Le prove Charpy con intaglio a V devono essere effettuate secondo la procedura descritta nella norma ASTM A 370-1979, tranne per quanto riguarda le dimensioni dei campioni, che devono essere conformi a quelle indicate nella Tabella 4.1.

3.11.2.6. Un'alternativa a questa procedura è l'impiego di acciaio calmato o semicalmato, per il quale deve essere fornita una specifica adeguata. Il tipo e la qualità dell'acciaio sono precisati conformemente alla norma ISO 630:1995; Amd1:2003.

▼B

3.11.2.7. I campioni devono essere longitudinali e prelevati dai materiali che saranno utilizzati nella struttura di protezione, piatti, a sezione tubolare o di base, prima della formatura o della saldatura. I campioni a sezione tubolare o di base vanno prelevati dalla parte centrale del lato di dimensione maggiore e non contengono saldature.

Tabella 4.1

Livello minimo dell'energia d'urto secondo la prova Charpy con intaglio a V

Dimensioni del campione	Energia a	Energia a
	– 30 °C	– 20 °C
mm	J	J [b]
10 × 10 [a]	11	27,5
10 × 9	10	25
10 × 8	9,5	24
10 × 7,5 [a]	9,5	24
10 × 7	9	22,5
10 × 6,7	8,5	21
10 × 6	8	20
10 × 5 [a]	7,5	19
10 × 4	7	17,5
10 × 3,5	6	15

[a] Indica la dimensione preferita. La dimensione del campione non è inferiore alla dimensione maggiore preferita che il materiale consente.

[b] L'energia richiesta a – 20 °C è pari a 2,5 volte il valore specificato per – 30 °C. Altri fattori influenzano l'intensità dell'energia d'urto, quali il senso di laminazione, il limite di snervamento, l'orientamento dei grani e la saldatura. Al momento della scelta e dell'utilizzo dell'acciaio tali fattori vanno presi in considerazione.

3.12. [Non pertinente]

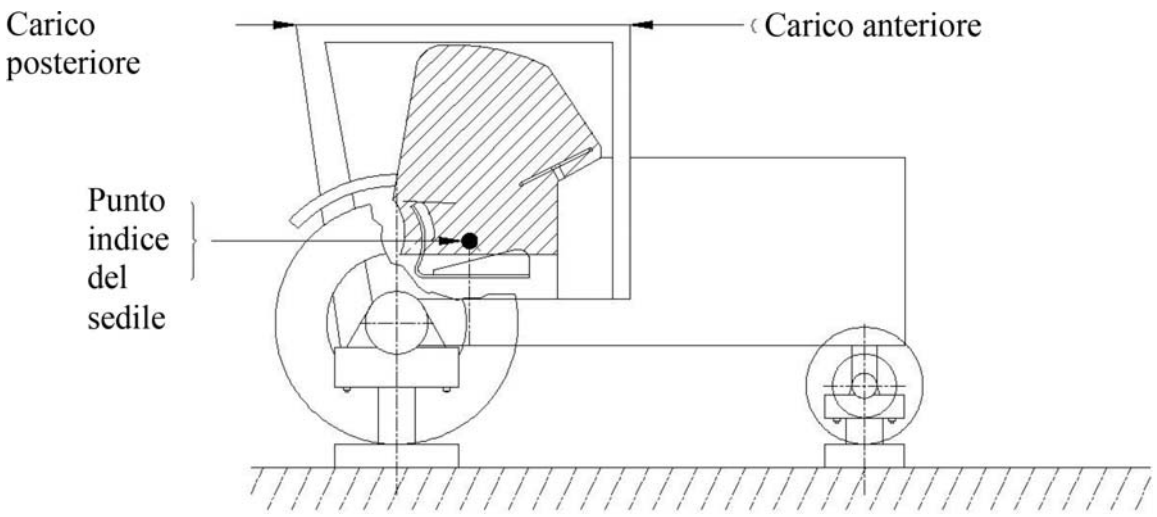
Figura 4.1

Applicazioni di carico anteriore e posteriore, Cabina di sicurezza e roll-bar posteriore

(Dimensioni in mm)

Figura 4.1.a

Cabina di sicurezza



▼B

Figura 4.1.b

Roll-bar posteriore

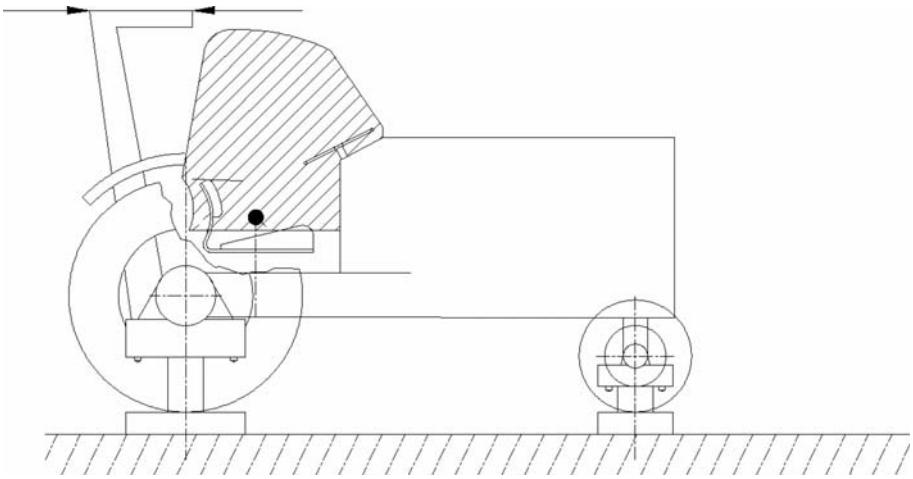
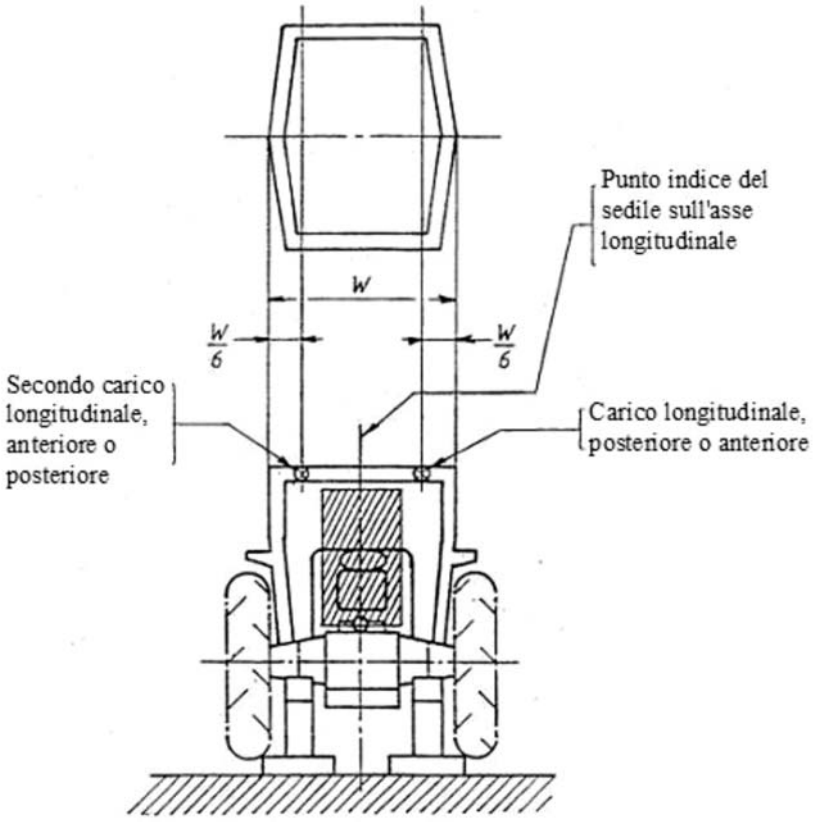


Figura 4.2

Applicazioni di carico longitudinale



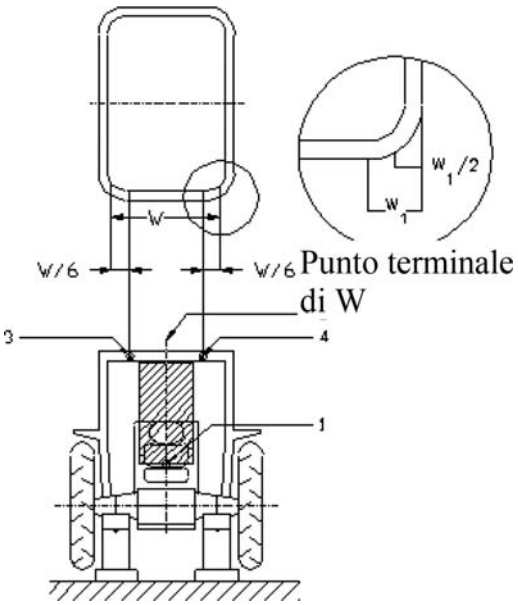
▼B

Figura 4.3

Esempi di «W» per ROPS con elementi curvi

Figura 4.3.a

ROPS con quattro montanti



Legenda:

1 — Punto indice del sedile

2 — SIP, piano mediano longitudinale

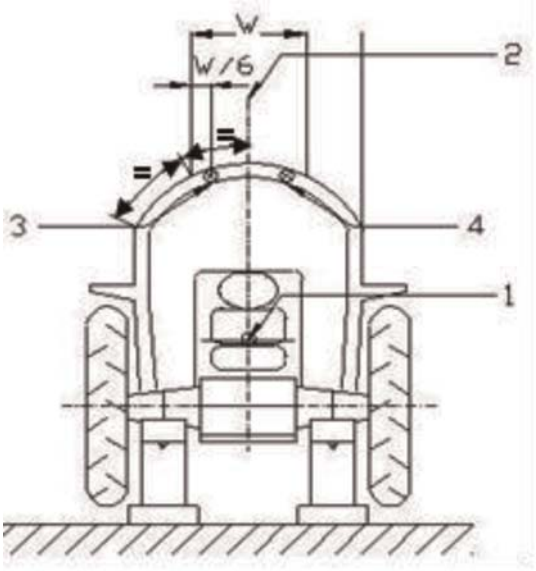
3 — Punto della seconda applicazione di carico longitudinale, anteriore o posteriore

4 — Punto di applicazione di carico longitudinale, anteriore o posteriore

▼M1

Figura 4.3.b

ROPS con due montanti



Legenda

1 – Punto indice del sedile (SIP)

2 – SIP, piano mediano longitudinale

3 – Punto della seconda applicazione di carico longitudinale, anteriore o posteriore

4 – Punto di applicazione di carico longitudinale, anteriore o posteriore

▼B

Figura 4.4

Applicazione del carico laterale (vista laterale), cabina di sicurezza e roll-bar posteriore

Figura 4.4.a

Cabina di sicurezza

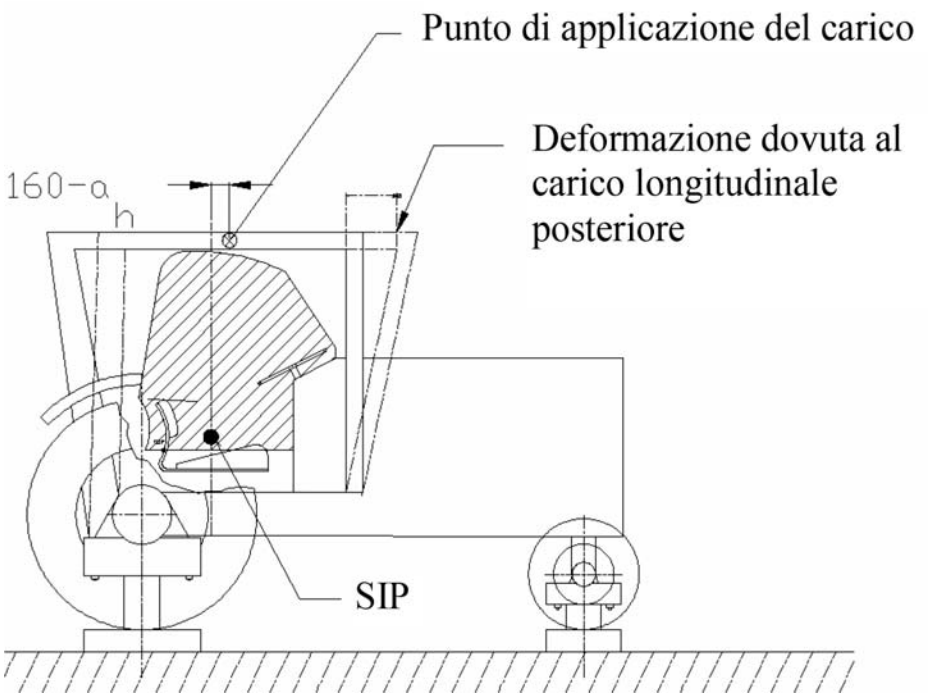
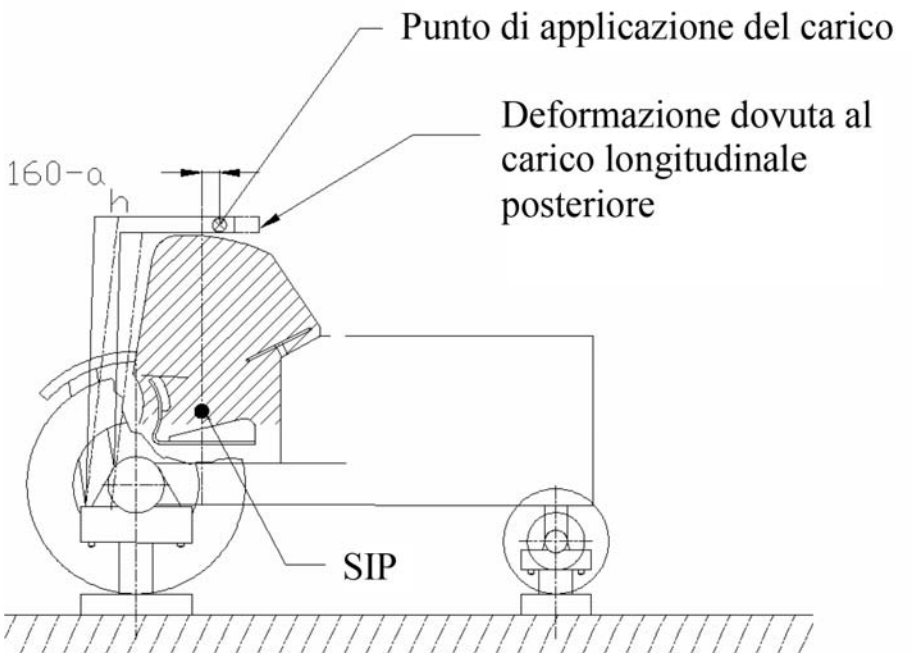


Figura 4.4.b

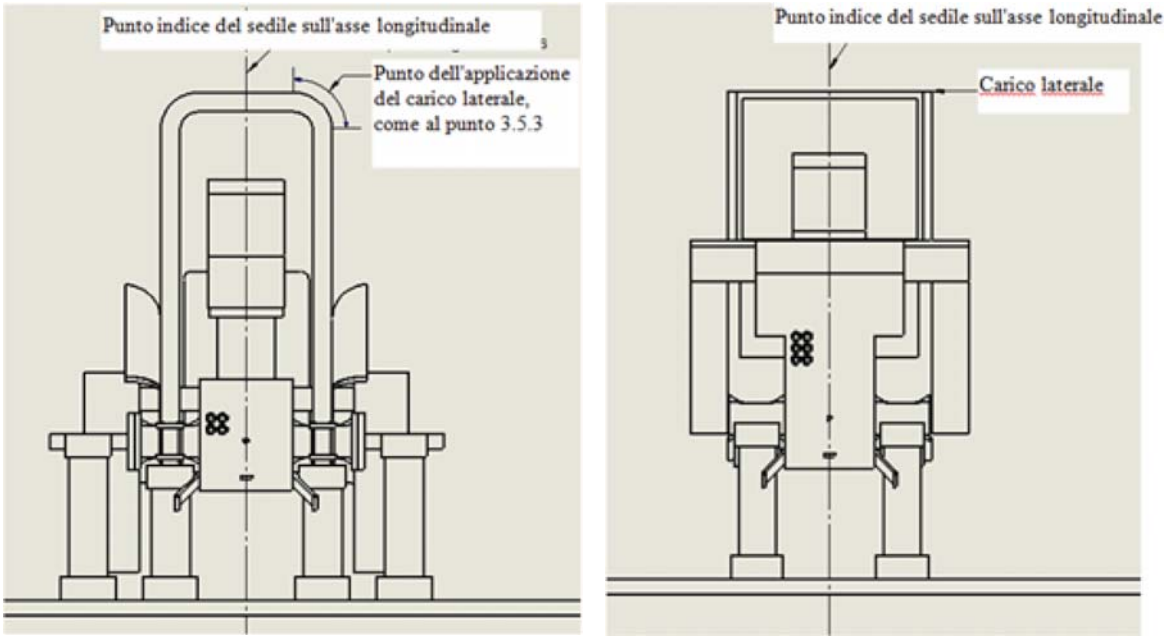
Roll-bar posteriore



▼B

Figura 4.5

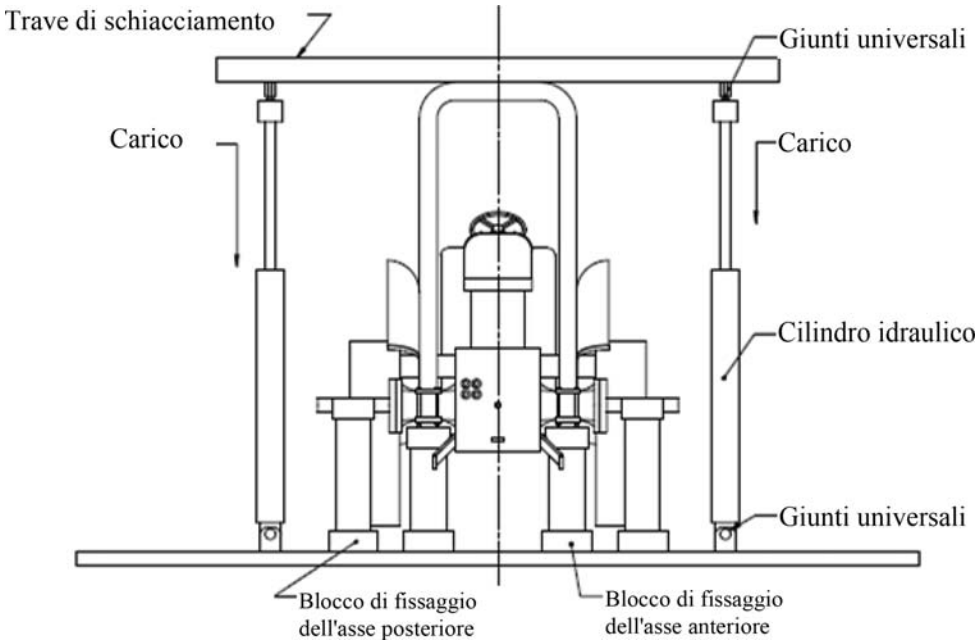
Applicazione del carico laterale (vista posteriore)



(a) (b)

Figura 4.6

Esempio di prova di schiacciamento



▼B

Figura 4.7

Posizione della trave per le prove di schiacciamento anteriore e posteriore cabina di sicurezza e roll-bar posteriore

Figura 4.7.a

Schiacciamento posteriore

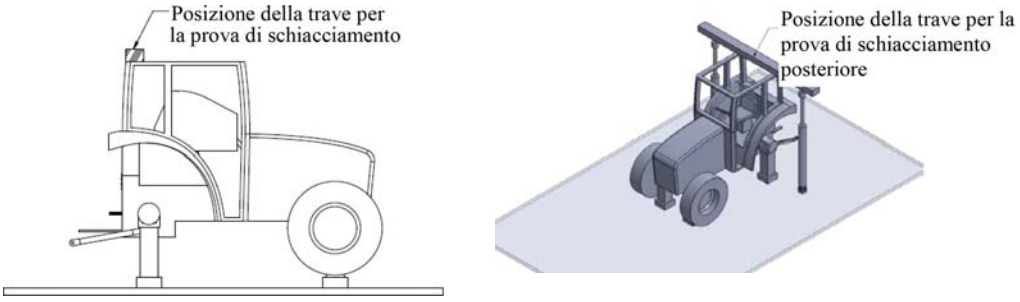


Figura 4.7.b

Schiacciamento anteriore

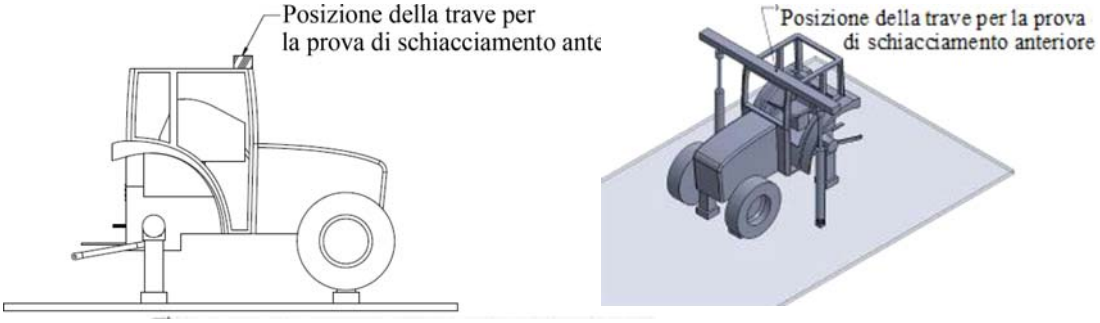
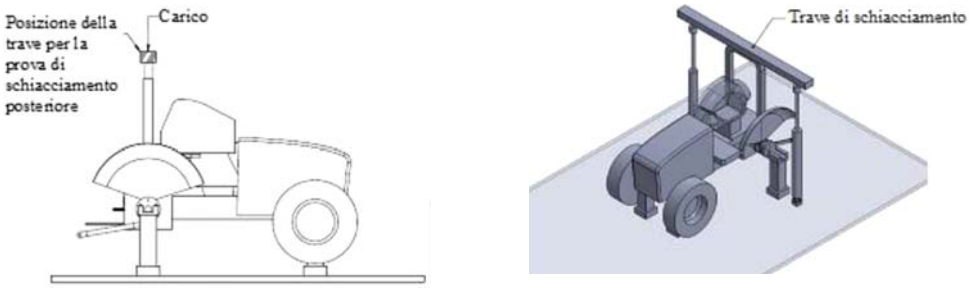


Figura 4.7.c

Prova di schiacciamento per roll-bar posteriore



▼B

Figura 4.7.d

Cabina di sicurezza

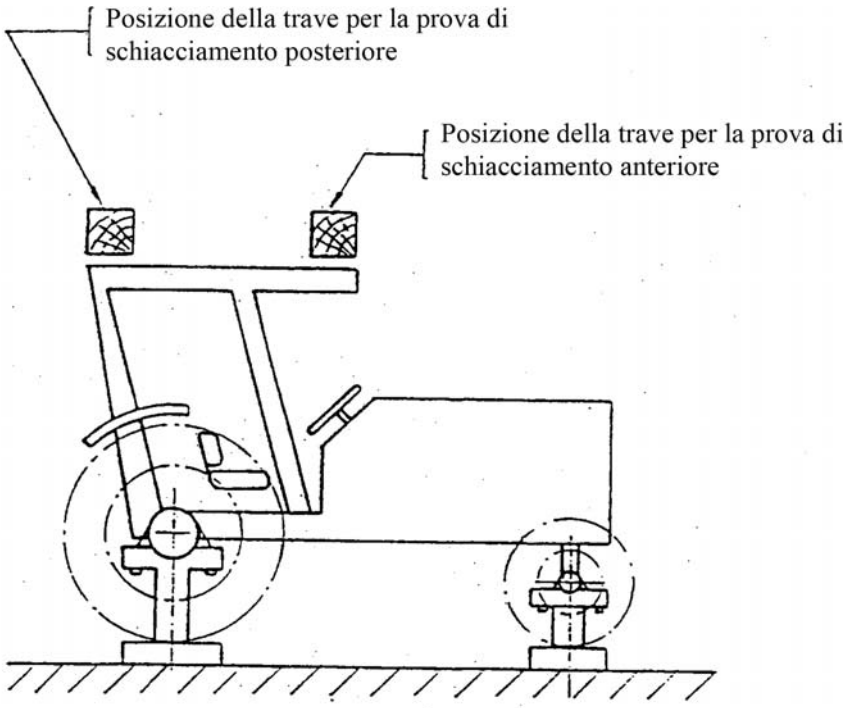
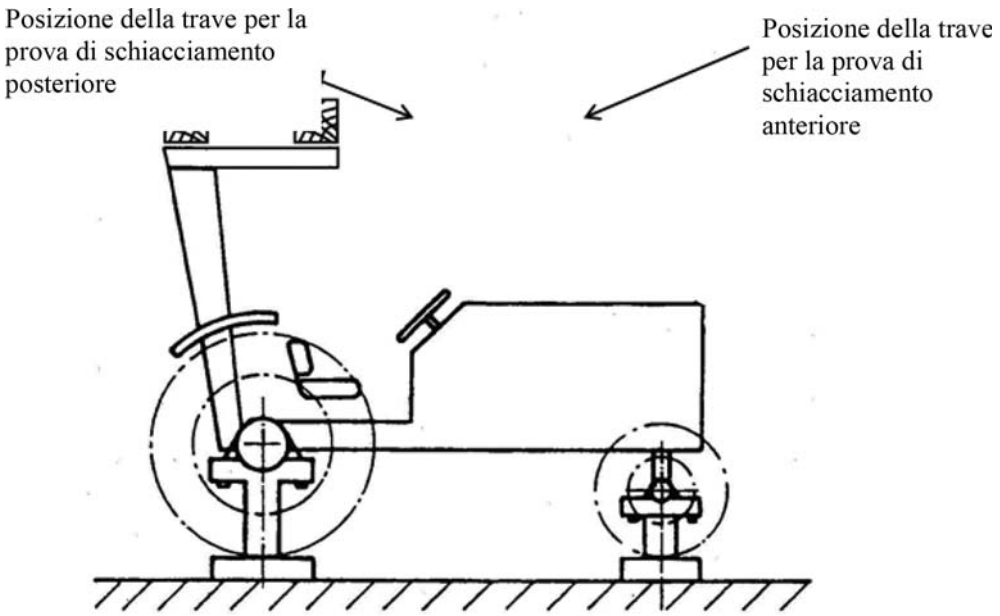


Figura 4.7.e

Roll-bar posteriore



▼B

Figura 4.8

Posizione della trave per la prova di schiacciamento anteriore se la forza di schiacciamento non è retta dalla parte anteriore

Figura 4.8.a

Cabina di sicurezza

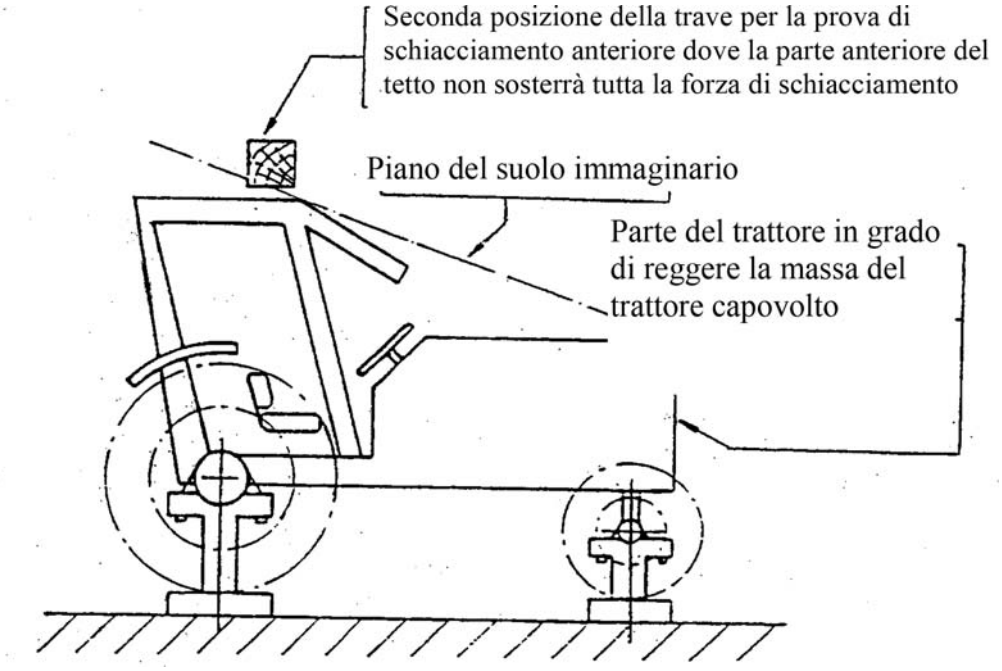
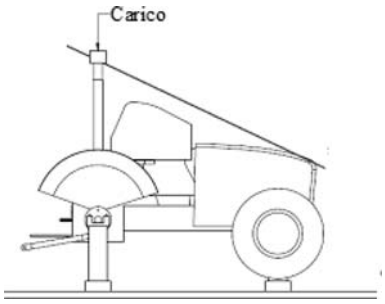
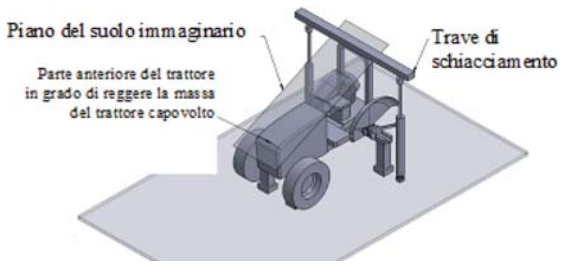


Figura 4.8.b

Roll-bar posteriore





▼B

Figura 4.9

La forza di schiacciamento è applicata con il punto mediano della trave che passa per il piano di riferimento verticale del trattore (essendo anche quello del sedile e del volante).

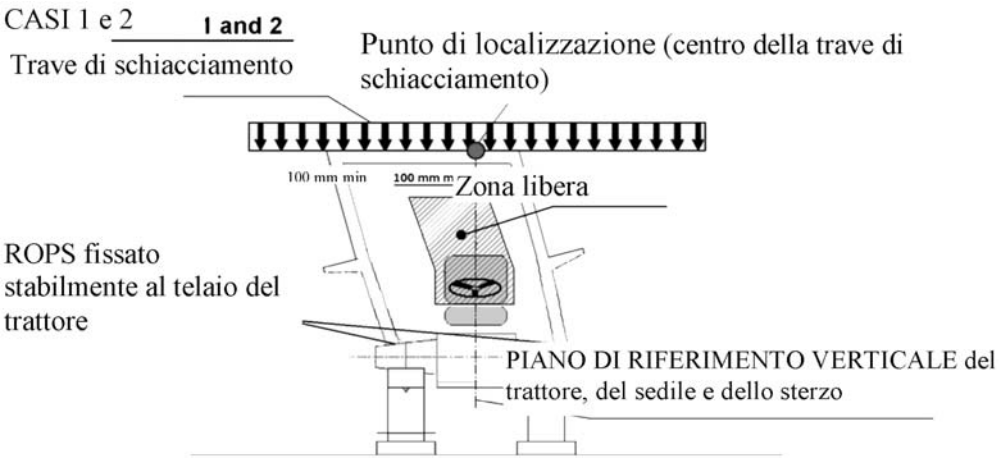
Caso 1: quando il ROPS, il sedile e il volante sono fissati rigidamente al telaio del trattore;

Caso 2: quando il ROPS è fissato rigidamente al telaio del trattore e il sedile e il volante sono posizionati su una superficie (sospesa o no), ma **NON** sono connessi al ROPS.

In questi casi il piano di riferimento verticale riferito al sedile e al volante include normalmente anche il baricentro del trattore *durante l'esecuzione dell'intera serie di carichi*.

Figura 4.10

La forza di schiacciamento è applicata con il punto mediano della trave che passa solo per il piano di riferimento verticale del trattore



I casi 3 e 4 possono essere definiti come quelli in cui il ROPS è fissato a una piattaforma, rigidamente (caso 3) o sospeso (caso 4) rispetto al telaio del trattore. *Queste soluzioni di connessione causano diversi movimenti nei confronti della cabina e della zona libera nonché del piano di riferimento verticale.*



▼B

Tabella 4.2

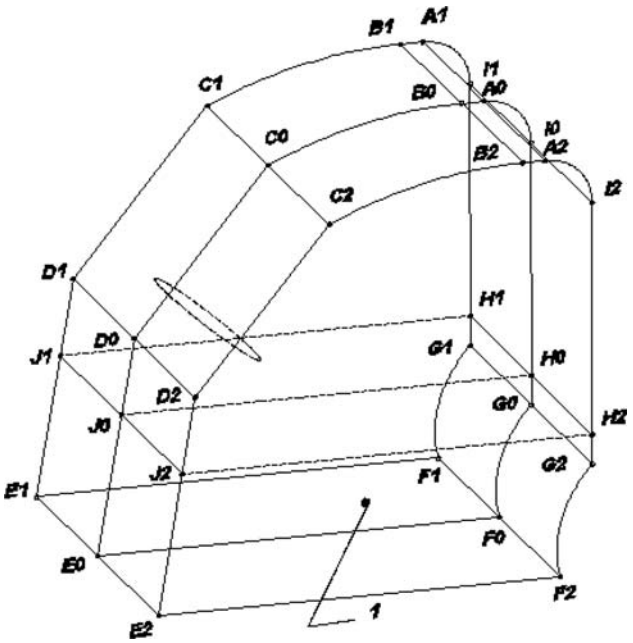
Dimensioni della zona libera

Dimensioni	mm	Osservazioni
A_1 A_0	100	minimo
B_1 B_0	100	minimo
F_1 F_0	250	minimo
F_2 F_0	250	minimo
G_1 G_0	250	minimo
G_2 G_0	250	minimo
H_1 H_0	250	minimo
H_2 H_0	250	minimo
J_1 J_0	250	minimo
J_2 J_0	250	minimo
E_1 E_0	250	minimo
E_2 E_0	250	minimo
D_0 E_0	300	minimo
J_0 E_0	300	minimo
A_1 A_2	500	minimo
B_1 B_2	500	minimo
C_1 C_2	500	minimo
D_1 D_2	500	minimo
I_1 I_2	500	minimo
F_0 G_0	—	a seconda del trattore
I_0 G_0	—	
C_0 D_0	—	
E_0 F_0	—	

▼B

Figura 4.11

Zona libera



Legenda:

1 — Punto indice del sedile

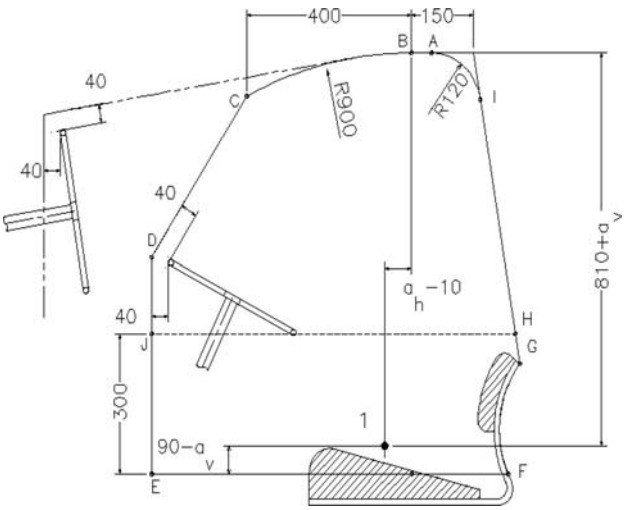
Nota: per le dimensioni cfr. la tabella 4.2 sopra.

Figura 4.12

Zona libera

Figura 4.12.a

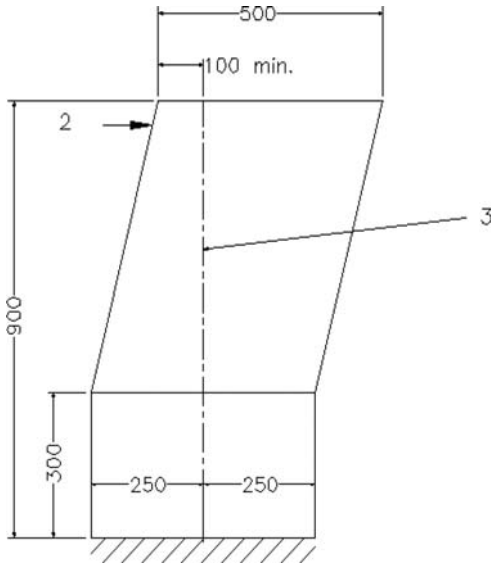
Vista laterale Sezione nel piano di riferimento



▼B

Figura 4.12.b

Vista posteriore o anteriore



Legenda:

1 — Punto indice del sedile

2 — Forza

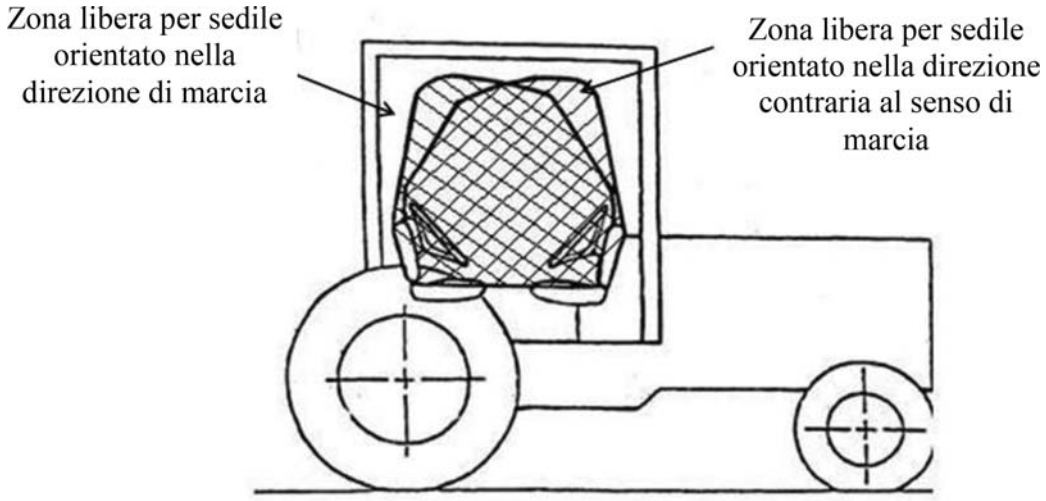
3 — Piano di riferimento verticale

Figura 4.13

Zona libera per trattori con sedile e volante reversibili, cabina di sicurezza e roll-bar posteriore

Figura 4.13.a

Cabina di sicurezza



▼B

Figura 4.13.b

Roll-bar posteriore

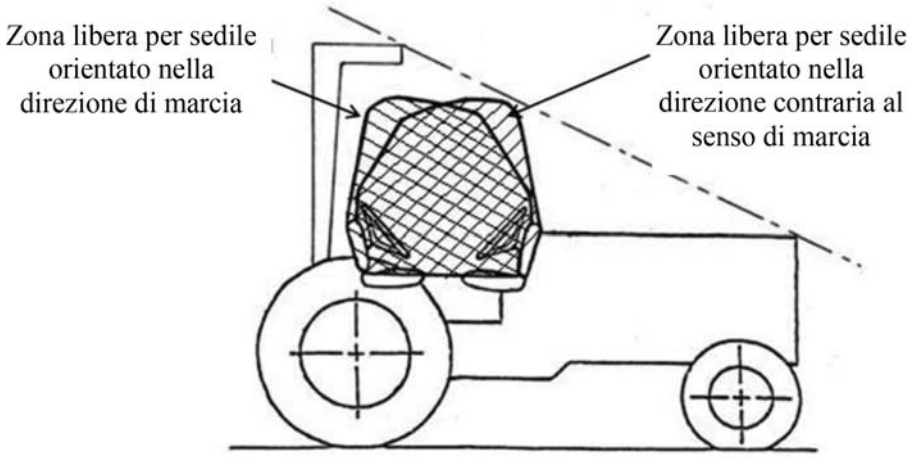
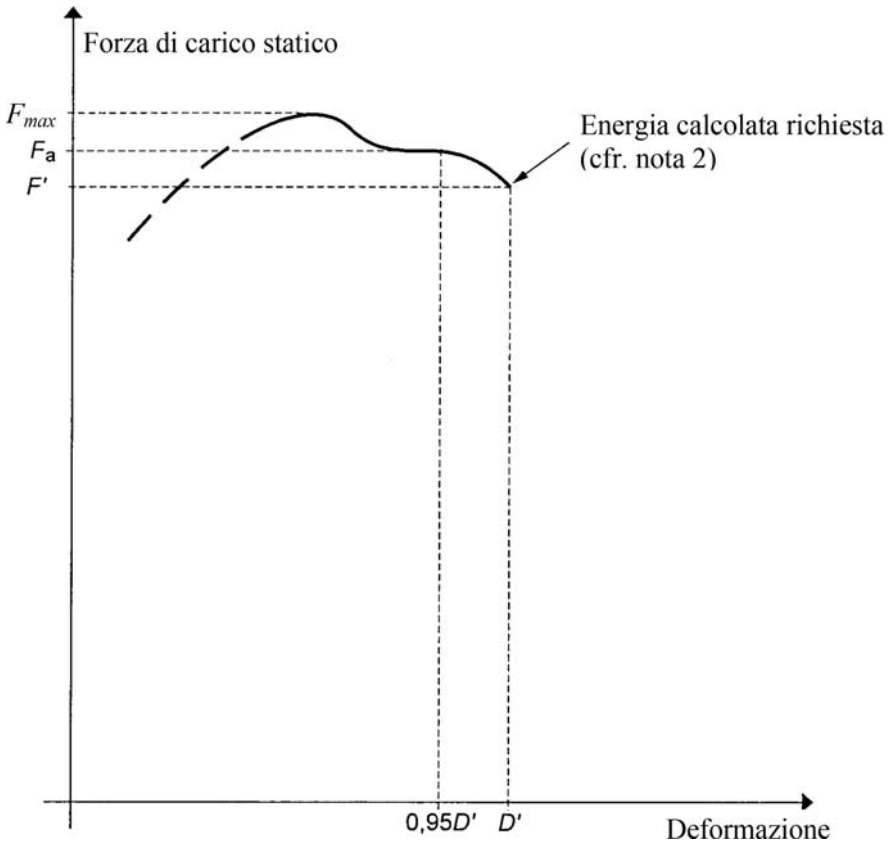


Figura 4.14

Curva forza/deformazione

Prova di sovraccarico non necessaria



Note:

1. Posizionare F_a in relazione a 0,95 D'

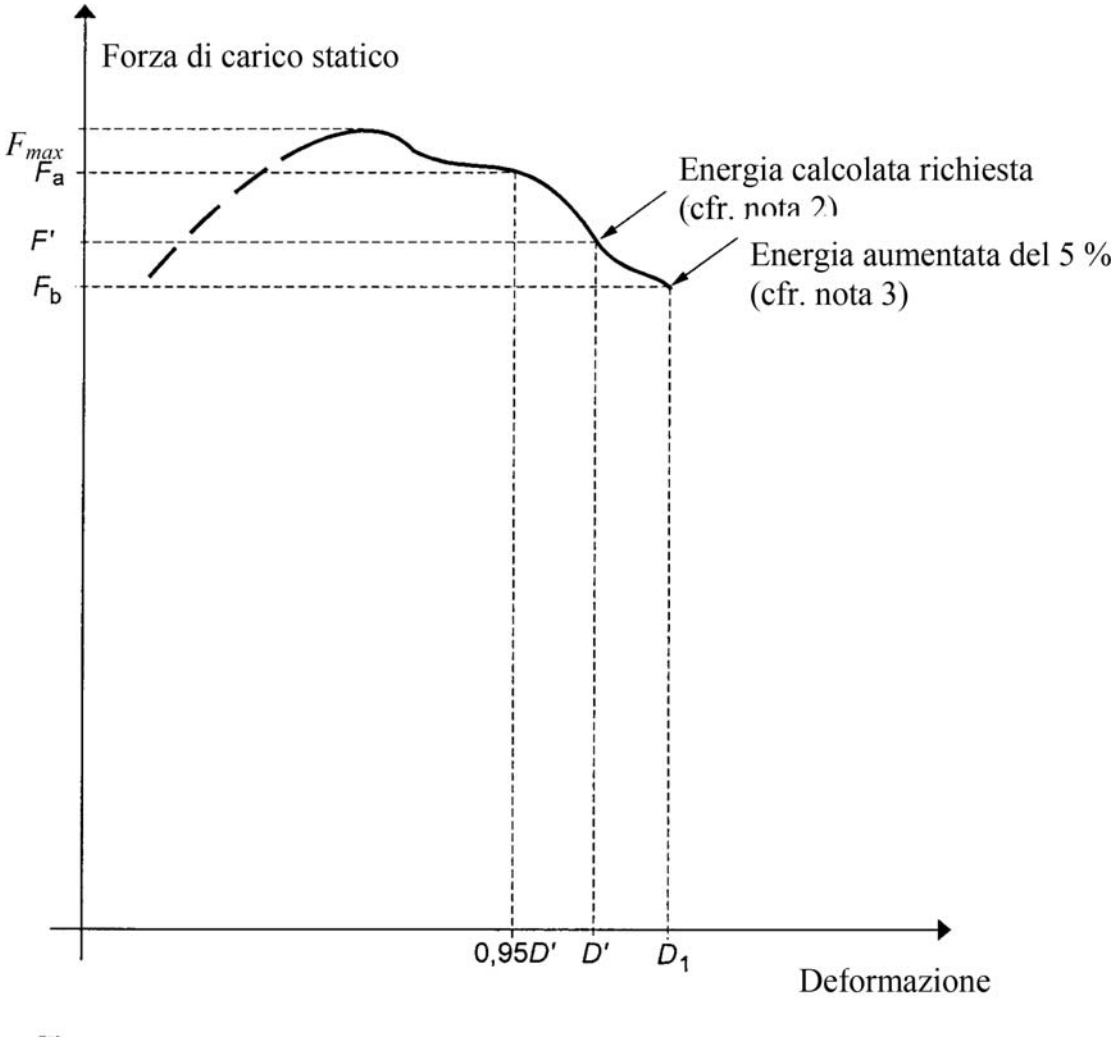
2. La prova di sovraccarico non è necessaria poiché $F_a \leq 1{,}03\ F'$

▼B

Figura 4.15

Curva forza/deformazione

Prova di sovraccarico necessaria



Note:

1. Posizionare Fa in rapporto a 0,95 D'

2. La prova di sovraccarico è necessaria poiché $F_a > 1{,}03$ F'

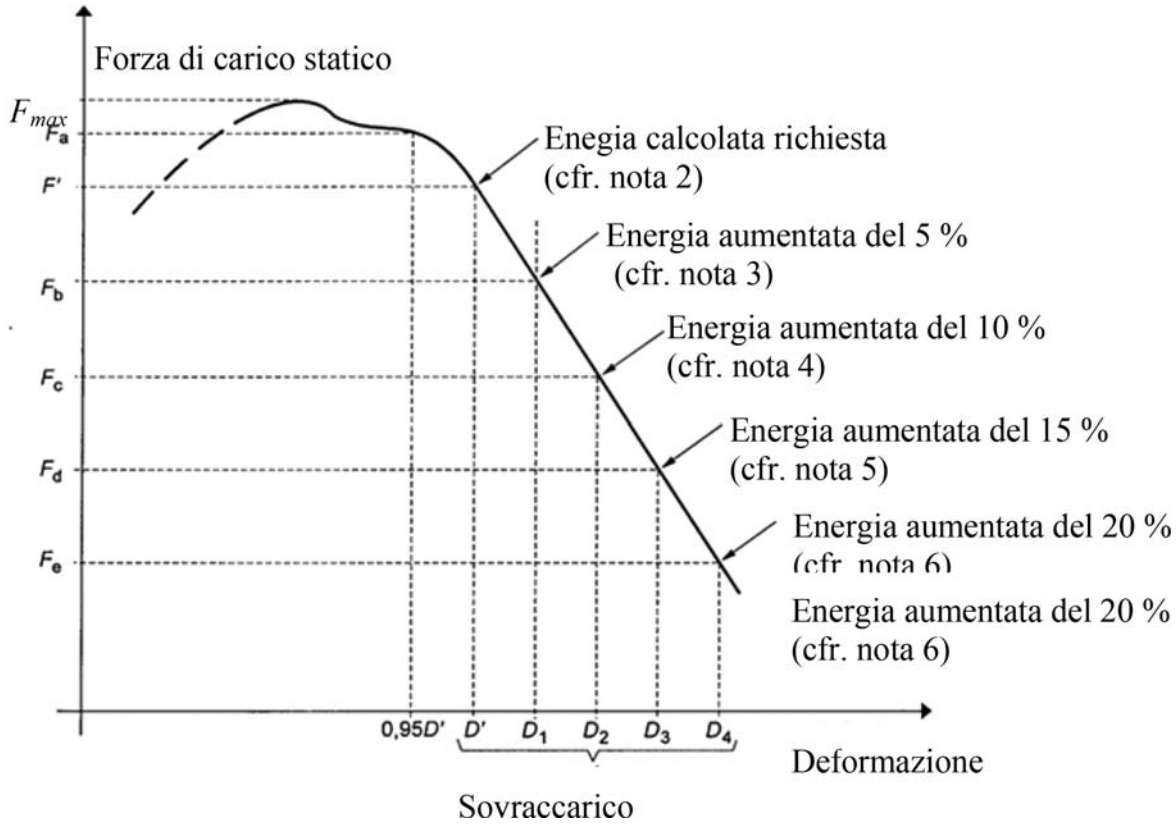
3. Il risultato della prova di sovraccarico è soddisfacente poiché Fb > 0,97 F' e $F_b > 0{,}8$ F max

▼B

Figura 4.16

Curva forza/deformazione

Prova di sovraccarico da continuare



Note:

1. Posizionare F_a in relazione a 0,95 D'
2. La prova di sovraccarico è necessaria poiché $F_a > 1{,}03$ F'
3. $F_b < 0{,}97$ F' pertanto è necessario un'ulteriore sovraccarico
4. $F_c < 0{,}97$ F_b pertanto è necessario un'ulteriore sovraccarico
5. $F_d < 0{,}97$ F_c pertanto è necessario un'ulteriore sovraccarico
6. Il risultato della prova di sovraccarico è soddisfacente se $F_e > 0{,}8$ F max
7. Se in qualsiasi fase il carico scende al di sotto di 0,8 Fmax la struttura è respinta

Noti esplicative dell'allegato VIII

(1) Salvo disposizioni contrarie, il testo dei requisiti e la numerazione di cui alla lettera B sono identici al testo e alla numerazione del codice standard OCSE relativo alle prove ufficiali delle strutture di protezione montate sui trattori agricoli e forestali (prova statica), codice OCSE 4, edizione 2015, luglio 2014.

(2) Si ricorda agli utilizzatori che il punto indice del sedile è determinato conformemente alla norma ISO 5353:1995 e consiste in un punto fisso rispetto al trattore, che non si sposta quando il sedile è regolato in una posizione diversa da quella mediana. Per la determinazione della zona libera il sedile è spostato nella posizione più arretrata.

(3) Deformazioni permanente + elastica misurate nel punto in cui viene raggiunto il livello di energia richiesto.

▼B

ALLEGATO IX

Requisiti applicabili alle strutture di protezione antiribaltamento (strutture di protezione antiribaltamento montate anteriormente sui trattori a carreggiata stretta)

A. ASPETTI GENERALI

1. I requisiti dell'Unione applicabili alle strutture di protezione antiribaltamento (strutture di protezione antiribaltamento montate anteriormente sui trattori a carreggiata stretta) sono elencati alla lettera B.

2. Le prove possono essere effettuate seguendo procedure di prova statiche oppure dinamiche come indicato nelle sezioni B1 e B2. I due metodi sono ritenuti equivalenti.

3. ►C1 Oltre che i requisiti di cui al paragrafo 2, vanno anche soddisfatti i requisiti cui devono rispondere le prestazioni delle ROPS abbattibili di cui alla sezione B3. ◄

4. Nella sezione B4 si trova il programma informatico da usare nelle prove virtuali per analizzare il ribaltamento continuato o interrotto.

B. REQUISITI APPLICABILI ALLE STRUTTURE DI PROTEZIONE ANTIRIBALTAMENTO (STRUTTURE DI PROTEZIONE ANTIRIBALTAMENTO MONTATE ANTERIORMENTE SUI TRATTORI A CARREGGIATA STRETTA)[1]

1. **Definizioni**

1.1. [Non pertinente]

1.2. *Struttura di protezione antiribaltamento (Roll-Over Protective Structure - ROPS)*

Struttura di protezione antiribaltamento (a cabina o a telaio di protezione), di seguito denominata «struttura di protezione», indica la struttura montata su un trattore avente lo scopo essenziale di evitare o di limitare i rischi per il conducente in caso di ribaltamento del trattore durante il normale utilizzo.

La ROPS dispone di spazio per una zona libera sufficientemente ampia da proteggere il conducente seduto all'interno delle pareti che la circondano o dentro lo spazio delimitato da una serie di rette tracciate dai bordi esterni della ROPS verso qualsiasi parte del trattore che possa entrare in contatto con il suolo e sia in grado di sostenere il trattore in tale posizione in caso di capovolgimento.

1.3. *Carreggiata*

1.3.1. Definizione preliminare: piano mediano della ruota

Il piano mediano della ruota è equidistante dai due piani entro i quali sono contenuti i bordi esterni della periferia dei cerchioni.

1.3.2. Definizione di carreggiata

Il piano verticale che attraversa l'asse delle ruote interseca il piano mediano della ruota lungo una retta che incontra in un punto la superficie di sostegno. Se **A** e **B** sono i due punti così definiti delle ruote sullo stesso asse del trattore, la larghezza della carreggiata è la distanza tra i punti **A** e **B**. La carreggiata può dunque essere definita sia per le ruote anteriori che per quelle posteriori. In caso di ruote gemellate, la carreggiata è la distanza tra due piani, ciascuno dei quali è il piano mediano delle coppie di ruote.

▼B

1.3.3. Definizione aggiuntiva: piano mediano del trattore

Si prendono in considerazione le posizioni estreme dei punti **A** e **B** sull'asse posteriore del trattore: esse danno il valore massimo della carreggiata. Il piano verticale perpendicolare al punto centrale della linea **AB** costituisce il piano mediano del trattore.

1.4. *Interasse*

Distanza tra i piani verticali che attraversano le due linee **AB** quali definite sopra, uno per le ruote anteriori e uno per le ruote posteriori.

1.5. *Determinazione del punto indice del sedile; posizione e regolazione del sedile ai fini delle prove*

1.5.1. Punto indice del sedile (*Seat index point* - SIP)[2]

Il SIP va determinato in conformità alla norma ISO 5353:1995.

1.5.2. Posizione e regolazione del sedile ai fini delle prove

1.5.2.1. se la posizione del sedile è regolabile, il sedile deve essere messo nella posizione più arretrata;

1.5.2.2. se l'inclinazione dello schienale è regolabile, lo schienale esso deve essere messo nella posizione mediana;

1.5.2.3. se l'altezza del sedile è regolabile, il suo sistema di sospensione va fissato nella posizione intermedia, a meno che ciò non sia contrario a esplicite istruzioni del fabbricante del sedile;

1.5.2.4. se la posizione del sedile è regolabile solo in lunghezza e in altezza, l'asse longitudinale che attraversa il SIP deve essere parallelo al piano longitudinale verticale del trattore che attraversa il centro del volante con una deviazione laterale non superiore a 100 mm.

1.6. *Zona libera*

1.6.1. Piano verticale e linea di riferimento

La zona libera (figura 6.1) è definita in base a un piano verticale di riferimento e a una linea di riferimento.

1.6.1.1. Il piano di riferimento è un piano verticale, generalmente longitudinale rispetto al trattore e che attraversa il SIP e il centro del volante. Normalmente, il piano di riferimento coincide con il piano mediano longitudinale del trattore. Si suppone che il piano di riferimento si sposti in senso orizzontale con il sedile e il volante durante l'applicazione del carico ma che resti perpendicolare al trattore o alla base della ROPS.

1.6.1.2. La linea di riferimento è la linea contenuta nel piano di riferimento che attraversa un punto situato $140 + a_h$ dietro e $90 - a_v$ sotto il SIP e il primo punto che essa interseca sul bordo del volante quando viene portata sull'orizzontale.

1.6.2. Determinazione della zona libera nei trattori con sedili non reversibili

La zona libera per trattori con sedili non reversibili è definita ai paragrafi da 1.6.2.1 a 1.6.2.10 e, con il trattore posto su una superficie orizzontale, il sedile regolato e bloccato ai sensi dei paragrafi da 1.5.2.1 a 1.5.2.4[3] e il volante, se regolabile, posto in posizione mediana per un conducente seduto, è delimitata dai seguenti piani:

▼B

1.6.2.1. due piani verticali su ciascun lato del piano di riferimento, distanti 250 mm da esso, che si estendono verso l'alto 300 mm sopra il piano definito al paragrafo 1.6.2.8 e in senso longitudinale almeno 550 mm anteriormente al piano verticale perpendicolare al piano di riferimento che passa (210 – a_h) mm davanti al SIP;

1.6.2.2. due piani verticali su ciascun lato del piano di riferimento, distanti 200 mm da esso, che si estendono verso l'alto 300 mm sopra il piano definito al paragrafo 1.6.2.8 e in senso longitudinale a partire dalla superficie definita al paragrafo 1.6.2.11 verso il piano verticale perpendicolare al piano di riferimento che passa (210 – a_h) mm davanti al SIP;

1.6.2.3. un piano inclinato, perpendicolare al piano di riferimento, parallelo alla linea di riferimento e situato 400 mm sopra di essa, che si estende posteriormente verso il punto in cui interseca il piano verticale perpendicolare al piano di riferimento e che attraversa un punto situato (140 + a_h) mm dietro al SIP;

1.6.2.4. un piano inclinato, perpendicolare al piano di riferimento, che incontra il piano definito al paragrafo 1.6.2.3 nella sua estremità più arretrata e tangente al punto più alto dello schienale del sedile.

1.6.2.5. un piano verticale perpendicolare al piano di riferimento, che passa almeno 40 mm davanti al volante e almeno 760 – a_h davanti al SIP;

1.6.2.6. una superficie cilindrica con asse perpendicolare al piano di riferimento e raggio di 150 mm, tangente ai piani definiti ai paragrafi 1.6.2.3 e 1.6.2.5;

1.6.2.7. due piani paralleli inclinati che attraversano il bordo superiore dei piani definiti al paragrafo 1.6.2.1; sul lato che subisce l'urto, il piano inclinato non deve distare meno di 100 mm dal piano di riferimento, sopra la zona libera;

1.6.2.8. un piano orizzontale che attraversa un punto situato a 90 – a_v sotto il SIP;

1.6.2.9. due porzioni del piano verticale perpendicolare al piano di riferimento situato 210 – a_h davanti al SIP; entrambe le parti del piano uniscono rispettivamente i limiti più arretrati dei piani definiti al paragrafo 1.6.2.1 ai limiti più avanzati dei piani definiti al paragrafo 1.6.2.2;

1.6.2.10. due porzioni del piano orizzontale situato 300 mm al di sopra del piano definito al paragrafo 1.6.2.8; le due parti del piano uniscono rispettivamente i limiti superiori dei piani verticali di cui al paragrafo 1.6.2.2 ai limiti inferiori dei piani obliqui di cui al paragrafo 1.6.2.7;

1.6.2.11. una superficie, curva se necessario, con generatrice perpendicolare al piano di riferimento e tangente alla parte posteriore dello schienale del sedile.

1.6.3. Determinazione della zona libera per trattori con posto di guida reversibile

Per i trattori con posto di guida reversibile (sedile e volante reversibili), la zona libera è quella che circoscrive e racchiude le due zone

▼B

libere definite dalle due diverse posizioni del volante e del sedile. Per ciascuna posizione del volante e del sedile, la zona libera va definita in base ai paragrafi 1.6.1 e 1.6.2 per la posizione - normale - del conducente e, rispettivamente, in base ai paragrafi 1.6.1 e 1.6.2 dell'allegato X per la posizione - rivolta all'indietro - del conducente (cfr. figura 6.2).

1.6.4. Sedili aggiuntivi

1.6.4.1. Nel caso di trattori che potrebbero essere muniti di sedili aggiuntivi, durante le prove va utilizzato lo spazio che comprende i SIP relativi a tutte le opzioni proposte. La ROPS non deve penetrare nella zona libera più ampia calcolata in base a questi diversi SIP.

1.6.4.2. Se dopo aver effettuato la prova viene proposta una nuova opzione per i sedili, si procede a verificare se la zona libera che circonda il nuovo SIP rientra nello spazio precedentemente stabilito. Se ciò non accade, occorre effettuare una nuova prova.

1.6.4.3. Un sedile aggiuntivo non riguarda un sedile per una persona che si aggiunge al conducente e a partire dal quale il trattore non può essere guidato. Non si calcola il SIP perché la definizione della zona libera avviene rispetto al sedile del conducente.

1.7. *Massa*

1.7.1. Massa non zavorrata/a vuoto

Si tratta della massa del trattore senza accessori facoltativi ma compresi liquidi di raffreddamento, lubrificanti, carburante, utensili nonché la ROPS. Sono escluse zavorre facoltative anteriori o posteriori, zavorre applicate ai pneumatici, accessori, attrezzature e altre componenti speciali eventualmente montate.

1.7.2. Massa massima ammissibile

È la massa massima del trattore indicata dal fabbricante come tecnicamente ammissibile e dichiarata nella targhetta di identificazione del veicolo e/o nel manuale d'uso;

1.7.3. Massa di riferimento

È la massa, scelta dal fabbricante, impiegata nelle formule per calcolare l'altezza di caduta del blocco del pendolo nonché la quantità di energia e di forze di schiacciamento da usare nelle prove. Non deve essere inferiore alla massa non zavorrata e deve essere sufficiente a far sì che il rapporto di massa non sia superiore a 1,75 *(v. paragrafi 1.7.4 e 2.1.3).*

1.7.4. Rapporto di massa

Il rapporto tra $\left(\frac{\text{Max. Permissible Mass}}{\text{Reference Mass}}\right)$ non deve essere superiore a 1,75.

1.8. *Tolleranze ammesse nelle misure*

Dimensione lineare:		± 3 mm
eccetto:	- - deformazione dei pneumatici:	± 1 mm
	- - deformazione della struttura durante carichi orizzontali:	± 1 mm
	- - altezza di caduta del blocco del pendolo:	± 1 mm
Masse:		± 0,2% (dell'intera scala del sensore)
Forze:		± 0,1% (dell'intera scala del sensore)
Angoli:		± 0,1°

▼B

1.9. *Simboli*

a_h	(mm)	Punto mediano della regolazione orizzontale del sedile
a_v	(mm)	Punto mediano della regolazione verticale del sedile
B	(mm)	Larghezza minima totale del trattore
B_b	(mm)	Larghezza massima esterna della ROPS
D	(mm)	Deformazione della struttura nel punto d'urto (prove dinamiche) o nel punto di applicazione del carico lungo l'asse di applicazione (prove statiche);
D'	(mm)	Deformazione della struttura per l'energia necessaria calcolata;
E_a	(J)	Energia di deformazione assorbita nel punto in cui cessa l'applicazione del carico. Zona inscritta nella curva F-D;
E_i	(J)	Energia di deformazione assorbita. Zona al di sotto della curva F-D;
E'_i	(J)	Energia di deformazione assorbita dopo l'applicazione di un carico aggiuntivo, in seguito a rottura o incrinatura;
E''_i	(J)	Energia di deformazione assorbita durante la prova di sovraccarico qualora l'applicazione del carico sia cessata prima dell'inizio di tale prova. Zona al di sotto della curva F-D;
E_{il}	(J)	Energia immessa, da assorbire durante l'applicazione del carico longitudinale;
E_{is}	(J)	Energia immessa, da assorbire durante l'applicazione del carico laterale;
F	(N)	Forza di carico statico
F'	(N)	Forza di carico per l'energia necessaria calcolata, corrispondente a E'_i ;
F-D		Diagramma forza/deformazione
F_i	(N)	Forza applicata all'elemento fisso posteriore
F_{max}	(N)	Forza massima di carico statico sviluppata durante l'applicazione del carico, eccettuato il sovraccarico;
F_v	(N)	Forza di schiacciamento verticale;
H	(mm)	Altezza di caduta del blocco del pendolo (prove dinamiche);
H'	(mm)	Altezza di caduta del blocco del pendolo per prove aggiuntive (prove dinamiche);
I	($kg.m^2$)	Momento di riferimento dell'inerzia del trattore intorno all'asse centrale delle ruote posteriori, indipendentemente dalla loro massa;
L	(mm)	Interasse di riferimento del trattore;
M	(kg)	Massa di riferimento del trattore durante le prove di resistenza.

2. **Campo di applicazione**

2.1. Il presente allegato si applica ai trattori aventi le seguenti caratteristiche:

2.1.1. altezza minima dal suolo non superiore a 600 mm, misurata nel punto più basso sotto gli assi anteriore e posteriore, tenendo conto del differenziale;

2.1.2. carreggiata minima fissa o variabile; quella dell'asse che monta i pneumatici di maggior dimensione, non supeiorre a 1 150 mm. Supponendo che l'asse sul quale sono montati i pneumatici più larghi abbia una carreggiata non superiore a 1 150 mm, deve essere possibile far sì che la carreggiata dell'altro asse sia tale che i bordi esterni

▼B

dei pneumatici più stretti non superino i bordi esterni dei pneumatici dell'altro asse; Se i due assi montano cerchioni e pneumatici delle stesse dimensioni, la carreggiata fissa o variabile dei due assi deve essere inferiore a 1 150 mm;

2.1.3. massa superiore a 400 kg, ma inferiore a 3 500 kg, corrispondente alla massa a vuoto del trattore, ROPS e pneumatici di dimensioni maggiori raccomandati dal fabbricante compresi. La massa massima ammissibile non deve superare 5 250 kg e il rapporto di massa (massa massima ammissibile/massa di riferimento) non superare 1,75;

2.1.4. ►C1 e l'essere muniti di ROPS del tipo a due montanti installate solo anteriormente al SIP e caratterizzate da una zona libera ridotta, attribuibile alla sagoma del trattore, che in qualsiasi circostanza rendono difficile ostacolare l'accessibilità al posto di guida ma che opportunamente continuano a disporre di tali dispositivi (abbattibili o meno) che sono indubbiamente di facile uso; ◄

2.2. È possibile che esistano tipi di trattori, ad esempio macchine forestali speciali come le macchine a strascico o autocaricanti, alle quali il presente allegato non si applica.

B1. PROCEDURA DI PROVA STATICA

3. **Norme e direttive**

3,1. *Condizioni preliminari per le prove di resistenza*

3.1.1. Completamento di due prove preliminari

La ROPS può essere sottoposta alle prove di resistenza solo dopo aver superato con risultati soddisfacenti sia la prova di stabilità laterale, sia quella di non continuità del rotolamento (v. il diagramma di flusso - figura 6.3).

3.1.2. Preparazione delle prove preliminari

3.1.2.1. Al trattore va applicata la ROPS in posizione di sicurezza.

3.1.2.2. Sul trattore vanno montati pneumatici aventi il massimo diametro indicato dal fabbricante e la più piccola sezione trasversale compatibile con tale diametro. I pneumatici non devono essere zavorrati con liquido e devono essere gonfiati alla pressione raccomandata per i lavori agricoli.

3.1.2.3. Le ruote posteriori devono essere regolate sulla carreggiata più stretta; le ruote anteriori devono essere regolate per quanto possibile sulla stessa carreggiata. Se sono possibili due regolazioni della carreggiata anteriore che differiscono nella stessa misura dalla regolazione della carreggiata posteriore più stretta, va scelta la più larga delle due regolazioni della carreggiata anteriore.

3.1.2.4. Tutti i serbatoi del trattore devono essere pieni; i liquidi possono anche essere sostituiti da una massa equivalente posta nella posizione corrispondente.

3.1.2.5. Tutti i dispositivi di fissaggio usati nella produzione di serie devono essere fissati al trattore nella posizione normale.

▼B

3.1.3. Prova di stabilità laterale

3.1.3.1. Si colloca il trattore, preparato come indicato, su un piano orizzontale in modo che il punto di articolazione dell'asse anteriore o, nel caso di un trattore articolato, il punto di articolazione orizzontale tra i due assi possa muoversi liberamente.

3.1.3.2. Con un martinetto o un paranco si inclina la parte del trattore collegata rigidamente all'asse che sostiene oltre il 50% della massa del trattore, misurando costantemente l'angolo d'inclinazione. Tale angolo deve raggiungere un valore minimo di 38° nel momento in cui il trattore viene a trovarsi in equilibrio instabile sulle ruote a contatto col suolo. Effettuare la prova con il volante nelle posizioni di massima escursione, una volta a destra e una volta a sinistra.

3.1.4. Prova di non continuità del rotolamento

3.1.4.1. Osservazioni generali

La prova serve a determinare se una ROPS montata sul trattore per proteggere il conducente impedisce in modo efficace il rotolamento continuato del trattore in caso di capovolgimento laterale su un pendio di gradiente 1/1,5 (cfr. figura 6.4).

La non continuità del rotolamento può essere dimostrata con uno dei due metodi di prova descritti ai paragrafi 3.1.4.2 e 3.1.4.3.

3.1.4.2. Dimostrazione della non continuità del rotolamento attraverso la prova di capovolgimento

3.1.4.2.1. La prova di capovolgimento va effettuata su un pendio di prova lungo almeno quattro metri (cfr. figura 6.4). La superficie del pendio deve essere ricoperta da uno strato di 18 cm di materiale che, misurato conformemente alle norme ASAE S313.3 FEB1999 e ASAE EP542 FEB1999 relative al penetrometro a cono del terreno, abbia un indice di penetrazione del cono pari a:

$$A = 235 \pm 20$$

oppure

$$B = 335 \pm 20$$

3.1.4.2.2. Il trattore (preparato come indicato al paragrafo 3.1.2) viene ribaltato lateralmente con velocità iniziale pari a zero. A tal fine esso è collocato sulla sommità del pendio di prova in modo che le ruote del lato rivolto verso il basso poggino sul pendio e il piano mediano del trattore sia parallelo alle linee di livello. Dopo aver urtato la superficie del pendio di prova, il trattore può sollevarsi dalla superficie ruotando attorno allo spigolo superiore della ROPS, senza tuttavia capovolgersi. Deve invece ricadere sul lato dell'urto iniziale.

3.1.4.3. Dimostrazione matematica della non continuità del rotolamento

3.1.4.3.1. Ai fini di una verifica matematica della non continuità del rotolamento, occorre accertare i seguenti dati caratteristici del trattore (cfr. figura 6.5):

B_0	(m)	Larghezza del pneumatico posteriore;
B_6	(m)	Larghezza della ROPS tra i punti d'urto destro e sinistro;

▼B

B_7	(m)	Larghezza del cofano motore;
D_0	(rad)	Angolo di oscillazione dell'asse anteriore, dalla posizione zero sino all'arresto;
D_2	(m)	Altezza dei pneumatici anteriori con asse a pieno carico;
D_3	(m)	Altezza dei pneumatici posteriori con asse a pieno carico;
H_0	(m)	Altezza del punto di articolazione dell'asse anteriore;
H_1	(m)	Altezza del baricentro;
H_6	(m)	Altezza al punto d'urto;
H_7	(m)	Altezza del cofano motore;
L_2	(m)	Distanza orizzontale tra il baricentro e l'asse anteriore;
L_3	(m)	Distanza orizzontale tra il baricentro e l'asse posteriore;
L_6	(m)	Distanza orizzontale tra il baricentro e il punto di intersezione anteriore della ROPS (sarà di segno negativo se tale punto si trova davanti al piano del baricentro);
L_7	(m)	Distanza orizzontale tra il baricentro e lo spigolo anteriore del cofano motore;
M_c	(kg)	Massa del trattore utilizzata per il calcolo;
Q	(kgm^2)	Momento d'inerzia attorno all'asse longitudinale passante per il baricentro;
S	(m)	(m) Larghezza della carreggiata posteriore. La somma della larghezza della carreggiata (S) e della larghezza del pneumatico (B_0) deve essere maggiore della larghezza B_6 della ROPS.

3.1.4.3.2. I calcoli si possono effettuare in base alle seguenti ipotesi semplificative:

3.1.4.3.2.1. il trattore fermo si capovolge sul pendio di gradiente 1/1,5 con un asse anteriore oscillante non appena il baricentro si trova sulla verticale dell'asse di rotazione;

3.1.4.3.2.2. l'asse di rotazione è parallelo all'asse longitudinale del trattore e passa per il centro delle superfici di contatto delle ruote anteriori e posteriori con il pendio;

3.1.4.3.2.3. il trattore non scivola verso il basso;

3.1.4.3.2.4. l'urto contro il pendio è parzialmente elastico con un coefficiente di elasticità di:

$$U = 0{,}2$$

3.1.4.3.2.5. la profondità di penetrazione nel pendio e la deformazione della ROPS sommate corrispondono a:

$$T = 0{,}2 \text{ m}$$

3.1.4.3.2.6. nessun altro componente del trattore penetra nel pendio.

▼M1

3.1.4.3.3. Il programma informatico (BASIC) per la determinazione delle caratteristiche di rotolamento continuo o interrotto di un trattore a carreggiata stretta che si ribalta lateralmente, dotato di una struttura di protezione in caso di capovolgimento montata anteriormente, è descritto nella sezione B4, con gli esempi da 6.1. a 6.11.

▼B

3.1.5. Metodi di misurazione

3.1.5.1. Distanze orizzontali tra il baricentro e gli assi posteriore (L_3) o anteriore (L_2).

Misurare la distanza tra gli assi posteriori e anteriori su entrambi i lati del trattore per accertare l'assenza di angoli di sterzata.

La distanza tra il baricentro e l'asse posteriore (L_3) o l'asse anteriore (L_2) va calcolata in base alla ripartizione della massa del trattore tra le ruote posteriori e anteriori.

3.1.5.2. Altezza dei pneumatici posteriori (D_3) e anteriori (D_2))

Misurare la distanza tra il punto più alto del pneumatico e il suolo (cfr. figura 6.5); si usa lo stesso metodo sia per i pneumatici anteriori che per quelli posteriori.

3.1.5.3. Distanza orizzontale tra il baricentro e il punto d'intersezione più avanzato della ROPS (L_6)

Misurare la distanza tra il baricentro e il punto d'intersezione più avanzato della ROPS (cfr. figure 6.6.a, 6.6.b e 6.6.c). Se la ROPS si trova davanti al piano del baricentro la misura registrata sarà di segno negativo ($-L_6$).

3.1.5.4. Larghezza della ROPS (B_6)

Misurare la distanza tra i punti d'urto destro e sinistro dei due montanti verticali della ROPS.

Il punto d'urto è definito dal piano tangente alla ROPS che interseca la linea che collega i punti esterni estremi dei pneumatici anteriori e posteriori (cfr. figura 6.7).

3.1.5.5. Altezza della ROPS (H_6)

Misurare la distanza verticale tra il punto d'urto della ROPS e il suolo.

3.1.5.6. Altezza del cofano motore (H_7)

Misurare la distanza verticale tra il punto d'urto del cofano motore e il suolo.

Il punto d'urto è definito dal piano tangente al cofano motore e alla ROPS che interseca i punti esterni estremi del pneumatico anteriore (cfr. figura 6.7). La misurazione si effettua su entrambi i lati del cofano motore.

3.1.5.7. Larghezza del cofano motore (B_7)

Misurare la distanza tra i due punti d'urto del cofano motore definiti in precedenza.

3.1.5.8. Distanza orizzontale tra il baricentro e lo spigolo anteriore del cofano motore (L_7)

▼B

Misurare la distanza tra il punto d'urto del cofano motore definito in precedenza e il baricentro.

3.1.5.9. Altezza del punto di articolazione dell'asse anteriore (H_0)

Occorre verificare e includere nella relazione tecnica del fabbricante la distanza verticale tra il centro del punto di articolazione dell'asse anteriore e il centro dell'asse dei pneumatici anteriori (H_{01}).

Misurare la distanza verticale tra il centro dell'asse dei pneumatici anteriori e il suolo (H_{02}) (cfr. figura 6.8).

L'altezza dell'articolazione dell'asse anteriore (H_0) è pari alla somma dei due valori precedenti.

3.1.5.10. Larghezza della carreggiata posteriore (S)

Misurare la larghezza minima della carreggiata posteriore con i pneumatici di dimensioni maggiori indicati dal fabbricante (cfr. figura 6.9).

3.1.5.11. Larghezza del pneumatico posteriore (B_0)

La distanza tra il piano verticale esterno e quello interno di un pneumatico posteriore si effettua nella parte superiore del medesimo (figura 6.9).

3.1.5.12. Angolo di oscillazione dell'asse anteriore (D_0)

L'angolo più ampio definito dall'oscillazione dell'asse anteriore tra la posizione orizzontale e la deformazione massima, tenendo conto di eventuali ammortizzatori di fine corsa, va misurata su entrambi i lati dell'asse. Si considera l'angolo maggiore misurato.

3.1.5.13. Massa del trattore

La massa del trattore va determinata in conformità alle condizioni di cui al punto 1.7.1.

3.2. *Condizioni della prova di resistenza delle ROPS e dei loro fissaggi ai trattori*

3.2.1. Requisiti generali

3.2.1.1. Scopo delle prove

Le prove, effettuate con apposite apparecchiature, servono a simulare i carichi sopportati dalla ROPS in caso di capovolgimento del trattore. Le prove consentono di valutare la resistenza della ROPS, degli elementi che la fissano al trattore e di tutte le parti di quest'ultimo che trasmettono il carico di prova.

3.2.1.2. Metodi di prova

Le prove si possono effettuare in conformità alla procedura dinamica oppure alla procedura statica (v. allegato A). I due metodi sono ritenuti equivalenti.

3.2.1.3. Norme generali che disciplinano la preparazione delle prove

3.2.1.3.1. La ROPS deve essere conforme alle specifiche della produzione di serie. Essa va fissata secondo le modalità prescritte dal fabbricante a uno dei trattori per i quali è stata progettata.

▼B

Nota: Non è necessario un trattore completo per la prova statica di resistenza; la ROPS e le parti del trattore alle quali va fissata devono tuttavia costituire un insieme funzionale, di seguito denominato «il complesso».

3.2.1.3.2. Per la prova di resistenza sia statica che dinamica, si montano sul trattore (o sul complesso) tutte le componenti di serie che possono influire sulla resistenza della ROPS o essere necessarie alla prova di resistenza.

Montare sul trattore (o sul complesso) anche le componenti che possono dar luogo a un rischio nella zona libera in modo da poterle esaminare e da accertare se siano state soddisfatte le condizioni di accettazione del paragrafo 3.2.3.

Occorre fornire, o indicare nei disegni, tutte le componenti del trattore o della ROPS, comprese le protezioni contro le intemperie.

3.2.1.3.3. Per le prove di resistenza, pannelli e componenti amovibili non strutturali devono essere rimossi in modo da non potenziare la resistenza della ROPS.

3.2.1.3.4. La carreggiata deve essere regolata in modo da evitare, per quanto possibile, che la ROPS, durante le prove di resistenza, sia sostenuta dai pneumatici. Se le prove sono effettuate in conformità alla procedura statica, si possono togliere le ruote.

3.2.2. Prove

3.2.2.1. Sequenza delle prove secondo la procedura statica

A parte le prove aggiuntive di cui ai paragrafi 3.3.1.1.6, 3.3.1.1.7, 3.3.2.1.6 e 3.3.2.1.7, la sequenza delle prove è la seguente:

(1) **carico posteriore della ROPS**

(cfr. paragrafo 3.3.1.1);

(2) **prova di schiacciamento posteriore**

(cfr. paragrafo 3.3.1.4);

(3) **carico anteriore della ROPS**

(cfr. paragrafo 3.3.1.2);

(4) **carico laterale della ROPS**

(cfr. paragrafo 3.3.1.3);

(5) **schiacciamento anteriore della ROPS**

(cfr. paragrafo 3.3.1.5);

3.2.2.2. Requisiti generali

3.2.2.2.1. Se una o più parti del sistema di ancoraggio del trattore si spezza o si sposta durante la prova, questa va ripetuta.

3.2.2.2 2. Durante le prove non si possono effettuare riparazioni o regolazioni del trattore o della ROPS.

3.2.2.2.3. Durante le prove, il cambio del trattore deve essere in folle e i freni sbloccati.

3.2.2.2.4. Se il trattore dispone di un sistema di sospensione tra telaio e ruote, esso deve essere bloccato durante le prove.

▼B

3.2.2.2.5. Il lato scelto per applicare il primo carico sulla parte posteriore della ROPS deve essere quello che, secondo le autorità addette alla prova, comporterà l'applicazione della serie di carichi alle condizioni più sfavorevoli per la ROPS. Il carico laterale e quello posteriore devono essere applicati su entrambi i lati del piano longitudinale mediano della ROPS. Il carico anteriore va applicato sullo stesso lato del piano longitudinale mediano della ROPS cui è applicato il carico laterale.

3.2.3. Condizioni di accettazione

3.2.3.1. Si ritiene che una ROPS risponda ai requisiti sulla resistenza se soddisfa le seguenti condizioni:

3.2.3.1.1. dopo ciascuna fase delle prove non si sono verificate le rotture e le incrinature di cui al paragrafo 3.3.2.1. o

3.2.3.1.2. se, essendo state riscontrate significative rotture o incrinature durante una delle prove di schiacciamento, è stata effettuata una prova aggiuntiva, ai sensi del paragrafo 3.3.1.7, subito dopo l'urto o lo schiacciamento che le provocate;

3.2.3.1.3. durante prove diverse dalle prove di sovraccarico, nessuna parte della ROPS è penetrata nella zona libera definita al paragrafo 1.6;

3.2.3.1.4. durante prove diverse dalle prove di sovraccarico, tutte le parti della zona libera sono state protette dalla ROPS, in conformità al paragrafo 3.3.2.2;

3.2.3.1.5. durante le prove, la ROPS non deve esercitare alcuna coercizione sulla struttura del sedile;

3.2.3.1.6. la deformazione elastica misurata in conformità al paragrafo 3.3.2.4 deve essere inferiore a 250 mm.

3.2.3.2. Nessun accessorio deve presentare un pericolo per il conducente. Non devono esserci parti o accessori sporgenti che possano ferire il conducente se il trattore dovesse capovolgersi né parti o accessori che possano imprigionarlo – bloccandogli ad esempio una gamba o un piede – in seguito alle deformazioni della ROPS.

3.2.4. [Non pertinente]

3.2.5. Apparecchiatura e materiale di prova

3.2.5.1. Apparecchiatura per le prove statiche

3.2.5.1.1. L'apparecchiatura per le prove statiche va progettata in modo da permettere di applicare spinte o carichi alla ROPS.

3.2.5.1.2. Occorre far sì che il carico sia distribuito in modo uniforme, in senso perpendicolare alla direzione di caricamento, lungo una trave la cui lunghezza sia un multiplo esatto di 50 compreso tra 250 e 700 mm. La faccia verticale della trave rigida deve essere di 150 mm. I bordi della trave che si trovano a contatto con la ROPS vanno incurvati fino a un raggio massimo di 50 mm.

3.2.5.1.3. Il supporto deve essere regolabile per adeguarsi a qualsiasi angolo in relazione alla direzione del carico, e seguire le variazioni angolari della superficie della ROPS sottoposta al carico quando la ROPS stessa si deforma.

3.2.5.1.4. Direzione della forza (deviazione rispetto all'orizzontale e alla verticale):

▼B

— all'inizio della prova, a carico pari a zero: ± 2°;

— nel corso della prova, sotto carico: 10° sopra e 20° sotto l'orizzontale. Queste deviazioni vanno ridotte al minimo.

3.2.5.1.5. La velocità di deformazione deve essere sufficientemente bassa (inferiore a 5 mm/s) in modo che il carico possa sempre essere considerato «statico».

3.2.5.2. Apparecchi per misurare l'energia assorbita dalla ROPS

3.2.5.2.1. Per determinare l'energia assorbita dalla ROPS occorre tracciare la curva forza/deformazione. Non è necessario misurare la forza e la deformazione nel punto di applicazione del carico sulla ROPS; forza e deformazione vanno tuttavia misurate simultaneamente e sulla stessa linea.

3.2.5.2.2. Occorre scegliere il punto di origine delle misure di deformazione tenendo conto solo dell'energia assorbita dalla ROPS e/o dalla deformazione di alcune parti del trattore. Non si tiene conto dell'energia assorbita dalla deformazione e/o dallo slittamento dell'ancoraggio.

3.2.5.3. Mezzi di ancoraggio del trattore al suolo

3.2.5.3.1. Le rotaie di ancoraggio devono avere lo scartamento prescritto, coprire l'area necessaria per ancorare il trattore in tutti i casi illustrati ed essere saldamente fissate a un basamento resistente accanto all'apparecchiatura di prova.

3.2.5.3.2. Il trattore va ancorato alle rotaie con ogni mezzo adatto (piastre, cunei, funi metalliche, ganci, ecc.) in modo che non si sposti durante le prove. Questo requisito va verificato durante la prova con normali strumenti di misurazione di una lunghezza.

Se il trattore si sposta, occorre ripetere l'intera prova, a meno che il sistema per misurare le deformazioni, usato per tracciare la curva forza/deformazione, non sia saldamente collegato al trattore.

3.2.5.4. Apparecchiatura di schiacciamento

Un'apparecchiatura simile a quella illustrata nella figura 6.10 dovrà poter esercitare sulla ROPS una forza dall'alto verso il basso mediante una trave rigida, larga circa 250 mm, collegata al meccanismo di applicazione del carico da giunti universali. Appositi supporti applicati agli assi devono impedire che i pneumatici del trattore assorbano la forza di schiacciamento.

3.2.5.5. Altri apparecchi di misurazione

Occorrono inoltre i seguenti strumenti di misurazione:

3.2.5.5.1. uno strumento per misurare la deformazione elastica (differenza tra deformazione massima istantanea e deformazione permanente, cfr. figura 6.11).

3.2.5.5.2. uno strumento per controllare che la ROPS non invada la zona libera e che questa continui a essere protetta dalla ROPS durante la prova (paragrafo 3.3.2.2).

▼B

3.3. *Procedura di prova statica*

3.3.1. Prove di carico e di schiacciamento

3.3.1.1. Carico posteriore

3.3.1.1.1. Il carico va applicato orizzontalmente, in un piano verticale parallelo al piano mediano del trattore.

Il punto di applicazione del carico si trova sulla parte della ROPS che si presume urti per prima il suolo in caso di capovolgimento all'indietro, di solito il bordo superiore. Il piano verticale in cui si colloca il punto di applicazione del carico deve trovarsi a una distanza verso l'interno da un piano verticale parallelo al piano mediano del trattore pari a 1/6 della larghezza della parte superiore della ROPS che tocca l'estremità esterna della parte superiore della ROPS stessa.

Se in questo punto la ROPS è concava o sporgente, vanno aggiunti cunei che consentano di applicarvi il carico, senza peraltro rinforzare la ROPS.

3.3.1.1.2. Il complesso va fissato al suolo come descritto al paragrafo 3.2.6.3.

3.3.1.1.3. L'energia assorbita dalla ROPS durante la prova deve essere almeno pari a:

$$E_{i\,l} = 500 + 0{,}5\ M$$

3.3.1.1.4. Per trattori con posto di guida reversibile (sedile e volante reversibili) si applica la stessa formula.

3.3.1.2. Carico anteriore

3.3.1.2.1. Il carico va applicato orizzontalmente in un piano verticale parallelo al piano mediano del trattore collocato a una distanza, verso l'interno da un piano verticale parallelo al piano mediano del trattore, pari a 1/6 della larghezza della parte superiore della ROPS che tocca l'estremità esterna della parte superiore della ROPS stessa.

Il punto di applicazione del carico deve essere costituito dalla parte della ROPS che si presume urti per prima il suolo se il trattore si capovolge lateralmente durante la marcia in avanti, di solito il bordo superiore.

Se in questo punto la ROPS è concava o sporgente, vanno aggiunti cunei che consentano di applicarvi il carico, senza peraltro rinforzare la ROPS.

3.3.1.2.2. Il complesso va fissato al suolo come descritto al paragrafo 3.2.5.3.

3.3.1.2.3. L'energia assorbita dalla ROPS durante la prova deve essere almeno pari a:

$$E_{i\,l} = 500 + 0{,}5\ M$$

3.3.1.2.4. Per trattori con posto di guida reversibile (sedile e volante reversibili) l'energia corrisponde al valore più alto tra quelli ottenuti con la formula precedente o una delle seguenti:

$$E_{i\,l} = 2{,}165 \times 10^{-7}\ M \times L^2$$

oppure

$$E_{i\,l} = 0{,}574\ I$$

▼B

3.3.1.3. Carico laterale

3.3.1.3.1. Il carico va applicato orizzontalmente, in un piano verticale perpendicolare al piano mediano del trattore. Il punto di applicazione del carico deve essere costituito dalla parte della ROPS che si presume urti per prima il suolo in caso di capovolgimento laterale, di solito il bordo superiore.

3.3.1.3.2. Il complesso va fissato al suolo come descritto al paragrafo 3.2.5.3.

3.3.1.3.3. L'energia assorbita dalla ROPS durante la prova deve essere almeno pari a:

$$E_{i\,s} = 1{,}75\ M(B_6 + B)/2B$$

3.3.1.3.4. Per trattori con posto di guida reversibile (sedile e volante reversibili) l'energia corrisponde al valore più alto tra quelli ottenuti con la formula precedente o quella seguente:

$$E_{i\,s} = 1{,}75\ M$$

3.3.1.4. Schiacciamento posteriore

La trave va collocata sulle traverse superiori più arretrate della ROPS e la risultante delle forze di schiacciamento deve trovarsi nel piano mediano del trattore. Si deve applicare una forza F_v, in cui:

$$F_v = 20\ M$$

La forza F_v va mantenuta per cinque secondi dopo la cessazione di qualsiasi movimento percettibile della ROPS.

Se la parte posteriore del tetto della ROPS non sopporta l'intera forza di schiacciamento, la forza va applicata finché la deformazione del tetto non coincide con il piano che unisce la parte superiore della ROPS con la parte posteriore del trattore capace di sostenere il trattore in caso di capovolgimento.

Si sospende quindi l'applicazione della forza e si riposiziona la trave di schiacciamento sopra la parte della ROPS che sosterrà il trattore una volta che esso sarà interamente capovolto. La forza di schiacciamento F_v viene quindi nuovamente applicata.

3.3.1.5. Schiacciamento anteriore

La trave deve essere collocata sulle traverse superiori più arretrate della ROPS e la risultante delle forze di schiacciamento deve trovarsi nel piano mediano del trattore. Si deve applicare una forza F_v, in cui:

$$F_v = 20\ M$$

La forza F_v va mantenuta per cinque secondi dopo la cessazione di qualsiasi movimento percettibile della ROPS.

Se la parte anteriore del tetto della ROPS non sopporta l'intera forza di schiacciamento, la forza va applicata finché la deformazione del tetto non coincide con il piano che unisce la parte superiore della ROPS con la parte anteriore del trattore capace di sostenere il trattore in caso di capovolgimento.

Si sospende quindi l'applicazione della forza e si riposiziona la trave di schiacciamento sopra la parte della ROPS che sosterrà il trattore una volta che esso sarà interamente capovolto. La forza di schiacciamento F_v viene quindi nuovamente applicata.

▼B

3.3.1.6. Prova aggiuntiva di sovraccarico (figure da 6.14 a 6.16)

Si effettua una prova di sovraccarico in tutti i casi in cui la forza diminuisca di oltre 3% nel corso dell'ultimo 5% della deformazione raggiunta durante l'assorbimento da parte della ROPS dell'energia necessaria (cfr. figura 6.15).

La prova di sovraccarico consiste nell'aumentare il carico orizzontale con incrementi graduali del 5% dell'energia inizialmente richiesta fino a un massimo del 20% di energia aggiunta (cfr. figura 6.16).

La prova di sovraccarico è soddisfacente se, dopo ogni incremento del 5%, 10% o 15% dell'energia necessaria, la forza diminuisce di meno del 3% per un incremento del 5%, restando superiore a 0,8 F_{max}.

La prova di sovraccarico è soddisfacente se, dopo l'assorbimento del 20% di energia aggiunta da parte della ROPS, la forza resta superiore a 0,8 F_{max}.

Durante la prova di sovraccarico sono ammesse rotture o incrinature aggiuntive e/o la penetrazione nella zona libera o l'attenuazione della protezione in tale zona in seguito a una deformazione elastica. Cessata l'applicazione del carico, la ROPS non deve tuttavia trovarsi nella zona libera, che deve risultare interamente protetta.

3.3.1.7. Prove aggiuntive di schiacciamento

Se durante una prova di schiacciamento si constatano rotture o incrinature che non possono essere considerate trascurabili, occorre effettuare, immediatamente dopo la prova di schiacciamento che ha provocato la comparsa delle rotture o delle incrinature, una seconda prova di schiacciamento simile ma con una forza di 1,2 F_v.

3.3.2. Misurazioni che devono essere effettuate

3.3.2.1. Rotture e incrinature

Dopo ciascuna prova, tutte le parti strutturali, giunti e dispositivi di fissaggio vanno sottoposti a un esame visivo, per individuare rotture o incrinature, che ignorerà però eventuali piccole incrinature su parti prive di importanza.

3.3.2.2. Penetrazione nella zona libera

Durante ogni prova occorre esaminare se una parte della ROPS sia penetrata nella zona libera definita al paragrafo 1.6.

Inoltre, la zona libera deve sempre trovarsi all'interno dello spazio protetto dalla ROPS. A tal fine, si considera esterna allo spazio protetto della ROPS qualsiasi parte della zona libera che entrerebbe in contatto con il suolo se il trattore si capovolgesse nella direzione in cui è stato applicato il carico durante la prova. Per stimare quanto sopra, si scelgono i pneumatici anteriori e posteriori e la carreggiata aventi le dimensioni standard più piccole indicate dal fabbricante.

3.3.2.3. Prove sulla rigidità di un elemento fisso posteriore

Se il trattore è munito di un elemento rigido, di un involucro o di un elemento fisso d'altro tipo dietro al sedile del conducente, si presuppone che esso costituisca una protezione in caso di capovolgimento all'indietro o laterale. Tale elemento fisso posato dietro al sedile del conducente deve poter sopportare, senza rompersi né penetrare nella zona libera, una forza verso il basso F_i, in cui:

▼B

$$F_i = 15\ M$$

applicata perpendicolarmente alla parte superiore del telaio nel piano centrale del trattore. L'angolo iniziale di applicazione della forza deve essere di 40° e va calcolato rispetto a una retta parallela al suolo, come indicato nella figura 6.12. La larghezza minima dell'elemento rigido deve essere di 500 mm (cfr. figura 6.13).

Tale elemento deve inoltre essere sufficientemente rigido e saldamente fissato alla parte posteriore del trattore.

3.3.2.4. Deformazione elastica sotto carico laterale

Occorre misurare la deformazione elastica ($810+a_v$) mm al di sopra del SIP del sedile sul piano verticale in cui è applicato il carico. Per questa misurazione si può usare un'apparecchiatura simile a quella illustrata nella figura 6.11.

3.3.2.5. Deformazione permanente

Dopo la prova finale di schiacciamento, si registra la deformazione permanente della ROPS. A tal fine, prima di iniziare la prova, si registra la posizione delle parti principali della ROPS rispetto al SIP del sedile.

3.4. *Estensione ad altri modelli di trattori*

3.4.1. [Non pertinente]

3.4.2. Estensione tecnica

Quando vengono apportate modifiche tecniche al trattore, alla ROPS o al metodo del suo fissaggio al trattore, il laboratorio di prova che ha effettuato la prova iniziale rilascia "verbale di estensione tecnica" nei seguenti casi, se il trattore e la ROPS hanno superato le prove di stabilità laterale e di non rotolamento di cui ai paragrafi 3.1.3 e 3.1.4 e se l'elemento fisso posteriore di cui al paragrafo 3.3.2.3, una volta montato, è stato sottoposto a prova con la procedura di cui al presente paragrafo (escluso il paragrafo 3.4.2.2.4):

3.4.2.1. Estensione dei risultati di prove strutturali ad altri modelli di trattori

Le prove d'urto e di schiacciamento non sono necessarie per ogni modello di trattore, purché la ROPS e il trattore soddisfino le condizioni descritte ai paragrafi da 3.4.2.1.1 a 3.4.2.1.5.

3.4.2.1.1. La ROPS (compreso l'elemento fisso posteriore) è identica a quella già provata.

3.4.2.1.2. l'energia richiesta non supera di oltre il 5% l'energia calcolata per la prova originale;

3.4.2.1.3. il metodo di fissaggio e le componenti del trattore per le quali è stato fatto il fissaggio sono identici;

3.4.2.1.4. componenti come parafanghi e cofano, che possono servire da sostegno per la ROPS, sono identici;

3.4.2.1.5. la posizione e le dimensioni estreme del sedile all'interno della ROPS e la posizione relativa della ROPS sul trattore devono essere tali che la zona libera resti all'interno dello spazio protetto dalla

▼B

struttura deformata per tutta la durata delle prove (la verifica si effettua con gli stessi valori di riferimento della zona libera indicati nel verbale di prova originale, rispettivamente il punto di riferimento del sedile (SRP) o il SIP).

3.4.2.2. Estensione dei risultati delle prove effettuate sulla ROPS a modelli modificati di ROPS

Se i requisiti di cui al paragrafo 3.4.2.1 non sono soddisfatti, occorre effettuare la procedura che segue; essa non va però applicata se il metodo di fissaggio della ROPS al trattore è stata profondamente modificata (ad es. sostituzione di supporti in gomma con un dispositivo di sostegno):

3.4.2.2.1. Modifiche che non incidono sui risultati della prova iniziale (come fissaggio saldato del supporto di sostegno di un accessorio in un punto non critico della ROPS), aggiunta di sedili con SIP diversi nella ROPS (con riserva di verifica che le nuove zone libere restino all'interno dello spazio protetto della struttura deformata per tutta la durata delle prove).

3.4.2.2.2. Modifiche che possono incidere sui risultati della prova iniziale senza mettere in dubbio l'accettabilità della ROPS (ad es. modifica di una componente strutturale, modifica del metodo di fissaggio della ROPS al trattore). Può essere effettuata una prova di convalida i cui risultati vanno inclusi nel verbale di estensione.

I limiti fissati per questo tipo di estensione sono i seguenti:

3.4.2.2.2.1. senza una prova di convalida non si possono accettare più di cinque estensioni;

3.4.2.2.2.2. saranno accettati per un'estensione i risultati del test di convalida se sono soddisfatte tutte le condizioni di accettazione del presente allegato e:

— se la deformazione misurata dopo ogni prova d'urto non si discosta dalla deformazione, riportata dopo ogni prova d'urto del verbale di prova iniziale, di oltre ±7% (in caso di prove dinamiche),

— se la forza misurata, quando viene raggiunto il livello di energia richiesto nelle varie prove di carico orizzontale, non si discosta di oltre il ±7% dalla forza misurata quando l'energia richiesta è stata raggiunta nella prova iniziale e se la deformazione misurata[4], quando viene raggiunto il livello di energia richiesto nelle varie prove di carico orizzontale, non si discosta di oltre il ±7% dalla deformazione misurata quando è stata raggiunta l'energia richiesta riportata nel verbale di prova iniziale (nel caso di prove statiche);

3.4.2.2.2.3. se in un unico verbale di estensione è possibile includere più di una modifica della ROPS, purché si tratti di diverse opzioni della stessa ROPS ma, in un singolo verbale di estensione, possa essere accettata una sola prova di convalida. Le opzioni non sottoposte a prova vanno descritte in un'apposita sezione del verbale di estensione.

3.4.2.2.3. Aumento della massa di riferimento dichiarata dal fabbricante per una ROPS già sottoposta a prova. Se il fabbricante vuole conservare lo stesso numero di omologazione si può rilasciare un verbale di estensione dopo aver effettuato una prova di convalida (non si applicano allora le restrizioni del ±7% di cui al paragrafo 3.6.2.2.2.2).

▼B

3.4.2.2.4. Modifica dell'elemento fisso posteriore o aggiunta di un nuovo elemento fisso posteriore. Occorre controllare che la zona libera resti all'interno dello spazio protetto della ROPS deformata per tutta la durata delle prove tenendo conto dell'elemento fisso posteriore nuovo o modificato. Occorre effettuare una convalida dell'elemento fisso posteriore costituita dalla prova descritta al paragrafo 3.3.2.3 e i risultati della prova vanno riportati nel verbale di estensione.

3.5. [Non pertinente]

3.6. *Funzionamento delle ROPS alle basse temperature*

3.6.1. Se il fabbricante dichiara che la ROPS è particolarmente resistente alla fragilizzazione a basse temperature, deve fornire dati pertinenti da includere nel verbale.

3.6.2. Le procedure e i requisiti seguenti sono destinati a rafforzare la struttura e a renderla resistente alle fratture da fragilizzazione a basse temperature. Si propone di applicare le seguenti prescrizioni minime relative ai materiali per valutare la capacità di una ROPS di funzionare alle basse temperature nei paesi che hanno bisogno di questa ulteriore protezione di funzionamento.

3.6.2.1. Bulloni e dadi usati per fissare la ROPS al trattore e per unire le sue parti strutturali devono dimostrare adeguate proprietà di resistenza alle basse temperature, che vanno debitamente verificate.

3.6.2.2. Tutti gli elettrodi per saldatura utilizzati nella fabbricazione di elementi e supporti strutturali devono essere compatibili con i materiali usati per la ROPS come indicato al paragrafo 3.6.2.3.

3.6.2.3. I tipi di acciaio usati per gli elementi strutturali della ROPS devono avere una particolare tenacità e sopportare un livello minimo prescritto di energia d'urto, secondo la prova Charpy con intaglio a V, quale indicato nella tabella 6.1. Il tipo e la qualità dell'acciaio vanno specificati ai sensi della norma ISO 630:1995.

Un acciaio con uno spessore grezzo di laminazione inferiore a 2,5 mm e un tenore di carbonio inferiore allo 0,2% è considerato rispondere a tale requisito.

Gli elementi strutturali della ROPS costituiti da materiali diversi dall'acciaio devono dimostrare una equivalente resistenza agli urti e alle basse temperature.

3.6.2.4. Nella prova Charpy con intaglio a V relativa al livello di energia d'urto, le dimensioni del campione non devono essere inferiori alla dimensione maggiore tra quelle della tabella 6.1, consentite dal materiale.

3.6.2.5. Le prove Charpy con intaglio a V vanno effettuate secondo la procedura descritta in ASTM A 370-1979, tranne per quanto riguarda le dimensioni dei provini, che devono essere conformi a quelle indicate nella tabella 6.1.

3.6.2.6. Un'alternativa a questa procedura è l'impiego di acciaio calmato o semicalmato, per il quale occorre fornire una specifica adeguata. Il tipo e la qualità dell'acciaio vanno precisati in conformità alla norma ISO 630:1995, Amend. 1:2003.

3.6.2.7. I campioni devono essere longitudinali e prelevati da stock piatti, a sezione circolare o quadrata, prima di essere applicati o saldati nella ROPS. I campioni a sezione circolare o quadrata vanno prelevati dalla parte centrale del lato di dimensione maggiore e non devono includere saldature.

▼B

Tabella 6.1

Livelli minimi dell'energia d'urto secondo la prova Charpy con intaglio a V

Dimensioni del campione	Energia a	Energia a
	-30 °C	-20 °C
mm	J	J (b)
10 × 10 (a)	11	27,5
10 × 9	10	25
10 × 8	9,5	24
10 × 7,5 (a))	9,5	24
10 × 7	9	22,5
10 × 6,7	8,5	21
10 × 6	8	20
10 × 5 (a)	7,5	19
10 × 4	7	17,5
10 × 3,5	6	15
10 × 3	6	15
10 × 2,5 (a)	5,5	14

(a) Indica la dimensione preferita. La dimensione del campione non deve essere inferiore alla dimensione maggiore preferita, consentita dal materiale.

(b) L'energia richiesta a – 20 °C è pari a 2,5 volte il valore specificato per – 30 °C. Altri fattori che influenzano l'intensità dell'energia d'urto sono il senso di laminazione, il limite di elasticità, l'orientamento dei grani e la saldatura. Occorre tener conto di questi fattori all'atto della scelta e dell'uso dell'acciaio.

3.7. [Non pertinente]

Figura 6.1

Zona libera

Dimensioni in mm

Figura 6.1.a

Vista laterale

Sezione trasversale al piano di riferimento

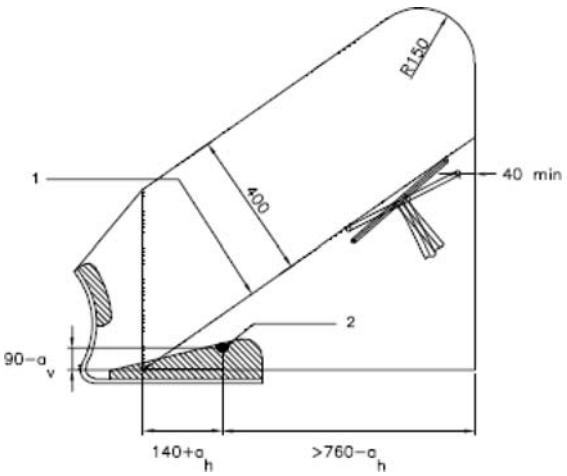
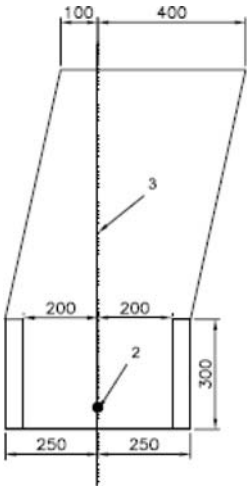


Figura 6.1.b

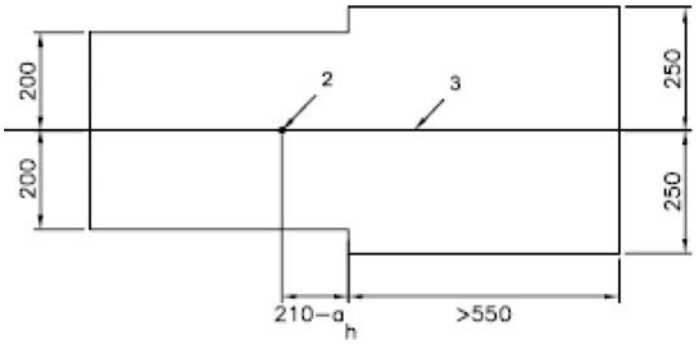
Vista posteriore



▼B

Figura 6.1.c

Vista dall'alto



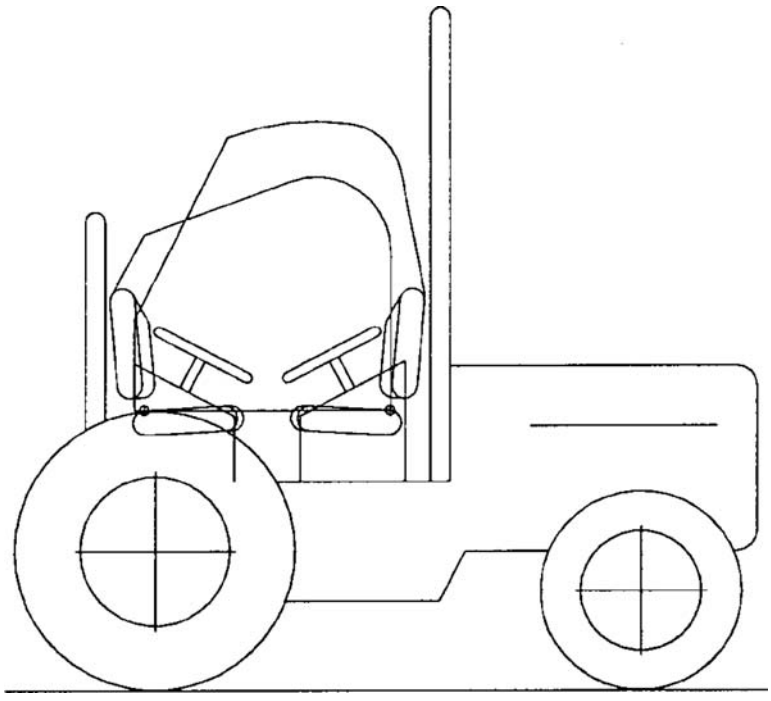
1 – Retta di riferimento

2 – Punto indice del sedile (*Seat index point* - SIP)

3 – Piano di riferimento

Figura 6.2

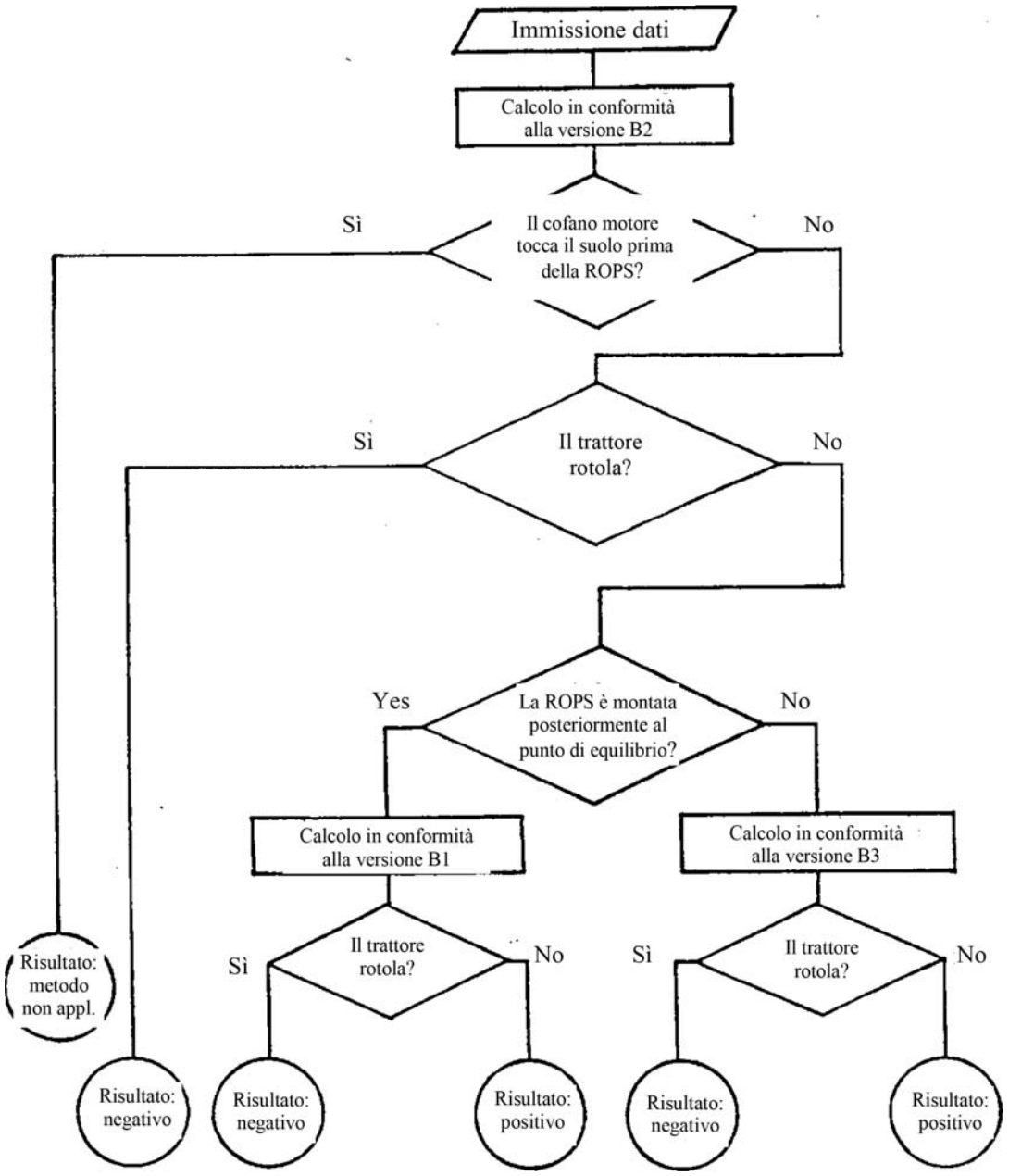
Zona libera per trattori con sedile e posto guida reversibili



▼B

Figura 6.3

Diagramma di flusso per determinare il rotolamento continuato di un trattore che si ribalta lateralmente, munito di una struttura di protezione antiribaltamento (*Roll-over protective structure* - ROPS) montata sul lato anteriore



Versione B1: Punto d'urto della ROPS dietro al punto di equilibrio instabile longitudinale

Versione B2: Punto d'urto della ROPS vicino al punto di equilibrio instabile longitudinale

Versione B3: Punto d'urto della ROPS davanti al punto di equilibrio instabile longitudinale

▼B

Figura 6.4

Apparecchiatura per testare le proprietà antirotolamento su pendenza 1/1,5

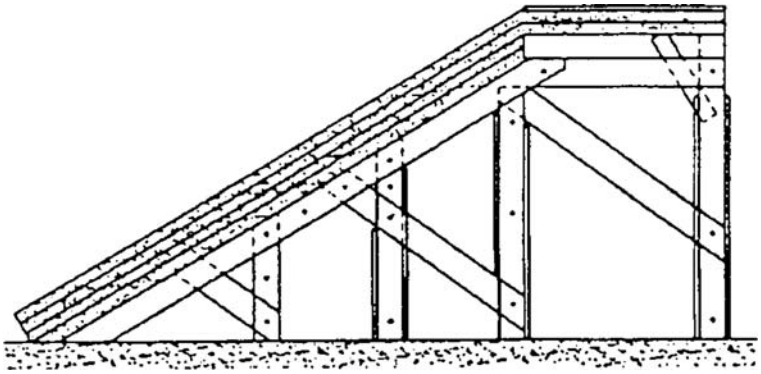
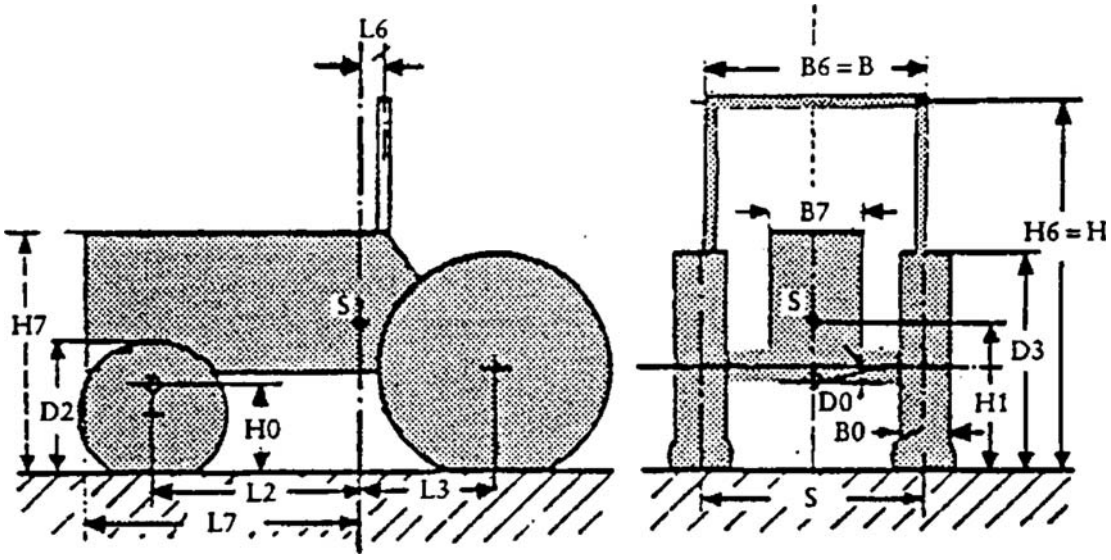


Figura 6.5

Dati necessari al calcolo del capovolgimento di un trattore con rotolamento triassiale

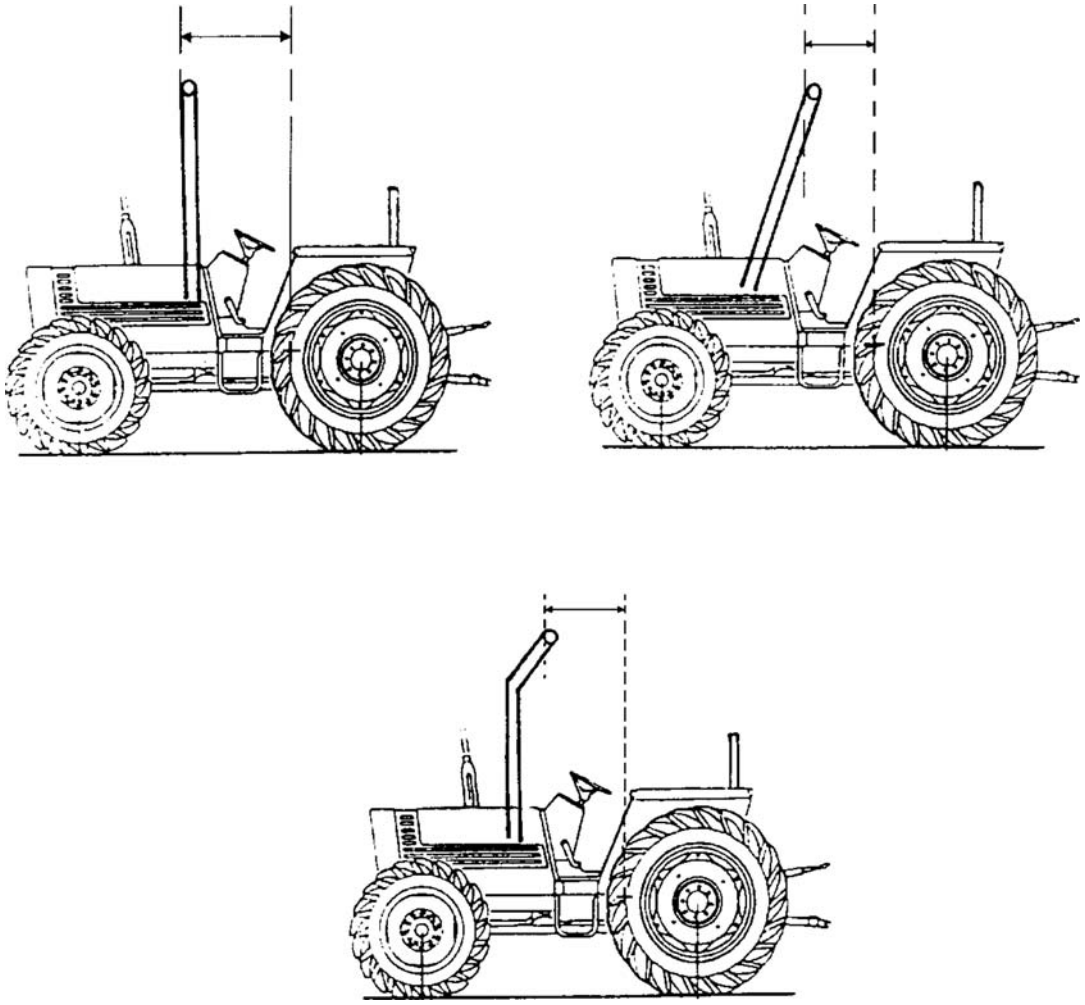


Nota: D2 e D3 vanno misurate con asse a pieno carico

▼B

Figure 6.6.a, 6.6.b, 6.6.c

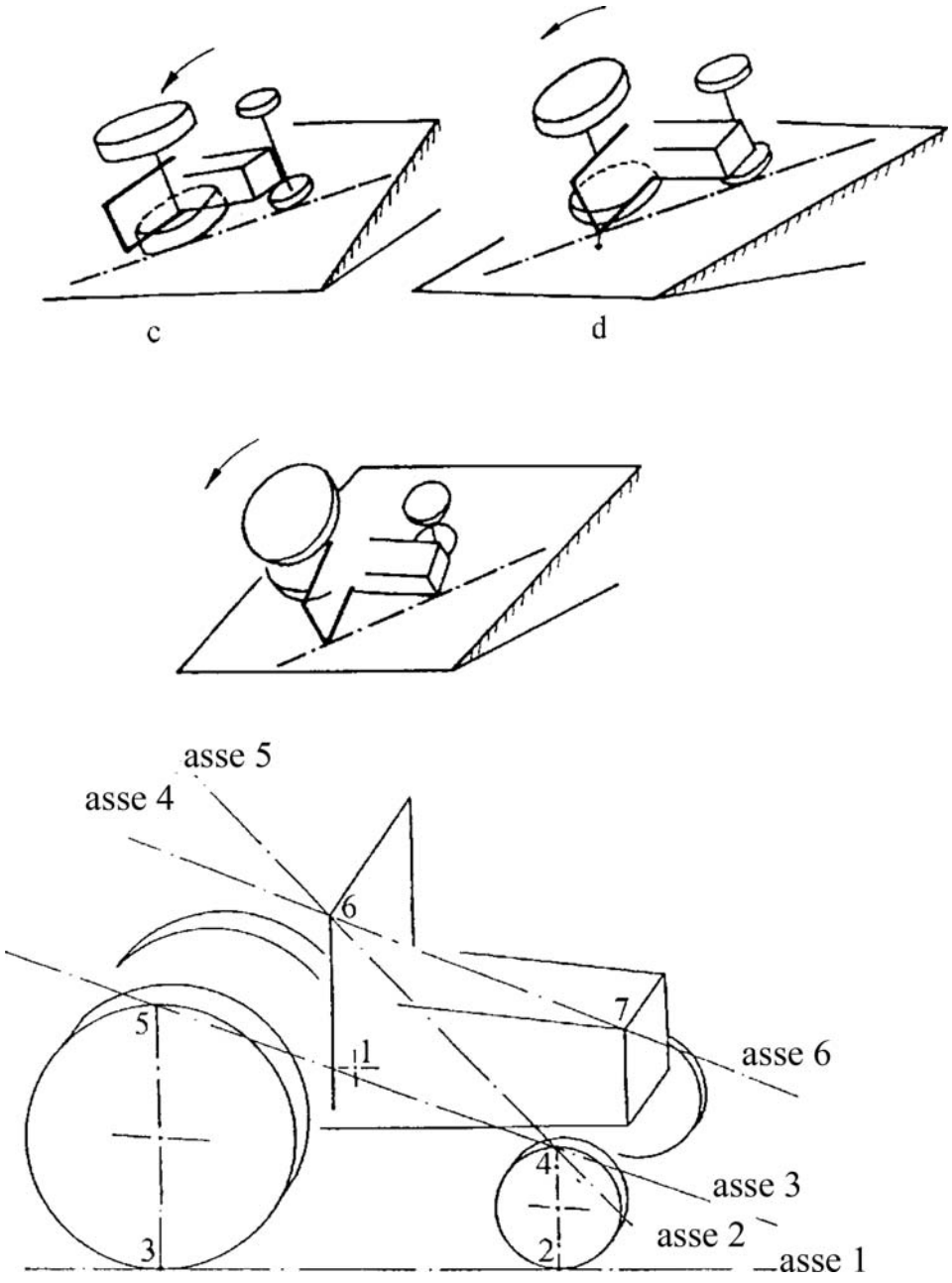
Distanza orizzontale tra il baricentro e il punto d'intersezione anteriore della ROPS (L_6)



▼B

Figura 6.7

Determinazione dei punti d'urto per misurare la larghezza della ROPS (B_6) e l'altezza del cofano motore (H_7)



▼B

Figura 6.8

Altezza del punto di articolazione dell'asse anteriore (H_0)

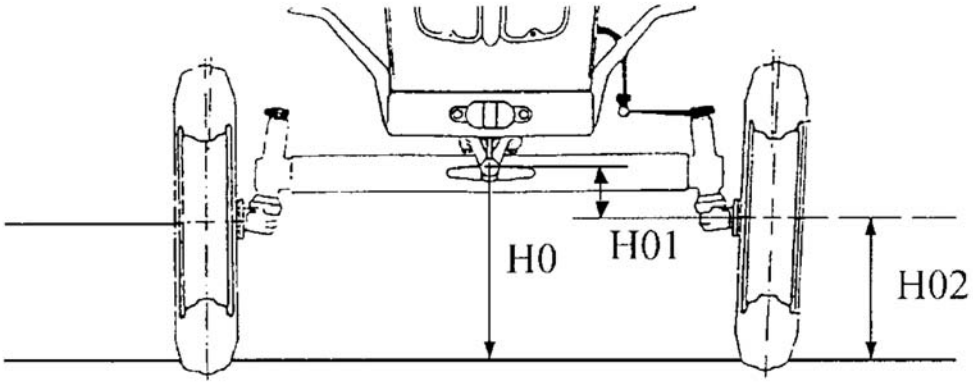
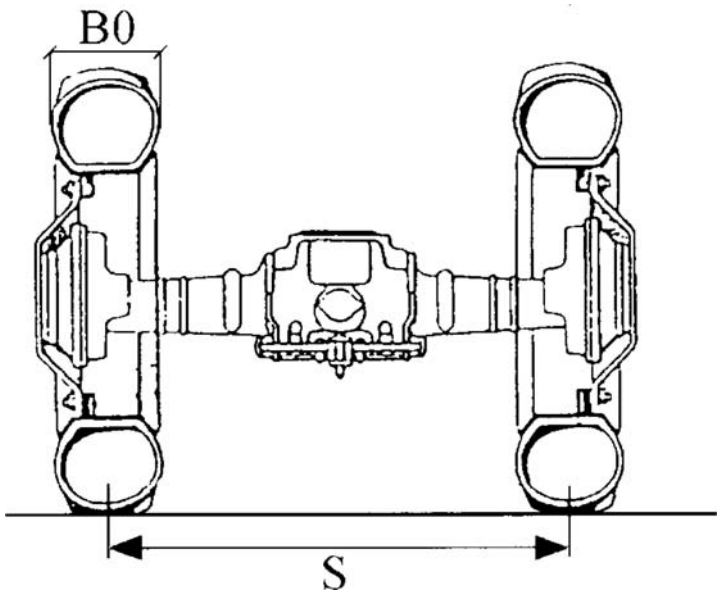


Figura 6.9

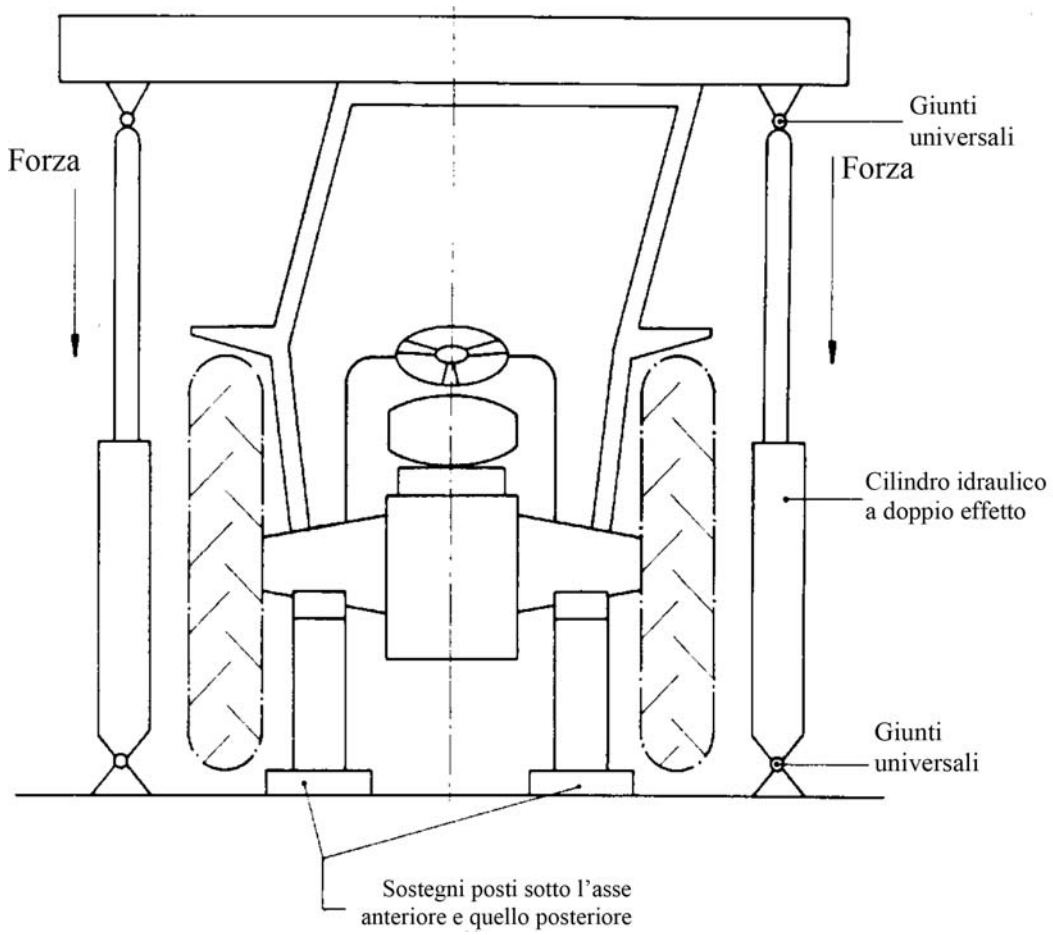
Larghezza della carreggiata posteriore (S) e dei pneumatici posteriori (B_0)



▼B

Figura 6.10

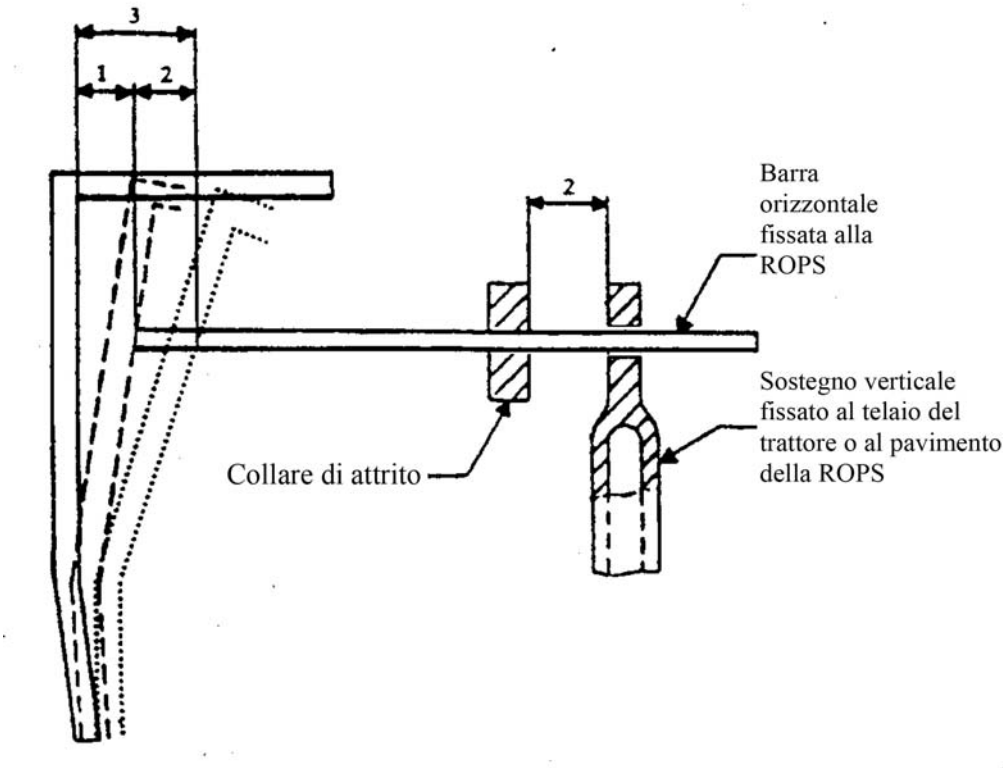
Esempio di apparecchiatura per lo schiacciamento del trattore



▼B

Figura 6.11

Esempio di apparecchio per misurare le deformazioni elastiche



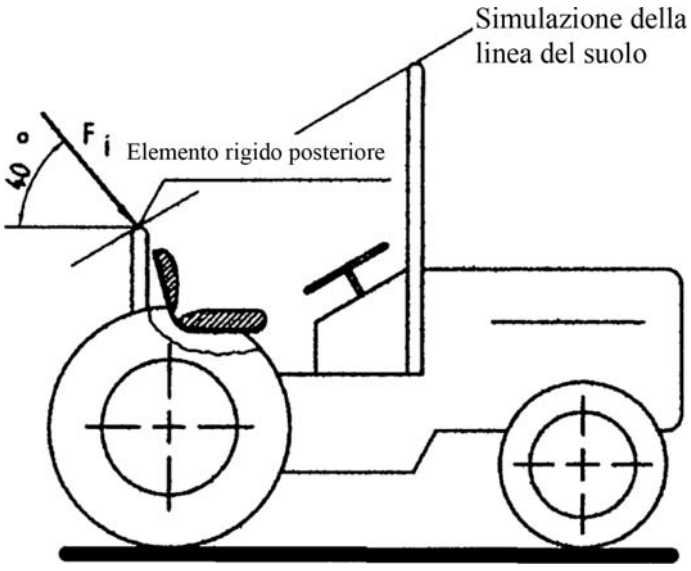
1 – Deformazione permanente

2 – Deformazione elastica

3 – Deformazione totale (permanente + elastica)

Figura 6.12

Simulazione della linea del suolo



▼B

Figura 6.13

Larghezza minima degli elementi rigidi applicati posteriormente

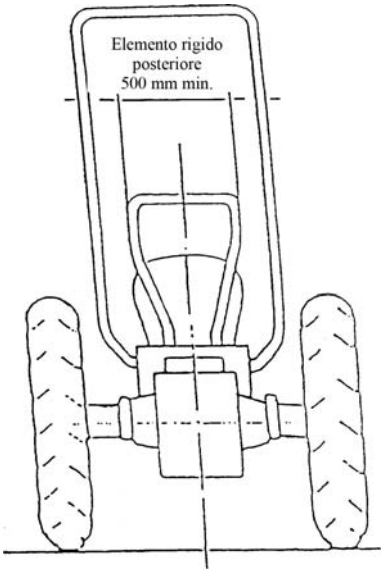
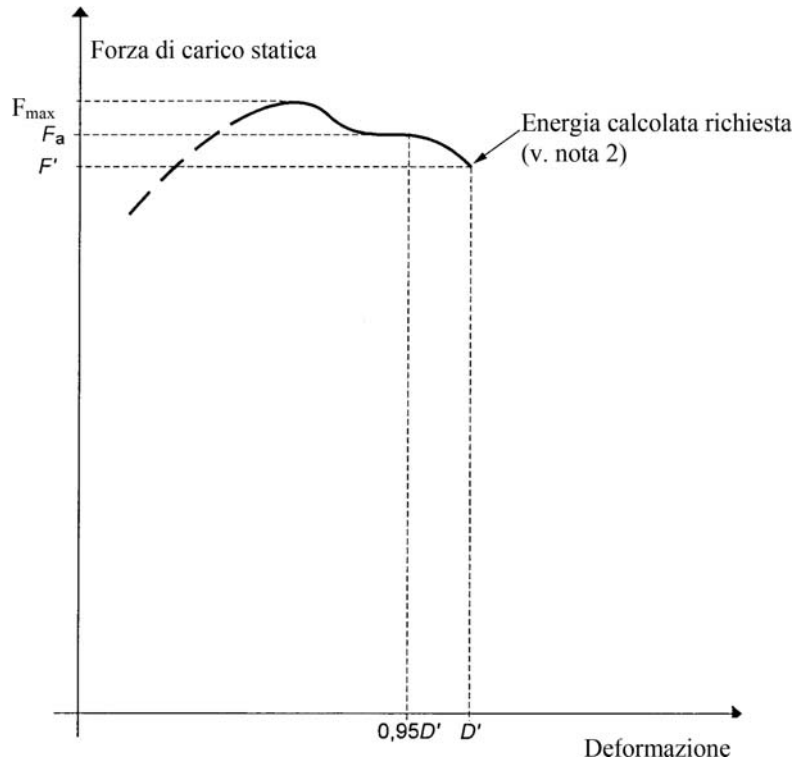


Figura 6.14

Curva forza/deformazione

Prova di sovraccarico non necessaria



Note:

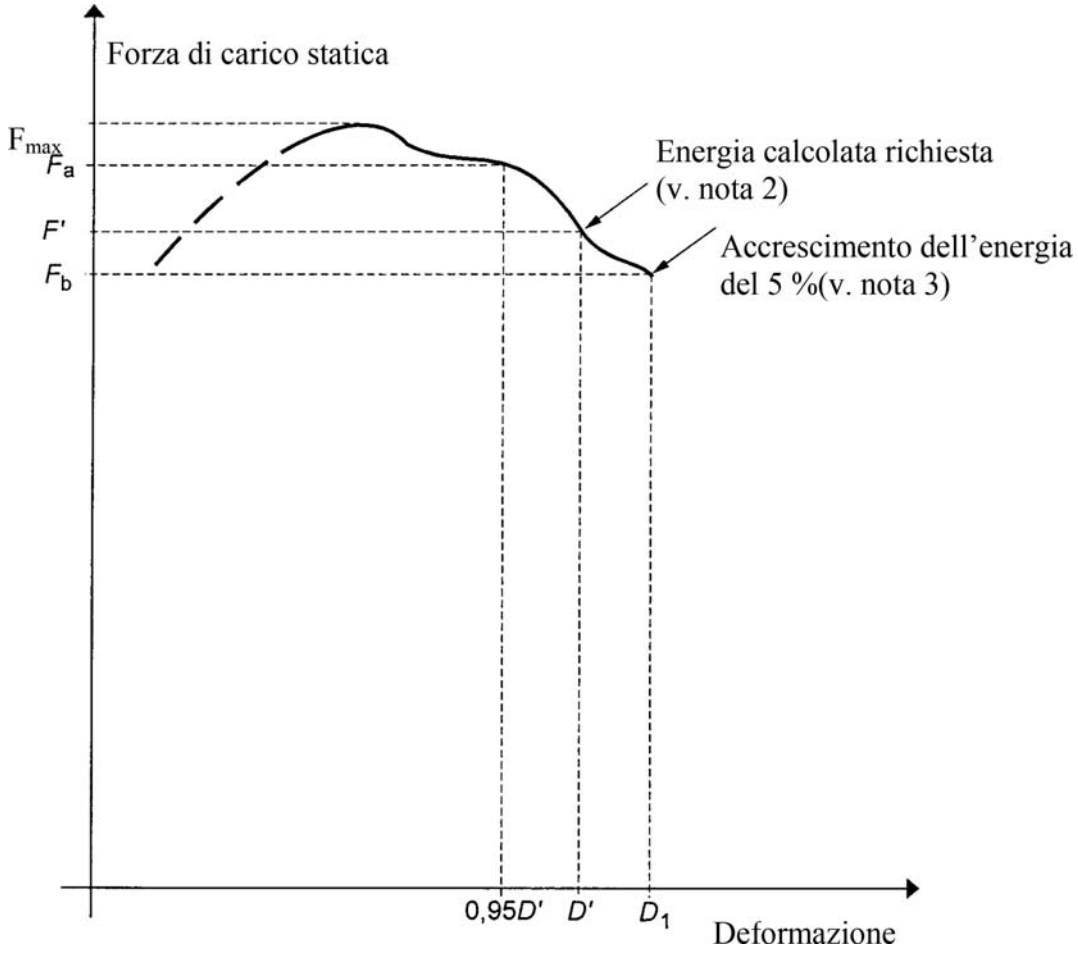
1. Posizionare F_a rispetto a 0,95 D'
2. La prova di sovraccarico non è necessaria in quanto $F_a \leq 1{,}03$ F'

▼B

Figura 6.15

Curva forza/deformazione

Prova di sovraccarico necessaria



Note:

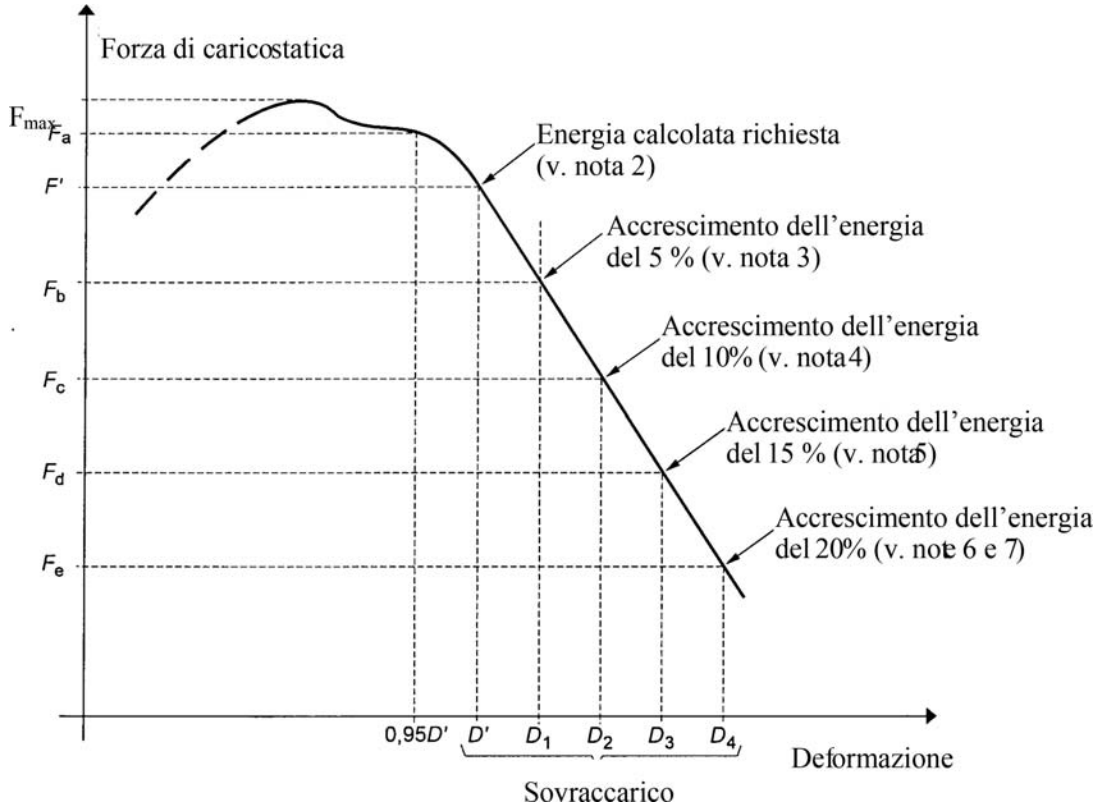
1. Posizionare Fa rispetto a 0,95 D'
2. La prova di sovraccarico è necessaria in quanto Fa > 1,03 F′
3. Il risultato della prova di sovraccarico è soddisfacente in quanto Fb > 0,97 F' e Fb > 0,8 F_{max}.

▼B

Figura 6.16

Curva forza/deformazione

Prova di sovraccarico da continuare



Note:

1. Posizionare Fa rispetto a 0,95 D'
2. La prova di sovraccarico è necessaria in quanto $F_a > 1{,}03$ F'
3. $F_b < 0{,}97$ F' pertanto è necessario un'ulteriore sovraccarico
4. $F_c < 0{,}97\ F_b$ pertanto è necessario un'ulteriore sovraccarico
5. $F_d < 0{,}97\ F_c$ pertanto è necessario un'ulteriore sovraccarico
6. Il risultato della prova di sovraccarico è soddisfacente se $F_e > 0{,}8\ F_{max}$
7. Se in una fase qualsiasi il carico scende al di sotto di $0{,}8\ F_{max}$, la struttura è respinta

▼B

B2. PROCEDURA DI PROVA «DINAMICA» ALTERNATIVA

La presente sezione illustra la procedura di prova dinamica in alternativa al metodo di prova statico di cui alla sezione B 1.

4. **Norme e direttive**

4.1. *Condizioni preliminari per le prove di resistenza*

Si vedano i requisiti fissati per le prove statiche.

4.2. *Condizioni della prova di resistenza delle ROPS e dei loro fissaggi ai trattori*

4.2.1. Requisiti generali

Si vedano i requisiti fissati per le prove statiche.

4.2.2. Prove

4.2.2.1. Sequenza delle prove secondo la Procedura Dinamica

La sequenza delle prove, fatte salve le prove aggiuntive di cui ai paragrafi 4.3.1.6 e 4.3.1.7, è la seguente:

(1) **urto sulla parte posteriore della ROPS**

(cfr. paragrafo 4.3.1.1);

(2) **prova di schiacciamento posteriore**

(cfr. paragrafo 4.3.1.4);

(3) **urto sulla parte anteriore della ROPS**

(cfr. paragrafo 4.3.1.2);

(4) **urto laterale della ROPS**

(cfr. paragrafo 4.3.1.3);

(5) **schiacciamento anteriore della ROPS**

(cfr. paragrafo 4.3.1.5);

4.2.2.2. Requisiti generali

4.2.2.2.1. Se una o più parti del sistema di ancoraggio del trattore si spezza o si sposta durante la prova, quest'ultima va ripetuta.

4.2.2.2.2. Durante le prove non si possono effettuare riparazioni o regolazioni del trattore o della ROPS.

4.2.2.2.3. Durante le prove, il cambio del trattore deve essere in folle e i freni sbloccati.

4.2.2.2.4. Se il trattore dispone di un sistema di sospensione tra telaio e ruote, esso deve essere bloccato durante le prove.

4.2.2.2.5. Il lato scelto per applicare il primo urto sulla parte posteriore della ROPS deve essere quello che, secondo le autorità addette alla prova, comporterà l'applicazione della serie di urti o di carichi alle condizioni più sfavorevoli per la ROPS. L'urto laterale e quello posteriore devono avvenire su entrambi i lati del piano longitudinale mediano della ROPS. L'urto anteriore deve avvenire sullo stesso lato del piano longitudinale mediano della ROPS sul quale avviene l'urto laterale.

4.2.3. Condizioni di accettazione

4.2.3.1. Si ritiene che una ROPS risponda ai requisiti sulla resistenza se soddisfa le seguenti condizioni:

▼B

4.2.3.1.1. dopo ciascuna fase delle prove non si sono verificate le rotture e le incrinature di cui al paragrafo 4.3.2.1. o

4.2.3.1.2. se, essendo state riscontrate rotture o incrinature significative durante una delle prove, deve essere effettuata, immediatamente dopo l'urto o lo schiacciamento che le ha provocate, una prova aggiuntiva ai sensi dei paragrafi 4.3.1.6 o 4.3.1.7;

4.2.3.1.3. durante prove diverse dalle prove di sovraccarico, nessuna parte della ROPS è penetrata nella zona libera definita al paragrafo 1.6;

4.2.3.1.4. durante prove diverse dalle prove di sovraccarico, tutte le parti della zona libera sono state protette dalla ROPS in conformità al paragrafo 4.3.2.2;

4.2.3.1.5. durante le prove, la ROPS non deve esercitare alcuna coercizione sulla struttura del sedile;

4.2.3.1.6. la deformazione elastica misurata in conformità al paragrafo 4.3.2.4 deve essere inferiore a 250 mm.

4.2.3.2. Nessun accessorio deve presentare un pericolo per il conducente. Non devono esserci parti o accessori sporgenti che possano ferire il conducente se il trattore dovesse capovolgersi né parti o accessori che possano imprigionarlo – bloccandogli ad esempio una gamba o un piede – in seguito alle deformazioni della ROPS.

4.2.4. [Non pertinente]

4.2.5. Apparecchi e attrezzature per le prove dinamiche

4.2.5.1. Pendolo

4.2.5.1.1. Un blocco che funge da pendolo va appeso con due catene o due funi metalliche a perni situati ad almeno 6 m d'altezza dal suolo. Deve essere previsto un mezzo per regolare separatamente l'altezza di sospensione del blocco e l'angolo tra il blocco e le catene o le funi metalliche.

4.2.5.1.2. La massa del blocco del pendolo deve essere di 2 000 ±20 kg, esclusa la massa delle catene o delle funi metalliche che dal canto suo non deve superare 100 kg. La lunghezza dei lati della superficie d'urto deve essere di 680 ±20 mm (cfr. figura 6.26). Il blocco va zavorrato in modo che la posizione del baricentro sia costante e coincida con il centro geometrico del parallelepipedo.

4.2.5.1.3. Il parallelepipedo va collegato al sistema che lo solleva mediante un meccanismo di sganciamento istantaneo, concepito e disposto in modo poter sganciare il blocco del pendolo senza provocare oscillazioni del parallelepipedo rispetto al proprio asse orizzontale, perpendicolare al piano di oscillazione del pendolo.

4.2.5.2. Sostegni del pendolo

I perni del pendolo devono essere fissati in modo rigido: il loro spostamento in qualsiasi direzione non deve superare l'1% dell'altezza di caduta.

4.2.5.3. Ancoraggi

4.2.5.3.1. Le rotaie di ancoraggio devono avere lo scartamento prescritto, coprire l'area necessaria per ancorare il trattore in tutti i casi illustrati (cfr. figure 6.23, 6.24 e 6.25) ed essere saldamente fissate a un basamento resistente, situato sotto il pendolo.

▼B

4.2.5.3.2. Il trattore va ancorato alle rotaie mediante una fune d'acciaio di 6×19 a trefoli tondi e con anima in fibra, ai sensi della norma ISO 2408:2004, avente un diametro nominale di 13 mm. I trefoli metallici devono avere un carico di rottura di 1 770 MPa.

4.2.5.3.3. Il perno centrale di un trattore articolato deve essere sostenuto e ancorato al suolo in modo adeguato per tutte le prove. Per la prova d'urto laterale il perno deve inoltre essere puntellato sul lato opposto a quello dell'urto. Non occorre che le ruote anteriori e posteriori siano allineate, se questo può facilitare l'appropriato fissaggio delle funi metalliche.

4.2.5.4. Puntello e trave per le ruote

4.2.5.4.1. Per puntellare le ruote durante le prove d'urto va utilizzata una trave di legno tenero a sezione quadrata di 150 mm (cfr. figure 6.27, 6.28 e 6.29).

4.2.5.4.2. Durante le prove d'urto laterali, la trave di legno tenero va fissata al suolo per bloccare il cerchione della ruota sul lato opposto a quello dell'urto (cfr. figura 6.29).

4.2.5.5. Puntelli e funi di ancoraggio per trattori articolati

4.2.5.5.1. Per i trattori articolati vanno utilizzati puntelli e funi di ancoraggio aggiuntivi. Il loro scopo è garantire che la sezione del trattore sulla quale è montata la ROPS abbia una rigidità equivalente a quella di un trattore non articolato.

4.2.5.5.2. Altre precisazioni per le prove d'urto e di schiacciamento si trovano al paragrafo 4.3.1.

4.2.5.6. Pressione e deformazione dei pneumatici

4.2.5.6.1. I pneumatici del trattore non devono essere dotati di zavorra liquida e devono essere gonfiati alla pressione prescritta dal fabbricante del trattore per i lavori agricoli.

4.2.5.6.2. In ogni caso particolare, le funi di ancoraggio devono essere tese in modo che i pneumatici siano soggetti a una deformazione pari al 12% dell'altezza del loro lato (distanza fra il suolo e il punto più basso del cerchione) prima della tensione delle funi.

4.2.5.7. Apparecchiatura di schiacciamento

Un'apparecchiatura simile a quella illustrata nella figura 6.10 dovrà poter esercitare sulla ROPS una forza dall'alto verso il basso mediante una trave rigida, larga circa 250 mm, collegata al meccanismo di applicazione del carico da giunti universali. Appositi supporti situati sotto gli assi devono impedire che i pneumatici del trattore assorbano la forza di schiacciamento.

4.2.5.8. Strumenti di misurazione

Occorrono i seguenti strumenti di misurazione:

4.2.5.8.1. uno strumento per misurare la deformazione elastica (differenza tra deformazione massima istantanea e deformazione permanente, cfr. figura 6.11).

4.2.5.8.2. uno strumento per controllare che la ROPS non sia penetrata nella zona libera e che quest'ultima sia rimasta protetta dalla ROPS durante la prova (cfr. paragrafo 4.3.2.2).

▼B

4.3. *Procedura di prova dinamica*

4.3.1. Prove d'urto e di schiacciamento

4.3.1.1. Urto posteriore

4.3.1.1.1. Collocare il trattore, rispetto al blocco del pendolo, in modo che quest'ultimo colpisca la ROPS quando il lato d'urto del blocco e le catene o le funi metalliche, cui è appeso, formano con il piano verticale A un angolo pari a M/100, non superiore a 20°, a meno che durante la deformazione la ROPS, nel punto di contatto, formi con il piano verticale un angolo maggiore. In questo caso la superficie d'urto del blocco del pendolo va regolata con un supporto aggiuntivo in modo da risultare parallela alla ROPS nel punto d'urto e nel momento della deformazione massima; le catene e le funi metalliche di supporto continuano a formare l'angolo definito sopra.

È necessario regolare l'altezza di sospensione del blocco del pendolo e prendere i provvedimenti necessari a evitare che il blocco ruoti attorno al punto d'urto.

Il punto d'urto è situato sulla parte della ROPS che si presume tocchi per prima il suolo in caso di capovolgimento all'indietro, di solito il bordo superiore. Il baricentro del blocco del pendolo si trova a 1/6 della larghezza della parte superiore della ROPS all'interno di un piano verticale parallelo al piano mediano del trattore che tocca l'estremità esterna della parte superiore della ROPS.

Se in questo punto la ROPS è concava o sporgente, devono essere aggiunti dei cunei che consentano di applicarvi l'urto, senza peraltro rinforzare la ROPS.

4.3.1.1.2. Il trattore va ancorato al suolo mediante quattro funi metalliche, una a ciascuna estremità dei due assi, disposte come indicato nella figura 6.27. La distanza tra i punti di ancoraggio anteriori e posteriori deve essere tale che le funi metalliche formino con il suolo un angolo inferiore a 30°. Gli ancoraggi posteriori devono inoltre essere disposti in modo che il punto di convergenza delle due funi metalliche si trovi sul piano verticale nel quale si sposta il baricentro del blocco del pendolo.

Le funi metalliche devono essere tese in modo che le deformazioni dei pneumatici corrispondano alle indicazioni del paragrafo 4.2.5.6.2. Con le funi metalliche in tensione, si dispone davanti alle ruote posteriori e a diretto contatto con esse, la trave che funge da zeppa, fissandola poi al suolo.

4.3.1.1.3. Nel caso di un trattore articolato, un blocco di legno a sezione quadrata, di almeno 100 mm di lato, deve inoltre sostenere il punto di articolazione che va saldamente ancorato al suolo.

4.3.1.1.4. Il blocco del pendolo va sollevato in modo che l'altezza del suo baricentro superi quella del punto d'urto di un valore ottenuto mediante una delle due seguenti formule, da scegliersi a seconda della massa di riferimento del complesso sottoposto alle prove:

$$H = 25 + 0{,}07\ M$$

▼B

per trattori con una massa di riferimento inferiore a 2 000 kg;

$$H = 125 + 0{,}02\ M$$

per trattori con una massa di riferimento superiore a 2 000 kg.

Il blocco del pendolo viene quindi sganciato e urta la ROPS.

4.3.1.1.5. Ai trattori con posto di guida reversibile (sedile e volante reversibili) si applica la stessa formula.

4.3.1.2. Urto anteriore

4.3.1.2.1. Collocare il trattore, rispetto al blocco del pendolo, in modo che quest'ultimo colpisca la ROPS quando il lato d'urto del blocco e le catene o le funi metalliche, cui è appeso, formano con il piano verticale A un angolo pari a M/100, non superiore a 20°, a meno che durante la deformazione la ROPS, nel punto di contatto, formi con il piano verticale un angolo maggiore. In questo caso la superficie d'urto del blocco del pendolo va regolata con un supporto aggiuntivo in modo da risultare parallela alla ROPS nel punto d'urto e nel momento della deformazione massima; le catene e le funi metalliche di supporto continuano a formare l'angolo definito sopra.

È necessario regolare l'altezza di sospensione del blocco del pendolo e prendere i provvedimenti necessari a evitare che il blocco ruoti attorno al punto d'urto.

Il punto d'urto è situato sulla parte della ROPS che si presume tocchi per prima il suolo in caso di capovolgimento laterale del trattore durante la marcia in avanti, di solito il bordo superiore. Il baricentro del blocco del pendolo si trova a 1/6 della larghezza della parte superiore della ROPS all'interno di un piano verticale parallelo al piano mediano del trattore che tocca l'estremità esterna della parte superiore della ROPS.

Se in questo punto la ROPS è concava o sporgente, devono essere aggiunti dei cunei che consentano di applicarvi l'urto, senza peraltro rinforzare la ROPS.

4.3.1.2.2. Il trattore va ancorato al suolo mediante quattro funi metalliche, una a ciascuna estremità dei due assi, disposte come indicato nella figura 6.28. La distanza tra i punti di ancoraggio anteriori e posteriori deve essere tale che le funi metalliche formino con il suolo un angolo inferiore a 30°. Gli ancoraggi posteriori devono inoltre essere disposti in modo che il punto di convergenza delle due funi metalliche si trovi sul piano verticale nel quale si sposta il baricentro del blocco del pendolo.

Le funi metalliche devono essere tese in modo che le deformazioni dei pneumatici corrispondano alle indicazioni del paragrafo 4.2.5.6.2. Con le funi metalliche in tensione, si dispone dietro alle ruote posteriori e a diretto contatto con esse, la trave che funge da zeppa, che va poi fissata al suolo.

4.3.1.2.3. Nel caso di un trattore articolato, va saldamente ancorato al suolo un blocco di legno a sezione quadrata, di almeno 100 mm di lato, quale ulteriore sostegno del punto di articolazione.

▼B

4.3.1.2.4. Il blocco del pendolo va sollevato in modo che l'altezza del suo baricentro superi quella del punto d'urto di un valore ottenuto mediante una delle due seguenti formule, da scegliersi a seconda della massa di riferimento del complesso sottoposto alle prove:

$$H = 25 + 0{,}07\ M$$

per trattori con una massa di riferimento inferiore a 2 000 kg;

$$H = 125 + 0{,}02\ M$$

per trattori con una massa di riferimento superiore a 2 000 kg.

Il blocco del pendolo viene quindi sganciato e urta la ROPS.

4.3.1.2.5. Per i trattori con posto di guida reversibile (sedile e volante reversibili) l'altezza corrisponde al valore maggiore ottenuto con le formule precedenti e con la seguente:

$$H = 2{,}165 \times 10^{-8}\ M \times L^2$$

oppure

$$H = 5{,}73 \times 10^{-2}\ I$$

4.3.1.3. Urto laterale

4.3.1.3.1. Collocare il trattore, rispetto al blocco del pendolo, in modo che quest'ultimo colpisca la ROPS quando il lato d'urto del blocco e le catene o le funi metalliche, cui è appeso, sono verticali, a meno che durante la deformazione la ROPS formi, nel punto di contatto, un angolo inferiore a 20° con il piano verticale. In questo caso la superficie d'urto del blocco del pendolo deve essere regolata mediante un supporto supplementare in modo da risultare parallela alla ROPS nel punto d'urto al momento della deformazione massima; le catene o le funi metalliche di sostegno devono rimanere verticali durante l'urto.

L'altezza di sospensione del blocco del pendolo va regolata e occorre prendere i provvedimenti necessari a evitare che la massa ruoti attorno al punto d'urto.

Il punto d'urto deve collocarsi sulla parte della ROPS che si presume tocchi per prima il suolo in caso di capovolgimento laterale del trattore.

4.3.1.3.2. Le ruote del trattore sul lato che deve ricevere l'urto vanno ancorate al suolo mediante funi metalliche legate alle corrispondenti estremità degli assi anteriori e posteriori. Le funi metalliche devono essere tese in modo da produrre i valori di deformazione dei pneumatici di cui al paragrafo 4.2.5.6.2.

Con le funi metalliche in tensione, si pone a diretto contatto con le ruote sul lato opposto a quello che riceve l'urto, la trave che funge da zeppa, che va poi fissata al suolo. Può essere necessario usare due travi o zeppe se i lati esterni dei pneumatici anteriori e posteriori non si trovano sullo stesso piano verticale. Si appoggia poi il puntello a

▼B

ridosso del cerchione della ruota che sopporta il carico maggiore sul lato opposto a quello dell'urto, come indicato nella figura 6.29, lo si blocca saldamente in quella posizione e se ne ancora la base al suolo. Il puntello deve essere di lunghezza tale da formare un angolo di 30 ±3° con il suolo quando è appoggiato al cerchione. Inoltre, se possibile, il suo spessore deve essere 20-25 volte inferiore alla lunghezza e 2-3 volte inferiore alla larghezza. Le due estremità dei puntelli deve avere la forma illustrata dalla figura 6.29.

4.3.1.3.3. Nel caso di trattore articolato, il punto di articolazione va inoltre sostenuto da un blocco di legno a sezione quadrata con lato di almeno 100 mm e lateralmente da un palo simile al puntello spinto contro la ruota posteriore come illustrato al paragrafo 4.3.1.3.2. Il punto di articolazione deve poi essere solidamente ancorato al suolo.

4.3.1.3.4. Il blocco del pendolo va sollevato in modo che l'altezza del suo baricentro superi quella del punto d'urto di un valore ottenuto mediante una delle due seguenti formule, da scegliersi a seconda della massa di riferimento del complesso sottoposto alle prove:

$$H = (25 + 0{,}20\ M)(B_6 + B)/2B$$

per trattori con una massa di riferimento inferiore a 2 000 kg;

$$H = (125 + 0{,}15\ M)(B_6 + B)/2B$$

per trattori con una massa di riferimento superiore a 2 000 kg.

4.3.1.3.5. Per i trattori reversibili l'altezza corrisponde al valore maggiore ottenuto mediante le formule precedenti e seguenti:

$$H = 25 + 0{,}2\ M$$

per trattori con una massa di riferimento inferiore a 2 000 kg;

$$H = 125 + 0{,}15\ M$$

per trattori con una massa di riferimento superiore a 2 000 kg.

Il blocco del pendolo viene quindi sganciato e urta la ROPS.

4.3.1.4. Schiacciamento posteriore

Tutte le disposizioni sono identiche a quelle indicate al paragrafo 3.3.1.4 della parte B1.

4.3.1.5. Schiacciamento anteriore

Tutte le disposizioni sono identiche a quelle indicate al paragrafo 3.3.1.5 della parte B1.

▼B

4.3.1.6. Prove d'urto aggiuntive

Se durante una prova d'urto si riscontrano rotture o incrinature che non si possono ritenere trascurabili, una seconda prova analoga, ma con un'altezza di caduta pari a:

$$H' = (H \times 10^{-1})\ (12 + 4a)\ (1 + 2a)^{-1}$$

va effettuata immediatamente dopo le prove d'urto che hanno provocato la comparsa delle rotture o delle incrinature e in cui «a» corrisponde al rapporto tra la deformazione permanente (Dp) e la deformazione elastica (De):

$$a = Dp/De$$

misurato al punto d'urto. L'ulteriore deformazione permanente dovuta al secondo urto non deve superare il 30% della deformazione permanente causata dal primo urto.

Al fine di poter effettuare la prova aggiuntiva è necessario misurare la deformazione elastica durante tutte le prove d'urto.

4.3.1.7. Prove aggiuntive di schiacciamento

Se durante una prova di schiacciamento compaiono rotture o incrinature, va effettuata immediatamente dopo la prova di schiacciamento che ha provocato le rotture o le incrinature, una seconda prova di schiacciamento, simile, ma con una forza di 1,2 F_v.

4.3.2. Misurazioni che devono essere effettuate

4.3.2.1. Rotture e incrinature

Dopo ciascuna prova, tutte le parti strutturali, giunti e dispositivi di fissaggio vanno sottoposti a un esame visivo, per individuare rotture o incrinature, che ignorerà però eventuali piccole incrinature su parti prive di importanza.

Non si terrà conto di eventuali incrinature provocate dagli spigoli del pendolo.

4.3.2.2. Penetrazione nella zona libera

Durante ogni prova si verifica se una parte della ROPS è penetrata nella zona libera intorno al sedile di guida definita al paragrafo 1.6.

Inoltre, la zona libera deve sempre trovarsi all'interno dello spazio protetto dalla ROPS. A tal fine, si considera esterna allo spazio protetto della ROPS qualsiasi parte della zona libera che entrerebbe in contatto con il suolo se il trattore si capovolgesse nella direzione in cui è stato applicato il carico durante la prova. Per stimare quanto sopra, si scelgono i pneumatici anteriori e posteriori e la carreggiata aventi le dimensioni standard più piccole indicate dal fabbricante.

4.3.2.3. Prove sulla rigidità di un elemento fisso posteriore

Se il trattore è munito di un elemento rigido, di un involucro o di un elemento fisso d'altro tipo dietro al sedile del conducente, si presuppone che esso costituisca una protezione in caso di capovolgimento all'indietro o laterale. Tale elemento fisso posato dietro al sedile del conducente deve poter sopportare, senza rompersi né penetrare nella zona libera, una forza verso il basso F_i , in cui:

$$F_i = 15\ M$$

applicata perpendicolarmente alla parte superiore del telaio nel piano centrale del trattore. L'angolo iniziale di applicazione della forza deve essere di 40° e va calcolato rispetto a una retta parallela al suolo, come indicato nella figura 6.12. La larghezza minima dell'elemento rigido deve essere di 500 mm (cfr. figura 6.13).

▼B

Tale elemento deve essere inoltre sufficientemente rigido e saldamente fissato alla parte posteriore del trattore.

4.3.2.4. Deformazione elastica (in presenza di un urto laterale)

La deformazione elastica è misurata (810 + a_v) mm sopra il punto indice del sedile sul piano verticale che attraversa il punto d'urto. Per questa misurazione si può usare un'apparecchiatura simile a quella illustrata alla figura 6.11.

4.3.2.5. Deformazione permanente

Dopo l'ultima prova di schiacciamento deve essere registrata la deformazione permanente della ROPS. A tal fine, prima di iniziare la prova, si determina la posizione delle parti principali della ROPS rispetto al SIP del sedile.

4.4. *Estensione ad altri modelli di trattori*

Tutte le disposizioni sono identiche a quelle indicate nel presente allegato, sezione B1, paragrafo 3.4.

4.5. [Non pertinente]

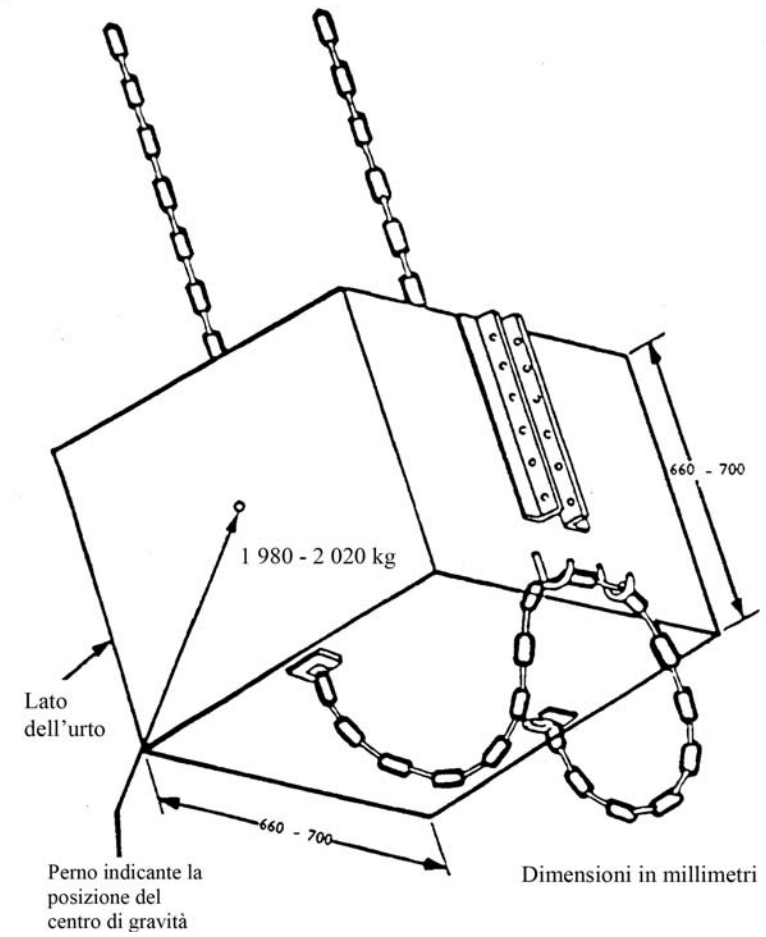
4.6. *Funzionamento delle ROPS alle basse temperature*

Tutte le disposizioni sono identiche a quelle indicate nel presente allegato, sezione B1, paragrafo 3.6.

4.7. [Non pertinente]

Figura 6.26

Blocco del pendolo e relative catene o funi metalliche di sospensione



▼B

Figura 6.27

Esempio di ancoraggio del trattore (urto posteriore)

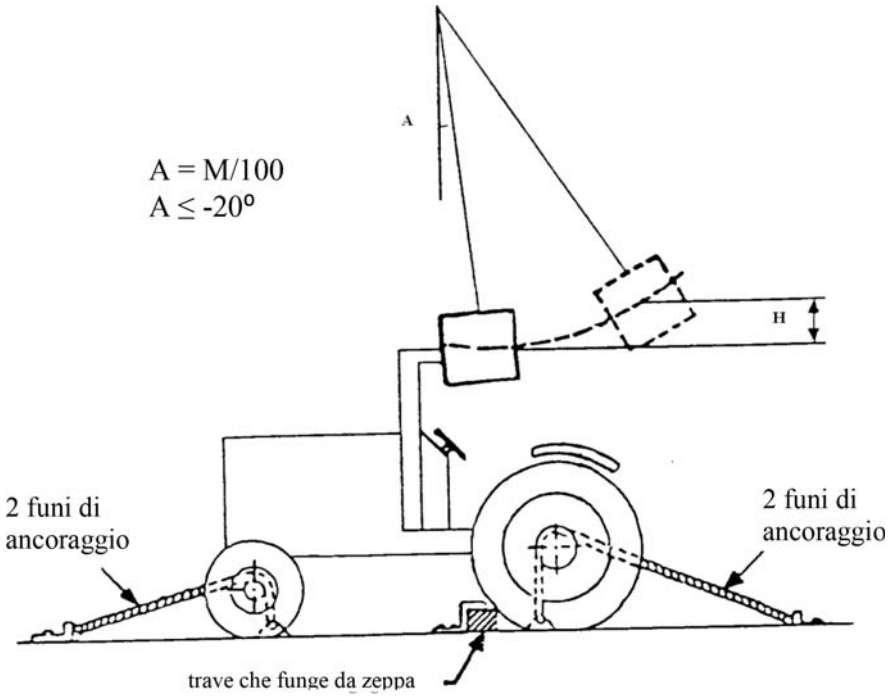
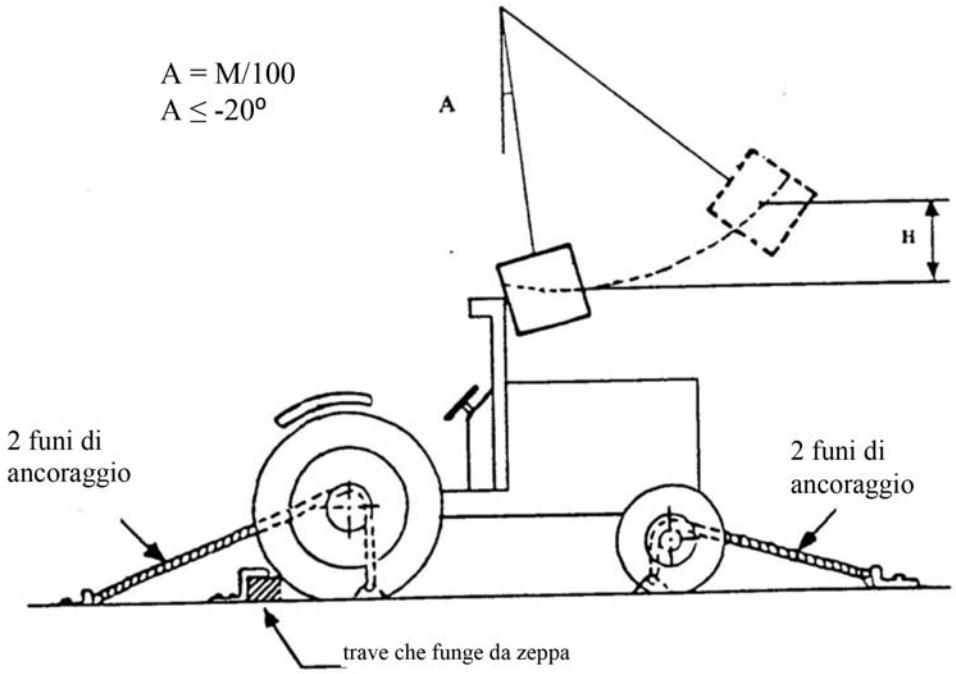


Figura 6.28

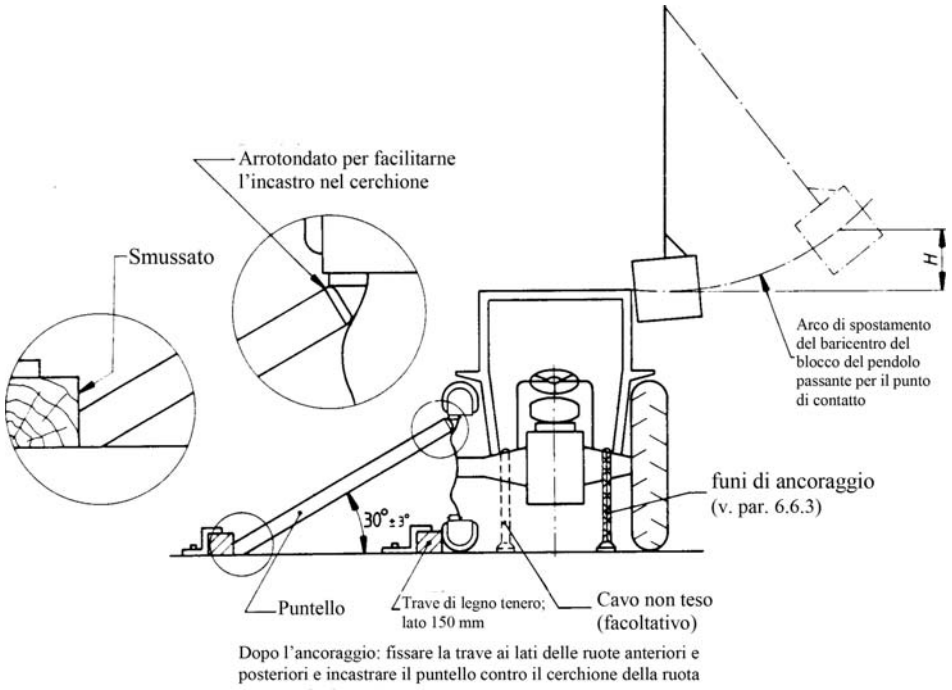
Esempio di ancoraggio del trattore (urto anteriore)



▼B

Figura 6.29

Esempio di ancoraggio del trattore (urto laterale)



B3. ►C1 REQUISITI CUI DEVONO RISPONDERE LE PRESTAZIONI DELLE ROPS ABBATTIBILI ◄

5.1. *Campo di applicazione*

▼C1

La presente procedura illustra i requisiti minimi di prestazione e di prova per le ROPS abbattibili montate anteriormente

▼B

5.2. Spiegazione dei termini usati nel prove di verifica delle prestazioni:

5.2.1. ►C1 *ROPS abbattibile azionata a mano* indica una struttura protettiva a due montanti, montata anteriormente, il cui sollevamento/abbassamento è effettuato direttamente dall'operatore (con o senza assistenza parziale). ◄

5.2.2. ►C1 *ROPS abbattibile automatica* indica una struttura protettiva a due montanti, le cui operazioni di sollevamento/abbassamento sono completamente assistite. ◄

5.2.3. *sistema di bloccaggio* indica un dispositivo destinato a bloccare, in modo manuale o automatico, la ROPS nella posizione sollevata o abbassata.

5.2.4. *zona di impugnatura* indica una superficie definita dal fabbricante come parte della ROPS e/o degli accessori montati sulla ROPS nella quale l'operatore può effettuare le operazioni di sollevamento/abbassamento

5.2.5. *parte accessibile della zona di impugnatura* indica la zona entro la quale l'operatore aziona la ROPS durante le operazioni di sollevamento/abbassamento Questo spazio va delimitato rispetto al centro geometrico delle sezioni trasversali della zona di impugnatura.

5.2.6. *punto di schiacciamento* indica un punto pericoloso in cui delle componenti si spostano le une rispetto alle altre, o rispetto a componenti fisse, in modo che persone o parti del loro corpo corrono il rischio di restare schiacciate.

▼B

5.2.7. *punto di tranciamento* indica un punto pericoloso in cui delle componenti si spostano le une rispetto alle altre, o rispetto a componenti fisse, in modo che persone o parti del loro corpo corrono il rischio di essere schiacciate o tranciate.

5.3. ►C1 *ROPS abbattibili azionate a mano* ◄

5.3.1. Condizioni preliminari delle prove

L'azionamento manuale va effettuato da un operatore in piedi che interviene con una o più leve sulla zona di impugnatura della sbarra antiribaltamento (*roll-bar*). Questa zona va progettata senza spigoli vivi, angoli acuti e superfici ruvide che possano causare danni all'operatore.

La zona di impugnatura deve essere sempre chiaramente individuabile (figura 6.20).

Essa si può trovare su uno o su entrambi i lati del trattore e può essere una parte strutturale della *roll-bar* o degli elementi accessori. In questa zona di impugnatura, l'azionamento manuale per sollevare o abbassare la *roll-bar* non deve provocare rischi di tranciamento, di schiacciamento o di movimenti incontrollabili per l'operatore (requisito aggiuntivo).

Esistono tre zone accessibili che consentono di applicare quantità diverse di forza ammessa, definite rispetto al piano orizzontale del suolo e ai piani verticali tangenti alle parti esterne del trattore che delimitano la posizione o lo spostamento dell'operatore (figura 6.21).

Zona I: zona di facile accesso

Zone II: zona accessibile che non richiede l'inclinazione in avanti del corpo

Zona III: zona accessibile che richiede l'inclinazione in avanti del corpo

La posizione e il movimento dell'operatore sono limitati da ostacoli. Si tratta di parti del trattore delimitate dai piani verticali tangenti ai bordi esterni dell'ostacolo.

Se occorre che l'operatore sposti i piedi durante l'azionamento manuale della *roll-bar*, per superare un ostacolo è consentito spostarsi nell'ambito di un piano parallelo alla traiettoria della *roll-bar* oppure entro un solo altro piano parallelo al precedente. Uno spostamento generale deve essere considerato come una combinazione di linee rette parallele e perpendicolari alla traiettoria della *roll-bar*. Uno spostamento perpendicolare è accettabile purché l'operatore si avvicini alla *roll-bar*. L'area accessibile deve essere considerata come uno spazio che racchiude zone accessibili diverse (figura 6.22).

Il trattore deve essere munito di pneumatici aventi il massimo diametro indicato dal fabbricante e la più piccola sezione trasversale compatibile con tale diametro. I pneumatici devono essere gonfiati alla pressione raccomandata per i lavori agricoli.

Le ruote posteriori devono essere regolate sulla carreggiata più stretta; le ruote anteriori devono essere regolate per quanto possibile sulla stessa carreggiata. Se sono possibili due regolazioni della carreggiata anteriore che differiscono nella stessa misura dalla regolazione della carreggiata posteriore più stretta, va scelta la più larga delle due regolazioni della carreggiata anteriore.

▼B

5.3.2. Procedura di prova

Scopo della prova è misurare la forza necessaria per sollevare o abbassare la *roll-bar*. La prova si effettua in condizioni statiche senza uno spostamento iniziale della *roll-bar*. Ciascuna misurazione della forza necessaria a sollevare o ad abbassare la *roll-bar* va fatta in una direzione tangente alla traiettoria della *roll-bar* che attraversi il centro geometrico delle sezioni trasversali della zona di impugnatura.

La zona di impugnatura è ritenuta accessibile quando si trova all'interno delle zone accessibili o dello spazio che racchiude zone accessibili diverse (figura 6.23).

Occorre che la forza necessaria a sollevare e ad abbassare la *roll-bar* sia misurata in più punti all'interno della parte accessibile della zona di impugnatura (figura 6.24).

La prima misurazione va effettuata all'estremità della parte accessibile della zona di impugnatura quando la *roll-bar* è completamente abbassata (punto A). La seconda va stabilita in base alla posizione del punto A dopo rotazione della *roll-bar* fino all'estremità superiore della parte accessibile della zona di impugnatura (punto A').

Se nella seconda misurazione la *roll-bar* non viene alzata completamente, la misurazione si effettua a partire da un altro punto all'estremità della parte accessibile della zona di impugnatura quando la *roll-bar* è completamente alzata (punto B).

Se tra le prime due misurazioni, la traiettoria del primo punto attraversa il limite tra zona I e zona II si effettua una misurazione a questo punto di attraversamento (punto A'').

Al fine di misurare la forza nei punti richiesti, è possibile misurarne direttamente il valore o misurare la coppia necessaria a sollevare o ad abbassare la *roll-bar* e ricavare da essa la forza.

5.3.3. Condizioni di accettazione:

5.3.3.1. Forza richiesta

La forza accettabile per l'attivazione della ROPS dipende dalla zona accessibile, come indicato nella tabella 6.2.

Tabella 6.2:

Forza ammessa

Zona	I	II	III
Forza accettabile (N)	100	75	50

Un aumento non superiore al 25 % della forza accettabile è ammesso quando la *roll-bar* è completamente abbassata e completamente alzata.

Un aumento non superiore al 50 % della forza accettabile è ammesso durante l'operazione di abbassamento.

5.3.3.2. Requisiti aggiuntivi

L'azionamento manuale per sollevare o abbassare la *roll-bar* non deve provocare rischi di tranciamento, di schiacciamento o di movimenti incontrollabili per l'operatore.

Un punto di schiacciamento non è considerato pericoloso per le mani dell'operatore se nella zona di impugnatura le distanze di sicurezza tra *roll-bar* e parti fisse del trattore superano 100 mm per la mano, il polso, il pugno e 25 mm per le dita (ISO 13854:1996). Le distanze di sicurezza devono essere controllate rispetto alla modalità di azionamento previste dal fabbricante nel manuale d'uso.

▼B

5.4. *Sistema di bloccaggio manuale*

Il dispositivo montato per bloccare la ROPS in posizione abbassata/alzata va progettato:

— in modo da essere azionato da un operatore in piedi e e da trovarsi in una zona accessibile,

— in modo da essere difficilmente separabile dalla ROPS (ad esempio, perni di bloccaggio, lucchetti o spille di sicurezza),

— in modo da evitare confusione nell'operazione di bloccaggio (occorre indicare la corretta posizione dei perni),

— in modo da evitare involontari spostamenti o perdite di parti.

Se i dispositivi impiegati per bloccare la ROPS in posizione abbassata/alzata sono costituiti da perni, essi devono poter essere inseriti o sfilati liberamente. La forza che a tal fine è necessario esercitare sulla *roll-bar* deve soddisfare i requisiti di cui ai punti A e B (cfr. paragrafo 5.3).

Tutti gli altri dispositivi di bloccaggio vanno congegnati in modo ergonomico riguardo alla forma e alla forza, soprattutto per evitare rischi di schiacciamento o di tranciamento.

5.5. *Prova preliminare del sistema di blocco automatico*

▼C1

Un sistema di bloccaggio automatico montato su una ROPS abbattibile manualmente va sottoposto a una prova preliminare prima della prova di resistenza della ROPS.

▼B

Occorre spostare la *roll-bar* dalla posizione abbassata a quella alzata bloccata e viceversa. Queste operazioni corrispondono a un ciclo. Devono essere eseguiti 500 cicli.

La loro esecuzione può essere manuale o usando energia esterna (idraulica, pneumatica o mediante attuatori elettrici). In entrambi i casi la forza va applicata all'interno di un piano parallelo alla traiettoria della *roll-bar* e che attraversa la zona di impugnatura; la velocità angolare della *roll-bar* va mantenuta pressoché costante e inferiore a 20 gradi/s.

Dopo i 500 cicli, la forza applicata quando la *roll-bar* è in posizione alzata non deve superare di oltre il 50% la forza ammessa (tabella 6.2).

Lo sbloccaggio della *roll-bar* deve avvenire in base a quanto previsto dal manuale d'uso.

Completati i 500 cicli, non vanno effettuati interventi di manutenzione o di regolazione del sistema di bloccaggio,

Nota 1 ►C1 La prova preliminare può essere anche effettuata su ROPS abbattibili automaticamente. ◄ La prova va eseguita prima della prova di resistenza della ROPS.

Nota 2 La prova preliminare può essere effettuata dal fabbricante. In tal caso, il fabbricante rilascia al centro di prova un certificato attestante che la prova è stata effettuata secondo la procedura convenuta, senza interventi di manutenzione o di regolazione sul sistema di bloccaggio al termine dei 500 cicli. Il laboratorio controllerà le prestazioni della ROPS con un ciclo di prova dalla posizione abbassata a quella alzata bloccata e viceversa.

▼B

Figura 6.20

Zona di impugnatura

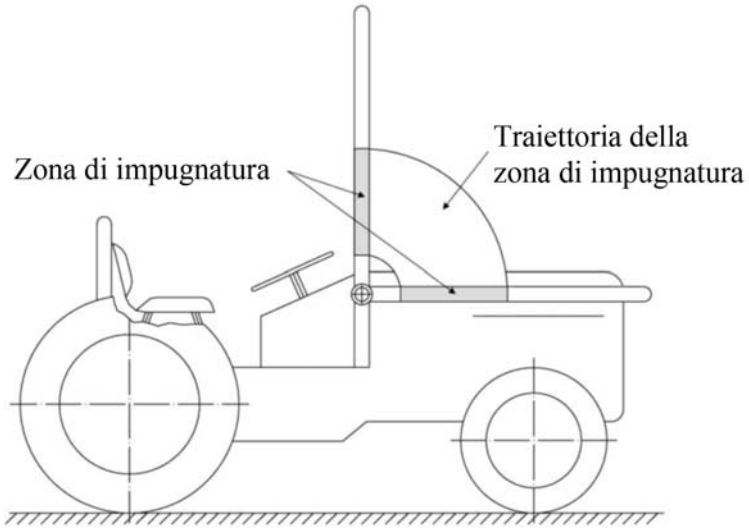
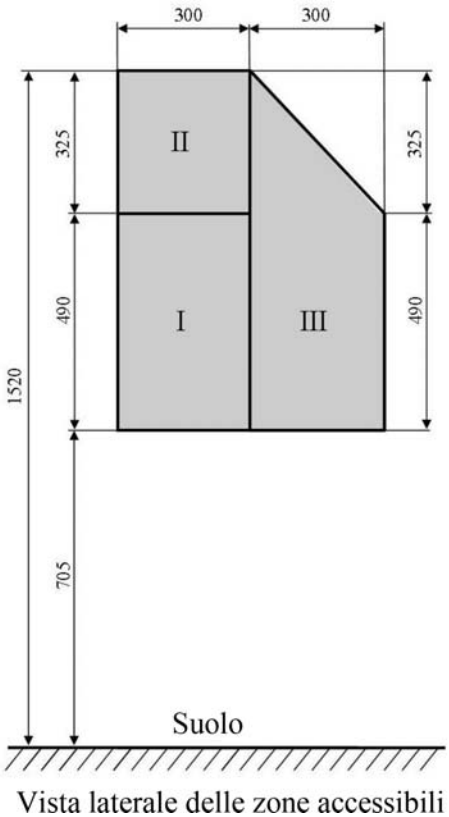


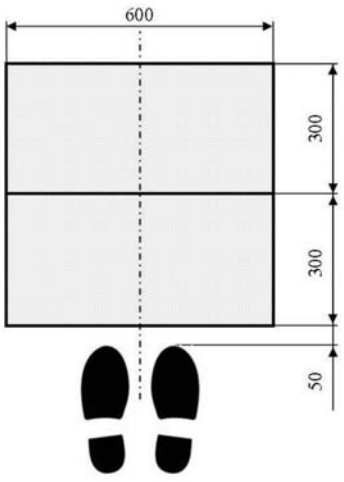
Figura 6.21

Zone accessibili

(dimensioni in mm)



Vista laterale delle zone accessibili



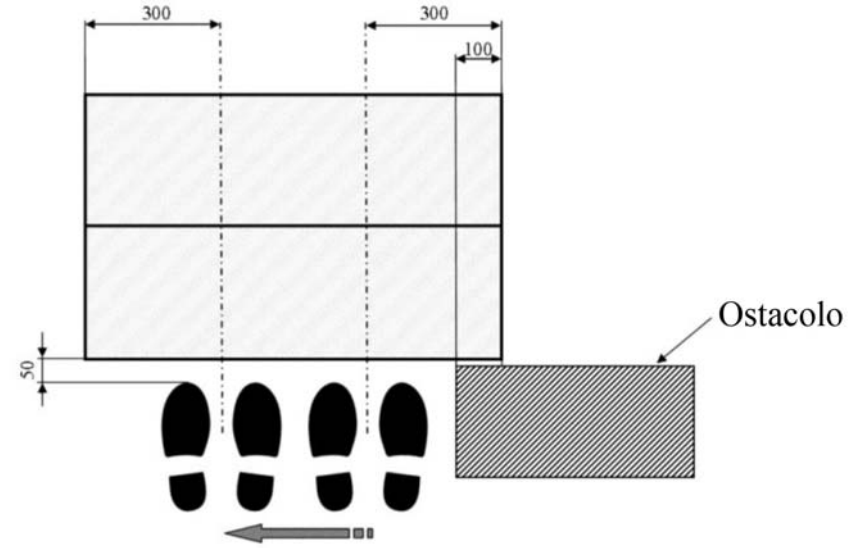
Vista dall'alto delle zone accessibili

▼B

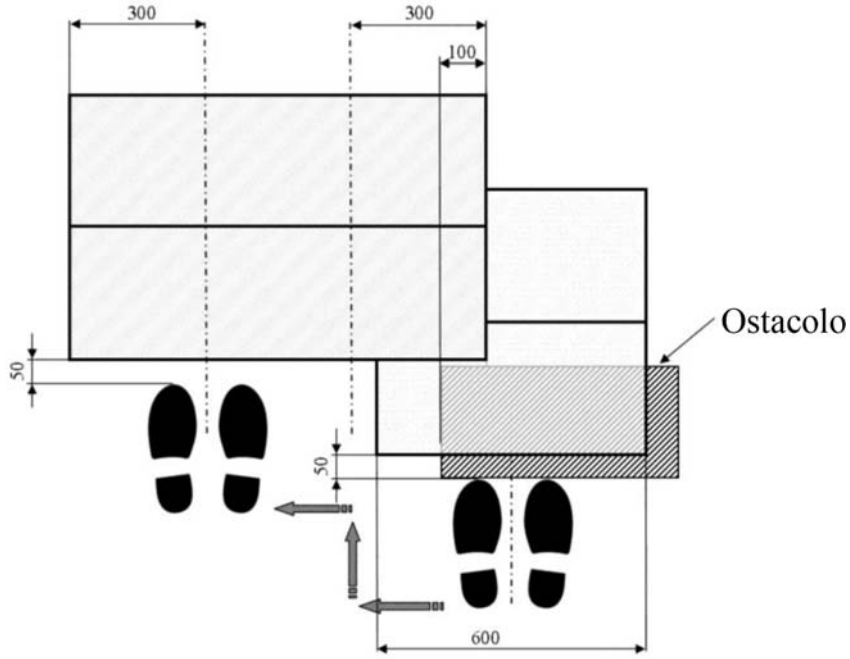
Figura 6.22

Spazio che racchiude le zone accessibili

(dimensioni in mm)



Spostamento senza mutamento di direzione



Spostamento con mutamento di direzione

▼B

Figura 6.23

Parte accessibile della zona di impugnatura

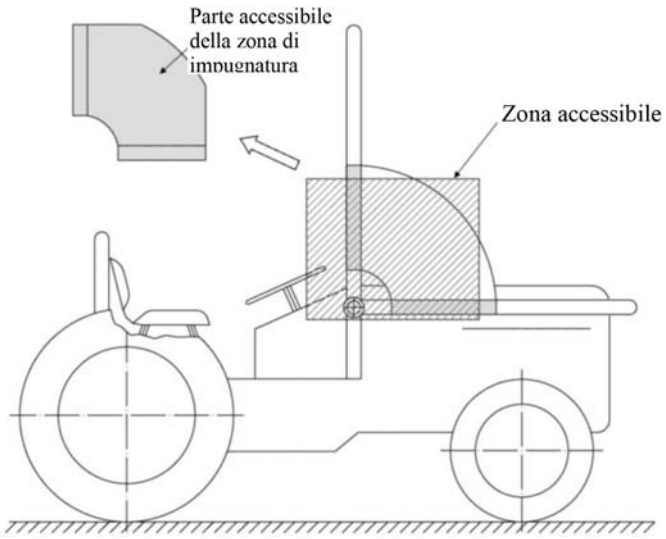
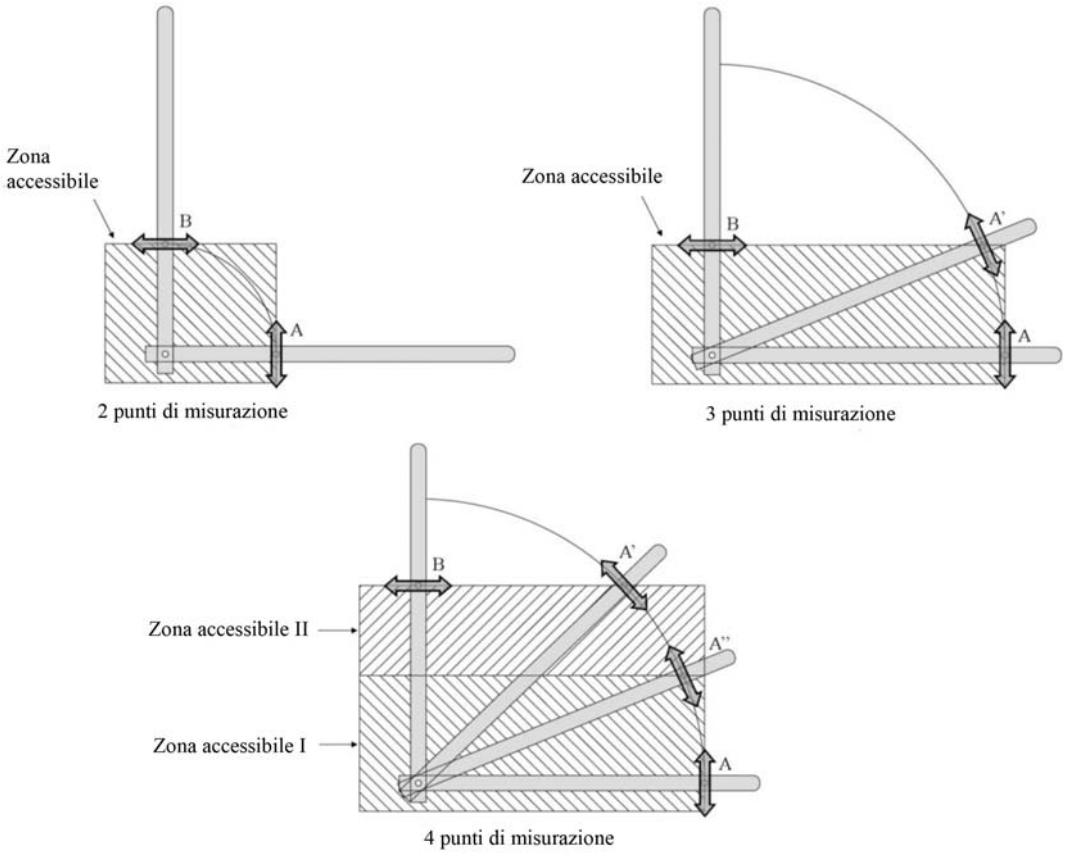


Figura 6.24

Punti di misurazione della forza richiesta



▼B

B4. REQUISITI PER LE PROVE VIRTUALI

Programma elettronico[3] (BASIC) per analizzare il rotolamento continuato o interrotto in caso di ribaltamento laterale di un trattore a carreggiata stretta munito di una struttura di protezione montata davanti al sedile del conducente

Nota preliminare:

Il programma che segue è valido per i suoi metodi di calcolo. La presentazione del testo stampato proposto (lingua inglese e impaginazione) è indicativa; L'utente dovrà adatterà il programma alle condizioni di stampa e d'altro tipo specifiche di cui dispone il laboratorio di prova.

```
10 CLS

20 REM REFERENCE OF THE PROGRAM COD6ABAS.BAS 08/02/96

30 FOR I = 1 TO 10: LOCATE I, 1, 0: NEXT I

40 COLOR 14, 8, 4

50 PRINT "****************************************** ******************************************"

60 PRINT "* CALCULATION FOR DETERMINING THE NON-CONTINUOUS ROLLING BEHAVIOUR *"

70 PRINT "*OF A LATERAL OVERTURNING NARROW TRACTOR WITH A ROLL-OVER PROTECTIVE *"

80 PRINT "* STRUCTURE MOUNTED IN FRONT OF THE DRIVER'S SEAT *"

90 PRINT "****************************************** ******************************************"

100 A$ = INKEY$: IF A$ = "" THEN 100

110 COLOR 10, 1, 4

120 DIM F(25), C(25), CAMPO$(25), LON(25), B$(25), C$(25), X(6, 7), Y(6, 7), Z(6, 7)

130 DATA 6,10,10,14,14,17,19,21,11,11,12,12,13,13,14,14,15,15,16,16, 17,17,18,18,19

140 DATA 54,8,47,8,47,12,8,12,29,71,29,71,29,71,29,71,29,71,29,71,29 ,71,29,71,29

150 DATA 12,30,31,30,31,25,25,25,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9,9

160 FOR I = 1 TO 25: READ F(I): NEXT

170 FOR I = 1 TO 25: READ C(I): NEXT

180 FOR I = 1 TO 25: READ LON(I): NEXT

190 CLS

200 FOR I = 1 TO 5: LOCATE I, 1, 0: NEXT I

210 PRINT "In case of misprint, push on the enter key up to the last field"

220 PRINT :LOCATE 6, 44: PRINT " TEST NR: ": PRINT

230 LOCATE 8, 29: PRINT " FRONT MOUNTED- PROTECTIVE STRUCTURE:": PRINT
```

▼B

```
240 PRINT " MAKE: ": LOCATE 10, 40: PRINT " TYPE: ": PRINT
250 LOCATE 12, 29: PRINT " TRACTOR :": PRINT: PRINT " MAKE:"
260 LOCATE 14, 40: PRINT " TYPE: ": PRINT: PRINT
270 PRINT " LOCATION: ": PRINT
280 PRINT " DATE: ": PRINT: PRINT " ENGINEER:"
290 NC = 1: GOSUB 4400
300 PRINT: PRINT: PRINT " In case of misprint, it is possible to acquire the data again"
310 PRINT: INPUT " Do you wish to acquire again the data ? (Y/N)"; Z$
320 IF Z$ = "Y" OR Z$ = "y" THEN 190
330 IF Z$ = "N" OR Z$ = "n" THEN 340
340 FOR I=1 TO 3:LPRINT: NEXT: LPRINT; " TEST NR: "; TAB(10); CAMPO$(1)
350 LPRINT: LPRINT TAB(24); " FRONT MOUNTED PROTECTIVE STRUCTURE:"
360 LL = LEN(CAMPO$(2) + CAMPO$(3))
370 LPRINT TAB(36 - LL / 2); CAMPO$(2) + " - " + CAMPO$(3): LPRINT
380 LPRINT TAB(32); " OF THE NARROW TRACTOR": LL = LEN(CAMPO$(4) + CAMPO$(5))
390 LPRINT TAB(36 - LL / 2); CAMPO$(4) + " - " + CAMPO$(5): LPRINT
400 CLS
410 PRINT "In case of mistype, push on the enter key up to the last field"
420 PRINT
430 FOR I = 1 TO 7: LOCATE I, 1, 0: NEXT
440 LOCATE 8, 1: PRINT " CHARACTERISTIC UNITS:"
450 LOCATE 8, 29: PRINT "LINEAR (m): MASS (kg):MOMENT OF INERTIA (kg×m2):"
460 LOCATE 9, 1: PRINT " ANGLE (radian)"
470 LPRINT: PRINT
480 PRINT "HEIGHT OF COG H1=": LOCATE 11, 29: PRINT " "
490 LOCATE 11, 40: PRINT "H. DIST. COG-REAR AXLE L3="
500 LOCATE 11, 71: PRINT " "
510 PRINT "H. DIST. COG-FRT AXLE L2=": LOCATE 12, 29: PRINT " "
520 LOCATE 12, 40: PRINT "HEIGHT OF THE REAR TYRES D3="
530 LOCATE 12, 71: PRINT " "
540 PRINT "HEIGHT OF THE FRT TYRES D2=": LOCATE 13, 29: PRINT " "
550 LOCATE 13, 40: PRINT "OVERALL HEIGHT(PT IMPACT) H6="
560 LOCATE 13, 71: PRINT " "
570 PRINT "H.DIST.COG-LEAD.PT INTER.L6=": LOCATE 14, 29: PRINT " "
```

▼B

```
580 LOCATE 14, 40: PRINT "PROTECTIVE STRUCT. WIDTH B6="

590 LOCATE 14, 71: PRINT " "

600 PRINT "HEIGHT OF THE ENG.B. H7=": LOCATE 15, 29: PRINT " "

605 LOCATE 15, 40: PRINT "WIDTH OF THE ENG. B. B7="

610 LOCATE 15, 71: PRINT " "

615 PRINT "H.DIST.COG-FRT COR.ENG.B.L7=": LOCATE 16, 29: PRINT " "

620 LOCATE 16, 40: PRINT "HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT H0="

630 LOCATE 16, 71: PRINT " "

640 PRINT "REAR TRACK WIDTH S =": LOCATE 17, 29: PRINT " "

650 LOCATE 17, 40: PRINT "REAR TYRE WIDTH B0="

660 LOCATE 17, 71: PRINT " "

670 PRINT "FRT AXLE SWING ANGLE D0=": LOCATE 18, 29: PRINT " "

680 LOCATE 18, 40: PRINT "TRACTOR MASS Mc ="

690 LOCATE 18, 71: PRINT " "

700 PRINT "MOMENT OF INERTIA Q =": LOCATE 19, 29: PRINT " "

710 LOCATE 19, 40: PRINT " "

720 LOCATE 19, 71: PRINT " ": PRINT: PRINT

730 H1 = 0: L3 = 0: L2 = 0: D3 = 0: D2 = 0: H6 = 0: L6 = 0: B6 = 0

740 H7 = 0: B7 = 0: L7 = 0: H0 = 0: S = 0: B0 = 0: D = 0: Mc = 0: Q = 0

750 NC = 9: GOSUB 4400

760 FOR I = 1 TO 3: PRINT "": NEXT

770 H1 = VAL(CAMPO$(9)): L3 = VAL(CAMPO$(10)): L2 = VAL(CAMPO$(11))

780 D3 = VAL(CAMPO$(12)): D2 = VAL(CAMPO$(13)): H6 = VAL(CAMPO$(14))

790 L6 = VAL(CAMPO$(15)): B6 = VAL(CAMPO$(16)): H7 = VAL(CAMPO$(17))

800 B7 = VAL(CAMPO$(18)): L7 = VAL(CAMPO$(19)): H0 = VAL(CAMPO$(20))

810 S = VAL(CAMPO$(21)): B0 = VAL(CAMPO$(22)): D0 = VAL(CAMPO$(23))

820 Mc = VAL(CAMPO$(24)): Q = VAL(CAMPO$(25)): PRINT: PRINT

830 PRINT "In case of mistype, it is possible to acquire again the data": PRINT

840 INPUT " Do you wish to acquire again the data ? (Y/N)"; X$

850 IF X$ = "Y" OR X$ = "y" THEN 400

860 IF X$ = "n" OR X$ = "N" THEN 870

870 FOR I = 1 TO 3: LPRINT: NEXT
```

▼B

```
880 LPRINT TAB(20); "CHARACTERISTIC UNITS :": LOCATE 8, 29
890 LPRINT "LINEAR (m): MASS (kg): MOMENT OF INERTIA (kg×m2): ANGLE (radian)"
900 LPRINT
910 LPRINT "HEIGHT OF THE COG H1=";
920 LPRINT USING "####.####"; H1;
930 LPRINT TAB(40); "H. DIST. COG-REAR AXLE L3=";
940 LPRINT USING "####.####"; L3
950 LPRINT "H.DIST. COG-FRT AXLE L2=";
960 LPRINT USING "####.####"; L2;
970 LPRINT TAB(40); "HEIGHT OF THE REAR TYRES D3=";
975 LPRINT USING "####.####"; D3
980 LPRINT "HEIGHT OF THE FRT TYRES D2=";
990 LPRINT USING "####.####"; D2;
1000 LPRINT TAB(40); "OVERALL HEIGHT(PT IMPACT)H6=";
1010 LPRINT USING "####.####"; H6
1020 LPRINT "H.DIST.COG-LEAD PT INTER.L6=";
1030 LPRINT USING "####.####"; L6;
1040 LPRINT TAB(40); "PROTECTIVE STRUCT. WIDTH B6=";
1050 LPRINT USING "####.####"; B6
1060 LPRINT "HEIGHT OF THE ENG.B. H7=";
1070 LPRINT USING "####.####"; H7;
1080 LPRINT TAB(40); "WIDTH OF THE ENG. B. B7=";
1090 LPRINT USING "####.####"; B7
1100 LPRINT "H.DIST.COG-FRT COR.ENG.B.L7=";
1110 LPRINT USING "####.####"; L7;
1120 LPRINT TAB(40); "HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT H0=";
1130 LPRINT USING "####.####"; H0
1140 LPRINT "REAR TRACK WIDTH S =";
1150 LPRINT USING "####.####"; S;
1160 LPRINT TAB(40); "REAR TYRE WIDTH B0=";
1170 LPRINT USING "####.####"; B0
1180 LPRINT "FRT AXLE SWING ANGLE D0=";
1185 LPRINT USING "####.####"; D0;
1190 LPRINT TAB(40); "TRACTOR MASS Mc = ";
1200 LPRINT USING "####.###"; Mc
```

▼B

```
1210 LPRINT "MOMENT OF INERTIA Q =";
1215 LPRINT USING "####.####"; Q
1220 FOR I = 1 TO 10: LPRINT: NEXT
1230 A0 = .588: U = .2: T = .2: GOSUB 4860
1240 REM * THE SIGN OF L6 IS MINUS IF THE POINT LIES IN FRONT
1250 REM * OF THE PLANE OF THE CENTRE OF GRAVITY.
1260 IF B6 > S + B0 THEN 3715
1265 IF B7 > S + B0 THEN 3715
1270 G = 9.8
1280 REM ************************************ ****************************************
1290 REM *B2 VERSION (POINT OF IMPACT OF THE ROPS NEAR OF EQUILIBRIUM POINT)*
1300 REM ************************************ ****************************************
1310 B = B6: H = H6
1320 REM ..... POSITION OF CENTER OF GRAVITY IN TILTED POSITION .....
1330 R2 = SQR(H1 * H1 + L3 * L3)
1340 C1 = ATN(H1 / L3)
1350 L0 = L3 + L2
1360 L9 = ATN(H0 / L0)
1370 H9 = R2 * SIN(C1 - L9)
1380 W1 = H9 / TAN(C1 - L9)
1390 W2 = SQR(H0 * H0 + L0 * L0): S1 = S / 2
1400 F1 = ATN(S1 / W2)
1410 W3 = (W2 - W1) * SIN(F1)
1420 W4 = ATN(H9 / W3)
1430 W5 = SQR(H9 * H9 + W3 * W3) * SIN(W4 + D0)
1440 W6 = W3 - SQR(W3 * W3 + H9 * H9) * COS(W4 + D0)
1450 W7 = W1 + W6 * SIN(F1)
1460 W8 = ATN(W5 / W7)
1470 W9 = SIN(W8 + L9) * SQR(W5 * W5 + W7 * W7)
1480 W0 = SQR(W9 * W9 + (S1 - W6 * COS(F1)) ^ 2)
1490 G1 = SQR(((S + B0) / 2) ^ 2 + H1 * H1)
1500 G2 = ATN(2 * H1 / (S + B0))
1510 G3 = W0 - G1 * COS(A0 + G2)
1520 O0 = SQR(2 * Mc * G * G3 / (Q + Mc * (W0 + G1) * (W0 + G1) / 4))
1530 F2 = ATN(((D3 - D2) / L0) / (1 - ((D3 - D2) / (2 * L3 + 2 * L2)) ^ 2))
1540 L8 = -TAN(F2) * (H - H1)
```

▼B

```
1550 REM ..... COORDINATES IN POSITION 1 .....
1560 X(1, 1) = H1
1570 X(1, 2) = 0: X(1, 3) = 0
1580 X(1, 4) = (1 + COS(F2)) * D2 / 2
1590 X(1, 5) = (1 + COS(F2)) * D3 / 2
1600 X(1, 6) = H
1610 X(1, 7) = H7
1620 Y(1, 1) = 0
1630 Y(1, 2) = L2
1640 Y(1, 3) = -L3
1650 Y(1, 4) = L2 + SIN(F2) * D2 / 2
1660 Y(1, 5) = -L3 + SIN(F2) * D3 / 2
1670 Y(1, 6) = -L6
1680 Y(1, 7) = L7
1690 Z(1, 1) = (S + B0) / 2
1700 Z(1, 2) = 0: Z(1, 3) = 0: Z(1, 4) = 0: Z(1, 5) = 0
1710 Z(1, 6) = (S + B0) / 2 - B / 2
1720 Z(1, 7) = (S + B0) / 2 - B7 / 2
1730 O1 = 0: O2 = 0: O3 = 0: O4 = 0: O5 = 0: O6 = 0: O7 = 0: O8 = 0: O9 = 0
1740 K1 = Y(1, 4) * TAN(F2) + X(1, 4)
1750 K2 = X(1, 1)
1760 K3 = Z(1, 1)
1770 K4 = K1 - X(1, 1): DD1 = Q + Mc * K3 * K3 + Mc * K4 * K4
1780 O1 = (Q + Mc * K3 * K3 - U * Mc * K4 * K4 - (1 + U) * Mc * K2 * K4) * O0 / DD1
1790 REM ..... TRANSFORMATION OF THE COORDINATES FROM THE POSITION 1 TO 2
1800 FOR K = 1 TO 7 STEP 1
1810 X(2, K) = COS(F2) * (X(1, K) - H1) + SIN(F2) * Y(1, K) - K4 * COS(F2)
1820 Y(2, K) = Y(1, K) * COS(F2) - (X(1, K) - H1) * SIN(F2)
1830 Z(2, K) = Z(1, K)
1840 NEXT K
1850 O2 = O1 * COS(F2)
1860 A2 = ATN(TAN(A0) / SQR(1 + (TAN(F2)) ^ 2 / (COS(A0)) ^ 2))
1870 C2 = ATN(Z(2, 6) / X(2, 6))
1880 T2 = T
1890 V0 = SQR(X(2, 6) ^ 2 + Z(2, 6) ^ 2)
1900 E1 = T2 / V0
1910 E2 = (V0 * Y(2, 4)) / (Y(2, 4) - Y(2, 6))
```

▼B

```
1920 T3 = E1 * E2
1930 E4 = SQR(X(2, 1) * X(2, 1) + Z(2, 1) * Z(2, 1))
1940 V6 = ATN(X(2, 1) / Z(2, 1))
1950 REM ..... ROTATION OF THE TRACTOR FROM THE POSITION 2 TO 3 .....
1960 FOR K = 1 TO 7 STEP 1
1970 IF Z(2, K) = 0 THEN 2000
1980 E3 = ATN(X(2, K) / Z(2, K))
1990 GOTO 2010
2000 E3 = -3.14159 / 2
2010 X(3, K) = SQR(X(2, K) * X(2, K) + Z(2, K) * Z(2, K)) * SIN(E3 + C2 + E1)
2020 Y(3, K) = Y(2, K)
2030 Z(3, K) = SQR(X(2, K) ^ 2 + Z(2, K) ^ 2) * COS(E3 + C2 + E1)
2040 NEXT K
2050 IF Z(3, 7) < 0 THEN 3680
2060 Z(3, 6) = 0
2070 Q3 = Q * (COS(F2)) ^ 2 + 3 * Q * (SIN(F2)) ^ 2
2080 V5 = (Q3 + Mc * E4 * E4) * O2 * O2 / 2
2090 IF -V6 > A2 THEN 2110
2100 GOTO 2130
2110 V7 = E4 * (1 - COS(-A2 - V6))
2120 IF V7 * Mc * G > V5 THEN 2320
2130 V8 = E4 * COS(-A2 - V6) - E4 * COS(-A2 - ATN(X(3, 1) / Z(3, 1)))
2140 O3 = SQR(2 * Mc * G * V8 / (Q3 + Mc * E4 * E4) + O2 * O2)
2150 K9 = X(3, 1)
2160 K5 = Z(3, 1)
2170 K6 = Z(3, 1) + E1 * V0
2180 K7 = V0 - X(3, 1)
2190 K8 = U: DD2 = Q3 + Mc * K6 * K6 + Mc * K7 * K7
2200 O4 = (Q3 + Mc * K5 * K6 - K8 * Mc * K7 * K7 - (1 + K8) * Mc * K9 * K7) * O3 / DD2
2210 N3 = SQR((X(3, 6) - X(3, 1)) ^ 2 + (Z(3, 6) - Z(3, 1)) ^ 2)
2220 N2 = ATN(-(X(3, 6) - X(3, 1)) / Z(3, 1))
2230 Q6 = Q3 + Mc * N3 ^ 2
2240 IF -N2 <= A2 THEN 2290
2250 N4 = N3 * (1 - COS(-A2 - N2))
```

▼B

```
2260 N5 = (Q6) * O4 * O4 / 2
2270 IF N4 * Mc * G > N5 THEN 2320
2280 O9 = SQR(-2 * Mc * G * N4 / (Q6) + O4 * O4)
2290 GOSUB 3740
2300 GOSUB 4170
2310 GOTO 4330
2320 GOSUB 3740
2330 IF L6 > L8 THEN 2790
2340 REM *
2350 REM ************************************ ****************************************
2355 REM *B3 VERSION (POINT OF IMPACT OF THE ROPS IN FRONT OF EQUILIBRIUM POINT)*
2360 REM ************************************ ****************************************
2370 O3 = 0: O4 = 0: O5 = 0: O6 = 0: O7 = 0: O8 = 0: O9 = 0
2380 E2 = (V0 * Y(2, 5)) / (Y(2, 5) - Y(2, 6))
2390 T3 = E2 * E1
2400 Z(3, 6) = 0
2410 Q3 = Q * (COS(F2)) ^ 2 + 3 * Q * (SIN(F2)) ^ 2
2420 V5 = (Q3 + Mc * E4 * E4) * O2 * O2 / 2
2430 IF -V6 > A2 THEN 2450
2440 GOTO 2470
2450 V7 = E4 * (1 - COS(-A2 - V6))
2460 IF V7 * Mc * G > V5 THEN 2760
2470 V8 = E4 * COS(-A2 - V6) - E4 * COS(-A2 - ATN(X(3, 1) / Z(3, 1)))
2480 O3 = SQR((2 * Mc * G * V8) / (Q3 + Mc * E4 * E4) + O2 * O2)
2490 K9 = X(3, 1)
2500 K5 = Z(3, 1)
2510 K6 = Z(3, 1) + T3
2520 K7 = E2 - X(3, 1)
2530 K8 = U: DD2 = Q3 + Mc * K6 * K6 + Mc * K7 * K7
2540 O4 = (Q3 + Mc * K5 * K6 - K8 * Mc * K7 * K7 - (1 + K8) * Mc * K9 * K7) * O3 / DD2
2550 F3 = ATN(V0 / (Y(3, 5) - Y(3, 6)))
2560 O5 = O4 * COS(F3)
2570 REM ..... TRANSFORMATION OF THE COORDINATES FROM THE POSITION 3 TO 4 .....
2580 REM ..... ..... POSITION 4
2590 FOR K = 1 TO 7 STEP 1
2600 X(4, K) = X(3, K) * COS(F3) + (Y(3, K) - Y(3, 5)) * SIN(F3)
2610 Y(4, K) = (Y(3, K) - Y(3, 5)) * COS(F3) - X(3, K) * SIN(F3)
2620 Z(4, K) = Z(3, K)
2630 NEXT K
2640 A4 = ATN(TAN(A0) / SQR(1 + (TAN(F2 + F3)) ^ 2 / (COS(A0)) ^ 2))
```

▼B

```
2650 M1 = SQR(X(4, 1) ^ 2 + Z(4, 1) ^ 2)
2660 M2 = ATN(X(4, 1) / Z(4, 1))
2670 Q5 = Q * (COS(F2 + F3)) ^ 2 + 3 * Q * (SIN(F2 + F3)) ^ 2
2680 IF -M2 < A4 THEN 2730
2690 M3 = M1 * (1 - COS(-A4 - M2))
2700 M4 = (Q5 + Mc * M1 * M1) * O5 * O5 / 2
2710 IF M3 * Mc * G > M4 THEN 2760
2720 O9 = SQR(O5 * O5 - 2 * Mc * G * M3 / (Q5 + Mc * M1 * M1))
2730 GOSUB 3740
2740 GOSUB 4170
2750 GOTO 4330
2760 GOSUB 3740
2770 GOSUB 4240
2780 GOTO 4330
2790 REM ************************************ ****************************************
2795 REM *B1 VERSION (POINT OF IMPACT OF THE ROPS BEHIND OF EQUILIBRIUM POINT)*
2800 REM ************************************ ****************************************
2810 REM *
2820 O3 = 0: O4 = 0: O5 = 0: O6 = 0: O7 = 0: O8 = 0: O9 = 0
2830 Z(3, 6) = 0
2840 Q3 = Q * (COS(F2)) ^ 2 + 3 * Q * (SIN(F2)) ^ 2
2850 V5 = (Q3 + Mc * E4 * E4) * O2 * O2 / 2
2860 IF -V6 > A2 THEN 2880
2870 GOTO 2900
2880 V7 = E4 * (1 - COS(-A2 - V6))
2890 IF V7 * Mc * G > V5 THEN 3640
2900 V8 = E4 * COS(-A2 - V6) - E4 * COS(-A2 - ATN(X(3, 1) / Z(3, 1)))
2910 O3 = SQR(2 * Mc * G * V8 / (Q3 + Mc * E4 * E4) + O2 * O2)
2920 K9 = X(3, 1)
2930 K5 = Z(3, 1)
2940 K6 = Z(3, 1) + T3
2950 K7 = E2 - X(3, 1)
2960 K8 = U: DD2 = Q3 + Mc * K6 * K6 + Mc * K7 * K7
2970 O4 = (Q3 + Mc * K5 * K6 - K8 * Mc * K7 * K7 - (1 + K8) * Mc * K9 * K7) * O3 / DD2
2980 F3 = ATN(V0 / (Y(3, 4) - Y(3, 6)))
2990 O5 = O4 * COS(F3)
```

▼B

```
3000 REM ..... TRANSFORMATION OF THE COORDINATES FROM 3 TO 4 .....
3010 FOR K = 1 TO 7 STEP 1
3020 X(4, K) = X(3, K) * COS(F3) + (Y(3, K) - Y(3, 4)) * SIN(F3)
3030 Y(4, K) = (Y(3, K) - Y(3, 4)) * COS(F3) - X(3, K) * SIN(F3)
3040 Z(4, K) = Z(3, K)
3050 NEXT K
3060 A4 = ATN(TAN(A0) / SQR(1 + (TAN(F2 + F3)) ^ 2 / (COS(A0)) ^ 2))
3070 C3 = ATN(Z(4, 7) / X(4, 7))
3080 C4 = 0
3090 C5 = SQR(X(4, 7) * X(4, 7) + Z(4, 7) * Z(4, 7))
3100 C6 = C4 / C5
3110 C7 = C5 * (Y(4, 6) - Y(4, 1)) / (Y(4, 6) - Y(4, 7))
3120 C8 = C6 * C7
3130 M1 = SQR(X(4, 1) ^ 2 + Z(4, 1) ^ 2)
3140 M2 = ATN(X(4, 1) / Z(4, 1))
3150 REM ..... ROTATION OF THE TRACTOR FROM THE POSITION 4 TO 5 .....
3160 FOR K = 1 TO 7 STEP 1
3170 IF Z(4, K) <> 0 THEN 3200
3180 C9 = -3.14159 / 2
3190 GOTO 3210
3200 C9 = ATN(X(4, K) / Z(4, K))
3210 X(5, K) = SQR(X(4, K) ^ 2 + Z(4, K) ^ 2) * SIN(C9 + C3 + C6)
3220 Y(5, K) = Y(4, K)
3230 Z(5, K) = SQR(X(4, K) ^ 2 + Z(4, K) ^ 2) * COS(C9 + C3 + C6)
3240 NEXT K
3250 Z(5, 7) = 0
3260 Q5 = Q * (COS(F2 + F3)) ^ 2 + 3 * Q * (SIN(F2 + F3)) ^ 2
3270 IF -M2 > A4 THEN 3290
3280 GOTO 3320
3290 M3 = M1 * (1 - COS(-A4 - M2))
3300 M4 = (Q5 + Mc * M1 * M1) * O5 * O5 / 2
3310 IF M3 * Mc * G > M4 THEN 3640
3315 MM1 = M1 * COS(-A4 - ATN(X(5, 1) / Z(5, 1)))
3320 M5 = M1 * COS(-A4 - ATN(X(4, 1) / Z(4, 1))) - MM1
3330 O6 = SQR(2 * Mc * G * M5 / (Q5 + Mc * M1 * M1) + O5 * O5)
3340 M6 = X(5, 1)
3350 M7 = Z(5, 1)
3360 M8 = Z(5, 1) + C8
```

▼B

```
3370 M9 = C7 - X(5, 1)
3380 N1 = U: DD3 = (Q5 + Mc * M8 * M8 + Mc * M9 * M9)
3390 O7 = (Q5 + Mc * M7 * M8 - N1 * Mc * M9 * M9 - (1 + N1) * Mc * M6 * M9) * O6 / DD3
3400 F5 = ATN(C5 / (Y(5, 6) - Y(5, 7)))
3410 A6 = ATN(TAN(A0) / SQR(1 + (TAN(F2 + F3 + F5)) ^ 2 / (COS(A0)) ^ 2))
3420 REM ..... TRANSFORMATION OF THE COORDINATES FROM THE POSITION 5 TO 6 .....
3430 FOR K = 1 TO 7 STEP 1
3440 X(6, K) = X(5, K) * COS(F5) + (Y(5, K) - Y(5, 6)) * SIN(F5)
3450 Y(6, K) = (Y(5, K) - Y(5, 6)) * COS(F5) - X(5, K) * SIN(F5)
3460 Z(6, K) = Z(5, K)
3470 NEXT K
3480 O8 = O7 * COS(-F5)
3490 N2 = ATN(X(6, 1) / Z(6, 1))
3500 N3 = SQR(X(6, 1) ^ 2 + Z(6, 1) ^ 2)
3510 Q6 = Q * (COS(F2 + F3 + F5)) ^ 2 + 3 * Q * (SIN(F2 + F3 + F5)) ^ 2
3520 IF -N2 > A6 THEN 3540
3530 GOTO 3580
3540 N4 = N3 * (1 - COS(-A6 - N2))
3550 N5 = (Q6 + Mc * N3 * N3) * O8 * O8 / 2
3560 P9 = (N4 * Mc * G - N5) / (N4 * Mc * G)
3570 IF N4 * Mc * G > N5 THEN 3640
3580 IF -N2 < A6 THEN 3610
3590 N6 = -N4
3600 O9 = SQR(2 * Mc * G * N6 / (Q6 + Mc * N3 * N3) + O8 * O8)
3610 GOSUB 3740
3620 GOSUB 4170
3630 GOTO 4330
3640 GOSUB 3740
3650 GOSUB 4240
3660 GOTO 4330
3670 REM
3680 IF Z(3, 7) > -.2 THEN 2060
3685 CLS: PRINT: PRINT: PRINT STRING$(80, 42): LOCATE 24, 30, 0
3690 PRINT " THE ENGINE BONNET TOUCHES THE GROUND BEFORE THE ROPS"
3695 LPRINT STRING$(80, 42)
3700 LPRINT "THE ENGINE BONNET TOUCHES THE GROUND BEFORE THE ROPS"
```

▼B

```
3710 PRINT: PRINT " METHOD OF CALCULATION NOT FEASIBLE": GOTO 3720

3715 CLS: PRINT: PRINT " METHOD OF CALCULATION NOT FEASIBLE"

3720 LPRINT "METHOD OF CALCULATION NOT FEASIBLE"

3725 LPRINT STRING$(80, 42)

3730 GOTO 4330

3740 REM ********************************** ******************************

3750 CLS: LOCATE 13, 15, 0: PRINT "VELOCITY O0="

3755 LOCATE 13, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O0: LOCATE 13, 40, 0: PRINT "rad/s"

3760 LOCATE 14, 15, 0: PRINT "VELOCITY O1="

3765 LOCATE 14, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O1

3770 LOCATE 15, 15, 0: PRINT "VELOCITY O2="

3775 LOCATE 15, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O2

3780 LOCATE 16, 15, 0: PRINT "VELOCITY O3="

3785 LOCATE 16, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O3

3790 LOCATE 17, 15, 0: PRINT "VELOCITY O4="

3795 LOCATE 17, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O4

3800 LOCATE 18, 15, 0: PRINT "VELOCITY O5="

3805 LOCATE 18, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O5

3810 LOCATE 19, 15, 0: PRINT "VELOCITY O6="

3815 LOCATE 19, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O6

3820 LOCATE 20, 15, 0: PRINT "VELOCITY O7="

3825 LOCATE 20, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O7

3830 LOCATE 21, 15, 0: PRINT "VELOCITY O8="

3835 LOCATE 21, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O8

3840 LOCATE 22, 15, 0: PRINT "VELOCITY O9="

3845 LOCATE 22, 31, 0: PRINT USING "#.###"; O9

3850 LPRINT "VELOCITY O0=";

3860 LPRINT USING "#.###"; O0;

3870 LPRINT " rad/s";

3880 LPRINT TAB(40); "VELOCITY O1=";

3890 LPRINT USING "#.###"; O1;

3900 LPRINT " rad/s"

3910 LPRINT "VELOCITY O2=";

3920 LPRINT USING "#.###"; O2;
```

▼B

```
3930 LPRINT " rad/s";
3940 LPRINT TAB(40); "VELOCITY O3=";
3950 LPRINT USING "#.###"; O3;
3960 LPRINT " rad/s"
3970 LPRINT "VELOCITY O4=";
3980 LPRINT USING "#.###"; O4;
3990 LPRINT " rad/s";
4000 LPRINT TAB(40); "VELOCITY O5=";
4010 LPRINT USING "#.###"; O5;
4020 LPRINT " rad/s"
4030 LPRINT "VELOCITY O6=";
4040 LPRINT USING "#.###"; O6;
4050 LPRINT " rad/s";
4060 LPRINT TAB(40); "VELOCITY O7=";
4070 LPRINT USING "#.###"; O7;
4080 LPRINT " rad/s"
4090 LPRINT "VELOCITY O8=";
4100 LPRINT USING "#.###"; O8;
4110 LPRINT " rad/s";
4120 LPRINT TAB(40); "VELOCITY O9=";
4130 LPRINT USING "#.###"; O9;
4140 LPRINT " rad/s"
4150 LPRINT
4160 RETURN
4170 PRINT STRING$(80, 42)
4180 LOCATE 24, 30, 0: PRINT "THE TILTING CONTINUES"
4190 PRINT STRING$(80, 42)
4200 LPRINT STRING$(80, 42)
4210 LPRINT TAB(30); "THE TILTING CONTINUES"
4220 LPRINT STRING$(80, 42)
4230 RETURN
4240 PRINT STRING$(80, 42)
4250 LOCATE 24, 30, 0: PRINT "THE ROLLING STOPS"
4260 PRINT STRING$(80, 42)
4270 LPRINT STRING$(80, 42)
4280 LPRINT TAB(30); "THE ROLLING STOPS"
```

▼B

```
4290 LPRINT STRING$(80, 42)
4300 RETURN
4310 REM ********************************** ******************************
4320 REM ..... END OF THE CALCULATION .....
4330 FOR I = 1 TO 5: LPRINT: NEXT: LPRINT " LOCATION: "; CAMPO$(6): LPRINT
4340 LPRINT " DATE: "; CAMPO$(7): LPRINT
4350 LPRINT; " ENGINEER: "; CAMPO$(8): LPRINT
4360 FOR I = 1 TO 4: LPRINT: NEXT: PRINT
4370 INPUT " Do you whish to carry out another test ? (Y/N)"; Y$
4380 IF Y$ = "Y" OR Y$ = "y" THEN 190
4390 IF Y$ = "N" OR Y$ = "n" THEN SYSTEM
4400 LOCATE F(NC), C(NC) + L, 1: A$ = INKEY$: IF A$ = "" THEN GOTO 4400
4410 IF LEN(A$) > 1 THEN GOSUB 4570: GOTO 4400
4420 A = ASC(A$)
4430 IF A = 13 THEN L = 0: GOTO 4450
4440 GOTO 4470
4450 IF NC < 8 OR NC > 8 AND NC < 25 THEN NC = NC + 1: GOTO 4400
4460 GOTO 4840
4470 IF A > 31 AND A < 183 THEN GOTO 4490
4480 BEEP: GOTO 4400
4490 IF L = LON(NC) THEN BEEP: GOTO 4400
4500 LOCATE F(NC), C(NC) + L: PRINT A$;
4510 L = L + 1
4520 IF L = 1 THEN B$(NC) = A$: GOTO 4540
4530 B$(NC) = B$(NC) + A$
4540 IF LEN(C$(NC)) > 0 THEN C$(NC) = RIGHT$(CAMPO$(NC), LEN(CAMPO$(NC)) - L)
4550 CAMPO$(NC) = B$(NC) + C$(NC)
4560 GOTO 4400
4570 REM * SLIDE
4580 IF LEN(A$) <> 2 THEN BEEP: RETURN
4590 C = ASC(RIGHT$(A$, 1))
4600 IF C = 8 THEN 4620
4610 GOTO 4650
4620 IF LEN(C$(NC)) > 0 THEN BEEP: RETURN
4630 IF L = 0 THEN BEEP: RETURN
4640 CAMPO$(NC) = LEFT$(CAMPO$(NC), LEN(CAMPO(NC)))
```

▼B

```
4645 L = L - 1: PRINT A$: RETURN
4650 IF C = 30 THEN 4670
4660 GOTO 4700
4670 IF NC = 1 THEN BEEP: RETURN
4680 NC = NC - 1: L = 0
4690 RETURN
4700 IF C = 31 THEN 4720
4710 GOTO 4760
4720 IF NC <> 8 THEN 4740
4730 BEEP: RETURN
4740 NC = NC + 1: L = 0
4750 RETURN
4760 IF C = 29 THEN 4780
4770 GOTO 4800
4780 IF L = 0 THEN BEEP: RETURN
4790 L = L - 1: C$(NC) = RIGHT$(CAMPO$(NC), LEN(CAMPO$(NC)) - (L + 1))
4795 B$(NC) = LEFT$(CAMPO$(NC), L): LOCATE F(NC), C(NC) + L + 1: PRINT ""
4796 RETURN
4800 IF C = 28 THEN 4820
4810 GOTO 4400
4820 IF C$(NC) = "" THEN BEEP: RETURN
4830 L = L + 1: C$(NC) = RIGHT$(CAMPO$(NC), LEN(CAMPO$(NC)) - (L))
4835 B$(NC) = LEFT$(CAMPO$(NC), L): LOCATE F(NC), C(NC) + L, 1: PRINT ""
4840 RETURN
4850 RETURN
4860 FOR II = 1 TO 7
4870 X(1, II) = 0: X(2, II) = 0: X(3, II) = 0
4875 X(4, II) = 0: X(5, II) = 0: X(6, II) = 0
4880 Y(1, II) = 0: Y(2, II) = 0: Y(3, II) = 0
4885 Y(4, II) = 0: Y(5, II) = 0: Y(6, II) = 0
4890 Z(1, II) = 0: Z(2, II) = 0: Z(3, II) = 0
4895 Z(4, II) = 0: Z(5, II) = 0: Z(6, II) = 0
4900 NEXT II
4910 RETURN
4920 REM * THE SYMBOLS USED HERE ARE THE SAME AS IN THE CODE 6.
```

▼B

Esempio 6.1

L'inclinazione prosegue

TEST NR:

FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE OF THE NARROW TRACTOR:

CHARACTERSTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA (kgm^2): ANGLE (radian)

HEIGHT OF THE COG	H1 = 0.7620	H. DIST. COG-REAR AXLE	L3 = 0.8970
H. DIST. COG - FRONT AXLE	L2 = 1.1490	HEIGHT OF THE REAR TYRES	D3 = 1.2930
HEIGHT OF THE FRT TYRES	D2 = 0.8800	OVERALL HEIGHT(PT IMPACT)	H6 = 2.1000
H. DIST. COG-LEAD PT INTER.	L6 = 0.2800	PROTECTIVE STRUCT. WIDTH	B6 = 0.7780
HEIGHT OF THE ENG. B.	H7 = 1.3370	WIDTH OF THE ENG. B.	B7 = 0.4900
H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B.	L7 = 1.6390	HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT	H0 = 0.4450
REAR TRACK WIDTH	S = 1.1150	REAR TYRE WIDTH	B0 = 0.1950
FRT AXLE SWING ANGLE	D0 = 0.1570	TRACTOR MASS	Mc = 2565.000
MOMENT OF INERTIA	Q = 295.0000		

VELOCITY O0 = 3.881 rad/s	VELOCITY O1 = 1.078 rad/s
VELOCITY O2 = 1.057 rad/s	VELOCITY O3 = 2.134 rad/s
VELOCITY O4 = 0.731 rad/s	VELOCITY O5 = 0.000 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s	VELOCITY O7 = 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s	VELOCITY O9 = 0.000 rad/s
VELOCITY O0 = 3.881 rad/s	VELOCITY O1 = 1.078 rad/s
VELOCITY O2 = 1.057 rad/s	VELOCITY O3 = 2.134 rad/s
VELOCITY O4 = 1.130 rad/s	VELOCITY O5 = 0.993 rad/s
VELOCITY O6 = 0.810 rad/s	VELOCITY O7 = 0.629 rad/s
VELOCITY O8 = 0.587 rad/s	VELOCITY O9 = 0.219 rad/s

L'INCLINAZIONE PROSEGUE

Luogo: Data: Ingegnere:

▼B

Esempio 6.2

Il rotolamento cessa

TEST NR:

FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE OF THE NARROW TRACTOR:

CHARACTERSTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA (kgm^2): ANGLE (radian)

HEIGHT OF THE COG	H1 = 0.7653	H. DIST. COG-REAR AXLE	L3 = 0.7970
H. DIST. COG - FRONT AXLE	L2 = 1.1490	HEIGHT OF THE REAR TYRES	D3 = 1.4800
HEIGHT OF THE FRT TYRES	D2 = 0.8800	OVERALL HEIGHT(PT IMPACT)	H6 = 2.1100
H. DIST. COG-LEAD PT INTER.	L6 = -0.0500	PROTECTIVE STRUCT. WIDTH	B6 = 0.7000
HEIGHT OF THE ENG. B.	H7 = 1.3700	WIDTH OF THE ENG. B.	B7 = 0.8000
H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B.	L7 = 1.6390	HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT	H0 = 0.4450
REAR TRACK WIDTH	S = 1.1150	REAR TYRE WIDTH	B0 = 0.1950
FRT AXLE SWING ANGLE	D0 = 0.1570	TRACTOR MASS	Mc = 1800.000
MOMENT OF INERTIA	Q = 250.0000		

VELOCITY O0 = 3.840 rad/s	VELOCITY O1 = 0.281 rad/s
VELOCITY O2 = 0.268 rad/s	VELOCITY O3 = 1.586 rad/s
VELOCITY O4 = 0.672 rad/s	VELOCITY O5 = 0.000 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s	VELOCITY O7 = 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s	VELOCITY O9 = 0.000 rad/s
VELOCITY O0 = 3.840 rad/s	VELOCITY O1 = 0.281 rad/s
VELOCITY O2 = 0.268 rad/s	VELOCITY O3 = 1.586 rad/s
VELOCITY O4 = 0.867 rad/s	VELOCITY O5 = 0.755 rad/s
VELOCITY O6 = 1.218 rad/s	VELOCITY O7= 0.969 rad/s
VELOCITY O8 = 0.898 rad/s	VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

IL ROTOLAMENTO CESSA

Luogo: Data: Ingegnere:

▼B

Esempio 6.3

Il rotolamento cessa

TEST NR:

FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE OF THE NARROW TRACTOR:

CHARACTERSTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA (kgm^2): ANGLE (radian)

HEIGHT OF THE COG	H1 = 0.7180	H. DIST. COG-REAR AXLE	L3 = 0.8000
H. DIST. COG - FRONT AXLE	L2 = 1.1590	HEIGHT OF THE REAR TYRES	D3 = 1.5200
HEIGHT OF THE FRT TYRES	D2 = 0.7020	OVERALL HEIGHT(PT IMPACT)	H6 = 2.0040
H. DIST. COG-LEAD PT INTER.	L6 = -0.2000	PROTECTIVE STRUCT. WIDTH	B6 = 0.6400
HEIGHT OF THE ENG. B.	H7 = 1.2120	WIDTH OF THE ENG. B.	B7 = 0.3600
H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B.	L7 = 1.6390	HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT	H0 = 0.4400
REAR TRACK WIDTH	S = 0.9000	REAR TYRE WIDTH	B0 = 0.3150
FRT AXLE SWING ANGLE	D0 = 0.1740	TRACTOR MASS	Mc = 1780.000
MOMENT OF INERTIA	Q = 279.8960		

VELOCITY O0 = 3.884 rad/s	VELOCITY O1 = 0.107 rad/s
VELOCITY O2 = 0.098 rad/s	VELOCITY O3 = 0.000 rad/s
VELOCITY O4 = 0.000 rad/s	VELOCITY O5 = 0.000 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s	VELOCITY O7 = 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s	VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

VELOCITY O0 = 3.884 rad/s	VELOCITY O1 = 0.107 rad/s
VELOCITY O2 = 0.098 rad/s	VELOCITY O3 = 0.000 rad/s
VELOCITY O4 = 0.000 rad/s	VELOCITY O5 = 0.000 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s	VELOCITY O7 = 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s	VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

IL ROTOLAMENTO CESSA

Luogo: Data: Ingegnere:

▼B

Esempio 6.4

Il rotolamento cessa

TEST NR:

FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE OF THE NARROW TRACTOR:

CHARACTERSTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA (kgm^2): ANGLE (radian)

HEIGHT OF THE COG	H1 = 0.7180	H. DIST. COG-REAR AXLE	L3 = 0.8110
H. DIST. COG - FRONT AXLE	L2 = 1.1590	HEIGHT OF THE REAR TYRES	D3 = 1.2170
HEIGHT OF THE FRT TYRES	D2 = 0.7020	OVERALL HEIGHT(PT IMPACT)	H6 = 2.1900
H. DIST. COG-LEAD PT INTER.	L6 = -0.3790	PROTECTIVE STRUCT. WIDTH	B6 = 0.6400
HEIGHT OF THE ENG. B.	H7 = 1.2120	WIDTH OF THE ENG. B.	B7 = 0.3600
H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B.	L7 = 1.6390	HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT	H0 = 0.4400
REAR TRACK WIDTH	S = 0.9000	REAR TYRE WIDTH	B0 = 0.3150
FRT AXLE SWING ANGLE	D0 = 0.1740	TRACTOR MASS	Mc = 1780.000
MOMENT OF INERTIA	Q = 279.8960		

VELOCITY O0 = 3.884 rad/s	VELOCITY O1 = 1.540 rad/s
VELOCITY O2 = 1.488 rad/s	VELOCITY O3 = 2.162 rad/s
VELOCITY O4 = 0.405 rad/s	VELOCITY O5 = 0.000 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s	VELOCITY O7 = 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s	VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

VELOCITY O0 = 3.884 rad/s	VELOCITY O1 = 1.540 rad/s
VELOCITY O2 = 1.488 rad/s	VELOCITY O3 = 2.162 rad/s
VELOCITY O4 = 0.414 rad/s	VELOCITY O5 = 0.289 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s	VELOCITY O7= 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s	VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

IL ROTOLAMENTO CESSA

Luogo: Data: Ingegnere:

▼B

Esempio 6.5

L'inclinazione prosegue

TEST NR:

FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE OF THE NARROW TRACTOR:

CHARACTERSTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA (kgm^2): ANGLE (radian)

HEIGHT OF THE COG	H1 = 0.7660	H. DIST. COG-REAR AXLE	L3 = 0.7970
H. DIST. COG - FRONT AXLE	L2 = 1.1490	HEIGHT OF THE REAR TYRES	D3 = 1.4800
HEIGHT OF THE FRT TYRES	D2 = 0.8800	OVERALL HEIGHT(PT IMPACT)	H6 = 2.1100
H. DIST. COG-LEAD PT INTER.	L6 = -0.2000	PROTECTIVE STRUCT. WIDTH	B6 = 0.7000
HEIGHT OF THE ENG. B.	H7 = 1.3700	WIDTH OF THE ENG. B.	B7 = 0.8000
H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B.	L7 = 1.6390	HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT	H0 = 0.4450
REAR TRACK WIDTH	S = 1.1150	REAR TYRE WIDTH	B0 = 0.9100
FRT AXLE SWING ANGLE	D0 = 0.1570	TRACTOR MASS	Mc = 1800.000
MOMENT OF INERTIA	Q = 250.0000		

VELOCITY O0 = 2.735 rad/s	VELOCITY O1 = 1.271 rad/s
VELOCITY O2 = 1.212 rad/s	VELOCITY O3 = 2.810 rad/s
VELOCITY O4 = 1.337 rad/s	VELOCITY O5 = 0.000 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s	VELOCITY O7 = 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s	VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

L'INCLINAZIONE PROSEGUE

Luogo: Data: Ingegnere:

▼B

Esempio 6.6

L'inclinazione prosegue

TEST NR:

FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE OF THE NARROW TRACTOR:

CHARACTERSTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA (kgm^2): ANGLE (radian)

HEIGHT OF THE COG	H1 = 0.7653	H. DIST. COG-REAR AXLE	L3 = 0.7970
H. DIST. COG - FRONT AXLE	L2 = 1.1490	HEIGHT OF THE REAR TYRES	D3 = 1.2930
HEIGHT OF THE FRT TYRES	D2 = 0.8800	OVERALL HEIGHT(PT IMPACT)	H6 = 1.9600
H. DIST. COG-LEAD PT INTER.	L6 = -0.4000	PROTECTIVE STRUCT. WIDTH	B6 = 0.7000
HEIGHT OF THE ENG. B.	H7 = 1.3700	WIDTH OF THE ENG. B.	B7 = 0.8750
H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B.	L7 = 1.6390	HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT	H0 = 0.4450
REAR TRACK WIDTH	S = 1.1150	REAR TYRE WIDTH	B0 = 0.1950
FRT AXLE SWING ANGLE	D0 = 0.1570	TRACTOR MASS	Mc = 1800.000
MOMENT OF INERTIA	Q = 275.0000		

VELOCITY O0 = 3.815 rad/s	VELOCITY O1 = 1.130 rad/s
VELOCITY O2 = 1.105 rad/s	VELOCITY O3 = 2.196 rad/s
VELOCITY O4 = 0.786 rad/s	VELOCITY O5 = 0.000 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s	VELOCITY O7 = 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s	VELOCITY O9 = 0.000 rad/s
VELOCITY O0 = 3.815 rad/s	VELOCITY O1 = 1.130 rad/s
VELOCITY O2 = 1.105 rad/s	VELOCITY O3 = 2.196 rad/s
VELOCITY O4 = 0.980 rad/s	VELOCITY O5 = 0.675 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s	VELOCITY O7 = 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s	VELOCITY O9 = 0.548 rad/s

L'INCLINAZIONE PROSEGUE

Luogo: Data: Ingegnere:

▼B

Esempio 6.7

Metodo di calcolo non applicabile

TEST NR:

FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE OF THE NARROW TRACTOR:

CHARACTERSTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA (kgm^2): ANGLE (radian)

HEIGHT OF THE COG	H1 = 0.7620	H. DIST. COG-REAR AXLE	L3 = 0.7970
H. DIST. COG - FRONT AXLE	L2 = 1.1490	HEIGHT OF THE REAR TYRES	D3 = 1.5500
HEIGHT OF THE FRT TYRES	D2 = 0.8800	OVERALL HEIGHT(PT IMPACT)	H6 = 2.1000
H. DIST. COG-LEAD PT INTER.	L6 = -0.4780	PROTECTIVE STRUCT. WIDTH	B6 = 0.7780
HEIGHT OF THE ENG. B.	H7 = 1.5500	WIDTH OF THE ENG. B.	B7 = 0.9500
H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B.	L7 = 1.6390	HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT	H0 = 0.4450
REAR TRACK WIDTH	S = 1.1150	REAR TYRE WIDTH	B0 = 0.1950
FRT AXLE SWING ANGLE	D0 = 0.1570	MOMENT OF INERTIA	Q = 200.0000
TRACTOR MASS	Mc = 1800.000		

IL COFANO MOTORE TOCCA IL SUOLO PRIMA DELLA ROPS

METODO DI CALCOLO NON APPLICABILE

Luogo: Data: Ingegnere:

▼B

Esempio 6.8

Il rotolamento cessa

TEST NR:

FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE OF THE NARROW TRACTOR:

CHARACTERSTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA (kgm^2): ANGLE (radian)

HEIGHT OF THE COG	H1 = 0.7180	H. DIST. COG-REAR AXLE	L3 = 0.8110
H. DIST. COG - FRONT AXLE	L2 = 1.1590	HEIGHT OF THE REAR TYRES	D3 = 1.2170
HEIGHT OF THE FRT TYRES	D2 = 0.7020	OVERALL HEIGHT(PT IMPACT)	H6 = 2.0040
H. DIST. COG-LEAD PT INTER.	L6 = -0.3790	PROTECTIVE STRUCT. WIDTH	B6 = 0.6400
HEIGHT OF THE ENG. B.	H7 = 1.2120	WIDTH OF THE ENG. B.	B7 = 0.3600
H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B.	L7 = 1.6390	HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT	H0 = 0.4400
REAR TRACK WIDTH	S = 0.9000	REAR TYRE WIDTH	B0 = 0.3150
FRT AXLE SWING ANGLE	D0 = 0.1740	TRACTOR MASS	Mc = 1780.000
MOMENT OF INERTIA	Q = 279.8960		

VELOCITY O0 = 3.884 rad/s	VELOCITY O1 = 1.540 rad/s
VELOCITY O2 = 1.488 rad/s	VELOCITY O3 = 2.313 rad/s
VELOCITY O4 = 0.581 rad/s	VELOCITY O5 = 0.000 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s	VELOCITY O7 = 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s	VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

VELOCITY O0 = 3.884 rad/s	VELOCITY O1 = 1.540 rad/s
VELOCITY O2 = 1.488 rad/s	VELOCITY O3 = 2.313 rad/s
VELOCITY O4 = 0.633 rad/s	VELOCITY O5 = 0.373 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s	VELOCITY O7 = 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s	VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

IL ROTOLAMENTO CESSA

Luogo: Data: Ingegnere:

▼B

Esempio 6.9

L'inclinazione prosegue

TEST NR:

FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE OF THE NARROW TRACTOR:

CHARACTERSTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA (kgm^2): ANGLE (radian)

HEIGHT OF THE COG	H1 = 0.7620	H. DIST. COG-REAR AXLE	L3 = 0.7970
H. DIST. COG - FRONT AXLE	L2 = 1.1490	HEIGHT OF THE REAR TYRES	D3 = 1.2930
HEIGHT OF THE FRT TYRES	D2 = 0.8800	OVERALL HEIGHT(PT IMPACT)	H6 = 1.9670
H. DIST. COG-LEAD PT INTER.	L6 = -0.3000	PROTECTIVE STRUCT. WIDTH	B6 = 0.7700
HEIGHT OF THE ENG. B.	H7 = 1.3500	WIDTH OF THE ENG. B.	B7 = 0.9500
H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B.	L7 = 1.6390	HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT	H0 = 0.4450
REAR TRACK WIDTH	S = 1.1150	REAR TYRE WIDTH	B0 = 0.1950
FRT AXLE SWING ANGLE	D0 = 0.1570	TRACTOR MASS	Mc = 1800.000
MOMENT OF INERTIA	Q = 300.0000		

VELOCITY O0 = 3.790 rad/s	VELOCITY O1 = 1.159 rad/s
VELOCITY O2 = 1.133 rad/s	VELOCITY O3 = 2.118 rad/s
VELOCITY O4 = 0.801 rad/s	VELOCITY O5 = 0.000 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s	VELOCITY O7 = 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s	VELOCITY O9 = 0.000 rad/s

VELOCITY O0 = 3.790 rad/s	VELOCITY O1 = 1.159 rad/s
VELOCITY O2 = 1.133 rad/s	VELOCITY O3 = 2.118 rad/s
VELOCITY O4 = 0.856 rad/s	VELOCITY O5 = 0.562 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s	VELOCITY O7 = 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s	VELOCITY O9 = 0.205 rad/s

L'INCLINAZIONE PROSEGUE

Luogo: Data: Ingegnere:

▼B

Esempio 6.10

L'inclinazione prosegue

TEST NR:

FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE OF THE NARROW TRACTOR:

CHARACTERSTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA (kgm^2): ANGLE (radian)

HEIGHT OF THE COG	H1 = 0.7653	H. DIST. COG-REAR AXLE	L3 = 0.7970
H. DIST. COG - FRONT AXLE	L2 = 1.1490	HEIGHT OF THE REAR TYRES	D3 = 1.3800
HEIGHT OF THE FRT TYRES	D2 = 0.8800	OVERALL HEIGHT(PT IMPACT)	H6 = 1.9600
H. DIST. COG-LEAD PT INTER.	L6 = -0.3000	PROTECTIVE STRUCT. WIDTH	B6 = 0.7000
HEIGHT OF THE ENG. B.	H7 = 1.3700	WIDTH OF THE ENG. B.	B7 = 0.8900
H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B.	L7 = 1.6390	HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT	H0 = 0.4450
REAR TRACK WIDTH	S = 1.1150	REAR TYRE WIDTH	B0 = 0.1950
FRT AXLE SWING ANGLE	D0 = 0.1570	TRACTOR MASS	Mc = 1800.000
MOMENT OF INERTIA	Q = 275.0000		

VELOCITY O0 = 3.815 rad/s	VELOCITY O1 = 0.748 rad/s
VELOCITY O2 = 0.724 rad/s	VELOCITY O3 = 1.956 rad/s
VELOCITY O4 = 0.808 rad/s	VELOCITY O5 = 0.000 rad/s
VELOCITY O6 = 0.000 rad/s	VELOCITY O7 = 0.000 rad/s
VELOCITY O8 = 0.000 rad/s	VELOCITY O9 = 0.407 rad/s

L'INCLINAZIONE PROSEGUE

Luogo: Data: Ingegnere:

▼B

Esempio 6.11

Il rotolamento cessa

TEST NR:

FRONT MOUNTED-OVER PROTECTIVE STRUCTURE OF THE NARROW TRACTOR:

CHARACTERSTIC UNITS:

LINEAR (m): MASS (kg):

MOMENT OF INERTIA (kgm^2): ANGLE (radian)

EIGHT OF THE COG	H1 = 0.7653	H. DIST. COG-REAR AXLE	L3 = 0.7970
H. DIST. COG - FRONT AXLE	L2 = 1.1490	HEIGHT OF THE REAR TYRES	D3 = 1.4800
HEIGHT OF THE FRT TYRES	D2 = 0.9000	OVERALL HEIGHT(PT IMPACT)	H6 = 1.9600
H. DIST. COG-LEAD PT INTER.	L6 = -0.4000	PROTECTIVE STRUCT. WIDTH	B6 = 0.7000
HEIGHT OF THE ENG. B.	H7 = 1.3700	WIDTH OF THE ENG. B.	B7 = 0.8000
H. DIST. COG-FRT COR. ENG. B.	L7 = 1.6390	HEIGHT FRT AXLE PIVOT PT	H0 = 0.4450
REAR TRACK WIDTH	S = 1.1150	REAR TYRE WIDTH	B0 = 0.1950
FRT AXLE SWING ANGLE	D0 = 0.1570	TRACTOR MASS	Mc = 1800.000
MOMENT OF INERTIA	Q = 250.0000		

VELOCITY O0 = 3.840	VELOCITY O1 = 0.246
VELOCITY O2 = 0.235	VELOCITY O3 = 0.000
VELOCITY O4 = 0.000	VELOCITY O5 = 0.000
VELOCITY O6 = 0.000	VELOCITY O7 = 0.000
VELOCITY O8 = 0.000	VELOCITY O9 = 0.000

VELOCITY O0 = 3.840	VELOCITY O1 = 0.246
VELOCITY O2 = 0.235	VELOCITY O3 = 0.000
VELOCITY O4 = 0.000	VELOCITY O5 = 0.000
VELOCITY O6 = 0.000	VELOCITY O7 = 0.000
VELOCITY O8 = 0.000	VELOCITY O9 = 0.000

IL ROTOLAMENTO CESSA

Luogo: Data: Ingegnere:

▼B

Note esplicative dell'allegato IX

(1) Esclusa la numerazione delle sezioni B2 e B3 che è stata armonizzata insieme all'intero allegato, il testo dei requisiti nonché la numerazione indicati alla lettera B sono identici al testo e alla numerazione del codice standard OCSE relativo alle prove ufficiali di ROPS montate anteriormente sui trattori agricoli e forestali a carreggiata stretta, OCSE codice 6, edizione 2015, luglio 2014.

(2) Si ricorda agli utenti che il punto indice del sedile (SIP) è determinato in conformità alla norma ISO 5353:1995 e consiste in un punto fisso rispetto al trattore, che non si sposta quando il sedile è regolato in una posizione diversa da quella mediana. Al fine di determinare la zona libera occorre che il sedile sia posto nella posizione più arretrata.

(3) Il programma e i relativi esempi sono disponibili sul sito dell'OCSE.

(4) Deformazioni permanente + elastica, misurate nel punto in cui viene raggiunto il livello di energia richiesto.

▼B

ALLEGATO X

Requisiti applicabili alle strutture di protezione antiribaltamento (strutture di protezione antiribaltamento montate posteriormente sui trattori a carreggiata stretta)

A. ASPETTI GENERALI

1. I requisiti dell'Unione applicabili alle strutture di protezione antiribaltamento (*roll-over protection structures* - ROPS) (strutture di protezione antiribaltamento montate posteriormente sui trattori a carreggiata stretta) sono elencati alla lettera B.

2. Le prove possono essere effettuate seguendo procedure di prova statiche oppure dinamiche come indicato nelle sezioni B1 e B2. I due metodi sono ritenuti equivalenti.

B. REQUISITI APPLICABILI ALLE STRUTTURE DI PROTEZIONE ANTIRIBALTAMENTO (STRUTTURE DI PROTEZIONE ANTIRIBALTAMENTO MONTATE POSTERIORMENTE SUI TRATTORI A CARREGGIATA STRETTA)[1]

1. **Definizioni**

1.1. [Non pertinente]

1.2. *Struttura di protezione antiribaltamento (Roll-Over Protective Structure - ROPS)*

Struttura di protezione antiribaltamento (a cabina o a telaio di protezione), di seguito denominata "struttura di protezione" o ROPS, indica la struttura montata su un trattore avente lo scopo essenziale di evitare o di limitare i rischi per il conducente in caso di ribaltamento del trattore durante il normale utilizzo.

La ROPS dispone di spazio per una zona libera sufficientemente ampia da proteggere il conducente seduto all'interno delle pareti che la circondano o dentro lo spazio delimitato da una serie di rette tracciate dai bordi esterni della ROPS verso qualsiasi parte del trattore che possa entrare in contatto con il suolo e sia in grado di sostenere il trattore in tale posizione in caso di capovolgimento.

1.3. *Carreggiata*

1.3.1. Definizione preliminare: piano mediano della ruota o del cingolo

Il piano mediano della ruota è equidistante dai due piani che racchiudono le estremità dei cerchioni o dei cingoli ai rispettivi bordi esterni.

1.3.2. Definizione di carreggiata

Il piano verticale che attraversa l'asse della ruota interseca il piano mediano della ruota lungo una retta che incontra in un punto la superficie di sostegno. Se **A** e **B** sono i due punti così definiti delle ruote sullo stesso asse del trattore, la larghezza della carreggiata è la distanza tra i punti **A** e **B**. La carreggiata può dunque essere definita sia per le ruote anteriori che per quelle posteriori. In caso di ruote gemellate, la carreggiata è costituita dalla distanza tra due piani, ciascuno dei quali è il piano mediano della coppia di ruote. Per trattori a cingoli, la carreggiata è la distanza tra i piani mediani dei cingoli.

1.3.3. Definizione aggiuntiva: piano mediano del trattore

Si prendono in considerazione le posizioni estreme dei punti **A** e **B** sull'asse posteriore del trattore: esse danno il valore massimo della carreggiata. Il piano verticale perpendicolare al punto centrale della linea **AB** costituisce il piano mediano del trattore.

▼B

1.4. *Interasse*

Distanza tra i piani verticali che attraversano le due linee **AB** quali definite sopra, uno per le ruote anteriori e uno per le ruote posteriori.

1.5. *Determinazione del punto indice del sedile; posizione e regolazione del sedile ai fini delle prove*

1.5.1. Punto indice del sedile (*Seat index point* - SIP)[2]

Il SIP va determinato in conformità alla norma ISO 5353:1995.

1.5.2. Posizione e regolazione del sedile ai fini delle prove

1.5.2.1. se la posizione del sedile è regolabile, il sedile deve essere messo nella posizione più arretrata;

1.5.2.2. se l'inclinazione dello schienale è regolabile, lo schienale deve essere messo nella posizione mediana;

1.5.2.3. se l'altezza del sedile è regolabile, il suo sistema di sospensione va bloccato nella posizione intermedia, a meno che ciò non sia contrario a esplicite istruzioni del fabbricante del sedile;

1.5.2.4. se la posizione del sedile è regolabile solo in lunghezza e in altezza, l'asse longitudinale che attraversa il SIP deve essere parallelo al piano longitudinale verticale del trattore che attraversa il centro del volante con una deviazione laterale non superiore a 100 mm.

1.6. *Zona libera*

1.6.1. Piano di riferimento

La zona libera è illustrata nelle figure 7.1 e 7.2, ed è definita rispetto al piano di riferimento e al SIP. Il piano di riferimento è un piano verticale, generalmente longitudinale rispetto al trattore, che attraversa il SIP e il centro del volante. Di solito, il piano di riferimento coincide con il piano mediano longitudinale del trattore. Si suppone che il piano di riferimento si sposti in senso orizzontale con il sedile e il volante durante l'applicazione del carico ma che resti perpendicolare al trattore o alla base della ROPS. La zona libera è definita in conformità ai punti 1.6.2 e 1.6.3.

1.6.2. Determinazione della zona libera per trattori con sedili non reversibili

La zona libera per trattori con sedili non reversibili è definita ai paragrafi da 1.6.2.1 a 1.6.2.13 e, con il trattore posto su una superficie orizzontale, i sedili regolati e bloccati ai sensi dei paragrafi da 1.5.2.1 a 1.5.2.4[2] e il volante, se regolabile, posto nella posizione mediana per un conducente seduto, è delimitata dai piani che seguono:

1.6.2.1. un piano orizzontale A_1 B_1 B_2 A_2, (810 + a_v) mm sopra il SIP con la linea B_1B_2 che si trova (a_h-10) mm dietro il SIP;

1.6.2.2. un piano inclinato H_1 H_2 G_2 G_1, perpendicolare al piano di riferimento, comprendente un punto posto 150 mm dietro la linea B_1B_2 e il punto più arretrato dello schienale del sedile;

1.6.2.3. una superficie cilindrica A_1 A_2 H_2 H_1 perpendicolare al piano di riferimento, con raggio di 120 mm e tangente ai piani definiti ai paragrafi 1.6.2.1 e 1.6.2.2;

▼B

1.6.2.4. una superficie cilindrica B_1 C_1 C_2 B_2, perpendicolare al piano di riferimento, con raggio di 900 mm, che si estende in direzione anteriore per 400 mm e tangente al piano definito al paragrafo 1.6.2.1, lungo la linea B_1B_2;

1.6.2.5. un piano inclinato C_1 D_1 D_2 C_2, perpendicolare al piano di riferimento, contiguo alla superficie definita al paragrafo 1.6.2.4 e che passa a 40 mm dal bordo anteriore esterno del volante. Se il volante è in posizione elevata, tale piano si estende in direzione anteriore dalla linea B_1B_2 e sarà tangente alla superficie definita al paragrafo 1.6.2.4;

1.6.2.6. un piano verticale D_1 K_1 E_1 E_2 K_2 D_2 perpendicolare al piano di riferimento, posto 40 mm davanti al bordo esterno del volante;

1.6.2.7. un piano orizzontale E_1 F_1 P_1 N_1 N_2 P_2 F_2 E_2 che attraversa un punto posto (90-a_v) mm dietro il SIP;

1.6.2.8. una superficie G_1 L_1 M_1 N_1 N_2 M_2 L_2 G_2 che eventualmente piegandosi si estende dal limite inferiore del piano di cui al paragrafo 1.6.2.2 fino al piano orizzontale di cui al paragrafo 1.6.2.7, perpendicolare al piano di riferimento e a contatto con lo schienale del sedile per tutta la sua lunghezza;

1.6.2.9. due piani verticali K_1 I_1 F_1 E_1 e K_2 I_2 F_2 E_2 paralleli al piano di riferimento, a 250 mm di distanza dal piano di riferimento su ciascun lato e che in alto terminano 300 mm al di sopra del piano definito al paragrafo 1.6.2.7;

1.6.2.10. due piani inclinati e paralleli A_1 B_1 C_1 D_1 K_1 I_1 L_1 G_1 H_1 e A_2 B_2 C_2 D_2 K_2 I_2 L_2 G_2 H_2 che si dipartono dal bordo superiore dei piani definiti al paragrafo 1.6.2.9 e raggiungono il piano orizzontale definito al paragrafo 1.6.2.1 a una distanza di almeno 100 mm dal piano di riferimento sul lato in cui viene applicato il carico;

1.6.2.11. due parti dei piani verticali Q_1 P_1 N_1 M_1 e Q_2 P_2 N_2 M_2 paralleli al piano di riferimento, a 200 mm di distanza dal piano di riferimento su ciascun lato e che in alto terminano 300 mm al di sopra del piano definito al paragrafo 1.6.2.7;

1.6.2.12. due parti I_1 Q_1 P_1 F_1 e I_2 Q_2 P_2 F_2 di un piano verticale, perpendicolari al piano di riferimento e che passano (210-a_h) mm davanti al SIP;

1.6.2.13. due parti I_1 Q_1 M_1 L_1 e I_2 Q_2 M_2 L_2 del piano orizzontale che passa 300 mm al di sopra del piano definito al paragrafo 1.6.2.7.

1.6.3. Determinazione della zona libera per trattori con posto di guida reversibile

Per i trattori con posto di guida reversibile (sedile e volante reversibili), la zona libera è quella che circoscrive e racchiude le due zone libere definite dalle due diverse posizioni del volante e del sedile.

1.6.3.1. Se la ROPS è di un tipo montato posteriormente a due montanti, la zona libera va definita, per ciascuna posizione del volante e del sedile, in base ai paragrafi 1.6.1 e 1.6.2 per la posizione - normale - del conducente e, rispettivamente, in base ai paragrafi 1.6.1 e 1.6.2 dell'allegato IX per la posizione - rivolta all'indietro - del conducente (cfr. figura 7.2.a).

▼B

1.6.3.2. Se la ROPS è di tipo diverso, per ciascuna posizione del volante e del sedile, la zona libera va definita ai sensi dei paragrafi 1.6.1 e 1.6.2 del presente allegato (cfr. figura 7.2.b).

1.6.4. Sedili aggiuntivi

1.6.4.1. Nel caso di trattori che potrebbero essere muniti di sedili aggiuntivi, durante le prove va utilizzato lo spazio che comprende i SIP relativi a tutte le opzioni proposte. La ROPS non deve penetrare nella zona libera più ampia calcolata in base a questi diversi SIP.

1.6.4.2. Se dopo aver effettuato la prova viene proposta una nuova opzione per i sedili, si procede a verificare se la zona libera che circonda il nuovo SIP rientra nello spazio precedentemente stabilito. Se ciò non accade, occorre effettuare una nuova prova.

1.6.4.3. Un sedile aggiuntivo non riguarda un sedile per una persona che si aggiunge al conducente e a partire dal quale il trattore non può essere guidato. Non si calcola il SIP perché la definizione della zona libera avviene rispetto al sedile del conducente.

1.7. *Massa*

1.7.1. Massa non zavorrata / a vuoto

Si tratta della massa del trattore senza accessori facoltativi ma compresi liquidi di raffreddamento, lubrificanti, carburante, utensili nonché la ROPS. Sono escluse zavorre facoltative anteriori o posteriori, zavorre applicate ai pneumatici, accessori, attrezzature e altre componenti speciali eventualmente montate.

1.7.2. Massa massima ammissibile

La massa massima del trattore indicata dal fabbricante come tecnicamente ammissibile e dichiarata nella targhetta identificava del veicolo e/o nel manuale d'uso;

1.7.3. Massa di riferimento

È la massa, scelta dal fabbricante, impiegata nelle formule per calcolare l'altezza di caduta del blocco del pendolo nonché la quantità di energia e di forze di schiacciamento da usare nelle prove. Non deve essere inferiore alla massa non zavorrata e deve essere sufficiente a far sì che il rapporto di massa non sia superiore a 1,75 *(cfr. paragrafo 1.7.4)*.

1.7.4. Rapporto di massa

Il rapporto tra $\left(\frac{\text{Massa massima ammissibile}}{\text{Mass a di riferimento}}\right)$ non deve essere superiore a 1,75.

1.8. *Tolleranze ammesse nelle misurazioni*

Dimensione lineare:	± 3 mm
eccetto: – deformazione dei pneumatici:	± 1 mm
– deformazione della struttura durante carichi orizzontali:	± 1 mm
– altezza di caduta del blocco del pendolo:	± 1 mm
Masse:	± 0,2 % (dell'intera scala del sensore)
Forze:	± 0,1 % (dell'intera scala del sensore)
Angoli:	± 0,1°

▼B

1.9. *Simboli*

a_h	(mm)	Punto mediano della regolazione orizzontale del sedile
a_v	(mm)	Punto mediano della regolazione verticale del sedile
B	(mm)	Larghezza minima totale del trattore
B_6	(mm)	Larghezza massima esterna della ROPS
D	(mm)	Deformazione della struttura nel punto d'urto (prove dinamiche) o nel punto di applicazione del carico lungo l'asse di applicazione (prove statiche);
D'	(mm)	Deformazione della struttura per l'energia calcolata richiesta;
E_a	(J)	Energia di deformazione assorbita nel punto in cui cessa l'applicazione del carico. Zona inscritta nella curva **F-D**;
E_i	(J)	Energia di deformazione assorbita. Zona al di sotto della curva F-D;
E'_i	(J)	Energia di deformazione assorbita dopo l'applicazione di un carico aggiuntivo, in seguito a rottura o incrinatura;
E''_i	(J)	Energia di deformazione assorbita durante la prova di sovraccarico qualora l'applicazione del carico sia cessata prima dell'inizio di tale prova. Zona al di sotto della curva F-D;
E_{il}	(J)	Energia immessa, da assorbire durante l'applicazione del carico longitudinale;
E_{is}	(J)	Energia immessa, da assorbire durante l'applicazione del carico laterale;
F	(N)	Forza di carico statico
F'	(N)	Forza di carico per l'energia necessaria calcolata, corrispondente a E'_i ;
F-D		Diagramma forza/deformazione
F_{max}	(N)	Forza massima di carico statico sviluppata durante l'applicazione del carico, eccettuato il sovraccarico;
F_v	(N)	Forza di schiacciamento verticale;
H	(mm)	Altezza di caduta del blocco del pendolo (prove dinamiche);
H'	(mm)	Altezza di caduta del blocco del pendolo per prove aggiuntive (prove dinamiche);
I	(kgm^2)	Momento di riferimento dell'inerzia del trattore intorno all'asse centrale delle ruote posteriori, indipendentemente dalla loro massa;
L	(mm)	Interasse di riferimento del trattore;
M	(kg)	Massa di riferimento del trattore durante le prove di resistenza.

▼B

2. **Campo di applicazione**

2.1. Il presente allegato si applica ai trattori dotati di almeno due assi con ruote munite di pneumatici, o dotati di cingoli al posto delle ruote, e aventi le seguenti caratteristiche:

2.1.1. altezza minima dal suolo non superiore a 600 mm, misurata nel punto più basso sotto gli assi anteriore e posteriore, tenendo conto del differenziale;

2.1.2. carreggiata minima fissa o variabile; quella dell'asse che monta i pneumatici di maggior dimensione, non superiore a 1 150 mm. Supponendo che l'asse sul quale sono montati i pneumatici più larghi abbia una carreggiata non superiore a 1 150 mm, deve essere possibile far sì che la carreggiata dell'altro asse sia tale che i bordi esterni dei pneumatici più stretti non superino i bordi esterni dei pneumatici dell'altro asse; Se i due assi montano cerchioni e pneumatici delle stesse dimensioni, la carreggiata fissa o variabile dei due assi deve essere inferiore a 1 150 mm;

2.1.3. massa a vuoto superiore a 400 kg comprendente la ROPS e pneumatici della dimensione massima raccomandata dal fabbricante. Per i trattori con posto di guida reversibile (sedile e volante reversibili), la massa a vuoto deve essere inferiore a 3 500 kg e la massa massima ammissibile non deve superare i 5 250 kg. Per tutti i trattori, il rapporto di massa (massa massima ammissibile/massa di riferimento) non deve superare 1,75.

2.1.4. ROPS della *roll-bar*, telaio o cabina che sia, montata interamente o parzialmente dietro il SIP e avente una zona libera il cui limite superiore sia $(810 + a_v)$ mm al di sopra del SIP in modo da fornire uno spazio sufficientemente ampio o libero per proteggere il conducente.

2.2. È possibile che esistano tipi di trattori, ad esempio macchine forestali speciali come le macchine a strascico o autocaricanti, alle quali il presente allegato non si applica.

B1 PROCEDURA PER LA PROVA STATICA

3. **Norme e direttive**

3.1. *Condizioni della prova di resistenza delle ROPS e dei loro fissaggi ai trattori*

3.1.1. Requisiti generali

3.1.1.1. Scopo delle prove

Le prove, effettuate con apposite apparecchiature, servono a simulare i carichi sopportati dalla ROPS in caso di capovolgimento del trattore. Le prove consentono di valutare la resistenza della ROPS, degli elementi che la fissano al trattore e di tutte le parti di quest'ultimo che trasmettono il carico di prova.

3.1.1.2. Metodi di prova

Le prove si possono effettuare in conformità alla procedura dinamica oppure alla procedura statica (cfr. allegato II). I due metodi sono ritenuti equivalenti.

3.1.1.3. Norme generali che disciplinano la preparazione delle prove

▼B

3.1.1.3.1. La ROPS deve essere conforme alle specifiche della produzione di serie. Essa va fissata secondo le modalità prescritte dal fabbricante a uno dei trattori per i quali è stata progettata.

Nota: Non è necessario un trattore completo per la prova statica di resistenza; la ROPS e le parti del trattore alle quali va fissata devono tuttavia costituire un insieme funzionale, di seguito denominato «il complesso».

3.1.1.3.2. Per la prova di resistenza sia statica che dinamica, si montano sul trattore (o sul complesso) tutte le componenti di serie che possono influire sulla resistenza della ROPS o essere necessarie alla prova di resistenza.

Montare sul trattore (o sul complesso) anche le componenti che possono dar luogo a un rischio nella zona libera in modo da poterle esaminare e da accertare se siano state soddisfatte le condizioni di accettazione del paragrafo 3.1.3. Occorre fornire, o indicare nei disegni, tutte le componenti del trattore o della ROPS, comprese le protezioni contro le intemperie.

3.1.1.3.3. Per le prove di resistenza, pannelli e componenti amovibili non strutturali devono essere rimossi in modo da non potenziare la resistenza della ROPS.

3.1.1.3.4. La carreggiata deve essere regolata in modo da evitare, per quanto possibile, che la ROPS, durante le prove di resistenza, sia sostenuta dai pneumatici. Se le prove sono effettuate in conformità alla procedura statica, le ruote o i cingoli possono essere tolti.

3.1.2. Prove

3.1.2.1. Sequenza delle prove secondo la procedura statica

La sequenza delle prove, fatte salve le prove aggiuntive di cui ai paragrafi 3.2.1.6 e 3.2.1.7, è la seguente:

(1) **carico posteriore della ROPS**

(cfr. paragrafo 3.2.1.1);

(2) **prova di schiacciamento posteriore**

(cfr. paragrafo 3.2.1.4);

(3) **carico anteriore della ROPS**

(cfr. paragrafo 3.2.1.2);

(4) **carico laterale della ROPS**

(cfr. paragrafo 3.2.1.3);

(5) **schiacciamento anteriore della ROPS**

(cfr. paragrafo 3.2.1.5);

3.1.2.2. Requisiti generali

3.1.2.2.1. Se una o più parti del sistema di ancoraggio del trattore si spezza o si sposta durante la prova, quest'ultima va ripetuta.

▼B

3.1.2.2 2. Durante le prove non si possono effettuare riparazioni o regolazioni del trattore o della ROPS.

3.1.2.2.3. Durante le prove, il cambio del trattore deve essere in folle e i freni sbloccati.

3.1.2.2.4. Se il trattore dispone di un sistema di sospensione tra telaio e ruote, esso deve essere bloccato durante le prove.

3.1.2.2.5. Il lato scelto per applicare il primo carico sulla parte posteriore della ROPS deve essere quello che, secondo le autorità addette alla prova, comporterà l'applicazione della serie di carichi alle condizioni più sfavorevoli per la ROPS. Il carico laterale e quello posteriore devono essere applicati su entrambi i lati del piano longitudinale mediano della ROPS. Il carico anteriore va applicato sullo stesso lato del piano longitudinale mediano della ROPS cui è applicato il carico laterale.

3.1.3. Condizioni di accettazione

3.1.3.1. Si ritiene che una ROPS risponda ai requisiti sulla resistenza se soddisfa le seguenti condizioni:

3.1.3.1.1. durante la prova statica, nel momento in cui viene raggiunta l'energia necessaria in ciascuna prova obbligatoria di carico orizzontale o nella prova di sovraccarico, la forza deve essere superiore a 0,8 F;

3.1.3.1.2. se, durante la prova, si riscontrano rotture o incrinature in seguito all'applicazione di una forza di schiacciamento, subito dopo la prova di schiacciamento che le ha causate occorre effettuare la prova supplementare di schiacciamento di cui al paragrafo 3.2.1.7;

3.1.3.1.3. durante prove diverse dalle prove di sovraccarico, nessuna parte della ROPS deve penetrare nella zona libera definita al paragrafo 1.6;

3.1.3.1.4. durante prove diverse dalle prove di sovraccarico, tutte le parti della zona libera devono essere protette dalla ROPS in conformità al paragrafo 3.2.2.2;

3.1.3.1.5. durante le prove, la ROPS non deve esercitare alcuna coercizione sulla struttura del sedile;

3.1.3.1.6. la deformazione elastica misurata in conformità al paragrafo 3.2.2.3 deve essere inferiore a 250 mm.

3.1.3.2. Nessun accessorio deve presentare un pericolo per il conducente. Non devono esserci parti o accessori sporgenti che possano ferire il conducente se il trattore dovesse capovolgersi né parti o accessori che possano imprigionarlo – bloccandogli ad esempio una gamba o un piede – in seguito alle deformazioni della ROPS.

3.1.4. [Non pertinente]

3.1.5. Apparecchiatura e materiale di prova

3.1.5.1. Apparecchiatura per le prove statiche

3.1.5.1.1. L'apparecchiatura per le prove statiche va progettata in modo da permettere di applicare alla ROPS spinte o carichi.

▼B

3.1.5.1.2. Occorre far sì che il carico sia distribuito in modo uniforme, in senso perpendicolare alla direzione di caricamento, lungo una trave la cui lunghezza sia un multiplo esatto di 50 compreso tra 250 e 700 mm. La faccia verticale della trave rigida deve essere di 150 mm. I bordi della trave che si trovano a contatto con la ROPS vanno incurvati fino a un raggio massimo di 50 mm.

3.1.5.1.3. Il supporto deve essere regolabile per adeguarsi a qualsiasi angolo in relazione alla direzione del carico, e seguire le variazioni angolari della superficie della ROPS sottoposta al carico quando la ROPS stessa si deforma.

3.1.5.1.4. Direzione della forza (deviazione rispetto all'orizzontale e alla verticale):

— all'inizio della prova, a carico pari a zero: ± 2°;

— nel corso della prova, sotto carico: 10° sopra e 20° sotto l'orizzontale. Queste deviazioni vanno ridotte al minimo.

3.1.5.1.5. La velocità di deformazione deve essere sufficientemente bassa (inferiore a 5 mm/s) in modo che il carico possa sempre essere considerato statico.

3.1.5.2. Apparecchi per misurare l'energia assorbita dalla ROPS

3.1.5.2.1. Per determinare l'energia assorbita dalla ROPS occorre tracciare la curva forza/deformazione. Non è necessario misurare la forza e la deformazione nel punto di applicazione del carico sulla ROPS; forza e deformazione vanno tuttavia misurate simultaneamente e sulla stessa linea.

3.1.5.2.2. Occorre scegliere il punto di origine delle misure di deformazione tenendo conto solo dell'energia assorbita dalla ROPS e/o dalla deformazione di alcune parti del trattore. Non si tiene conto dell'energia assorbita dalla deformazione e/o dallo slittamento dell'ancoraggio.

3.1.5.3. Mezzi di ancoraggio del trattore al suolo

3.1.5.3.1. Le rotaie di ancoraggio devono avere lo scartamento prescritto, coprire l'area necessaria per ancorare il trattore in tutti i casi illustrati ed essere saldamente fissate a un basamento resistente accanto all'apparecchiatura di prova.

3.1.5.3.2. Il trattore va ancorato alle rotaie con ogni mezzo adatto (piastre, cunei, funi metalliche, ganci, ecc.) in modo che non si sposti durante le prove. Questo requisito va verificato durante la prova con normali strumenti di misurazione di una lunghezza.

Se il trattore si sposta, occorre ripetere l'intera prova, a meno che il sistema per misurare le deformazioni, usato per tracciare la curva forza/deformazione, non sia saldamente collegato al trattore.

3.1.5.4. Apparecchiatura di schiacciamento

Un'apparecchiatura simile a quella illustrata nella figura 7.3 dovrà poter esercitare sulla ROPS una forza dall'alto verso il basso mediante una trave rigida, larga circa 250 mm, collegata al meccanismo di applicazione del carico da giunti universali. Appositi supporti applicati agli assi devono impedire che i pneumatici del trattore assorbano la forza di schiacciamento.

▼B

3.1.5.5. Altri apparecchi di misurazione

Occorrono inoltre i seguenti strumenti di misurazione:

3.1.5.5.1. uno strumento per misurare la deformazione elastica (differenza tra deformazione massima istantanea e deformazione permanente, cfr. figura 7.4).

3.1.5.5.2. uno strumento per controllare che la ROPS non sia penetrato nella zona libera e che quest'ultima sia rimasta protetta dalla ROPPS durante la prova (paragrafo 3.2.2.2).

3.2. *Procedura della prova statica*

3.2.1. Prove di carico e di schiacciamento

3.2.1.1. Carico posteriore

3.2.1.1.1. Il carico viene applicato orizzontalmente, in un piano verticale parallelo al piano mediano del trattore.

Il punto di applicazione del carico si trova sulla parte della ROPS che si presume urti per prima il suolo in caso di capovolgimento all'indietro, di solito il bordo superiore. Il piano verticale in cui si colloca il punto di applicazione del carico deve trovarsi a una distanza verso l'interno da un piano verticale parallelo al piano mediano del trattore pari a 1/6 della larghezza della parte superiore della ROPS che tocca l'estremità esterna della parte superiore della ROPS stessa.

Se in questo punto la ROPS è concava o sporgente, vanno aggiunti cunei che consentano di applicarvi il carico, senza peraltro rinforzare la ROPS.

3.2.1.1.2. Il complesso va fissato al suolo come descritto al paragrafo 3.1.6.3.

3.2.1.1.3. L'energia assorbita dalla ROPS durante la prova deve essere almeno pari a:

$$E_{il} = 2{,}165 \times 10^{-7} M\, L^2$$

oppure

$$E_{il} = 0{,}574 \times I$$

3.2.1.1.4. Per i trattori con posto di guida reversibile (sedile e volante reversibili) l'energia corrisponde al valore maggiore ottenuto mediante una delle due formule precedenti o la seguente:

$$E_{il} = 500 + 0{,}5\ M$$

3.2.1.2. Carico anteriore

3.2.1.2.1. Il carico va applicato orizzontalmente, in un piano verticale parallelo al piano mediano del trattore. Il punto di applicazione del carico si trova sulla parte della ROPS che si presume urti per prima il suolo se il trattore si capovolge lateralmente durante la marcia in avanti, di norma sul bordo superiore. Il punto di applicazione del carico è situato a 1/6 della larghezza della parte superiore della ROPS all'interno di un piano verticale parallelo al piano mediano del trattore che tocca l'estremità esterna della parte superiore della ROPS stessa.

▼B

Se in questo punto la ROPS è concava o sporgente, vanno aggiunti cunei che consentano di applicarvi il carico, senza peraltro rinforzare la ROPS.

3.2.1.2.2. Il complesso va fissato al suolo come descritto al paragrafo 3.1.6.3.

3.2.1.2.3. L'energia assorbita dalla ROPS durante la prova deve essere almeno pari a:

$$E_{il} = 500 + 0{,}5\ M$$

3.2.1.2.4. Nel caso di trattori con posto di guida reversibile (sedile e volante reversibili):

— se la ROPS è una roll-bar a due montanti posteriori, si applica la formula precedente;

— per altri tipi di ROPS, l'energia corrisponde al valore maggiore ottenuto mediante la formula precedente o quella scelta tra le seguenti:

$$E_{il} = 2{,}165 \times 10^{-7} M\ L^2$$

oppure

$$E_{il} = 0{,}574\ I$$

3.2.1.3. Carico laterale

3.2.1.3.1. Il carico laterale viene applicato orizzontalmente, in un piano verticale perpendicolare al piano mediano del trattore e che passa 60 mm davanti al SIP del sedile regolato in posizione mediana lungo l'asse longitudinale. Il punto di applicazione del carico deve essere costituito dalla parte della ROPS che si presume urti per prima il suolo in caso di capovolgimento laterale, di solito il bordo superiore.

3.2.1.3.2. Il complesso va fissato al suolo come descritto al paragrafo 3.1.6.3.

3.2.1.3.3. L'energia assorbita dalla ROPS durante la prova deve essere almeno pari a:

$$E_{is} = 1{,}75\ M$$

3.2.1.3.4. Per i trattori con posto di guida reversibile (sedile e volante reversibili) il punto di applicazione del carico è situato nel piano perpendicolare al piano mediano e che passa per il punto medio del segmento che unisce i due SIP definiti unendo le due diverse posizioni del sedile. Nelle ROPS a due montanti il carico deve essere applicato a uno dei due montanti.

3.2.1.3.5. Nel caso di trattori con posto di guida reversibile (sedile e volante reversibili), se la ROPS è una roll-bar a due montanti posteriori, l'energia corrisponde al valore maggiore ottenuto mediante una delle formule seguenti:

▼B

$$E_{is} = 1{,}75\ M$$

oppure

$$E_{is} = 1{,}75\ M(B_6 + B)/2B$$

3.2.1.4. Schiacciamento posteriore

La trave deve essere collocata sulle traverse superiori più arretrate della ROPS e la risultante delle forze di schiacciamento deve trovarsi nel piano mediano del trattore. Si applica una forza F_v, in cui:

$$F_v = 20\ M$$

La forza F_v va mantenuta per cinque secondi dopo la cessazione di qualsiasi movimento percettibile della ROPS.

Se la parte posteriore del tetto della ROPS non sopporta forza di schiacciamento, la forza va applicata finché la deformazione del tetto non coincide con il piano che congiunge la parte superiore della ROPS con la parte posteriore del trattore capace di sostenere il trattore in caso di capovolgimento.

Si sospende quindi l'applicazione della forza e si riposiziona la trave di schiacciamento sopra la parte della ROPS che sosterrà il trattore una volta che esso sarà interamente capovolto. La forza di schiacciamento F_v viene quindi nuovamente applicata.

3.2.1.5. Schiacciamento anteriore

La trave deve essere collocata sulle traverse superiori più arretrate della ROPS e la risultante delle forze di schiacciamento deve trovarsi nel piano mediano del trattore. Si deve applicare una forza F_v, in cui:

$$F_v = 20\ M$$

La forza F_v va mantenuta per cinque secondi dopo la cessazione di qualsiasi movimento percettibile della ROPS.

Se la parte anteriore del tetto della ROPS non sopporta l'intera forza di schiacciamento, la forza va applicata finché la deformazione del tetto non coincide con il piano che unisce la parte superiore della ROPS con la parte anteriore del trattore capace di sostenere il trattore in caso di capovolgimento.

Si sospende quindi l'applicazione della forza e si riposiziona la trave di schiacciamento sopra la parte della ROPS che sosterrà il trattore una volta che esso sarà interamente capovolto. La forza di schiacciamento F_v viene quindi nuovamente applicata.

3.2.1.6. Prova di sovraccarico supplementare (figure da 7.5 a 7.7)

Si effettua una prova di sovraccarico in tutti i casi in cui la forza diminuisca di oltre 3 % nel corso dell'ultimo 5 % della deformazione raggiunta durante l'assorbimento da parte della ROPS dell'energia necessaria (cfr. figura 7.6).

La prova di sovraccarico consiste nell'aumentare il carico orizzontale con incrementi graduali del 5 % dell'energia inizialmente richiesta fino a un massimo del 20 % di energia aggiunta (cfr. figura 7.7).

La prova di sovraccarico è soddisfacente se, dopo ogni incremento del 5 %, 10 % o 15 % dell'energia necessaria, la forza diminuisce di meno del 3 % per un incremento del 5 %, restando superiore a 0,8 F_{max}.

▼B

La prova di sovraccarico è soddisfacente se, dopo l'assorbimento del 20 % di energia aggiunta da parte della ROPS, la forza resta superiore a 0,8 F_{max}.

Durante la prova di sovraccarico sono ammesse rotture o incrinature supplementari e/o la penetrazione nella zona libera o la mancanza di protezione in tale zona in seguito a una deformazione elastica. Cessata l'applicazione del carico, la ROPS non deve tuttavia trovarsi nella zona libera, che deve risultare interamente protetta.

3.2.1.7. Prove aggiuntive di schiacciamento

Se durante una prova di schiacciamento si constatano rotture o incrinature che non possono essere considerate trascurabili, occorre effettuare, immediatamente dopo la prova di schiacciamento che le ha provocate, una seconda prova di schiacciamento simile ma con una forza di 1,2 F_v.

3.2.2. Misurazioni che devono essere effettuate

3.2.2.1. Rotture e incrinature

Dopo ciascuna prova, tutte le parti strutturali, giunti e dispositivi di fissaggio vanno sottoposti a un esame visivo, per individuare rotture o incrinature, che ignorerà però eventuali piccole incrinature su parti prive di importanza.

3.2.2.2. Penetrazione nella zona libera

Durante ogni prova si verifica se una parte della ROPS è penetrata nella zona libera definita al punto 1.6.

Inoltre, la zona libera deve sempre trovarsi all'interno dello spazio protetto dalla ROPS. A tal fine, si considera esterna allo spazio protetto dalla ROPS qualsiasi parte della zona libera che entri a contatto con il terreno piano, qualora il trattore si capovolga nella direzione in cui è stato applicato l'urto. A tal fine, vengono scelti i pneumatici anteriori e posteriori nonché la carreggiata con le dimensioni più piccole indicate dal fabbricante.

3.2.2.3. Deformazione elastica sotto carico laterale

Occorre misurare la deformazione elastica (810 + a_v) mm al di sopra del SIP del sedile sul piano verticale in cui è applicato il carico. Per questa misurazione può essere utilizzata qualsiasi apparecchiatura analoga a quella illustrata nella figura 7.4.

3.2.2.4. Deformazione permanente

Dopo l'ultima prova di schiacciamento deve essere registrata la deformazione permanente della ROPS. A tal fine, prima di iniziare la prova, si determina la posizione delle parti principali della ROPS rispetto al SIP del sedile.

3.3. *Estensione ad altri modelli di trattori*

3.3.1. [Non pertinente]

3.3.2. Estensione tecnica

Se vengono apportate modifiche tecniche al trattore, alla struttura di protezione o al metodo di fissaggio della struttura di protezione al trattore, il laboratorio di prova che ha effettuato la prova iniziale può rilasciare nei casi seguenti un "verbale di estensione tecnica":

▼B

3.3.2.1. Estensione dei risultati di prove strutturali ad altri modelli di trattori

Le prove di carico e di schiacciamento non sono necessarie per ogni tipo di trattore, purché la struttura di protezione e il trattore soddisfino le condizioni di cui ai paragrafi da 3.3.2.1.1 a 3.3.2.1.5.

3.3.2.1.1. La ROPS deve essere identica a quella sottoposta alle prove;

3.3.2.1.2. l'energia necessaria non deve superare di oltre il 5 % l'energia calcolata per la prova originale; il limite del 5 % si applica anche alle estensioni in caso di sostituzione delle ruote con cingoli sullo stesso trattore;

3.3.2.1.3. il metodo di fissaggio e le componenti del trattore per le quali è stato fatto il fissaggio devono essere identici;

3.3.2.1.4. componenti come i parafanghi e il cofano, che possono servire da sostegno alla struttura di protezione, devono essere identici;

3.3.2.1.5. la posizione e le dimensioni estreme del sedile all'interno della ROPS e la posizione relativa della ROPS sul trattore devono essere tali che la zona libera resti all'interno dello spazio protetto dalla struttura deformata per tutta la durata delle prove (la verifica si effettua con gli stessi valori di riferimento della zona libera indicati nel verbale di prova originale, rispettivamente il punto di riferimento del sedile (SRP) o il SIP).

3.3.2.2. Estensione dei risultati delle prove effettuate sulla ROPS a modelli modificati di ROPS

Se le disposizioni di cui al punto 3.3.2.1 non vengono rispettate, deve essere seguita la procedura di seguito illustrata. Tuttavia essa non va applicata se il metodo di fissaggio della struttura di protezione al trattore è stato profondamente modificato (ad es. sostituzione di supporti in gomma con un dispositivo di sostegno):

3.3.2.2.1. Modifiche che non incidono sui risultati della prova iniziale (come fissaggio saldato del supporto di sostegno di un accessorio in un punto non critico della ROPS), aggiunta di sedili con SIP diversi nella ROPS (con riserva di verifica che le nuove zone libere restino all'interno dello spazio protetto della struttura deformata per tutta la durata delle prove).

3.3.2.2.2. Modifiche che possono incidere sui risultati della prova iniziale senza mettere in dubbio l'accettabilità della ROPS (ad es. modifica di una componente strutturale, modifica del metodo di fissaggio della ROPS al trattore). Può essere effettuata una prova di convalida i cui risultati vanno inclusi nel verbale di estensione.

I limiti fissati per questo tipo di estensione sono i seguenti:

3.3.2.2.2.1. senza una prova di convalida non si possono accettare più di cinque estensioni;

3.3.2.2.2.2. saranno accettati per un'estensione i risultati del test di convalida se sono soddisfatte tutte le condizioni di accettazione del presente allegato e:

▼B

— se la deformazione misurata dopo ogni prova d'urto non si discosta dalla deformazione, riportata dopo ogni prova d'urto del verbale di prova iniziale, di oltre ±7 % (in caso di prove dinamiche);

— se la forza misurata quando viene raggiunto il livello di energia richiesto nelle varie prove di carico orizzontale, non si discosta di oltre il ±7 % dalla forza misurata quando l'energia richiesta è stata raggiunta nella prova iniziale e se la deformazione misurata[3], quando viene raggiunto il livello di energia richiesto nelle varie prove di carico orizzontale, non si discosta di oltre il ±7 % dalla deformazione misurata quando è stata raggiunta l'energia richiesta riportata nel verbale di prova iniziale (nel caso di prove statiche);

3.3.2.2.2.3. se in un unico verbale di estensione è possibile includere più di una modifica della ROPS, purché si tratti di diverse opzioni della stessa ROPS ma, in un singolo verbale di estensione, possa essere accettata una sola prova di convalida. Le opzioni non sottoposte a prova vanno descritte in un'apposita sezione del verbale di estensione.

3.3.2.2.3. Aumento della massa di riferimento dichiarata dal fabbricante per una ROPS già sottoposta a prova. Se il fabbricante vuole conservare lo stesso numero di omologazione si può rilasciare un verbale di estensione dopo aver effettuato una prova di convalida (non si applicano allora le restrizioni del ±7 % di cui al paragrafo 3.6.2.2.2.2).

3.4. [Non pertinente]

3.5. *Funzionamento delle ROPS alle basse temperature*

3.5.1. Se il fabbricante dichiara che la ROPS è particolarmente resistente alla fragilizzazione a basse temperature, deve fornire dati pertinenti da includere nel verbale.

3.5.2. Le procedure e i requisiti seguenti sono destinati a rafforzare la struttura e a renderla resistente alle fratture da fragilizzazione a basse temperature. Si propone di applicare le seguenti prescrizioni minime relative ai materiali per valutare la capacità di una ROPS di funzionare alle basse temperature nei paesi che hanno bisogno di questa ulteriore protezione di funzionamento.

3.5.2.1. Bulloni e dadi usati per fissare la ROPS al trattore e per unire le sue parti strutturali devono dimostrare adeguate proprietà di resistenza alle basse temperature, che vanno debitamente verificate.

3.5.2.2. Tutti gli elettrodi per saldatura utilizzati nella fabbricazione di elementi e supporti strutturali devono essere compatibili con i materiali usati per la ROPS come indicato al paragrafo 3.5.2.3.

3.5.2.3. I tipi di acciaio degli elementi strutturali della ROPS devono essere di particolare tenacità e sopportare un livello minimo prescritto di energia d'urto, secondo la prova Charpy con intaglio a V, quale indicato nella tabella 7.1. Il tipo e la qualità dell'acciaio vanno specificati ai sensi della norma ISO 630:1995.

Un acciaio con uno spessore grezzo di laminazione inferiore a 2,5 mm e un tenore di carbonio inferiore allo 0,2 % è considerato rispondere a tale requisito.

Gli elementi strutturali della ROPS costituiti da materiali diversi dall'acciaio devono dimostrare una equivalente resistenza agli urti e alle basse temperature.

▼B

3.5.2.4. Nella prova Charpy con intaglio a V relativa al livello di energia d'urto, le dimensioni del campione non devono essere inferiori alla dimensione maggiore tra quelle della tabella 7.1, consentite dal materiale.

3.5.2.5. Le prove Charpy con intaglio a V devono essere effettuate secondo la procedura descritta nella norma ASTM A 370-1979, tranne per quanto riguarda le dimensioni dei campioni, che devono essere conformi a quelle indicate nella Tabella 7.1.

Tabella 7.1.

Livelli minimi dell'energia d'urto secondo la prova Charpy con intaglio a V

Dimensioni del campione	Energia a	Energia a
	30 °C	20 °C
mm	J	J (b)
10 × 10 (a)	11	27,5
10 × 9	10	25
10 × 8	9,5	24
10 × 7,5 (a)	9,5	24
10 × 7	9	22,5
10 × 6,7	8,5	21
10 × 6	8	20
10 × 5 (a)	7,5	19
10 × 4	7	17,5
10 × 3,5	6	15
10 × 3	6	15
10 × 2,5 (a)	5,5	14

(a) Indica la dimensione preferita. La dimensione del campione non deve essere inferiore alla dimensione maggiore preferita, consentita dal materiale.

(b) L'energia necessaria a – 20 °C è pari a 2,5 volte il valore specificato per – 30 °C. Altri fattori che influenzano l'intensità dell'energia d'urto sono il senso di laminazione, il limite di elasticità, l'orientamento dei grani e la saldatura. Occorre tener conto di questi fattori all'atto della scelta e dell'uso dell'acciaio.

3.5.2.6. Un'alternativa a questa procedura è l'impiego di acciaio calmato o semicalmato, per il quale occorre fornire una specifica adeguata. Il tipo e la qualità dell'acciaio vanno precisati in conformità alla norma ISO 630:1995, Amend. 1:2003.

3.5.2.7. I campioni devono essere longitudinali e prelevati da stock piatti, a sezione circolare o quadrata, prima di essere applicati o saldati nella ROPS. I campioni a sezione circolare o quadrata vanno prelevati dalla parte centrale del lato di dimensione maggiore e non devono includere saldature.

▼B

3.6. [Non pertinente]

Figura 7.1

Zona libera

Dimensioni in mm

Figura 7.1.a

Vista laterale

Sezione nel piano di riferimento

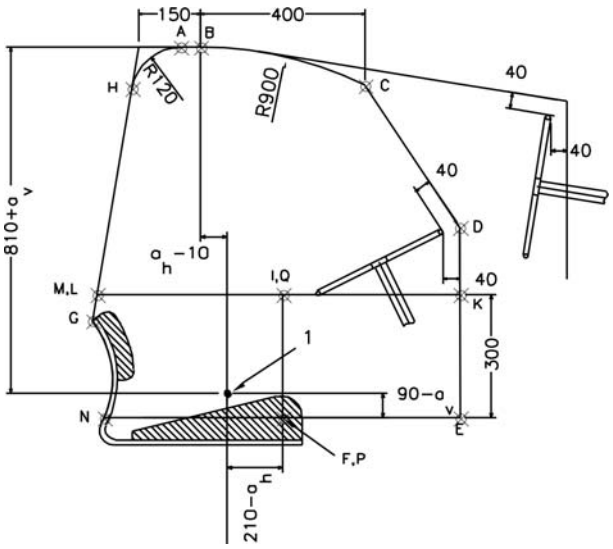


Figura 7.1.b

Vista posteriore

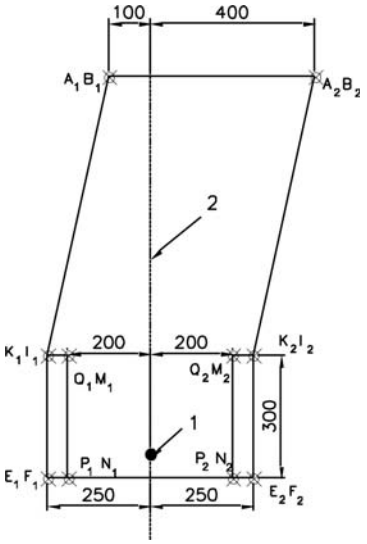
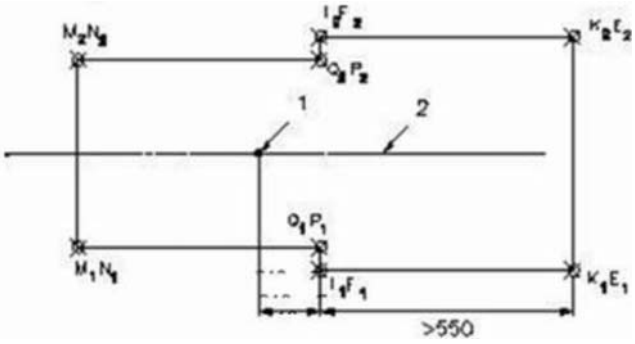


Figura 7.1.c

Vista dall'alto



1 – Punto indice del sedile (*Seat index point* - SIP)

2 – Piano di riferimento

▼B

Figura 7.2.a

Zona libera per trattori con posto guida reversibile: roll-bar a due montanti

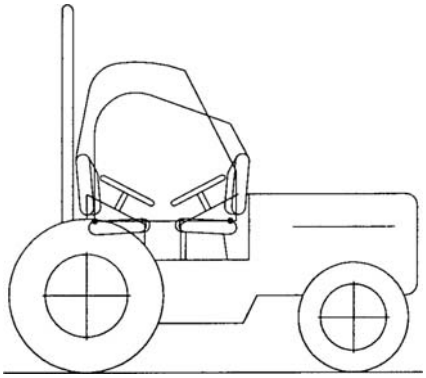


Figura 7.2.b

Zona libera per trattori con posto guida reversibile: altri tipi di ROPS

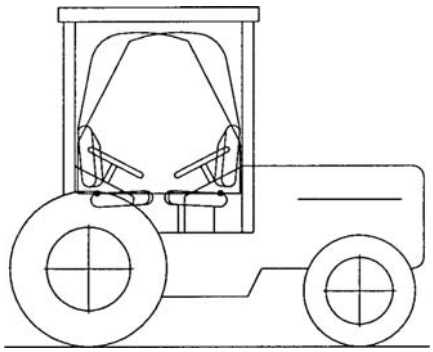
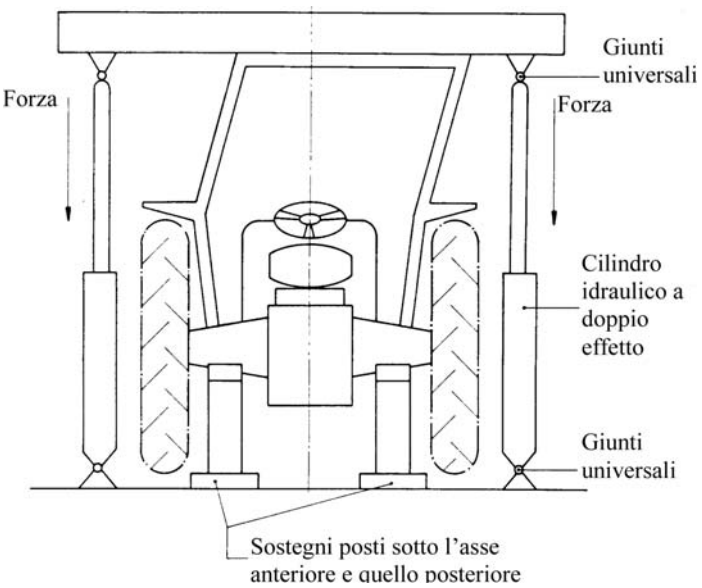


Figura 7.3

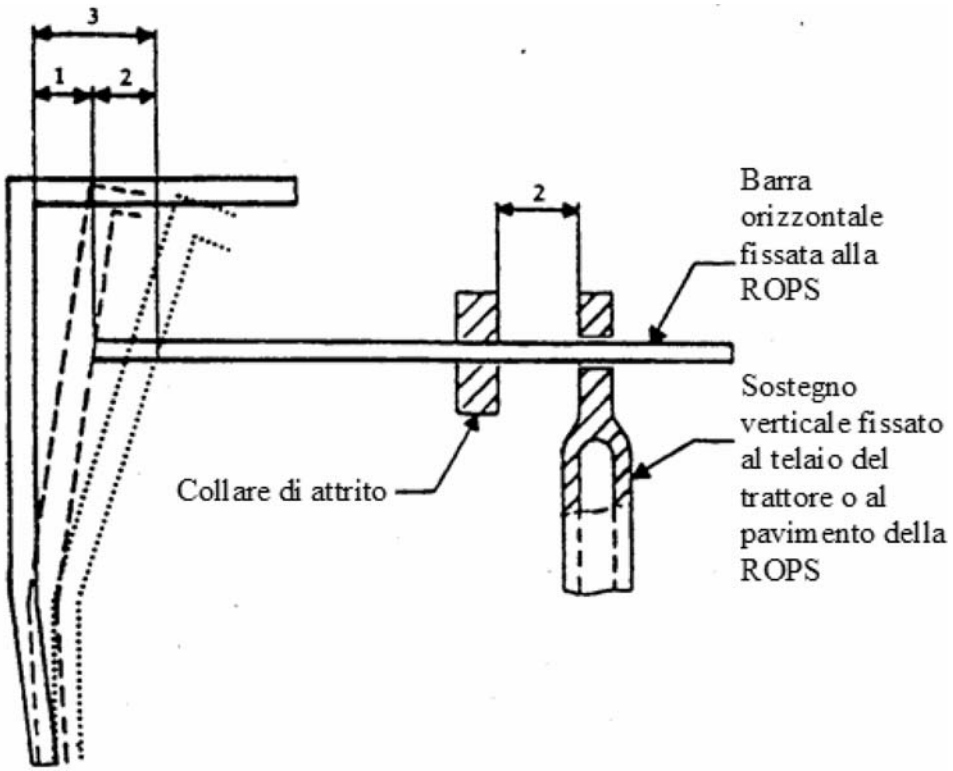
Esempio di apparecchiatura per lo schiacciamento del trattore



▼B

Figura 7.4

Esempio di apparecchio per misurare la deformazione elastica



1 – Deformazione permanente

2 – Deformazione elastica

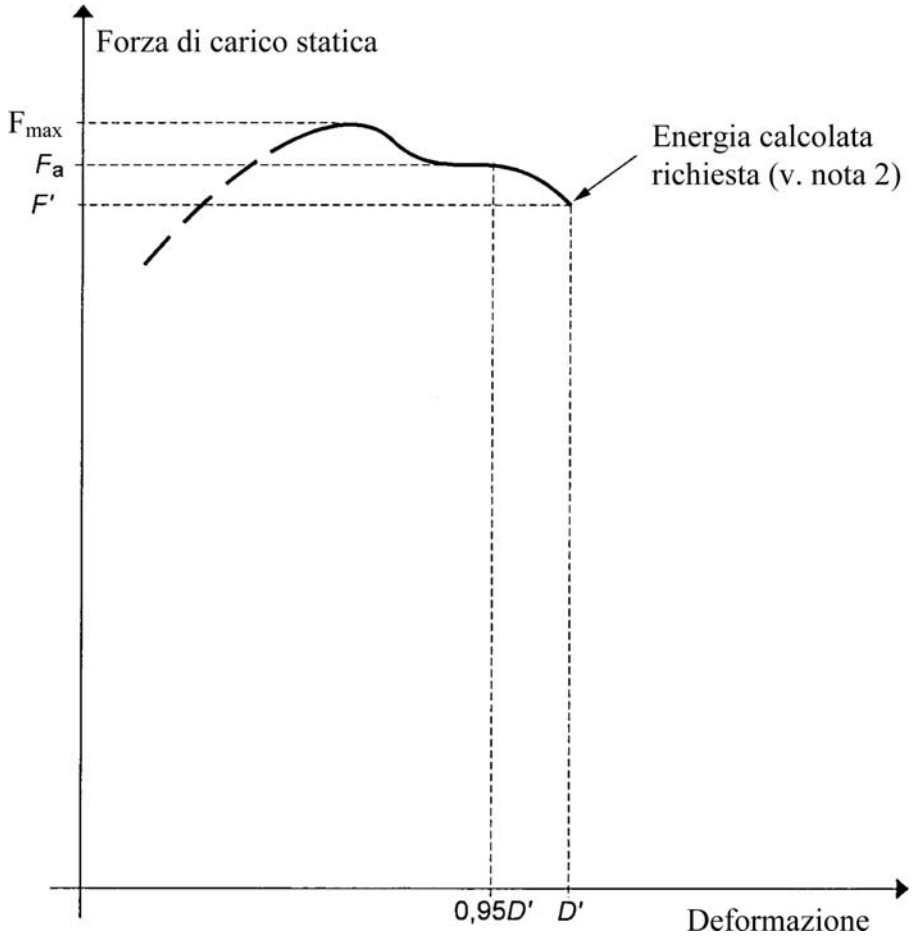
3 – Deformazione totale (permanente + elastica)

▼B

Figura 7.5

Curva forza/deformazione

Prova di sovraccarico non necessaria



Note:

1. Posizionare F_a in relazione a 0,95 D'

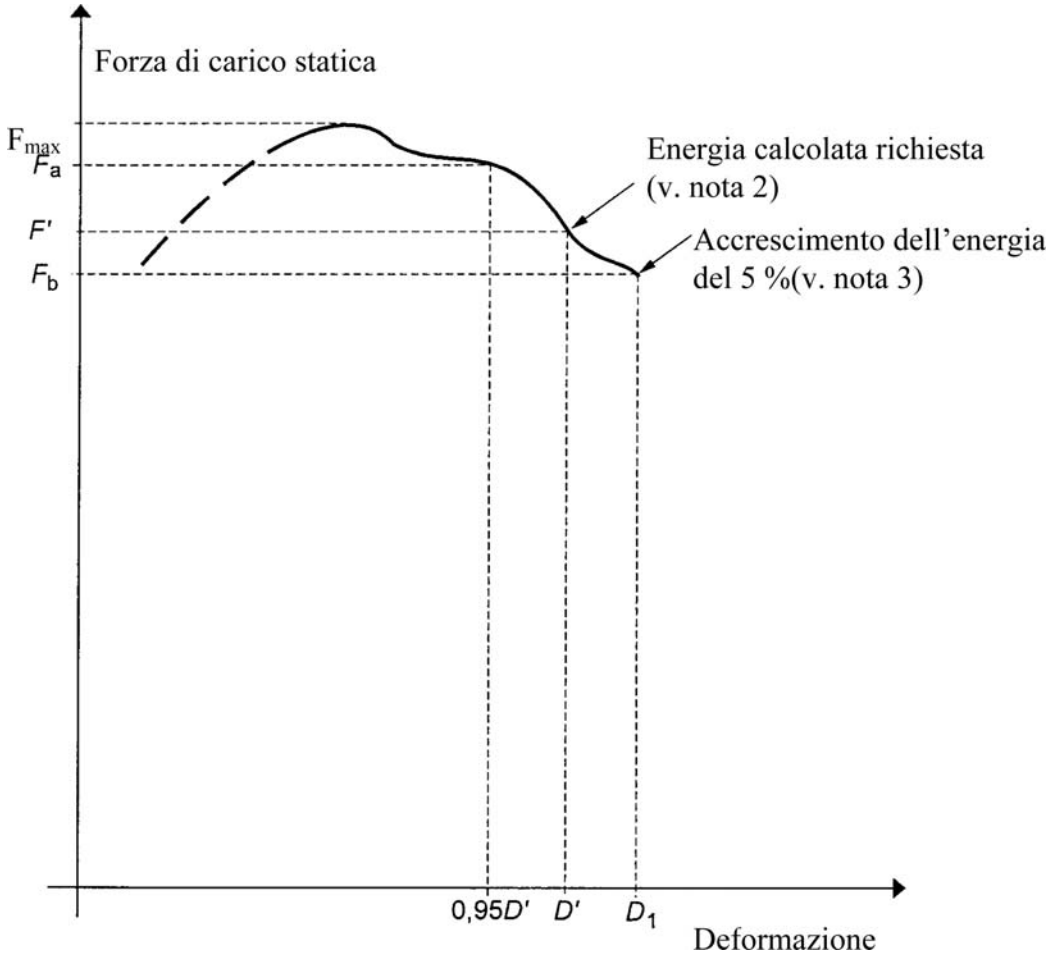
2. La prova di sovraccarico non è necessaria poiché $F_a \leq 1{,}03$ F'

▼B

Figura 7.6

Curva forza/deformazione

Prova di sovraccarico necessaria



Note:

1. Posizionare F_a in relazione a 0,95 D'

2. La prova di sovraccarico è necessaria poiché $F_a > 1{,}03\ F'$

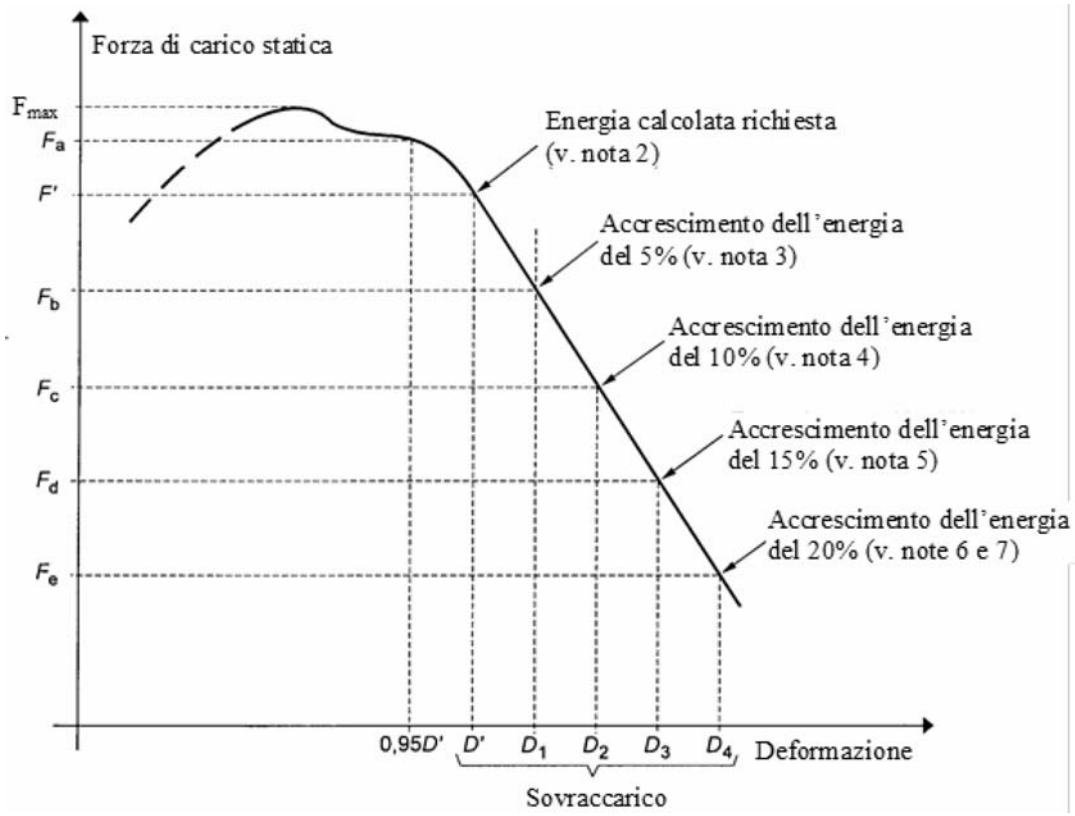
3. Il risultato della prova di sovraccarico è soddisfacente in quanto $Fb > 0{,}97F'$ ed $Fb > 0{,}8F_{max}$.

▼B

Figura 7.7

Curva forza/deformazione

Prova di sovraccarico da continuare



Note:

1. Posizionare F_a in relazione a 0,95 D'
2. La prova di sovraccarico è necessaria in quanto $F_a > 1,03$ F'
3. $F_b < 0,97$ F' pertanto è necessario un'ulteriore sovraccarico
4. $F_c < 0,97$ F_b pertanto è necessario un'ulteriore sovraccarico
5. $F_b < 0,97$ F_c pertanto è necessario un'ulteriore sovraccarico
6. Il risultato della prova di sovraccarico è soddisfacente se $F_e > 0,8$ F_{max}
7. Se in una fase qualsiasi il carico scende al di sotto di 0,8 F_{max}, la struttura è respinta

▼B

B2. PROCEDURA DI PROVA DINAMICA ALTERNATIVA

La presente sezione illustra la procedura di prova dinamica in alternativa al metodo di prova statico di cui alla sezione B 1.

4. **Norme e direttive**

4.1. *Condizioni della prova di resistenza delle ROPS e dei loro fissaggi ai trattori*

4.1.1. Requisiti generali

Si vedano i requisiti fissati per le prove statiche alla sezione B1.

4.1.2. Prove

4.1.2.1. Sequenza delle prove secondo la procedura dinamica

La sequenza delle prove, fatte salve le prove aggiuntive di cui ai paragrafi 4.2.1.6 e 4.2.1.7, è la seguente:

(1) **urto sulla parte posteriore della ROPS**

(cfr. paragrafo 4.2.1.1);

(2) **prova di schiacciamento posteriore**

(cfr. paragrafo 4.2.1.4);

(3) **urto sulla parte anteriore della ROPS**

(cfr. paragrafo 4.2.1.2);

(4) **urto laterale della ROPS**

(cfr. paragrafo 4.2.1.3);

(5) **schiacciamento anteriore della ROPS**

(cfr. paragrafo 4.2.1.5);

4.1.2.2. Requisiti generali

4.1.2.2.1. Se una o più parti del sistema di ancoraggio del trattore si spezza o si sposta durante la prova, quest'ultima va ripetuta.

4.1.2.2.2. Durante le prove non si possono effettuare riparazioni o regolazioni del trattore o della ROPS.

4.1.2.2.3. Durante le prove, il cambio del trattore deve essere in folle e i freni sbloccati.

4.1.2.2.4. Se il trattore dispone di un sistema di sospensione tra telaio e ruote, esso deve essere bloccato durante le prove.

4.1.2.2.5. Il lato scelto per applicare il primo urto sulla parte posteriore della ROPS deve essere quello che, secondo le autorità addette alla prova, comporterà l'applicazione della serie di urti o di carichi alle condizioni più sfavorevoli per la ROPS. L'urto laterale e quello posteriore devono avvenire su entrambi i lati del piano longitudinale mediano della ROPS. L'urto anteriore deve avvenire sullo stesso lato del piano longitudinale mediano della ROPS sul quale avviene l'urto laterale.

▼B

4.1.3. Condizioni di accettazione

4.1.3.1. Si ritiene che una ROPS risponda ai requisiti sulla resistenza se soddisfa le seguenti condizioni:

4.1.3.1.1. dopo ciascuna prova della procedura dinamica non si sono verificate le rotture o le incrinature di cui al punto 4.2.1.2.1. Se durante la prova dinamica si riscontrano rotture o incrinature significative, occorre effettuare, immediatamente dopo la prova che ne ha provocato la comparsa, una prova aggiuntiva d'urto o di schiacciamento di cui ai paragrafi 4.2.1.6 o 4.2.1.7;

4.1.3.1.2. durante prove diverse dalle prove di sovraccarico, nessuna parte della ROPS deve penetrare nella zona libera definita al paragrafo 1.6;

4.1.3.1.3. durante prove diverse dalle prove di sovraccarico, tutte le parti della zona libera devono essere protette dalla ROPS, in conformità al paragrafo 4.2.2.2;

4.1.3.1.4. durante le prove, la ROPS non deve esercitare alcuna coercizione sulla struttura del sedile;

4.1.3.1.5. la deformazione elastica misurata in conformità al paragrafo 4.2.2.3 deve essere inferiore a 250 mm.

4.1.3.2. Nessun accessorio deve presentare un pericolo per il conducente. Non devono esserci parti o accessori sporgenti che possano ferire il conducente se il trattore dovesse capovolgersi né parti o accessori che possano imprigionarlo – bloccandogli ad esempio una gamba o un piede – in seguito alle deformazioni della ROPS.

4.1.4. [Non pertinente]

4.1.5. Apparecchi e attrezzature per le prove dinamiche

4.1.5.1. Blocco del pendolo

4.1.5.1.1. Un blocco che funga da pendolo va appeso con due catene o due funi metalliche a perni situati ad almeno 6 m d'altezza dal suolo. Deve essere previsto un mezzo per regolare separatamente l'altezza di sospensione del blocco e l'angolo tra il blocco e le catene o le funi metalliche.

4.1.5.1.2. La massa del blocco del pendolo deve essere di 2 000 ± 20 kg, esclusa la massa delle catene o delle funi metalliche che dal canto suo non deve superare 100 kg. La lunghezza dei lati della superficie d'urto deve essere di 680 ±20 mm (cfr. figura 7.18). Il blocco va zavorrato in modo che la posizione del baricentro sia costante e coincida con il centro geometrico del parallelepipedo.

4.1.5.1.3. Il parallelepipedo va collegato al sistema che lo solleva mediante un meccanismo di sganciamento istantaneo, concepito e disposto in modo poter sganciare il blocco del pendolo senza provocare oscillazioni del parallelepipedo rispetto al proprio asse orizzontale, perpendicolare al piano di oscillazione del pendolo.

4.1.5.2. Sostegni del pendolo

I perni del pendolo devono essere fissati in modo rigido: il loro spostamento in qualsiasi direzione non deve superare l'1 % dell'altezza di caduta.

▼B

4.1.5.3. Ancoraggi

4.1.5.3.1. Le rotaie di ancoraggio devono avere lo scartamento prescritto, coprire l'area necessaria per ancorare il trattore in tutti i casi illustrati (cfr. figure 7.19, 7.20, e 7.21) ed essere saldamente fissate a un basamento resistente, situato sotto il pendolo.

4.1.5.3.2. Il trattore va ancorato alle rotaie mediante una fune d'acciaio di 6 × 19 a trefoli tondi e con anima in fibra, ai sensi della norma ISO 2408:2004, avente un diametro nominale di 13 mm. I trefoli metallici devono avere un carico di rottura di 1 770 MPa.

4.1.5.3.3. Il perno centrale di un trattore articolato deve essere sostenuto e ancorato al suolo in modo adeguato per tutte le prove. Per la prova d'urto laterale il perno deve inoltre essere puntellato sul lato opposto a quello dell'urto. Non occorre che le ruote anteriori e posteriori o i cingoli siano allineati se questo può facilitare l'appropriato fissaggio delle funi metalliche.

4.1.5.4. Puntello e trave per le ruote

4.1.5.4.1. Per puntellare le ruote durante le prove d'urto va utilizzata una trave di legno tenero a sezione quadrata di 150 mm (cfr. figure 7.19, 7.20 e 7.21).

4.1.5.4.2. Durante le prove d'urto laterali, la trave di legno tenero va fissata al suolo per bloccare il cerchione della ruota sul lato opposto a quello dell'urto (cfr. figura 7.21).

4.1.5.5. Puntelli e funi di ancoraggio per trattori articolati

4.1.5.5.1. Per i trattori articolati vanno utilizzati puntelli e funi di ancoraggio aggiuntivi. Il loro scopo è garantire che la sezione del trattore sulla quale è montata la ROPS abbia una rigidità equivalente a quella di un trattore non articolato.

4.1.5.5.2. Altre precisazioni per le prove d'urto e di schiacciamento si trovano al paragrafo 4.2.1.

4.1.5.6. Pressione e deformazione dei pneumatici

4.1.5.6.1. I pneumatici del trattore non devono essere dotati di zavorra liquida e devono essere gonfiati alla pressione prescritta dal fabbricante del trattore per i lavori agricoli.

4.1.5.6.2. In ogni caso particolare, le funi di ancoraggio devono essere tese in modo che i pneumatici siano soggetti a una deformazione pari al 12 % dell'altezza del loro lato (distanza fra il suolo e il punto più basso del cerchione) prima della tensione delle funi.

4.1.5.7. Apparecchiatura di schiacciamento

Un'apparecchiatura simile a quella illustrata nella figura 7.3 dovrà poter esercitare sulla ROPS una forza dall'alto verso il basso mediante una trave rigida, larga circa 250 mm, collegata al meccanismo di applicazione del carico da giunti universali. Appositi supporti situati sotto gli assi devono impedire che i pneumatici del trattore assorbano la forza di schiacciamento.

4.1.5.8. Strumenti di misurazione

Occorrono i seguenti strumenti di misurazione:

4.1.5.8.1. uno strumento per misurare la deformazione elastica (differenza tra deformazione massima istantanea e deformazione permanente, cfr. figura 7.4).

▼B

4.1.5.8.2. uno strumento per controllare che la ROPS non sia penetrata nella zona libera e che quest'ultima sia rimasta protetta dalla ROPS durante la prova (cfr. paragrafo 4.2.2.2).

4.2. *Procedura della prova dinamica*

4.2.1. Prove d'urto e di schiacciamento

4.2.1.1. Urto posteriore

4.2.1.1.1. Collocare il trattore, rispetto al blocco del pendolo, in modo che quest'ultimo colpisca la ROPS quando il lato d'urto del blocco e le catene o le funi metalliche, cui è appeso, formano con il piano verticale A un angolo pari a M/100, non superiore a 20°, a meno che durante la deformazione la ROPS, nel punto di contatto, formi con il piano verticale un angolo maggiore. In questo caso la superficie d'urto del blocco del pendolo va regolata con un supporto aggiuntivo in modo da risultare parallela alla ROPS nel punto d'urto e nel momento della deformazione massima; le catene e le funi metalliche di supporto continuano a formare l'angolo definito sopra.

È necessario regolare l'altezza di sospensione del blocco del pendolo e prendere i provvedimenti necessari a evitare che il blocco ruoti attorno al punto d'urto.

Il punto d'urto è situato sulla parte della ROPS che si presume tocchi per prima il suolo in caso di capovolgimento all'indietro, di solito il bordo superiore. Il baricentro del blocco del pendolo si trova a 1/6 della larghezza della parte superiore della ROPS all'interno di un piano verticale parallelo al piano mediano del trattore che tocca l'estremità esterna della parte superiore della ROPS.

Se in questo punto la ROPS è concava o sporgente, devono essere aggiunti dei cunei che consentano di applicarvi l'urto, senza peraltro rinforzare la ROPS.

4.2.1.1.2. Il trattore va ancorato al suolo mediante quattro funi metalliche, una a ciascuna estremità dei due assi, disposte come indicato nella figura 7.19. La distanza tra i punti di ancoraggio anteriori e posteriori deve essere tale che le funi metalliche formino con il suolo un angolo inferiore a 30°. Gli ancoraggi posteriori devono inoltre essere disposti in modo che il punto di convergenza delle due funi metalliche si trovi sul piano verticale nel quale si sposta il baricentro del blocco del pendolo.

Le funi metalliche devono essere tese in modo che le deformazioni dei pneumatici corrispondano alle indicazioni del punto 4.1.5.6.2. Con le funi metalliche in tensione, si dispone davanti alle ruote posteriori e a diretto contatto con esse, la trave che funge da zeppa, fissandola poi al suolo.

4.2.1.1.3. Nel caso di un trattore articolato, va saldamente ancorato al suolo un blocco di legno a sezione quadrata, di almeno 100 mm di lato, quale ulteriore sostegno del punto di articolazione.

4.2.1.1.4. Il blocco del pendolo va sollevato in modo che l'altezza del suo baricentro superi quella del punto d'urto di un valore ottenuto mediante una delle due seguenti formule:

▼B

$$H = 2{,}165 \times 10^{-8} M\, L^2$$

oppure

$$H = 5{,}73 \times 10^{-2} I$$

Il blocco del pendolo viene quindi sganciato e urta la ROPS.

4.2.1.1.5. Per i trattori con posto di guida reversibile (sedile e volante reversibili) l'altezza deve corrispondere al valore maggiore ottenuto mediante una delle due formule precedenti o la seguente:

$$H = 25 + 0{,}07\ M$$

per trattori con una massa di riferimento inferiore a 2 000 kg;

$$H = 125 + 0{,}02\ M$$

per trattori con una massa di riferimento superiore a 2 000 kg.

4.2.1.2. Urto anteriore

4.2.1.2.1. Collocare il trattore, rispetto al blocco del pendolo, in modo che quest'ultimo colpisca la ROPS quando il lato d'urto del blocco e le catene o le funi metalliche, cui è appeso, formano con il piano verticale A un angolo pari a M/100, non superiore a 20°, a meno che durante la deformazione la ROPS, nel punto di contatto, formi con il piano verticale un angolo maggiore. In questo caso la superficie d'urto del blocco del pendolo va regolata con un supporto aggiuntivo in modo da risultare parallela alla ROPS nel punto d'urto e nel momento della deformazione massima; le catene e le funi metalliche di supporto continuano a formare l'angolo definito sopra.

È necessario regolare l'altezza di sospensione del blocco del pendolo e prendere i provvedimenti necessari a evitare che il blocco ruoti attorno al punto d'urto.

Il punto d'urto è situato sulla parte della ROPS che si presume tocchi per prima il suolo in caso di capovolgimento laterale del trattore durante la marcia in avanti, di solito il bordo superiore. Il baricentro del blocco del pendolo si trova a 1/6 della larghezza della parte superiore della ROPS all'interno di un piano verticale parallelo al piano mediano del trattore che tocca l'estremità esterna della parte superiore della ROPS.

Se in questo punto la ROPS è concava o sporgente, devono essere aggiunti dei cunei che consentano di applicarvi l'urto, senza peraltro rinforzare la ROPS.

4.2.1.2.2. Il trattore va ancorato al suolo mediante quattro funi metalliche, una a ciascuna estremità dei due assi, disposte come indicato nella figura 7.20. La distanza tra i punti di ancoraggio anteriori e posteriori deve essere tale che le funi metalliche formino con il suolo un angolo inferiore a 30°. Gli ancoraggi posteriori devono inoltre essere disposti in modo che il punto di convergenza delle due funi metalliche si trovi sul piano verticale nel quale si sposta il baricentro del blocco del pendolo.

▼B

Le funi metalliche devono essere tese in modo che le deformazioni dei pneumatici corrispondano alle indicazioni del punto 4.1.5.6.2. Con le funi metalliche in tensione, si dispone dietro alle ruote posteriori e a diretto contatto con esse, la trave che funge da zeppa, che va poi fissata al suolo.

4.2.1.2.3. Nel caso di un trattore articolato, va saldamente ancorato al suolo un blocco di legno a sezione quadrata, di almeno 100 mm di lato, quale ulteriore sostegno del punto di articolazione.

4.2.1.2.4. Il blocco del pendolo va sollevato in modo che l'altezza del suo baricentro superi quella del punto d'urto di un valore ottenuto mediante una delle due seguenti formule, da scegliersi a seconda della massa di riferimento del complesso sottoposto alle prove:

$$H = 25 + 0{,}07\ M$$

per trattori con una massa di riferimento inferiore a 2 000 kg;

$$H = 125 + 0{,}02\ M$$

per trattori con una massa di riferimento superiore a 2 000 kg.

Il blocco del pendolo viene quindi sganciato e urta la ROPS.

4.2.1.2.5. Nel caso di trattori con posto di guida reversibile (sedile e volante reversibili):

— se la ROPS è una roll-bar a due montanti posteriori, si applica la formula precedente;

— per altri tipi di ROPS, l'altezza corrisponde al valore maggiore ottenuto mediante la formula precedente e quella scelta tra le seguenti:

$$H = 2{,}165 \times 10^{-8} M\ L^2$$

oppure

$$H = 5{,}73 \times 10^{-2} I$$

Il blocco del pendolo viene quindi sganciato e urta la ROPS.

4.2.1.3. Urto laterale

4.2.1.3.1. Collocare il trattore, rispetto al blocco del pendolo, in modo che quest'ultimo colpisca la ROPS quando il lato d'urto del blocco e le catene o le funi metalliche, cui è appeso, sono verticali, a meno che durante la deformazione la ROPS formi, nel punto di contatto, un angolo inferiore a 20° con il piano verticale. In questo caso la superficie d'urto del blocco del pendolo deve essere regolata mediante un supporto supplementare in modo da risultare parallela alla ROPS nel punto d'urto al momento della deformazione massima; le catene o le funi metalliche di sostegno devono rimanere verticali durante l'urto.

4.2.1.3.2. L'altezza di sospensione del blocco del pendolo va regolata e occorre prendere i provvedimenti necessari a evitare che la massa ruoti attorno al punto d'urto.

▼B

4.2.1.3.3. Il punto d'urto è situato sulla parte del dispositivo di protezione che si presume tocchi per prima il suolo in caso di capovolgimento laterale, ossia di norma sul bordo superiore. Salvo nei casi in cui è certo che un'altra parte del bordo toccherebbe per prima il suolo, il punto d'urto è situato nel piano perpendicolare al piano mediano che passa 60 mm davanti al SIP regolato in posizione mediana lungo l'asse longitudinale.

4.2.1.3.4. Per i trattori con posto di guida reversibile (sedile e volante reversibili) il punto d'urto deve collocarsi nel piano perpendicolare al piano mediano e che passa per il punto medio del segmento che unisce i due SIP definiti unendo le due diverse posizioni del sedile. Nelle ROPS a due montanti l'urto va applicato a uno dei due montanti.

4.2.1.3.5. Le ruote del trattore sul lato che deve ricevere l'urto vanno ancorate al suolo mediante funi metalliche legate alle corrispondenti estremità degli assi anteriori e posteriori. Le funi metalliche devono essere tese in modo che le deformazioni dei pneumatici corrispondano alle indicazioni del punto 4.1.5.6.2.

Con le funi metalliche in tensione, si pone a diretto contatto con le ruote sul lato opposto a quello che riceve l'urto, la trave che funge da zeppa, che va poi fissata al suolo. Può essere necessario usare due travi o zeppe se i lati esterni dei pneumatici anteriori e posteriori non si trovano sullo stesso piano verticale. Si appoggia poi il puntello a ridosso del cerchione della ruota che sopporta il carico maggiore sul lato opposto a quello dell'urto, come indicato nella figura 7.21, lo si blocca saldamente in quella posizione e se ne ancora la base al suolo. Il puntello deve essere di lunghezza tale da formare un angolo di $30 \pm 3°$ con il suolo quando è appoggiato al cerchione. Inoltre, se possibile, il suo spessore deve essere 20-25 volte inferiore alla lunghezza e 2-3 volte inferiore alla larghezza. Le due estremità dei puntelli deve avere la forma illustrata dalla figura 7.21.

4.2.1.3.6. Nel caso di trattore articolato, il punto di articolazione va inoltre sostenuto da un blocco di legno a sezione quadrata con lato di almeno 100 mm e lateralmente da un palo simile al puntello spinto contro la ruota posteriore come illustrato al paragrafo 4.2.1.3.5. Il punto di articolazione deve poi essere solidamente ancorato al suolo.

4.2.1.3.7. Il blocco del pendolo va sollevato in modo che l'altezza del suo baricentro superi quella del punto d'urto di un valore ottenuto mediante una delle due seguenti formule, da scegliersi a seconda della massa di riferimento del complesso sottoposto alle prove:

$$H = 25 + 0{,}20\ M$$

per i trattori con una massa di riferimento inferiore a 2 000 kg;

$$H = 125 + 0{,}15\ M$$

per i trattori con una massa di riferimento superiore a 2 000 kg.

▼B

4.2.1.3.8. Nel caso di trattori con posto di guida reversibile (sedile e volante reversibili):

— se la ROPS è a due montanti posteriori, l'altezza scelta deve corrispondere al valore maggiore ottenuto con le formule applicabili precedenti e seguenti:

$$H = (25 + 0{,}20\ M)\ (B_6 + B)/2B$$

per trattori con una massa di riferimento inferiore a 2 000 kg;

$$H = (125 + 0{,}15\ M)\ (B_6 + B)/2B$$

per trattori con una massa di riferimento superiore a 2 000 kg.

— per altri tipi di ROPS, l'altezza scelta deve corrispondere al valore maggiore ottenuto con le formule applicabili precedenti e seguenti:

$$H = 25 + 0{,}20\ M$$

per i trattori con una massa di riferimento inferiore a 2 000 kg;

$$H = 125 + 0{,}15\ M$$

per trattori con una massa di riferimento superiore a 2 000 kg.

Il blocco del pendolo viene quindi sganciato e urta la ROPS.

4.2.1.4. Schiacciamento posteriore

Tutte le disposizioni sono identiche a quelle indicate nel presente allegato, sezione B1, paragrafo 3.2.1.4.

4.2.1.5. Schiacciamento anteriore

Tutte le disposizioni sono identiche a quelle indicate nel presente allegato, sezione B1, paragrafo 3.2.1.5.

▼M1

4.2.1.6. Prove d'urto aggiuntive

Se durante una prova d'urto si riscontrano rotture o incrinature che non si possono ritenere trascurabili, una seconda prova analoga, ma con un'altezza di caduta pari a:

$$H' = (H \times 10^{-1})\ (12 + 4a)\ (1 + 2a)^{-1}$$

va effettuata immediatamente dopo le prove d'urto che hanno provocato la comparsa delle rotture o delle incrinature e in cui «a» corrisponde al rapporto tra la deformazione permanente (Dp) e la deformazione elastica (De):

$$a = Dp/De$$

misurato al punto d'urto. L'ulteriore deformazione permanente dovuta al secondo urto non deve superare il 30% della deformazione permanente causata dal primo urto.

Al fine di poter effettuare la prova aggiuntiva è necessario misurare la deformazione elastica durante tutte le prove d'urto.

▼B

4.2.1.7. Prove aggiuntive di schiacciamento

Se durante una prova di schiacciamento compaiono rotture o incrinature, va effettuata, immediatamente dopo la prova di schiacciamento che le ha provocate, una seconda prova di schiacciamento, simile, ma con una forza pari a 1,2 F_v.

4.2.2. Misurazioni che devono essere effettuate

4.2.2.1. Rotture e incrinature

Dopo ciascuna prova, tutte le parti strutturali, giunti e dispositivi di fissaggio vanno sottoposti a un esame visivo, per individuare rotture o incrinature, che ignorerà però eventuali piccole incrinature su parti prive di importanza.

Non si terrà conto di eventuali incrinature provocate dagli spigoli del pendolo.

4.2.2.2. Penetrazione nella zona libera

Durante ogni prova si verifica se una parte del dispositivo di protezione è penetrata nella zona libera intorno al sedile di guida definita al punto 1.6.

Inoltre, la zona libera deve sempre trovarsi all'interno dello spazio protetto dalla ROPS. A tal fine, si considera esterna allo spazio protetto della ROPS qualsiasi parte della zona libera che entrerebbe in contatto con il suolo se il trattore si capovolgesse nella direzione in cui è stato applicato il carico durante la prova. Per stimare quanto sopra, si scelgono i pneumatici anteriori e posteriori e la carreggiata aventi le dimensioni standard più piccole indicate dal fabbricante.

4.2.2.3. Deformazione elastica (in presenza di un urto laterale)

Occorre misurare la deformazione elastica (810 + av) mm al di sopra del SIP del sedile sul piano verticale in cui è applicato il carico. Per questa misurazione si può usare qualsiasi apparecchiatura analoga a quella illustrata nella figura 7.4.

4.2.2.4. Deformazione permanente

Dopo l'ultima prova di schiacciamento deve essere registrata la deformazione permanente della ROPS. A tal fine, prima di iniziare la prova, si determina la posizione delle parti principali della ROPS rispetto al SIP del sedile.

4.3. *Estensione ad altri modelli di trattori*

Tutte le disposizioni sono identiche a quelle indicate nel presente allegato, sezione B1, paragrafo 3.3.

4.4. [Non pertinente]

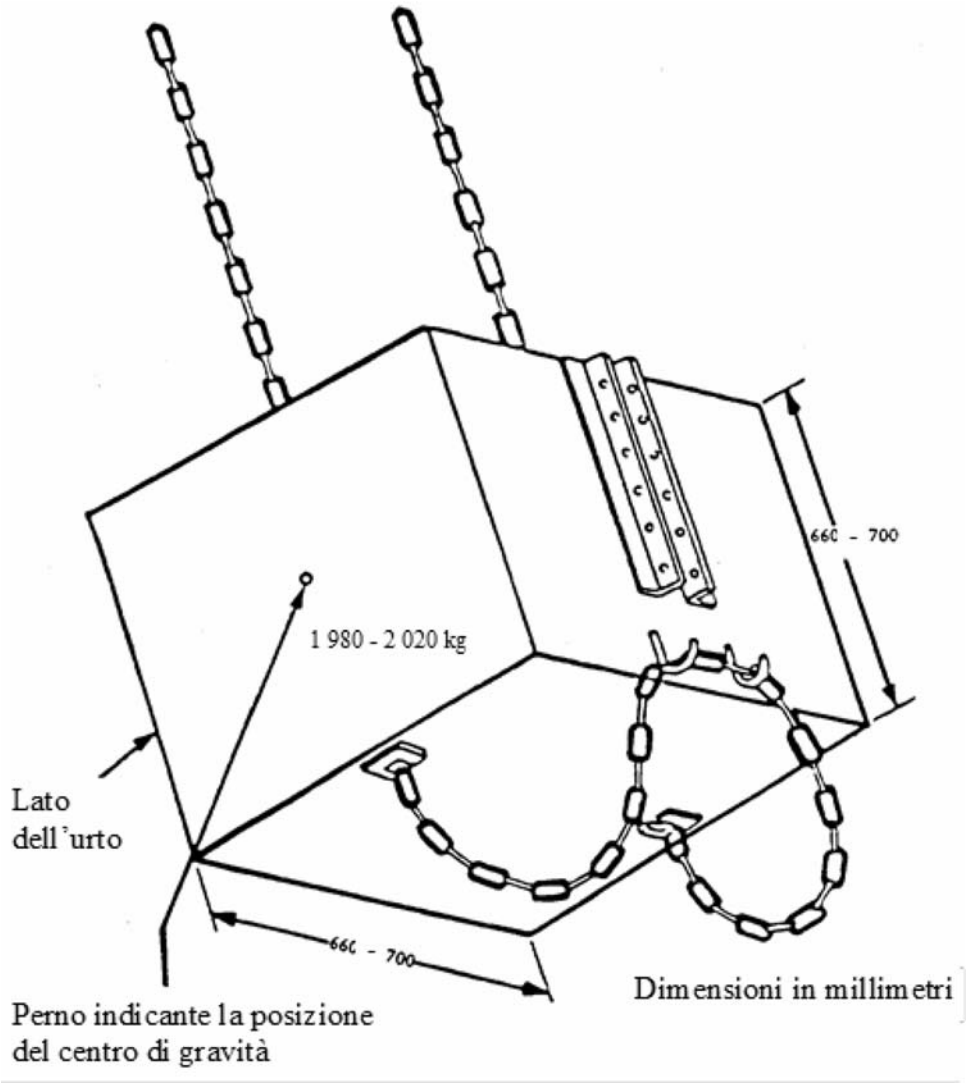
4.5. *Funzionamento delle ROPS alle basse temperature*

Tutte le disposizioni sono identiche a quelle indicate nel presente allegato, sezione B1, paragrafo 3.5.

▼B

Figura 7.18

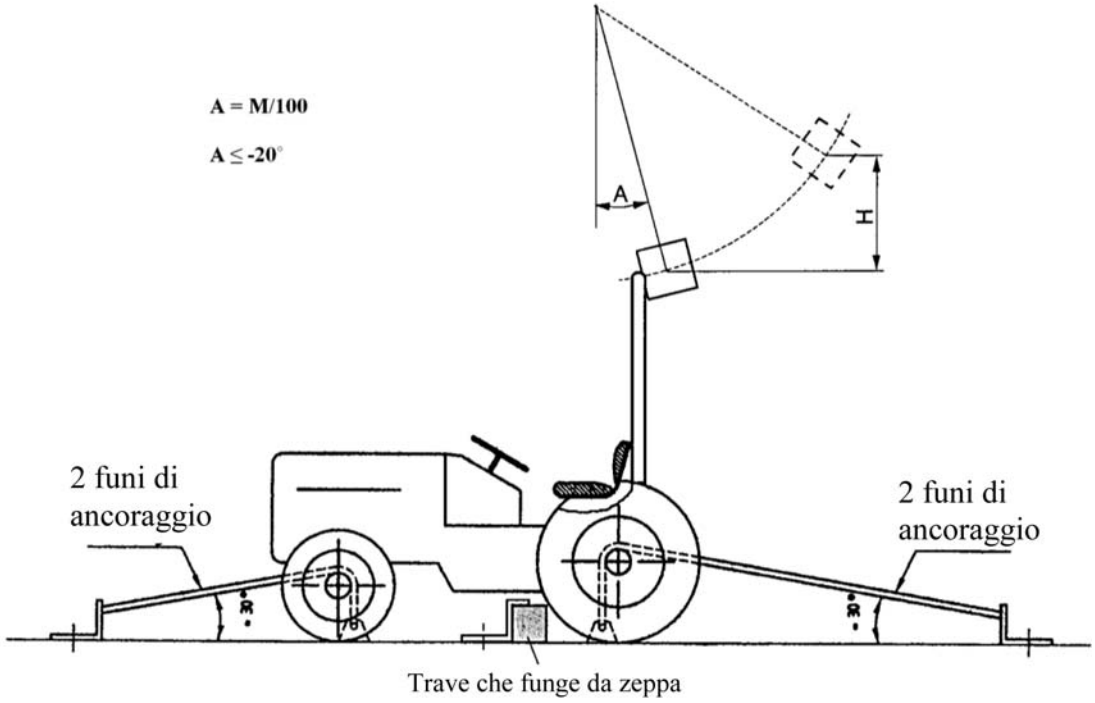
Blocco del pendolo e relative catene o funi metalliche di sospensione



▼B

Figura 7.19

Esempio di ancoraggio del trattore (urto posteriore)



▼B

Figura 7.20

Esempio di ancoraggio del trattore (urto anteriore)

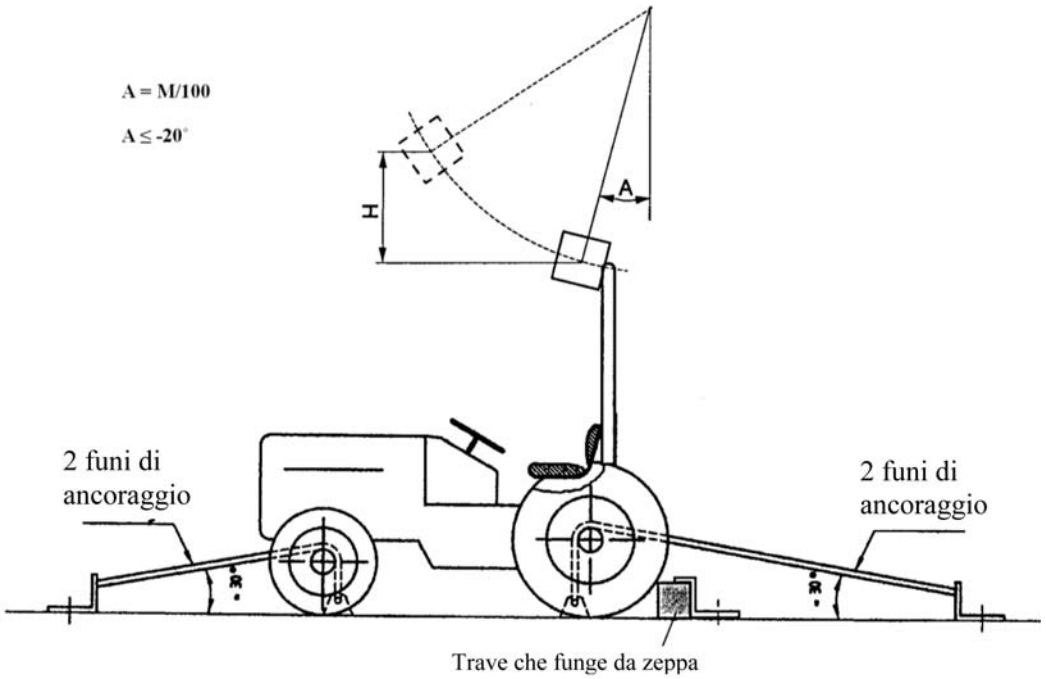
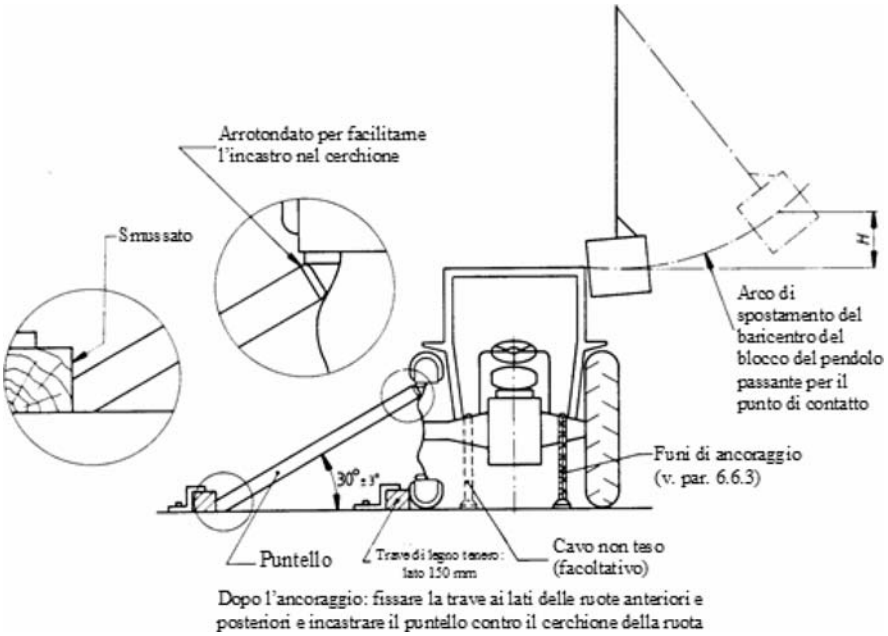


Figura 7.21

Esempio di ancoraggio del trattore (urto laterale)



▼B

Noti esplicative dell'allegato X

(1) Esclusa la numerazione della sezione B2 che è stata armonizzata insieme all'intero allegato, il testo dei requisiti nonché la numerazione indicati alla lettera B sono identici al testo e alla numerazione del codice standard OCSE relativo alle prove ufficiali di ROPS montate anteriormente sui trattori agricoli e forestali a carreggiata stretta, OCSE codice 7, edizione 2015, luglio 2014.

(2) Si ricorda agli utilizzatori che il SIP è determinato in conformità alla norma ISO 5353:1995 e consiste in un punto fisso rispetto al trattore, che non si sposta quando il sedile è regolato in una posizione diversa da quella mediana. Al fine di determinare la zona libera occorre che il sedile sia posto nella posizione più arretrata.

(3) Deformazioni permanente + elastica, misurate nel punto in cui viene raggiunto il livello di energia richiesto.

▼B

ALLEGATO XI

Requisiti applicabili alle strutture di protezione contro la caduta di oggetti

A. DISPOSIZIONI GENERALI

1. I requisiti dell'Unione applicabili alle strutture di protezione contro la caduta di oggetti, sono definiti nelle sezioni B e C.

2. I veicoli appartenenti alle categorie T e C muniti di accessori per la silvicoltura devono soddisfare i requisiti di cui alla sezione B.

3. Tutti gli altri veicoli appartenenti alle categorie T e C, se muniti di strutture di protezione contro la caduta di oggetti, devono soddisfare i requisiti di cui alle sezioni B o C.

B. REQUISITI APPLICABILI ALLE STRUTTURE DI PROTEZIONE CONTRO LA CADUTA DI OGGETTI PER I VEICOLI APPARTENENTI ALLE CATEGORIE T E C MUNITI DI ACCESSORI PER LA SILVICOLTURA

I veicoli appartenenti alle categorie T e C muniti di accessori per la silvicoltura devono soddisfare i requisiti di cui alla norma ISO 8083:2006 (livello I o livello II).

C. REQUISITI APPLICABILI ALLE STRUTTURE DI PROTEZIONE CONTRO LA CADUTA DI OGGETTI PER TUTTI GLI ALTRI VEICOLI APPARTENENTI ALLE CATEGORIE T E C MUNITI DEI SUDDETTI ACCESSORI(1)

1. **Definizioni**

1.1. [Non pertinente]

1.2. *Dispositivi di protezione contro la caduta di oggetti (Falling Object Protective Structure - FOPS)*

Complesso capace di dare una ragionevole protezione dall'alto contro la caduta di oggetti a un operatore in posizione di guida.

1.3. *Zona di sicurezza*

1.3.1. Zona libera

Per i trattori muniti di ROPS, sottoposti a prova ai sensi degli allegati VI, VIII, IX e X del presente regolamento, la zona di sicurezza deve soddisfare le specifiche della zona libera quale descritta al paragrafo 1.6 di ciascuno dei suddetti allegati.

1.3.2. Spazio limite di deformazione (Deflection-Limiting Volume - DLV)

Pei i trattori muniti di ROPS, sottoposti a prova ai sensi dell'allegato VII del presente regolamento, la zona di sicurezza deve soddisfare il criterio dello Spazio limite di deformazione (DLV), quale descritto dalla norma ISO 3164:1995.

Nei trattori con posto di guida reversibile (sedile e volante reversibili), la zona di sicurezza è quella che circoscrive e racchiude le due DLV definite dalle due diverse posizioni del volante e del sedile.

1.3.3. Parte superiore della zona di sicurezza

Si tratta, rispettivamente: del piano superiore del DLV o della superficie di cui ai punti I_1, A_1, B_1, C_1, C_2, B_2, A_2, I_2 delle zone libere di cui agli allegati VI e VIII del presente regolamento; del piano descritto ai paragrafi 1.6.2.3 e 1.6.2.4 dell'allegato IX del presente regolamento; e della superfície di cui ai punti H_1, A_1, B_1, C_1, C_2, B_2, A_2, H_2 dell'allegato X del presente regolamento.

▼B

1.4. Tolleranze ammesse nelle misurazioni

Distanza	± 5 % della deformazione massima misurata oppure ± 1 mm
Massa	± 0,5 %

2. **Campo di applicazione**

2.1. La presente sezione si applica ai trattori agricoli aventi almeno due assi destinati a ruote gommate o aventi cingoli al posto delle ruote.

2.2. Il presente allegato stabilisce procedure di prova e requisiti di funzionamento dei trattori esposti a potenziali rischi di caduta di oggetti quando svolgono un'attività agricola durante il loro normale funzionamento.

3. **Norme e direttive**

3.1. *Regolamentazione generale*

3.1.1. La FOPS può essere costruita dal fabbricante del trattore o da una ditta indipendente. In ogni caso la prova è valida solo per il modello di trattore su cui essa è stata effettuata. La FOPS va provata nuovamente per ogni modello di trattore sul quale deve essere montata. Il laboratorio di prova può tuttavia certificare che le prove di resistenza sono valide anche per modelli di trattore derivati dal modello originale modificando il motore, la trasmissione, lo sterzo e la sospensione anteriore (cfr. paragrafo 3.4: Estensione ad altri modelli di trattori). È d'altra parte possibile provare più di una FOPS per un solo modello di trattore.

3.1.2. La FOPS sottoposta a prova deve possedere almeno tutte le componenti capaci di trasferire carichi dal punto d'impatto della sfera di prova alla zona di sicurezza. La FOPS sottoposta a prova deve essere i) rigidamente fissata al banco di prova nella sua normale posizione di montaggio (cfr. figura 10.3 – Configurazione minima di prova), o ii) fissata al telaio del trattore come lo sarebbe normalmente, mediante qualsiasi componente di supporto, di montaggio o di sospensione usata in normali condizioni di produzione e ad altre parti del trattore passibili di essere sollecitate da carichi imposti dalla FOPS (cfr. figure 10.4a e 10.4b). Il telaio del veicolo deve essere saldamente fissato al pavimento del banco di prova.

3.1.3. L'unico scopo di una FOPS è quello di proteggere il conducente nel caso della caduta di un oggetto. Su tale FOPS deve essere possibile montare una protezione dalle intemperie per il conducente, anche di tipo temporaneo. Durante la stagione calda, il conducente di solito lo toglierà. Esistono anche FOPS il cui rivestimento è permanente e la cui ventilazione nella stagione calda è assicurata da aperture o deflettori. Poiché il rivestimento può aumentare la resistenza della FOPS e, se smontabile, può mancare al momento di un infortunio, tutte le parti che il conducente può asportare dovranno essere rimosse ai fini della prova. Porte, aperture del tetto e finestrini che possano essere aperti, ai fini della prova devono essere rimossi o fissati in posizione aperta per non aumentare la resistenza della FOPS. Occorrerà annotare se, in tale posizione, esse diano luogo a rischi per il conducente nel caso della caduta di un oggetto.

Si farà riferimento alle norme residue solo per provare la FOPS. È sottinteso che ciò include rivestimenti di natura non temporanea.

▼B

Alle specifiche va acclusa una descrizione di tutti i rivestimenti temporanei forniti. Prima della prova, vanno rimossi tutti i materiali vetrosi o fragili. Componenti del trattore e della FOPS che possono subire danni inutili durante la prova e che non influiscono sulla sua resistenza o sulle sue dimensioni possono essere rimossi prima della prova, se il fabbricante lo desidera. Durante la prova non possono essere effettuate riparazioni o regolazioni. Il fabbricante ha la facoltà di fornire vari campioni identici se sono necessarie varie prove di caduta.

3.1.4. Se per esaminare la FOPS e la ROPS dovesse essere usata la stessa struttura, la prova della FOPS deve precedere le prove ROPS (secondo gli allegati VI, VII, VIII, IX e X del presente regolamento) ed è consentito rimuovere eventuali ammaccature o sostituire il rivestimento FOPS.

3.2. *Apparecchiature e procedure*

3.2.1. Apparecchiatura

3.2.1.1. Sfera della prova di caduta

Ai fini della prova di caduta, si usa un oggetto sferico che precipiti da un'altezza sufficiente a sviluppare l'energia di 1 365 J; l'altezza di caduta va definita in funzione della massa di tale oggetto la cui superficie d'impatto dev'essere tale da proteggerlo da deformazioni durante la prova; esso consisterà pertanto in una sfera di acciaio massiccio o di ferro dolce avente una massa tipica di 45 ± 2 kg e un diametro tra 200 e 250 mm (tavola 10.1).

Tabella 10.1

Livello di energia, zona di sicurezza e scelta della sfera per la prova di caduta

Energia sviluppata (J)	Zona di sicurezza	Oggetto sferico che cade	Dimensioni (mm)	Massa (kg)
1 365	Zona libera (*)	Sfera	200 ≤diametro ≤ 250	45 ± 2
1 365	DLV (**)	Sfera	200 ≤diametro ≤ 250	45 ± 2

(*) Per trattori le cui ROPS devono essere provate in conformità agli allegati VI, VIII, IX o X del presente regolamento.
(**) Per trattori le cui ROPS devono essere provate in conformità all'allegato VII del presente regolamento.

L'apparecchiatura dell'impianto di prova dovrà disporre:

3.2.1.2. di dispositivi per sollevare la sfera di prova all'altezza richiesta;

3.2.1.3. di dispositivi per sganciare la sfera di prova in modo che cada liberamente;

3.2.1.4. di una superficie di durezza tale da non essere deformata dalla macchina o dal banco di prova per le sollecitazioni della prova di caduta;

3.2.1.5. di un mezzo per stabilire se la FOPS deformandosi penetri nella zona di sicurezza durante la prova di caduta. Ciò può essere stabilito con uno dei metodi che seguono:

— il posizionamento, verticale, di un calco della zona di sicurezza, fatto di un materiale che evidenzi ogni penetrazione nella FOPS; la spalmatura, sulla superficie della copertura del FOPS, di grasso o di un altro materiale adatto che segnali tale penetrazione,

▼B

— un sistema di strumentazione dinamico dotato di una frequenza di risposta sufficiente che indichi la deformazione prevista della FOPS rispetto alla zona di sicurezza.

3.2.1.6. Requisiti della zona di sicurezza:

L'eventuale calco della zona di sicurezza va saldamente fissato alla parte del trattore cui è fissato anche il sedile dell'operatore e vi dovrà restare per tutta la durata formale della prova.

3.2.2. Procedura

Il metodo della prova di caduta consisterà nelle seguenti operazioni, eseguite nell'ordine indicato.

3.2.2.1. Appoggiare la sfera di prova (3.2.1.1) alla parte superiore della FOPS, nel punto descritto al paragrafo 3.2.2.2.

3.2.2.2. Se la zona di sicurezza e la zona libera coincidono, il punto d'impatto deve collocarsi in un punto che sia all'interno della proiezione verticale della zona libera e sia il più lontano possibile dai principali elementi strutturali (figura 10.1).

Se la zona di sicurezza coincide con il DLV, il punto d'impatto deve trovarsi interamente all'interno della proiezione verticale della zona di sicurezza, nella posizione verticale dello stesso volume, nella parte superiore della FOPS. È previsto che la scelta del punto d'impatto debba comprendere almeno una delle proiezioni verticali della superficie piana superiore della zona di sicurezza.

Occorre prendere in considerazione due casi:

3.2.2.2.1. Caso 1: i principali elementi superiori orizzontali della FOPS non rientrano nella proiezione verticale della zona di sicurezza nella superficie superiore della FOPS.

Il punto d'impatto deve essere il più vicino possibile al centroide della struttura superiore della FOPS (figura. 10.2 – caso 1).

3.2.2.2.2. Caso 2: i principali elementi superiori orizzontali della FOPS rientrano nella proiezione verticale della zona di sicurezza nella superficie superiore della FOPS.

Se il materiale di rivestimento di tutte le zone di superficie nella parte superiore della zona di sicurezza ha spessore uniforme, il punto d'impatto deve rientrare nella superficie di maggior dimensione, essendo questa la sezione più importante della proiezione verticale della zona di sicurezza che non include i principali elementi superiori orizzontali. Il punto d'impatto deve trovarsi al punto, all'interno della superficie di maggior dimensione, che sia alla minor distanza possibile dal centroide della parte superiore della FOPS (figura 10.2 – caso 2).

3.2.2.3. Indipendentemente dal fatto che la zona di sicurezza coincida con la zona libera o con il DLV, se si usano materiali diversi o diversi spessori in zone diverse nella parte superiore della zona di sicurezza, ciascuna zona va sottoposta a una prova di caduta. Se sono necessarie più prove di caduta, è possibile che il fabbricante debba fornire vari campioni identici della FOPS (o di parti di essa), uno per ciascuna prova di caduta. Se particolari di progetto, come aperture per finestre, accessori o variazioni nei materiali o negli spessori del rivestimento, indicano che esiste un punto più vulnerabile nella proiezione verticale della zona di sicurezza, il punto di caduta va regolato su di esso. Se poi le aperture nel rivestimento della FOPS sono destinate a essere colmate da dispositivi o accessori atti a garantire un'adeguata protezione, tali dispositivi o accessori devono essere presenti durante la prova di caduta.

▼B

3.2.2.4. Sollevare verticalmente la sfera di prova al di sopra dei punti indicati ai paragrafi 3.2.2.1 e 3.2.2.2, a un'altezza sufficiente a sviluppare l'energia di 1 365 J.

3.2.2.5. Rilasciare la sfera di prova in modo che cada liberamente sulla FOPS.

3.2.2.6. Poiché è improbabile che la sfera di prova in caduta libera riesca a centrare la posizione di cui ai paragrafi 3.2.2.1 e 3.2.2.2, alle deviazioni sono posti i seguenti limiti.

3.2.2.7. L'impatto della sfera di prova deve avvenire all'interno di un cerchio di 100 mm di raggio il cui centro coincida con la linea centrale verticale della sfera di prova, posizionata ai sensi dei paragrafi 3.2.2.1 e 3.2.2.2.

3.2.2.8. Non si pongono limiti per il punto o l'aspetto degli impatti successivi dovuti al rimbalzo.

3.3. Prescrizioni funzionali

Nessuna parte della FOPS deve penetrare nella zona di sicurezza nel corso del primo impatto della sfera di prova, o di quelli successivi. Se la sfera di prova penetra nella FOPS, si dovrà ritenere che quest'ultima abbia fallito la prova.

Nota 1: Nel caso di una FOPS a più strati protettivi, si considerano tutti gli strati - compresi quelli più interni.

Nota 2: Si ritiene che la sfera di prova abbia invaso la FOPS quando almeno metà del volume della sfera sia penetrata nello strato più interno.

La FOPS deve coprire interamente la proiezione verticale della zona di sicurezza e sovrapporvisi.

Se il trattore va munito di una FOPS montata su una ROPS omologata, il laboratorio di prova che ha effettuato la prova sulla ROPS sarà normalmente l'unico a poter effettuare la prova FOPS e a chiederne l'omologazione.

3.4. Estensione ad altri modelli di trattori

3.4.1. [Non pertinente]

3.4.2. Estensione tecnica

Se la prova era stata effettuata con le componenti minime necessarie (come nella figura 10.3), il laboratorio di prova che ha effettuato la prova iniziale può rilasciare nei seguenti casi un «verbale di estensione tecnica»: [cfr. paragrafo 3.4.2.1]

Se la prova è stata effettuata includendovi i dispositivi di fissaggio/montaggio della FOPS al trattore/telaio (come nella figura 10.4), quando vengono apportate modifiche tecniche al trattore, alla FOPS o al sistema di fissaggio di quest'ultima al telaio del veicolo, il laboratorio di prova che ha effettuato la prova iniziale può rilasciare nei seguenti casi un «verbale di estensione tecnica»: [cfr. paragrafo 3.4.2.1]

▼B

3.4.2.1. Estensione dei risultati di prove strutturali ad altri modelli di trattori

Se la FOPS e il trattore soddisfano le condizioni di cui ai paragrafi da 3.4.2.1.1 a 3.4.2.1.3., non sono necessarie prove d'urto su ciascun modello di trattore.

3.4.2.1.1. La FOPS deve essere identica a quella sottoposta alle prove;

3.4.2.1.2. Se la prova effettuata contemplava il metodo di fissaggio al telaio del veicolo, gli elementi di fissaggio/montaggio della FOPS al trattore devono essere identici.

3.4.2.1.3. La posizione e le dimensioni principali del sedile all'interno della FOPS e la posizione relativa della FOPS sul trattore devono essere tali che la zona di sicurezza resti all'interno dello spazio protetto dalla struttura deformata per tutta la durata delle prove (ciò si verifica usando gli stessi valori di riferimento della zona libera indicati nel verbale di prova originale, rispettivamente il punto di riferimento del sedile (SRP) o il SIP).

3.4.2.2. Estensione dei risultati delle prove strutturali a modelli di FOPS modificati.

Si segue questa procedura se non sono soddisfatte le disposizioni di cui al paragrafo 3.4.2.1 ma non vi si ricorre se viene modificato il principio del metodo di fissaggio della FOPS al trattore (come la sostituzione di supporti in gomma con un dispositivo di sospensione):

modifiche che non incidono sui risultati della prova iniziale (come il fissaggio mediante saldatura della piastra di montaggio di un accessorio in un punto non critico del dispositivo), aggiunta nella FOPS di sedili con SRP o SIP diversi (purché la/le nuova/e zona/e libera/e continui/no a essere protetta dalla FOPS deformata per tutta la durata delle prove).

In un singolo verbale di estensione si possono includere più modifiche alla FOPS se esse rappresentano diverse opzioni della stessa struttura. Le opzioni non sottoposte a prova vanno descritte in un'apposita sezione del verbale di estensione.

3.4.3. Il verbale di prova conterrà comunque un riferimento al verbale di prova originale.

3.5. [Non pertinente]

3.6. *Funzionamento delle FOPS alle basse temperature*

3.6.1. Se il fabbricante dichiara che la FOPS è particolarmente resistente alla fragilizzazione alle basse temperature, deve fornire dati pertinenti da includere nel verbale.

3.6.2. Le procedure e i requisiti seguenti sono destinati a rafforzare la struttura e a renderla resistente alle fratture da fragilizzazione alle basse temperature. Si propone di applicare le seguenti prescrizioni minime relative ai materiali per valutare la capacità di una FOPS di funzionare alle basse temperature nei paesi che hanno bisogno di questa ulteriore protezione di funzionamento:

3.6.2.1. bulloni e dadi usati per fissare la FOPS al trattore e per unire le sue parti strutturali devono dimostrare adeguate proprietà di resistenza alle basse temperature, che vanno debitamente verificate.

▼B

3.6.2.2. Tutti gli elettrodi per saldatura usati per fabbricare elementi e supporti strutturali devono essere compatibili con i materiali usati per la FOPS come indicato al paragrafo 3.8.2.3.

3.6.2.3. I tipi di acciaio degli elementi strutturali della ROPS devono essere di particolare tenacità e sopportare un livello minimo prescritto di energia d'urto, secondo la prova Charpy con intaglio a V, quale indicato nella tabella 10.2. Il tipo e la qualità dell'acciaio vanno precisati in conformità alla norma ISO 630:1995, Amend. 1:2003.

Un acciaio con uno spessore grezzo di laminazione inferiore a 2,5 mm e un tenore di carbonio inferiore allo 0,2 % è considerato rispondere a tale requisito.

Gli elementi strutturali della FOPS fatti di materiali diversi dall'acciaio devono avere una resistenza agli urti equivalente a quella prescritta per i materiali di acciaio.

3.6.2.4. Nella prova Charpy con intaglio a V relativa al livello di energia d'urto, la dimensione del campione non deve essere inferiori alla dimensione maggiore tra quelle della tabella 1, consentita dal materiale.

3.6.2.5. Le prove Charpy con intaglio a V vanno effettuate secondo la procedura descritta in ASTM A 370-1979, tranne per quanto riguarda le dimensioni dei provini, che devono essere conformi a quelle indicate nella tabella 10.2.

3.6.2.6. Un'alternativa a questa procedura è l'impiego di acciaio calmato o semicalmato, per il quale occorre fornire una specifica adeguata. Il tipo e la qualità dell'acciaio vanno precisati in conformità alla norma ISO 630:1995, Amend. 1:2003.

3.6.2.7. I campioni devono essere longitudinali e prelevati da stock piatti, a sezione circolare o quadrata, prima di essere applicati o saldati nella FOPS. I campioni a sezione circolare o quadrata vanno prelevati dalla parte centrale del lato di dimensione maggiore e non devono includere saldature.

Tabella 10.2

Energia d'urto – Requisiti minimi della prova d'urto Charpy con intaglio a V dei materiali della FOPS a temperature del campione di – 20 °C e di – 30 °C

Dimensioni del campione	Energia a	Energia a
	– 30 °C	– 20 °C
mm	J	J [b]
10 × 10 [a]	11	27,5
10 × 9	10	25
10 × 8	9,5	24
10 × 7,5 [a]	9,5	24
10 × 7	9	22,5
10 × 6,7	8,5	21
10 × 6	8	20
10 × 5 [a]	7,5	19
10 × 4	7	17,5

▼B

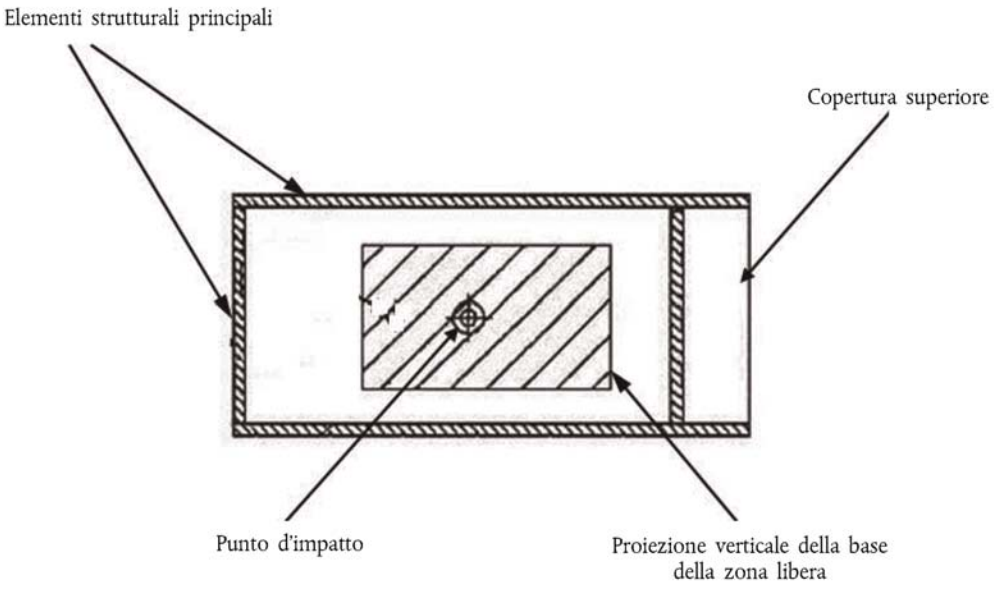
Dimensioni del campione	Energia a	Energia a
	– 30 °C	– 20 °C
mm	J	J (b)
10 × 3,5	6	15
10 × 3	6	15
10 × 2,5 (a)	5,5	14

(a) Indica la dimensione preferita. La dimensione del campione non deve essere inferiore alla dimensione maggiore preferita che il materiale consente

(b) L'energia necessaria a – 20 °C è pari a 2,5 volte il valore specificato per – 30 °C. Altri fattori che influenzano l'intensità dell'energia d'urto sono il senso di laminazione, il limite di elasticità, l'orientamento dei grani e la saldatura. Occorre tener conto di questi fattori all'atto della scelta e dell'uso dell'acciaio.

Figura 10.1

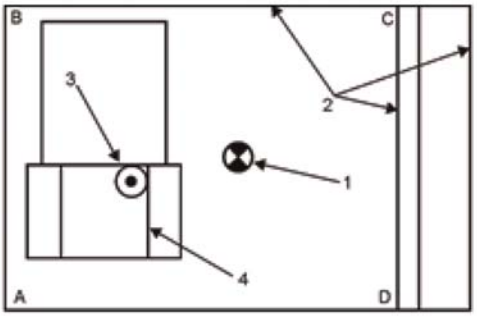
Punto d'impatto rispetto alla zona libera



▼B

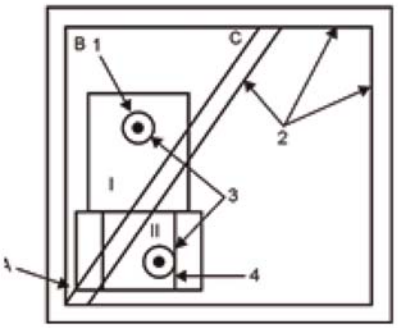
Figura 10.2

Punti d'impatto nella prova di caduta rispetto al DLV



Caso 1

legenda
1. centroide di A-B-C-D
2. elementi principali
3. oggetto che cade
4. piano superiore del DLV



Caso 2

legenda
1. centroide di A-B-C
2. elementi principali
3. oggetto che cade
4. piano superiore del DLV

Figura 10.3

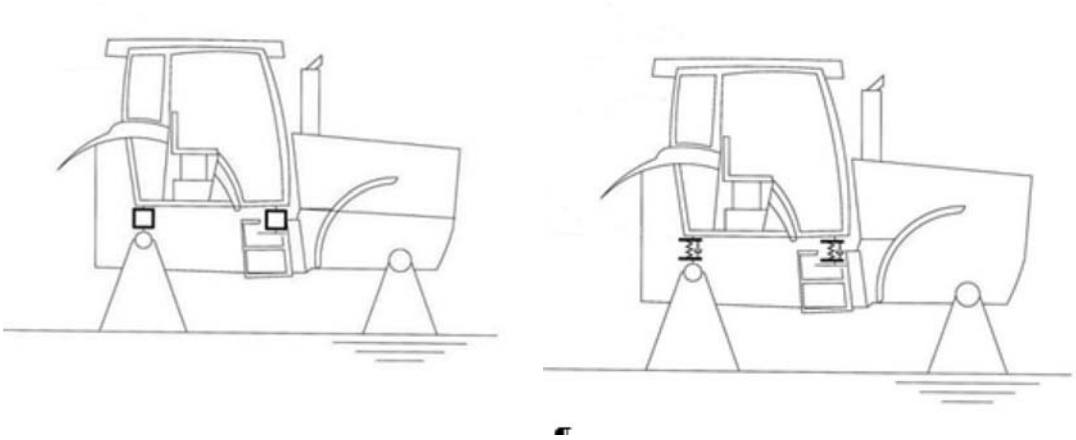


▼B

Figura 10.4

Configurazioni di prova FOPS quando è fissata al telaio del veicolo

Figura 10.4a (*a sinistra*) con elementi di fissaggio/montaggio e figura 10.4b (*a destra*) con elementi di sospensione



Noti esplicative dell'allegato XI

(1) Salvo disposizioni contrarie, il testo dei requisiti e la numerazione di cui alla sezione C sono identici al testo e alla numerazione del codice standard OCSE relativo alle prove ufficiali delle strutture di protezione montate sui trattori a cingoli agricoli e forestali, codice OCSE 10, edizione 2015, luglio 2014.

▼B

ALLEGATO XII

Requisiti applicabili ai posti a sedere per passeggeri

1. **Requisiti**

1.1. Eventuali posti a sedere per passeggeri devono soddisfare i requisiti di cui alla norma EN 15694:2009 e le prescrizioni di cui al paragrafo 2.4 dell'allegato XIV.

1.2. Un veicolo munito di un sedile a sella e manubri, avente massa a vuoto, in ordine di marcia esclusa la massa del conducente, inferiore a 400 kg e progettato per trasportare un passeggero deve soddisfare le prescrizioni tecniche dei posti a sedere per passeggeri dei veicoli ATV tipo II di cui alla norma EN 15997:2011, in alternativa alla norma EN 15694:2009.

▼B

ALLEGATO XIII

Requisiti applicabili all'esposizione del conducente a determinati livelli di rumore

1. **Requisiti generali**

1.1. Unità di misura

Il livello di rumore LA si misura in dB con ponderazione A, abbreviato dB(A).

1.2. Valori limite del livello di rumore

L'esposizione del conducente ai livelli di rumore dei trattori agricoli e forestali, a ruote e a cingoli, deve essere contenuta nei seguenti limiti:

90 dB(A) in conformità al metodo 1 illustrato al paragrafo 2,

oppure

86 dB(A) in conformità al metodo 2 illustrato al paragrafo 3,

▼M1

1.3. Strumenti di misurazione

Occorre utilizzare un fonometro di precisione di qualità che ottemperi alle prescrizioni delle norme della Commissione elettrotecnica internazionale (CEI) 61672-1:2013 Elettroacustica - Misuratori del livello sonoro - Parte 1: specifiche. La misurazione deve essere eseguita con una rete di ponderazione in frequenza conforme alla curva A utilizzando l'impostazione di risposta lenta, come descritto nella pubblicazione CEI.

1.3.1. La strumentazione deve essere tarata spesso, possibilmente prima di ogni misurazione.

1.3.2. Il verbale di prova deve contenere una descrizione tecnica adeguata degli strumenti di misurazione.

1.3.3. In caso di indicazione variabile si devono prendere i valori medi fra i valori massimi.

▼B

2. **Metodo di prova 1**

2.1. Condizioni di misurazione

Le misurazioni vanno effettuate nelle seguenti condizioni:

2.1.1. il trattore deve essere vuoto, cioè senza accessori facoltativi ma completo di fluido di raffreddamento, lubrificanti, carburante, attrezzi e conducente. Quest'ultimo non deve indossare abiti troppo pesanti, né sciarpa o cappello. Nel trattore non deve trovarsi alcun oggetto che possa disturbare il livello sonoro;

2.1.2. i pneumatici devono essere gonfiati alla pressione prescritta dal fabbricante del trattore; il motore, la trasmissione e gli assi motori devono essere alla normale temperatura di funzionamento e il parzializzatore del radiatore, se esiste, deve restare aperto;

2.1.3. gli accessori azionati dal motore o indipendenti, come i tergicristalli, il riscaldamento, la presa di forza, ecc., devono essere disinseriti durante la misurazione se possono influenzare il livello sonoro; componenti che di solito funzionano contemporaneamente al motore, come la ventola di raffreddamento del motore, devono essere in funzione durante la misurazione;

▼B

2.1.4. la misurazione va effettuata in una zona aperta e sufficientemente silenziosa; può avere la forma, ad esempio, di uno spazio aperto di 50 m di raggio, la cui parte centrale (almeno 20 m di raggio) sia praticamente orizzontale, oppure di una pista orizzontale, consolidata, avente una superficie il più possibile piana e priva di solchi. La pista deve essere possibilmente pulita ed asciutta (senza ghiaia, foglie, neve, ecc.). Pendii e dislivelli sono ammessi solo se le variazioni del livello sonoro da essi causate sono comprese nelle tolleranze degli strumenti di misurazione;

2.1.5. la superficie della pista deve impedire che i pneumatici producano rumore eccessivo;

2.1.6. il tempo deve essere sereno e il vento debole.

Il livello sonoro circostante percepito dal conducente e dovuto al vento o ad altre fonti di rumore dev'essere inferiore al livello sonoro del trattore di almeno 10 dB(A);

2.1.7. se per le misurazioni si usa un veicolo, questo deve essere rimorchiato o condotto a una distanza dal trattore tale da evitare qualsiasi interferenza. Durante le misurazioni nessun oggetto che possa interferire con esse e nessuna superficie riflettente può trovarsi a meno di 20 metri da ciascun lato della pista di prova o a meno di 20 metri davanti e dietro al trattore. Questa condizione si ritiene soddisfatta se le variazioni del livello sonoro così causate restano entro le tolleranze; in caso contrario, la misurazione va sospesa per la durata dell'interferenza;

2.1.8. tutte le misurazioni di una stessa serie devono essere eseguite sulla stessa pista.

2.1.9. I veicoli della categoria C a cingoli d'acciaio vanno provati su uno strato di sabbia umido, come specificato al paragrafo 5.3.2 della norma ISO 6395:2008.

2.2. Metodo di misurazione

2.2.1. Il microfono va collocato a 250 mm dal piano mediano del sedile e precisamente sul lato in cui si rileva il livello sonoro massimo.

▼M1

La membrana del microfono deve essere rivolta in avanti, mentre il centro del microfono deve trovarsi 790 mm sopra il punto di riferimento del sedile (S) descritto nell'allegato XIV, appendice 8, e 150 mm davanti ad esso. Occorre evitare che il microfono vibri eccessivamente.

▼B

2.2.2. Il livello sonoro massimo in dB(A) si determina nel modo seguente:

2.2.2.1. durante la prima serie di misurazioni, tutte le aperture (come porte, finestre, ecc.) dei trattori muniti di cabina chiusa di serie, devono essere chiuse;

2.2.2.1.1. durante la seconda serie di misurazioni, esse vanno lasciate aperte a condizione che non rappresentino un pericolo per la circolazione stradale; parabrezza ribaltabili devono tuttavia restare chiusi;

2.2.2.2. si misura il rumore utilizzando la reazione lenta del fonometro al carico corrispondente al rumore massimo con la marcia avanti che dà la velocità più prossima a 7,5 km/h o a 5 km/h per i trattori a cingoli d'acciaio.

▼B

L'acceleratore va spinto a fondo. Si inizia a carico zero, poi si aumenta il carico fino ad ottenere il livello massimo di rumore. Ad ogni variazione di carico, prima della misurazione, occorre permettere al livello del rumore di stabilizzarsi;

2.2.2.3. si misura il rumore utilizzando la reazione lenta del fonometro al carico corrispondente al rumore massimo con una marcia qualsiasi diversa da quella prevista al paragrafo 2.2.2.2, in cui sia stato registrato un livello sonoro superiore di almeno 1 dB(A) a quello registrato per la velocità menzionata al paragrafo 2.2.2.2.

L'acceleratore va spinto a fondo. Si inizia a carico zero, poi si aumenta il carico fino ad ottenere il livello massimo di rumore. Ad ogni variazione di carico, prima della misurazione, occorre permettere al livello del rumore di stabilizzarsi;

2.2.2.4. si misura il rumore alla velocità massima di progetto del trattore a vuoto.

2.3. Contenuto del verbale di prova

2.3.1. Per i trattori delle categorie T e C a cingoli gommati, il verbale di prova deve includere misurazioni del livello di rumore effettuate nelle seguenti condizioni:

2.3.1.1. con la marcia che dà la velocità più prossima a 7,5 km/h;

2.3.1.2. con qualsiasi marcia, purché siano soddisfatte le condizioni di cui al paragrafo 2.2.2.3;

2.3.1.3. alla velocità massima di progetto.

2.3.2. Per trattori della categoria C a cingoli d'acciaio, il verbale di prova deve includere misurazioni del livello di rumore effettuate nelle seguenti condizioni:

2.3.2.1. con la marcia che dà la velocità più prossima a 5 km/h;

2.3.2.2. a trattore fermo.

2.4. Criteri di valutazione

2.4.1. ►C1 Per i trattori delle categorie T e C a cingoli gommati, le misurazioni descritte ai paragrafi 2.2.2.1, 2.2.2.2, 2.2.2.3 e 2.2.2.4 non possono superare i valori indicati al paragrafo 1.2. ◄

2.4.2. ►C1 Per trattori della categoria C a cingoli d'acciaio, le misurazioni descritte al paragrafo 2.3.2.2 non possono superare i valori indicati al paragrafo 1.2. ◄ Le misurazioni effettuate in conformità ai paragrafi 2.3.2.1 e 2.3.2.2 devono essere riportate nel verbale di prova.

3. **Metodo di prova 2**

3.1. Condizioni di misurazione

Le misurazioni vanno effettuate nelle seguenti condizioni:

3.1.1. il trattore deve essere vuoto, cioè senza accessori facoltativi ma completo di fluido di raffreddamento, lubrificanti, carburante, attrezzi e conducente. Quest'ultimo non deve indossare abiti troppo pesanti, né sciarpa o cappello. Nel trattore non deve trovarsi alcun oggetto che possa disturbare il livello sonoro;

▼B

3.1.2. i pneumatici vanno gonfiati alla pressione prescritta dal fabbricante del trattore; motore, trasmissione e assi motori devono essere alla normale temperatura di funzionamento; il parzializzatore del radiatore, se esiste, deve restare completamente aperto;

3.1.3. gli accessori extra, azionati dal motore o indipendenti, come tergicristalli, riscaldamento, presa di forza, ecc., non devono essere in funzione durante la misurazione se possono influenzare il livello sonoro; componenti che di solito funzionano contemporaneamente al motore, come la ventola di raffreddamento del motore, devono essere in funzione durante la misurazione;

3.1.4. la misurazione va effettuata in una zona aperta e sufficientemente silenziosa: può avere la forma, ad esempio, di uno spazio aperto di 50 m di raggio la cui parte centrale (almeno 20 m di raggio) sia praticamente orizzontale oppure di una pista orizzontale, consolidata, avente una superficie il più possibile piana e priva di solchi. La pista sarà per quanto possibile pulita e asciutta (senza ghiaia, foglie, neve, ecc.). Pendii e dislivelli sono ammessi solo se le variazioni del livello sonoro da essi causate sono comprese nelle tolleranze degli strumenti di misura:

3.1.5. la superficie della pista deve impedire che i pneumatici producano rumore eccessivo;

3.1.6. il tempo deve essere sereno e il vento debole.

Il livello sonoro circostante percepito dal conducente e dovuto al vento o ad altre fonti di rumore dev'essere inferiore al livello sonoro del trattore di almeno 10 dB(A);

3.1.7. se per le misurazioni si usa un veicolo, questo deve essere rimorchiato o condotto a una distanza dal trattore tale da evitare qualsiasi interferenza. Durante le misurazioni nessun oggetto che possa interferire con esse e nessuna superficie riflettente può trovarsi a meno di 20 metri da ciascun lato della pista di prova o a meno di 20 metri davanti e dietro al trattore. Questa condizione si ritiene soddisfatta se le variazioni del livello sonoro così causate restano entro le tolleranze; in caso contrario, la misurazione va sospesa per la durata dell'interferenza;

3.1.8. tutte le misurazioni di una stessa serie devono essere eseguite sulla stessa pista.

3.1.9. I veicoli della categoria C a cingoli d'acciaio vanno provati su uno strato di sabbia umido, come specificato al paragrafo 5.3.2 della norma ISO 6395:2008.

3.2. Metodo di misurazione

3.2.1. Il microfono va collocato a 250 mm dal piano mediano del sedile e precisamente sul lato in cui si rileva il livello sonoro massimo.

▼M1

La membrana del microfono deve essere rivolta in avanti, mentre il centro del microfono deve trovarsi 790 mm sopra il punto di riferimento del sedile (S) descritto nell'allegato XIV, appendice 8, e 150 mm davanti ad esso. Occorre evitare che il microfono vibri eccessivamente.

▼B

3.2.2. Il livello sonoro deve essere determinato nel modo seguente:

3.2.2.1. il trattore deve percorrere la pista con la stessa velocità di prova almeno tre volte per almeno 10 secondi;

3.2.2.2. durante la prima serie di misurazioni, tutte le aperture (come porte, finestrini, ecc.) dei trattori muniti di cabina chiusa di serie, devono essere chiuse;

3.2.2.2.1. durante la seconda serie di misurazioni, esse vanno lasciate aperte a condizione che non rappresentino un pericolo per la circolazione stradale; parabrezza ribaltabili devono tuttavia restare chiusi;

3.2.2.3. il rumore deve essere misurato al regime massimo di giri utilizzando la reazione lenta del fonometro, cioè alla velocità che nel caso del regime nominale del motore è la più vicina a 7,5 km/h. Durante le misurazioni, il trattore deve essere vuoto.

3.3. Contenuto del verbale di prova

Per trattori della categoria C a cingoli d'acciaio, il verbale di prova deve includere misurazioni del livello di rumore effettuate nelle seguenti condizioni:

3.3.1. con la marcia che dà la velocità più prossima a 5 km/h;

3.3.2. a trattore fermo.

3.4. Criteri di valutazione

3.4.1. ►C1 Per i trattori delle categorie T e C a cingoli gommati, le misurazioni descritte ai paragrafi 3.2.2.2 e 3.2.2.3 non possono superare i valori indicati al paragrafo 1.2. ◄

3.4.2. ►C1 Per trattori della categoria C a cingoli d'acciaio, le misurazioni descritte al paragrafo 2.3.2.2 non possono superare i valori indicati al paragrafo 1.2. ◄ Le misurazioni effettuate in conformità ai paragrafi 3.3.1 e 3.3.2 devono essere riportate nel verbale di prova.

▼B

ALLEGATO XIV

Requisiti applicabili al sedile del conducente

ELENCO DELLE APPENDICI

Numero dell'appendice	Titolo dell'appendice
1	Determinazione delle curve caratteristiche del sistema di sospensione e del campo di regolazione (punto 3.5.1)
2	Prova su pista normalizzata Tabella delle ordinate di elevazione rispetto a un livello base che definisce il profilo di ciascuna striscia della pista (punto 3.5.3.2.1)
3	Segnali dei valori teorici per la prova al banco del sedile del conducente di trattori appartenenti alla categoria A, classe I (punto 3.5.3.1.1):
4a	Segnali dei valori teorici per la prova al banco del sedile del conducente di trattori appartenenti alla categoria A, classe II (punto 3.5.3.1.1):
4b	Segnali dei valori teorici per la prova al banco del sedile del conducente dei trattori appartenenti alla categoria A, classe III, (punto 3.5.3.1.1)
5	Banco di prova (punto 3.5.3.1): esempio di struttura (dimensioni in mm)
6	Caratteristica del filtro dello strumento che misura le vibrazioni (punto 2.5.3.3.5)
7	Prescrizioni per installare il sedile del conducente ai fini dell'omologazione di un trattore
8	Metodo di determinazione del punto di riferimento del sedile (S)

1. **Definizioni**

Ai fini del presente allegato:

1.1. «Superficie del sedile», indica la zona quasi orizzontale del sedile che consente la posizione seduta del conducente.

1.2. «Bordi laterali rialzati del sedile», indica dispositivi o forme della superficie del sedile atti a impedire uno scivolamento laterale del conducente.

1.3. «Braccioli del sedile», indica dispositivi che si trovano su ciascun lato del sedile atti a sostenere le braccia del conducente seduto.

1.4. «Profondità della superficie del sedile», indica la distanza orizzontale tra il punto di riferimento del sedile (S) e il bordo anteriore della superficie del sedile.

1.5. «Larghezza della superficie del sedile», indica la distanza orizzontale fra i bordi esterni del piano del sedile, misurata su un piano perpendicolare al piano mediano del sedile.

▼B

1.6. «Campo di regolazione del carico», indica la zona situata fra i due carichi che corrispondono alle posizioni medie delle curve caratteristiche del sistema di sospensione calcolate per il conducente più pesante e per quello più leggero.

1.7. «Corsa della sospensione», indica la distanza verticale tra la posizione estrema superiore e la posizione, rilevata in un determinato momento, di un punto della superficie del sedile situato 200 mm davanti al punto di riferimento del sedile nel piano longitudinale mediano.

1.8. «Vibrazione», indica il movimento verticale ascendente e discendente del sedile del conducente.

1.9. «Accelerazione della vibrazione (a)», indica la derivata seconda dello spostamento della vibrazione in funzione del tempo.

1.10. «Valore quadratico medio (rms) dell'accelerazione (a_{eff})», indica la radice quadrata del valore medio delle accelerazioni.

1.11. «Accelerazione ponderata della vibrazione (a_w)», indica l'accelerazione della vibrazione calcolata grazie a un filtro di ponderazione in conformità al punto 3.5.3.3.5.2.

a_{wS}	=	valore rms dell'accelerazione ponderata della vibrazione misurata sul sedile durante una prova al banco o su pista normalizzata;
a_{wB}	=	valore rms dell'accelerazione ponderata della vibrazione misurata nel punto di fissaggio del sedile durante una prova al banco;
a_{wB}*	=	valore rms di riferimento dell'accelerazione ponderata della vibrazione misurata nel punto di fissaggio del sedile;
a_{wS}*	=	valore rms corretto dell'accelerazione ponderata della vibrazione misurata sul sedile durante una prova al banco;
a_{wF}*	=	valore rms dell'accelerazione ponderata della vibrazione misurata nel punto di fissaggio del sedile durante una prova su pista normalizzata.

1.12. «Rapporto di vibrazione», indica il rapporto tra l'accelerazione ponderata della vibrazione misurata sul sedile del conducente e quella misurata sul dispositivo di fissaggio del sedile, in conformità al punto 3.5.3.3.2.

1.13. «Classe di vibrazione», indica la classe o il gruppo di trattori che presentano le stesse caratteristiche di vibrazione.

1.14. «Trattore appartenente alla categoria A», indica un trattore che, in base a caratteristiche costruttive analoghe, può essere assegnato a una determinata classe di vibrazioni.

Le caratteristiche di questi trattori sono le seguenti:

numero di assi: due; aventi ruote o cingoli di gomma su almeno un asse

▼B

sospensione: asse posteriore privo di sospensione.

I trattori appartenenti alla categoria A sono suddivisi in tre classi:

▼M1

Classe I	trattori con massa a vuoto fino a 3 600 kg;

▼B

Classe II	trattori con massa a vuoto compresa tra 3 600 — 6 500 kg;
Classe III	trattori con massa a vuoto superiore a 6 500 kg.

1.15. «Trattore appartenente alla categoria B», indica un trattore che non può essere assegnato a una classe di vibrazione della categoria A.

1.16. «Sedili dello stesso tipo», indica sedili che non differiscono tra loro in aspetti essenziali; gli unici aspetti in cui possono differire sono:

— dimensioni;

— posizione e inclinazione dello schienale;

— inclinazione della superficie del sedile;

— regolazione longitudinale e verticale del sedile.

2. **Requisiti generali**

2.1. Il sedile del conducente deve essere progettato per consentire al conducente una comoda posizione del conducente e di manovra del trattore e per garantire la massima protezione possibile della salute e della sicurezza del conducente stesso.

2.2. Il sedile deve essere regolabile in senso longitudinale e in senso verticale senza l'impiego di utensili.

2.3. Il sedile deve essere costruito in modo da limitare scosse e vibrazioni. Deve essere perciò molleggiato, deve poter ammortizzare le vibrazioni e offrire un sufficiente appoggio dorsale e laterale.

I bordi laterali rialzati sono considerati sufficienti se il sedile è costruito in modo da impedire che il conducente scivoli lateralmente.

2.3.1. Il sedile deve essere adattabile a persone di diversa corporatura. Gli aggiustamenti necessari a soddisfare questo requisito vanno effettuati senza l'uso di utensili.

2.4. La superficie del sedile, lo schienale, i bordi laterali rialzati ed eventuali braccioli amovibili, ribaltabili o fissi, devono essere imbottiti e il materiale di rivestimento deve essere lavabile.

2.5. Il punto di riferimento del sedile (S) va determinato nel modo specificato all'appendice 8.

2.6. Salvo disposizioni contrarie, le misurazioni e le tolleranze devono soddisfare i seguenti requisiti:

▼B

2.6.1. le misurazioni effettuate devono essere espresse in unità di misura intere, eventualmente arrotondate all'unità di misura più prossima;

2.6.2. gli strumenti utilizzati per effettuare le misurazioni devono permettere l'arrotondamento del valore misurato all'unità più prossima e avere un grado di precisione nell'ambito delle seguenti tolleranze:

▼M1

— in lunghezza: ± 0,5%,

▼B

— per la misurazione di angoli: ± 1°,

— per calcolare la massa del trattore: ± 20 kg,

— per misurare la pressione dei pneumatici: ± 0,1 bar;

2.6.3. Per tutti i dati relativi alle dimensioni è ammessa una tolleranza di ± 5 %.

2.7. Il sedile deve essere sottoposto alle seguenti prove che vanno effettuate sullo stesso sedile e nell'ordine sottoindicato:

2.7.1. determinazione delle caratteristiche della sospensione e aggiustamento del sedile alla massa del conducente;

2.7.2. determinazione della stabilità laterale;

2.7.3. determinazione delle caratteristiche della vibrazione verticale;

2.7.4. determinazione delle caratteristiche di smorzamento nel campo di risonanza.

2.8. Se il sedile è fabbricato in modo da ruotare intorno a un asse verticale, le prove vanno effettuate con il sedile spostato in avanti e bloccato in una posizione parallela al piano mediano longitudinale del trattore.

2.9. Il sedile sottoposto alle suddette prove deve presentare caratteristiche di costruzione e accessori identici a quelli dei sedili di serie.

2.10. Il costruttore deve effettuare il rodaggio dei sedili prima di presentarli alla prova.

2.11. Il laboratorio di prova deve compilare un verbale attestante che il sedile è stato sottoposto a tutte le prove previste senza subire danni e indicante le caratteristiche di vibrazione del sedile.

2.12. I sedili sottoposti a prova dei trattori appartenenti alla classe I sono idonei solo per i trattori di tale classe; i sedili sottoposti a prova dei trattori appartenenti alla classe II sono idonei per i trattori delle classi I o II e i sedili sottoposti a prova appartenenti alla calsse III sono idonei per i trattori delle classi II e III.

2.13. Un veicolo munito di un sedile a sella e di manubri è considerato conforme alle prescrizioni dei punti da 2.2 a 2.7, se il sedile consente all'operatore adattare la propria posizione sul sedile in modo da poter effettivamente manovrare i dispositivi di comando e se il veicolo supera la prova di vibrazione su pista normalizzata di cui al punto 3.5.3.

▼B

2.14. In alternativa a quanto disposto al punto 3.5, per i veicoli di categoria C muniti di cingoli d'acciaio, le vibrazioni trasmesse al conducente si possono misurare secondo i criteri di cui al paragrafo 5.3.2 della norma ISO 6395:2008 con veicolo vuoto che si sposti su uno strato di sabbia umida alla velocità costante di 5 km/h (± 0,5km/h) e con il motore a regime nominale. La misurazione si effettua in base a quanto specificato al punto 3.5.3.3.

3. **Requisiti speciali**

3.1. Dimensioni della superficie del sedile

3.1.1. La profondità della superficie del sedile, misurata a 150 mm parallelamente al piano mediano longitudinale del sedile deve essere di 400 ± 50 mm (v. figura 1).

3.1.2. La larghezza della superficie del sedile, misurata perpendicolarmente al suo piano mediano, 150 mm davanti al punto di riferimento del sedile (S) e non oltre 80 mm al di sopra di tale punto, deve essere di almeno 450 mm (v. figura 1).

3.1.3. La profondità e la larghezza della superficie dei sedili di trattori la cui carreggiata minima posteriore non superi 1 150 mm possono essere ridotte fino a 300 e 400 mm rispettivamente se il progetto del trattore non consente di rispettare le misure prescritte ai punti 3.1.1 e 3.1.2.

3.2. Posizione e inclinazione dello schienale

3.2.1. Il bordo superiore dello schienale del sedile deve avere un'altezza minima di 260 mm al di sopra del punto di riferimento del sedile (S) (v. figura 1).

3.2.2. Lo schienale deve avere un'inclinazione di 10 ± 5° (v. figura 1).

3.3. Inclinazione della superficie del sedile

3.3.1. L'inclinazione all'indietro (v. angolo α, figura 1) della superficie del cuscino carico deve essere di 3°/12° rispetto all'orizzontale e va misurata con il dispositivo di carico conforme all'appendice 8.

3.4. Regolazione del sedile (v. figura 1)

3.4.1. Il sedile deve essere regolabile in senso longitudinale su un intervallo minimo di:

— 150 mm per trattori la cui carreggiata minima posteriore superi 1 150 mm,

— 60 mm per trattori la cui carreggiata minima posteriore non superi 1 150 mm.

3.4.2. Il sedile deve essere regolabile in senso verticale su un intervallo minimo di:

— 60 mm per trattori la cui carreggiata minima posteriore superi 1 150 mm,

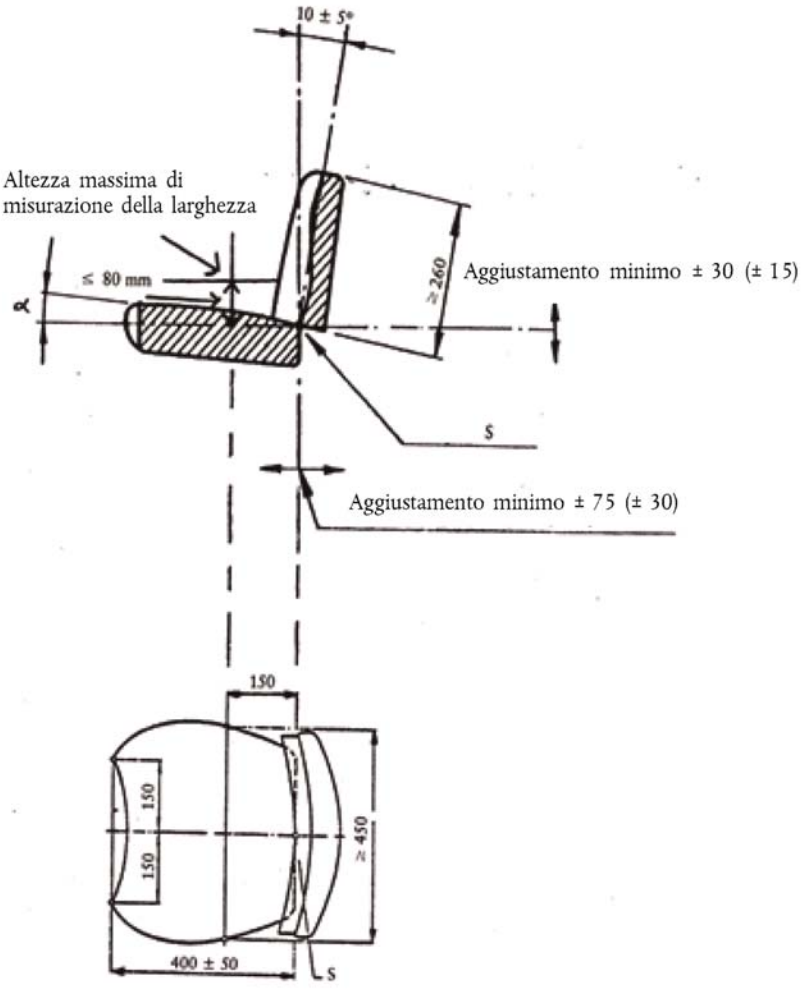
— 30 mm per trattori la cui carreggiata minima posteriore non superi 1 150 mm.

▼B

3.4.3. In alternativa ai requisiti di cui ai punti 3.4.1. e 3.4.2. i veicoli sprovvisti di sedile regolabile devono essere muniti di un piantone dello sterzo e di pedale/i regolabili in senso longitudinale e verticale oltre le distanze minime indicate ai punti 3.4.1. e 3.4.2.

Figura 1

Prescrizioni particolari del sedile del conducente



(Dimensioni in millimetri)

3.5. Prova del sedile

3.5.1. Determinazione delle caratteristiche della sospensione e aggiustamento del sedile alla massa del conducente.

3.5.1.1. Le caratteristiche della sospensione si ottengono mediante una prova statica. L'aggiustamento del campo di regolazione in funzione della massa del conducente si calcola in base alle caratteristiche della sospensione. Tali calcoli sono superflui se il sedile non può essere aggiustato manualmente alla massa del conducente.

3.5.1.2. Montare il sedile su un banco di prova o su un trattore e applicarvi, direttamente o mediante un apposito dispositivo, un carico che non

▼B

differisca di oltre 5 N dal carico nominale. L'errore di misurazione della corsa della sospensione non deve superare ± 1 mm. Il carico va applicato in conformità alla procedura prevista dall'appendice 8.

3.5.1.3. Una curva completa caratteristica della deformazione del sistema di sospensione va calcolata partendo dal carico zero fino al carico massimo, e viceversa. Gli intervalli di carico ai quali si misura la corsa della sospensione non devono superare 100 N; vanno rilevati almeno otto punti a intervalli pressoché uguali della corsa della sospensione. Il punto di carico massimo è quello o di escursione massima della sospensione oppure di applicazione di un carico di 1 500 N. Dopo ogni applicazione o rimozione del carico, misurare la corsa della sospensione 200 mm davanti al punto di riferimento del sedile (S) sul piano mediano longitudinale della superficie del sedile. Dopo l'applicazione e la rimozione del carico, il sedile deve poter tornare in posizione di riposo.

3.5.1.4. Nel caso di sedili muniti di regolazione graduabile, le curve caratteristiche della deformazione del sistema di sospensione si calcolano ai punti di regolazione per conducenti con massa di 50 kg e di 120 kg. Nel caso di sedili privi di regolazione graduabile e muniti di arresti di fine corsa, le misurazioni si effettuano ai punti di regolazione della massa minima e di quella massima. Nel caso di sedili privi di regolazione graduabile e di arresti di fine corsa, la regolazione deve avvenire in modo che:

3.5.1.4.1. al punto inferiore di regolazione della massa, il sedile torni esattamente alla posizione superiore della corsa della sospensione, non appena il carico venga rimosso;

3.5.1.4.2. al punto superiore di regolazione della massa, il carico di 1 500 N comprima il sedile fino al limite inferiore della corsa della sospensione.

3.5.1.5. Il punto intermedio di un sistema di sospensione è la posizione assunta dal sedile quando viene compresso per un tratto pari alla metà della corsa dell'intero sistema di sospensione.

3.5.1.6. Poiché le curve caratteristiche del sistema di sospensione sono generalmente cicli d'isteresi, il carico va determinato tracciando una linea centrale che attraversi il ciclo di isteresi (v. definizione al punto 1.6. e sezioni A e B dell'appendice 1).

3.5.1.7. Per determinare i limiti del campo di regolazione in funzione della massa del conducente, le forze verticali calcolate in conformità al punto 3.5.1.6 nei punti A e B, (v. appendice 1) vanno moltiplicate per il fattore di scala di 0,13 kg/N.

3.5.2. Determinazione della stabilità laterale

3.5.2.1. Il sedile va posto al limite superiore del campo di regolazione e fissato al banco di prova o al trattore in modo che la sua base poggi su una piastra rigida (banco di prova) di dimensioni non inferiori a quelle della base del sedile.

3.5.2.2. Applicare un carico di prova di 1 000 N sulla superficie o sull'imbottitura del sedile. Il punto di applicazione deve trovarsi 200 mm davanti al punto di riferimento del sedile (S) e alternativamente sui due lati a 150 mm dal piano di simmetria del sedile.

▼B

3.5.2.3. Durante l'applicazione del carico si misura la variazione dell'angolo d'inclinazione laterale della superficie del sedile nei punti estremi di spostamento orizzontale e verticale del sedile. Non si tiene conto di una deformazione permanente in prossimità del punto di applicazione del carico.

3.5.3. Determinazione delle caratteristiche della vibrazione verticale

Le vibrazioni del sedile si calcolano con prove effettuate al banco e/o su pista normalizzata a seconda che il sedile sia destinato a una o più classi di trattori della categoria A o a un trattore della categoria B.

3.5.3.1. Prova effettuata al banco

3.5.3.1.1. Il banco di prova deve simulare le vibrazioni verticali che si producono nel punto di fissaggio del sedile del conducente. Le vibrazioni vengono prodotte per mezzo di un dispositivo elettroidraulico. Come valori teorici si usano i valori indicati nelle appendici 3, 4a e 4b per la classe di trattori presa in esame o la doppia integrazione dei segnali di accelerazione rilevati al punto di fissaggio del sedile di un trattore della categoria B che si sposti alla velocità di 12 ± 0,5 km/h sulla pista normalizzata di cui al punto 3.5.3.2.1. Per generare le vibrazioni si deve usare un doppio passaggio, senza interruzione, dei valori teorici.

La transizione tra la fine della sequenza dei segnali d'accelerazione registrati sulla pista normalizzata al primo passaggio e l'inizio del secondo passaggio deve essere continua e senza scosse. Le misurazioni non vanno effettuate durante il primo passaggio dei valori teorici o dei segnali di accelerazione. Invece dei 700 valori fissati nelle appendici 3, 4a e 4b se ne può usare anche un numero maggiore, calcolati sulla scorta dei 700 valori iniziali per mezzo, ad esempio, di una funzione cubica di Spline.

3.5.3.1.2. Oltre a un dispositivo di fissaggio per il sedile da collaudare, la piattaforma deve essere provvista di volante e poggiapiedi. La sua configurazione deve essere uguale a quella illustrata all'appendice 5.

3.5.3.1.3. Il banco di prova deve avere un grado elevato di rigidità alla flessione e alla torsione; i suoi supporti e le sue guide devono presentare solo il gioco tecnicamente necessario. Se la piattaforma è sostenuta da un braccio oscillante, la dimensione R deve essere pari ad almeno 2 000 mm (v. appendice 5). La magnitudo del rapporto di vibrazione la trasmissibilità a frequenze tra 0,5 e 5,0 Hz deve essere compreso tra 1,00 ± 0,05, misurato a intervalli non superiori a 0,5 Hz Lo sfasamento non deve variare di oltre 20° per tutta la stessa gamma di frequenze.

3.5.3.2. Prova su pista normalizzata

3.5.3.2.1. La pista è costituita da due strisce parallele aventi una distanza tra loro pari alla carreggiata del trattore. Le strisce devono essere fatte di materiale rigido (legno o calcestruzzo), posato a blocchi in una struttura di base o avente la forma di una superficie liscia e continua. Il profilo longitudinale di ciascuna striscia è definito, rispetto a un livello di base, dalle ordinate di elevazione che figurano nelle tabelle dell'appendice 2. Per la pista, le ordinate di elevazione sono fissate a intervalli di 16 cm sull'intera lunghezza di ciascuna striscia.

▼B

La pista deve avere salde fondamenta nel suolo e, per tutta la sua lunghezza, la distanza fra le strisce deve presentare solo scarti trascurabili; le strisce devono sostenere in modo costante e completo le ruote del trattore. Se le strisce sono formate da blocchi, questi devono avere uno spessore di 6-8 cm con una distanza di 16 cm tra il centro dei blocchi. La lunghezza della pista normalizzata deve essere di 100 m.

Le misurazioni devono iniziare non appena l'asse dell'asse posteriore del trattore sia perpendicolare al punto D = 0 della pista e devono terminare non appena l'asse dell'asse anteriore del trattore sia perpendicolare del punto D = 100 della pista di prova (v. tabella dell'appendice 2).

3.5.3.2.2. Le misurazioni si effettuano alla velocità di 12 ± 0,5 km/h.

La velocità prescritta deve essere mantenuta senza l'uso di freni. Le vibrazioni devono essere misurate sul sedile e al punto in cui il sedile è fissato al trattore, con un conducente leggero e con uno pesante.

La velocità di 12 km/h va raggiunta dopo aver percorso una pista di accelerazione. La superficie di tale pista di accelerazione deve essere piana e collegata senza dislivelli alla pista normalizzata di prova.

3.5.3.2.3. Regolare il sedile a seconda della massa del conducente secondo le istruzioni del fabbricante.

3.5.3.2.4. Il trattore deve essere munito di una struttura e/o di una cabina di protezione, se non si tratta di un tipo che non richiede tali accessori. Al trattore non devono essere applicate apparecchiature ausiliarie. Inoltre, le ruote e il telaio non devono essere zavorrati e i pneumatici non devono contenere liquidi.

3.5.3.2.5. I pneumatici usati per la prova devono avere le dimensioni standard nonché il numero di tele, specificati dalle istruzioni del fabbricante. La profondità del battistrada non deve essere inferiore al 65 % della profondità del battistrada di un pneumatico nuovo.

3.5.3.2.6. I fianchi dei pneumatici devono essere in perfetto stato. La pressione interna deve corrispondere alla media aritmetica delle pressioni di riferimento consigliate dal fabbricante di pneumatici. La carreggiata deve corrispondere a quella usata in normali condizioni di lavoro per il modello di trattore sul quale è montato il sedile.

▼M1

3.5.3.2.7. Le misurazioni al punto di fissaggio del sedile e sul sedile stesso vanno effettuate durante la stessa tornata.

Per misurare le vibrazioni e registrarle si deve usare un accelerometro, un amplificatore di misurazione con registratore a nastro magnetico, un sistema elettronico di acquisizione dei dati o un vibrometro a lettura diretta. A tali dispositivi si applicano le specifiche di cui ai punti da 3.5.3.3.2. a 3.5.3.3.6.

▼B

3.5.3.3. Prescrizioni per le prove su pista e al banco

3.5.3.3.1. Massa del conducente

Le prove devono essere effettuate con due conducenti: uno di massa totale di 59 ± 1 kg, cinque dei quali al massimo possono essere fissati a una zavorra intorno alla vita; l'altro con una massa di 98 ± 5 kg, otto dei quali al massimo possono essere fissati alla zavorra.

▼B

3.5.3.3.2. Posizione dell'accelerometro

Per misurare le vibrazioni trasmesse al conducente, occorre fissare un accelerometro su un disco del diametro di 250 ± 50 mm la cui parte centrale, fino a un diametro di 75 mm, deve essere rigida e munita di un dispositivo rigido per proteggere l'accelerometro. Il disco va collocato al centro della superficie del sedile, tra sedile e conducente, e deve avere una superficie antisdrucciolevole.

Per misurare le vibrazioni al punto di fissaggio del sedile, sistemare un accelerometro in prossimità del punto di fissaggio, a non oltre 100 mm dal piano mediano longitudinale del trattore e all'interno della proiezione verticale della superficie del sedile sul trattore.

3.5.3.3.3. Misurazione dell'accelerazione della vibrazione

L'accelerometro e gli apparecchi di amplificazione e di trasmissione di cui è munito devono rispondere a vibrazioni del valore rms di 0,05 m/s^2 ed essere in grado di misurare, senza distorsione e con una tolleranza di ± 2,5 % nella gamma di frequenza da 1 a 80 Hz, vibrazioni del valore rms di 5 m/s^2 con fattore di cresta (rapporto fra valore di punta e valore rms) pari a 3.

▼M1

3.5.3.3.4. Registratore a nastro magnetico o sistema elettronico di acquisizione dei dati

Se si usa un registratore a nastro magnetico o un sistema elettronico di acquisizione dei dati, è ammessa una tolleranza massima di riproduzione pari a ± 3,5% nella gamma di frequenze da 1 a 80 Hz, compresa la variazione di velocità del nastro durante la riproduzione a scopo di analisi.

▼B

3.5.3.3.5. Vibrometro

3.5.3.3.5.1. Le vibrazioni superiori a 10 Hz possono essere trascurate. È pertanto consentito raccordare a monte dell'apparecchio di misurazione un filtro passa basso con frequenza di taglio di circa 10 Hz e un'attenuazione di 12 dB per ottava.

3.5.3.3.5.2. Il vibrometro deve incorporare un filtro elettronico di ponderazione fra il sensore e lo stadio d'integrazione. La curva di rendimento del filtro deve corrispondere alla curva illustrata all'appendice 6 del presente allegato; sono ammesse tolleranze di ± 0,5 dB nella gamma di frequenza da 2 a 4 Hz e di ± 2 dB per le altre frequenze.

3.5.3.3.5.3. Il dispositivo elettronico di misurazione deve essere in grado di fornire:

— l'integrale (I) del quadrato dell'accelerazione ponderata della vibrazione (a_w) per un periodo di prova $(T)I = (\int_o^T)(a_w)^2 dt$

— oppure la radice quadrata di tale integrale

— ovvero direttamente il valore rms dell'accelerazione ponderata della vibrazione

$(a_{weff})\ a_{weff} = \sqrt[2]{I/T} = (\sqrt[2]{I}/\sqrt[2]{T})$

L'errore complessivo dell'insieme della catena di misura del valore rme dell'accelerazione non deve superare ± 5 % del valore misurato.

▼B

3.5.3.3.6. Taratura

Tutti i dispositivi devono essere periodicamente tarati.

3.5.3.3.7. Interpretazione della prova di vibrazione

3.5.3.3.7.1. Per ogni prova, e per l'intera durata della prova, l'accelerazione ponderata della vibrazione deve essere determinata con il vibrometro specificato al punto 3.5.3.3.5.

3.5.3.3.7.2. Il verbale di prova deve indicare la media aritmetica dei valori rms dell'accelerazione ponderata della vibrazione del sedile (a_{wS}) per il conducente sia leggero che pesante. Esso deve inoltre precisare il rapporto tra media aritmetica dei valori rms dell'accelerazione ponderata della vibrazione misurata sul sedile (a_{wS}) e media aritmetica dei valori rms dell'accelerazione ponderata della vibrazione misurata nel punto di fissaggio del sedile (a_{wB}). Questo rapporto va indicato con cifre a due decimali.

3.5.3.3.7.3. Durante la prova di vibrazione occorre misurare e indicare a verbale la temperatura ambiente.

3.5.4. Controllo delle vibrazioni dei sedili secondo l'uso cui sono destinati

3.5.4.1. Un sedile destinato a essere usato su una o più classi di trattori della categoria A va provato su un banco di prova per vibrazioni, usando una gamma adeguata di segnali di valore teorico.

3.5.4.2. Un sedile destinato a essere usato su un tipo di trattore della categoria B va provato su una pista normalizzata con un trattore di tale tipo. Si può tuttavia effettuare anche una simulazione utilizzando un segnale di valore teorico corrispondente alla curva di accelerazione che era stata determinata nella prova su pista normalizzata con il tipo di trattore cui è destinato il sedile.

3.5.4.3. Un sedile destinato a essere usato solo su un particolare tipo di trattore della categoria A può anche essere provato ai sensi dei requisiti del punto 3.5.4.2. In tal caso, l'omologazione della componente sarà rilasciata solo per il tipo di trattore cui è destinato il sedile provato.

3.5.5. Metodo per determinare l'accelerazione ponderata della vibrazione dei sedili destinati ai trattori della categoria A

3.5.5.1. La prova al banco va effettuata secondo quanto prescritto al punto 3.5.3.1. Si calcola il valore a_{wB} effettivamente rilevato nel punto di fissaggio del sedile durante la misurazione. Se si registra una differenza rispetto al valore di riferimento:

a^*_{wB} =	2,05 m/s^2 per trattori della categoria A, classe I,
a^*_{wB} =	1,5 m/s^2 per i trattori della categoria A, classe II,
a^*_{wB} =	1,3 m/s^2 per i trattori della categoria A, classe III.

L'accelerazione a_{wS} misurata sul sedile deve essere corretta in conformità alla seguente equazione: $(a_{wS}{}^*) = (a_{wS})(a(_{wB}{}^*)/(a_{wB}))$

▼B

3.5.5.2. Per ciascuno dei due conducenti di cui al punto 3.5.3.3.1, l'accelerazione ponderata del movimento vibratorio va misurata sul sedile per una durata di 28 secondi per le classi I e III e di 31 secondi per la classe II. La misurazione deve iniziare al segnale di valore teorico corrispondente a t = 0 s e arrestarsi al segnale di valore teorico corrispondente a t = 28 o 31 s (cfr. tabella nelle appendici 3, 4a e 4b). Vanno effettuate almeno due tornate di prove. I valori delle misurazioni non devono scostarsi per oltre ± 5 % dalla media aritmetica. Ogni sequenza completa di punti teorici deve essere riprodotta in 28 o 31 ± 0,5 s.

3.5.6. Metodo per determinare l'accelerazione ponderata della vibrazione dei sedili destinati ai trattori appartenenti alla categoria B

3.5.6.1. In conformità al punto 3.5.4.2, le prove di vibrazione del sedile non si effettuano per una classe di trattori ma solo per il tipo di trattore cui il sedile è destinato.

3.5.6.2. La prova su pista normalizzata va effettuata in conformità ai requisiti dei punti 3.5.3.2 e 3.5.3.3. Non occorre correggere il valore dell'accelerazione della vibrazione rilevata sul sedile del conducente (a_{wS}). Vanno effettuate almeno due tornate di prove su pista normalizzata. I valori misurati non devono scostarsi per oltre ± 10 % dalla media aritmetica.

3.5.6.3. L'eventuale prova al banco ve effettuata insieme a una prova su pista normalizzata, secondo quanto prescritto nei punti 3.5.3.1 e 3.5.3.3.

3.5.6.4. Il banco di prova deve essere regolato in modo che il valore rms dell'accelerazione ponderata della vibrazione rilevata nel punto di fissaggio del sedile (a_{wB}) non si scosti per oltre ± 5 % dal valore rms dell'accelerazione ponderata della vibrazione rilevato su pista normalizzata (a^*_{wF}).

In caso di non concordanza con il valore (a_{wF}*) misurato nel punto di fissaggio del sedile durante il percorso su pista di prova, l'accelerazione ponderata della vibrazione rilevata sul sedile del conducente durante la prova al banco sarà corretta nel modo seguente: $(a^*_{wS}) = (a_{wS})((a^*_{wF})/(a_{wB}))$

Ciascuna prova al banco deve essere effettuata due volte. I valori misurati non devono scostarsi per oltre ± 5 % dalla media aritmetica.

3.5.7. Determinazione delle caratteristiche di smorzamento nel campo di risonanza

3.5.7.1. Questa prova viene effettuata al banco descritto al punto 3.5.3.1. Si deve tuttavia tener conto di quanto segue:

3.5.7.2. Invece dei valori nominali di cui al punto 3.5.3.1.1, secondo comma (v. appendici 3, 4a e 4b), sono generate oscillazioni sinusoidali di ± 15 mm d'ampiezza e con frequenza da 0,5 a 2 Hz. La gamma di frequenza deve essere sviluppata con un incremento costante di frequenza in non meno di 60 secondi, oppure a intervalli non superiori

▼B

a 0,05 Hz, nel doppio senso delle frequenze crescenti e decrescenti. Durante le misurazioni è ammesso filtrare i segnali emessi dagli accelerometri attraverso un filtro passa banda con frequenze limite di 0,5 e 2,0 Hz.

3.5.7.3. Nel corso della prima prova il sedile viene caricato con una zavorra di 40 kg e nel corso della seconda con una zavorra di 80 kg. Si applica la zavorra sul dispositivo illustrato nella figura 1 dell'appendice 8 con la stessa linea d'azione della forza usata per determinare il punto di riferimento del sedile (S).

3.5.7.4. Il rapporto tra i valori rms delle accelerazioni della vibrazione sulla superficie del sedile (a_{wS}) e quelli sul punto di fissaggio del sedile (a_{wB}): $V = (a_{wS})/(a_{wB})$

va determinato nel campo di frequenza da 0,5 a 2,0 Hz, a intervalli non superiori a 0,05 Hz.

3.5.7.5. Il rapporto misurato deve figurare nel verbale della prova con cifre a due decimali.

▼M1

4. **Condizioni ulteriori per l'omologazione UE di un sedile quale componente**

Per poter ottenere l'omologazione UE quale componente, un sedile deve soddisfare le seguenti condizioni, oltre a possedere i requisiti di cui ai punti 2. e 3.:

a) il campo di regolazione del carico del sedile in funzione della massa del conducente varia da 50 a 120 kg;

b) la variazione dell'angolo di inclinazione misurato durante la prova di stabilità laterale non è superiore a 5^{o};

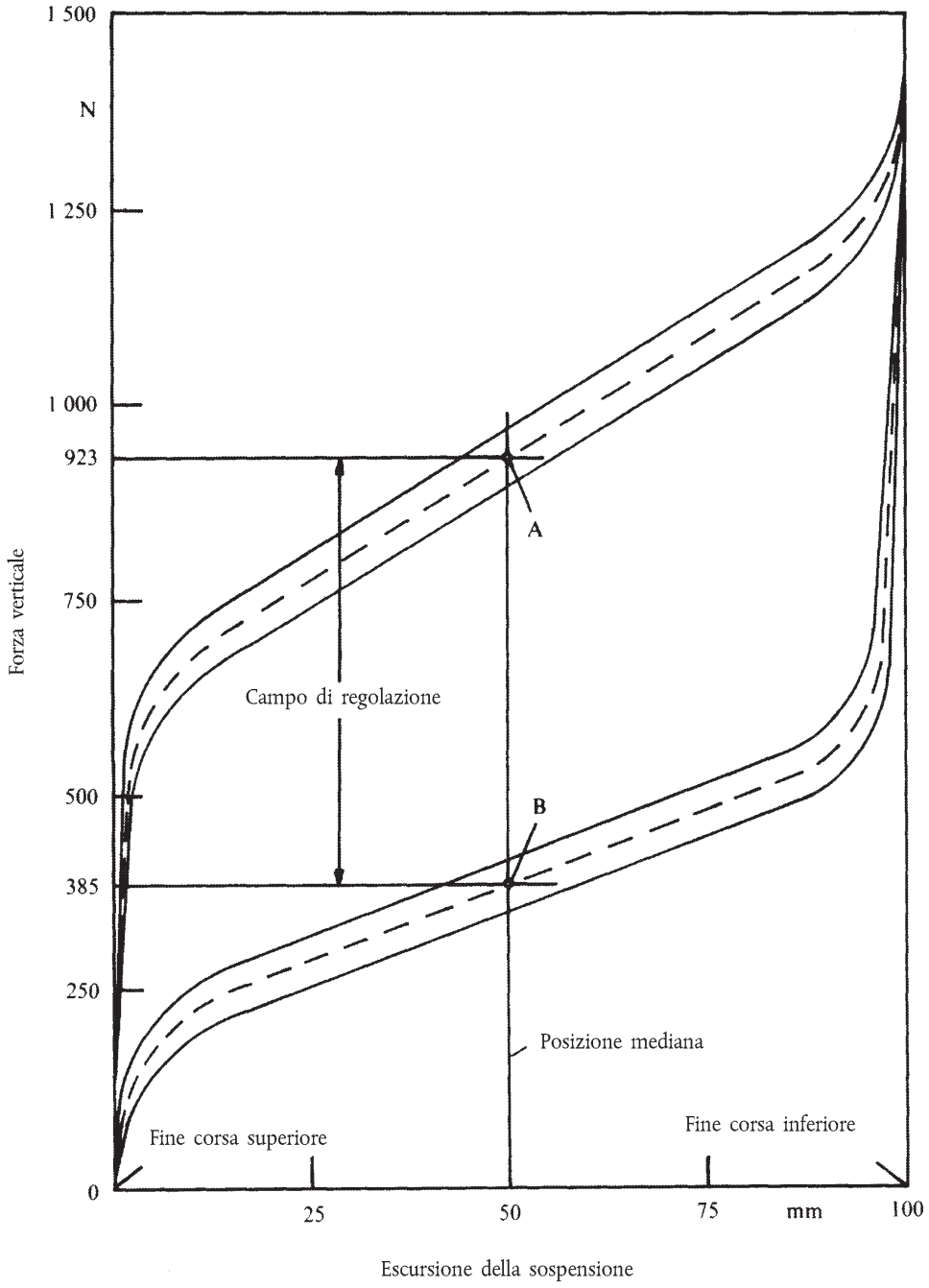
c) nessuno dei due valori di cui al punto 3.5.3.3.7.2. è superiore a 1,25 m/s^2;

d) il rapporto di cui ai punti 3.5.7.4. e 3.5.7.5. non è superiore a 2.

▼B

Appendice 1

Determinazione delle curve caratteristiche del sistema di sospensione e del campo di regolazione carico (punto 3.5.1)



▼B

Appendice 2

Prova su pista normalizzata

Tabella delle ordinate di elevazione rispetto a un livello base che definisce il profilo di ciascuna striscia della pista (punto 3.5.3.2.1)

D = distanza dall'inizio della pista normalizzata (in metri)

L = ordinata della striscia sinistra (in mm)

R = ordinata della striscia destra (in mm)

D	L	R	D	L	R	D	L	R	D	L	R	D	L	R
0	115	140	4·48	100	100	9·12	110	100	13·76	70	75	18·40	70	75
0·16	110	125	4·64	100	90	9·28	125	90	13·92	70	90	18·56	75	75
0·32	110	140	4·90	90	90	9·44	120	100	14·08	70	100	18·72	95	75
0·48	115	135	4·96	90	90	9·60	135	95	14·24	70	110	18·88	90	75
0·64	120	135	5·12	95	90	9·76	120	95	14·40	65	95	19·04	90	70
0·80	120	125	5·28	95	70	9·92	120	95	14·56	65	100	19·20	95	70
0·96	125	135	5·44	95	65	10·08	120	95	14·72	65	90	19·36	85	70
1·12	120	125	5·60	90	50	10·24	115	85	14·88	65	90	19·52	85	75
1·28	120	115	5·76	95	50	10·40	115	90	15·04	65	85	19·68	75	85
1·44	115	110	5·92	85	50	10·56	115	85	15·20	55	85	19·84	85	85
1·60	110	100	6·08	85	55	10·72	115	90	15·36	65	85	20·00	75	90
1·76	110	110	6·24	75	55	10·88	120	90	15·52	65	85	20·16	85	85
1·92	110	110	6·40	75	55	11·04	110	75	15·68	55	75	20·32	75	70
2·08	115	115	6·56	70	65	11·20	110	75	15·84	55	85	20·48	70	75
2·24	110	110	6·72	75	75	11·36	100	85	16·00	65	75	20·64	65	75
2·40	100	110	6·88	65	75	11·52	110	85	16·16	55	85	20·80	70	75
2·56	100	100	7·04	65	85	11·68	95	90	16·32	50	75	20·96	65	75
2·72	95	110	7·20	65	90	11·84	95	90	16·48	55	75	21·12	70	75
2·88	95	95	7·36	75	95	12·00	95	85	16·64	65	75	21·28	70	85
3·04	90	95	7·52	75	100	12·16	100	95	16·80	65	75	21·44	70	85
3·20	90	100	7·68	95	95	12·32	100	90	16·96	65	85	21·60	70	90
3·36	85	100	7·84	115	110	12·48	95	85	17·12	65	70	21·76	75	95
3·52	90	100	8·00	115	100	12·64	95	85	17·28	65	65	21·92	75	95
3·68	90	115	8·16	125	110	12·80	95	90	17·44	65	75	22·08	75	90
3·84	95	110	8·32	110	100	12·96	85	90	17·60	65	75	22·24	85	90
4·00	90	110	8·48	110	100	13·12	85	85	17·76	50	75	22·40	85	95
4·16	90	95	8·64	110	95	13·28	75	90	17·92	55	85	22·58	90	85
4·32	95	100	8·80	110	95	13·44	75	95	18·08	55	85	22·72	90	85
			8·96	110	95	13·60	75	90	18·24	65	85	22·88	95	85

▼B

D	L	R
23·04	95	85
23·20	100	85
23·36	100	75
23·52	110	85
23·68	110	85
23·84	110	85
24·00	100	75
24·16	100	75
24·32	95	70
24·48	100	70
24·64	100	70
24·80	115	75
24·96	110	75
25·12	110	85
25·28	100	75
25·44	110	95
25·60	100	95
25·76	115	100
25·92	115	100
26·08	110	95
26·24	115	95
26·40	110	95
26·56	100	95
26·72	100	95
26·88	100	100
27·04	100	95
27·20	100	95
27·36	110	90
27·52	115	90
27·68	115	85
27·84	110	90
28·00	110	85
28·16	110	85
28·32	100	85
28·48	100	90
28·64	90	85
28·80	90	75

D	L	R
28·96	75	90
29·12	75	75
29·28	75	75
29·44	70	75
29·60	75	75
29·76	75	85
29·92	85	75
30·08	75	75
30·24	85	75
30·40	75	75
30·56	70	75
30·72	75	75
30·88	85	75
31·04	90	75
31·20	90	85
31·36	100	75
31·52	100	75
31·68	120	85
31·84	115	75
32·00	120	85
32·16	120	85
32·32	135	90
32·48	145	95
32·64	160	95
32·80	165	90
32·96	155	90
33·12	145	90
33·28	140	95
33·44	140	85
33·60	140	85
33·76	125	75
33·92	125	75
34·08	115	85
34·24	120	75
34·40	125	75
34·56	115	85
34·72	115	75

D	L	R
34·88	115	90
35·04	115	100
35·20	120	100
35·36	120	100
35·52	135	95
35·68	135	95
35·84	135	95
36·00	135	90
36·16	120	75
36·32	115	75
36·48	110	70
36·64	100	65
36·80	110	55
36·96	115	55
37·12	100	50
37·28	115	50
37·44	110	50
37·60	100	65
37·76	90	55
37·92	95	55
38·08	90	35
38·24	90	35
38·40	110	35
38·56	100	35
38·72	115	35
38·88	100	35
39·04	100	35
39·20	110	30
39·36	110	45
39·52	110	50
39·68	100	55
39·84	110	50
40·00	90	55
40·16	85	55
40·32	90	65
40·48	90	65
40·64	90	70

D	L	R
40·80	95	75
40·96	95	75
41·12	95	75
41·28	90	90
41·44	90	95
41·60	85	95
41·76	85	100
41·92	90	100
42·08	90	95
42·24	85	100
42·40	85	110
42·56	95	110
42·72	95	115
42·88	95	115
43·04	100	100
43·20	100	95
43·36	100	95
43·52	100	90
43·68	110	95
43·84	100	100
44·00	110	90
44·16	100	85
44·32	110	90
44·48	110	85
44·64	100	85
44·80	100	90
44·96	95	90
45·12	90	95
45·28	90	100
45·44	95	100
45·60	90	90
45·76	85	90
45·92	75	90
46·08	85	90
46·24	75	90
46·40	75	90
46·54	75	90

D	L	R
46·72	85	90
46·88	85	85
47·04	90	85
47·20	75	85
47·36	65	75
47·52	70	70
47·68	70	75
47·84	70	75
48·00	75	85
48·16	90	95
48·32	95	95
48·48	100	120
48·64	110	100
48·30	115	100
48·96	115	115
49·12	120	115
49·28	120	110
49·44	115	95
49·60	115	90
49·76	115	90
49·92	110	95
50·08	110	100
50·24	100	110
50·40	100	120
50·56	95	120
50·72	95	115
50·88	95	120
51·04	95	120
51·20	90	135
51·36	95	125
51·52	95	120
51·68	100	120
51·84	100	120
52·00	100	120
52·16	100	125
52·32	110	125
52·48	110	125

▼B

D	L	R
52·64	100	125
52·80	100	120
52·96	100	120
53·12	110	115
53·28	100	110
53·44	110	110
53·60	95	110
53·76	95	110
53·92	100	110
54·08	95	100
54·24	100	100
54·40	100	100
54·56	100	100
54·72	95	100
54·88	100	100
55·04	100	115
55·20	110	115
55·36	100	110
55·52	110	100
55·68	100	110
55·84	100	110
56·00	100	110
56·16	95	115
56·32	90	110
56·48	95	110
56·64	95	110
56·80	90	100
56·96	100	100
57·12	100	95
57·28	95	100
57·44	100	100
57·60	95	115
57·76	85	110
57·92	90	115
58·08	90	110
58·24	90	100
58·40	85	95

D	L	R
58·56	90	95
58·72	85	90
58·88	90	90
59·04	90	95
59·20	90	115
59·36	90	115
59·52	90	115
59·68	85	110
59·84	75	110
60·00	90	115
60·16	90	120
60·32	90	120
60·48	90	120
60·64	95	120
60·80	95	120
60·96	90	120
61·12	90	115
61·28	95	110
61·44	95	110
61·60	100	100
61·76	110	100
61·92	100	100
62·08	100	100
62·24	95	100
62·40	95	100
62·56	95	100
62·72	90	100
62·88	90	100
63·04	90	100
63·20	90	90
63·36	90	90
63·52	85	90
63·68	85	90
63·84	75	85
64·00	75	85
64·16	75	75
64·32	75	75

D	L	R
64·48	70	75
64·64	70	70
64·80	70	55
64·96	70	45
65·12	65	55
65·28	65	55
65·44	65	65
65·60	55	70
65·76	55	75
65·92	55	75
66·08	55	75
66·24	55	85
66·46	55	85
66·56	65	90
66·72	70	90
66·88	70	110
67·04	65	100
67·20	55	100
67·36	65	100
67·52	50	100
67·68	50	85
67·84	50	90
68·00	50	100
68·16	55	100
68·32	55	95
68·48	65	90
68·64	50	85
68·80	50	70
68·96	50	70
69·12	50	65
69·28	50	55
69·44	45	50
69·60	35	50
69·76	35	55
69·92	35	65
70·08	35	65

D	L	R
70·24	35	65
70·40	35	55
70·58	45	55
70·72	50	55
70·88	50	50
71·04	50	45
71·20	50	45
71·36	50	50
71·52	45	45
71·68	45	55
71·84	55	65
72·00	55	65
72·16	70	65
72·32	70	75
72·48	75	85
72·64	75	85
72·80	75	90
72·96	85	95
73·12	90	100
73·28	90	110
73·44	90	115
73·60	90	120
73·76	90	115
73·92	90	115
74·08	110	115
74·24	100	100
74·40	100	110
74·56	100	110
74·72	95	115
74·88	95	120
75·04	95	125
75·20	95	135
75·36	100	135
75·52	100	140
75·68	100	140
75·84	100	140
76·00	110	135

D	L	R
76·16	100	125
76·32	100	125
76·48	100	125
76·64	110	125
76·80	115	125
76·96	120	125
77·12	120	125
77·28	120	135
77·44	110	125
77·60	100	125
77·76	120	135
77·92	120	125
78·03	120	125
78·24	115	125
78·40	115	120
78·56	115	120
78·72	110	120
78·88	100	120
79·04	100	120
79·20	95	120
79·36	95	120
79·52	95	125
79·68	95	125
79·84	100	120
80·00	95	125
80·16	95	125
80·32	95	125
80·48	100	120
80·64	100	125
80·80	100	125
80·96	110	125
81·12	115	135
81·28	110	140
81·44	115	140
81·60	110	140
81·76	115	140
81·92	110	140

▼B

D	L	R
82·08	110	140
82·24	110	135
82·40	110	135
82·56	100	125
87·72	110	125
82·88	110	125
83·04	100	125
83·20	100	120
83·36	100	125
83·52	100	120
83·68	100	135
83·84	95	140
84·00	100	135
84·16	110	140
84·32	110	140
84·48	110	140
84·64	110	140
84·80	120	155
84·96	115	145
85·12	115	155
85·28	120	160
85·44	120	165
85·60	120	160

D	L	R
85·76	125	165
85·92	135	160
86·08	135	160
86·24	125	155
86·40	125	155
86·56	120	145
86·72	120	145
86·98	110	140
87·04	110	140
87·20	110	140
87·36	110	140
87·52	110	140
87·68	100	135
87·84	100	135
88·00	100	135
88·16	100	125
88·32	110	120
88·48	115	120
88·64	110	120
88·80	110	125
88·96	100	125
89·12	100	125
89·28	95	125

D	L	R
89·44	95	125
89·60	100	120
89·76	100	135
89·92	110	140
90·08	110	135
90·24	110	140
90·40	100	145
90·56	100	155
90·72	110	155
90·88	110	155
91·04	100	155
91·20	110	155
91·36	110	160
91·52	115	160
91·68	110	155
91·84	115	155
92·00	115	140
92·16	115	155
92·32	120	155
92·48	125	145
92·64	125	155
92·80	125	155
92·96	120	155

D	L	R
93·12	120	145
93·28	120	145
93·44	115	145
93·60	120	145
93·76	115	140
93·92	115	140
94·08	115	140
94·24	115	140
94·40	115	140
94·56	115	140
94·72	115	135
94·88	115	135
95·04	110	135
95·20	110	135
95·36	110	135
95·52	115	135
95·68	100	140
95·84	95	135
96·00	100	125
96·16	95	125
96·32	95	125
96·48	95	125
96·64	110	125

D	L	R
96·80	95	120
96·96	95	120
97·12	95	120
97·28	95	110
97·44	100	115
97·60	110	120
97·76	110	115
97·92	100	115
98·08	95	115
98·24	100	115
98·40	95	115
98·52	100	115
98·72	100	110
98·88	110	100
99·04	95	95
99·20	90	100
99·36	90	100
93·52	75	110
99·68	75	115
99·84	75	115
100·00	75	110

▼B

Appendice 3

Segnali dei valori teorici per la prova al banco del sedile del conducente di trattori appartenenti alla categoria A, classe I (punto 3.5.3.1.1)

PS = punto di analisi

a = ampiezza del segnale del valore richiesto in 10^{-4} m,

t = tempo di misurazione in secondi

Quando la sequenza dei segnali si ripete nella tabella per 701 punti, i punti 700 e 0 coincidono nel tempo con l'ampiezza a = 0.

PS No	a 10^{-4} m	t s
0	0 000	0
1	0 344	0·04
2	0 333	0·08
3	0 272	
4	0 192	
5	0 127	
6	0 115	
7	0 169	
8	0 243	
9	0 298	
10	0 320	
11	0 270	
12	0 191	
13	0 124	
14	0 057	
15	0 027	
16	0 004	
17	– 0 013	
18	– 0 039	
19	– 0 055	
20	– 0 056	
21	– 0 059	
22	– 0 068	
23	– 0 104	
24	– 0 134	
25	– 0 147	1·0
26	– 0 144	
27	– 0 143	
28	– 0 155	
29	– 0 179	
30	– 0 181	
31	– 0 155	
32	– 0 139	
33	– 0 141	
34	– 0 170	
35	– 0 221	
36	– 0 259	
37	– 0 281	
38	– 0 268	
39	– 0 258	
40	– 0 285	
41	– 0 348	
42	– 0 437	
43	– 0 509	
44	– 0 547	
45	– 0 562	
46	– 0 550	
47	– 0 550	
48	– 0 576	
49	– 0 622	
50	– 0 669	2·0
51	– 0 689	
52	– 0 634	
53	– 0 542	
54	– 0 429	
55	– 0 314	
56	– 0 282	
57	– 0 308	
58	– 0 373	
59	– 0 446	
60	– 0 469	
61	– 0 465	
62	– 0 417	
63	– 0 352	
64	– 0 262	
65	– 0 211	
66	– 0 180	
67	– 0 182	
68	– 0 210	
69	– 0 222	
70	– 0 210	
71	– 0 186	
72	– 0 141	
73	– 0 088	
74	– 0 033	
75	0 000	3·0
76	0 001	
77	– 0 040	
78	– 0 098	
79	– 0 130	
80	– 0 115	
81	– 0 068	
82	– 0 036	
83	– 0 032	
84	– 0 050	
85	– 0 052	
86	– 0 039	
87	– 0 011	
88	0 014	
89	0 041	
90	0 054	
91	0 040	
92	0 006	
93	– 0 000	
94	0 025	
95	0 065	
96	0 076	
97	0 054	
98	– 0 016	
99	– 0 066	
100	– 0 048	4·0
101	– 0 011	
102	0 061	
103	0 131	
104	0 168	
105	0 161	
106	0 131	
107	0 086	
108	0 067	
109	0 088	
110	0 110	
111	0 148	
112	0 153	
113	0 139	
114	0 119	
115	0 099	
116	0 091	
117	0 078	
118	0 059	
119	0 062	
120	0 072	
121	0 122	
122	0 155	
123	0 191	
124	0 184	
125	0 143	5·0
126	0 087	
127	0 029	
128	0 010	
129	0 025	
130	0 074	
131	0 106	
132	0 115	
133	0 090	
134	0 048	
135	0 038	
136	0 066	
137	0 116	

▼B

PS No	a 10^{-4} m	t s
138	0 180	
139	0 229	
140	0 212	
141	0 157	
142	0 097	
143	0 055	
144	0 073	
145	0 175	
146	0 287	
147	0 380	
148	0 406	
149	0 338	
150	0 238	6·0
151	0 151	
152	0 080	
153	0 090	
154	0 146	
155	0 196	
156	0 230	
157	0 222	
158	0 184	
159	0 147	
160	0 115	
161	0 114	
162	0 140	
163	0 198	
164	0 257	
165	0 281	
166	0 276	
167	0 236	
168	0 201	
169	0 167	
170	0 145	
171	0 135	
172	0 165	
173	0 242	

PS No	a 10^{-4} m	t s
174	0 321	
175	0 399	7·0
176	0 411	
177	0 373	
178	0 281	
179	0 179	
180	0 109	
181	0 094	
182	0 136	
183	0 206	
184	0 271	
185	0 267	
186	0 203	
187	0 091	
188	0 009	
189	0 006	
190	0 074	
191	0 186	
192	0 280	
193	0 342	
194	0 330	
195	0 265	
196	0 184	
197	0 118	
198	0 105	
199	0 128	
200	0 174	8·0
201	0 215	
202	0 229	
203	0 221	
204	0 199	
205	0 164	
206	0 162	
207	0 174	
208	0 210	
209	0 242	

PS No	a 10^{-4} m	t s
210	0 270	
211	0 285	
212	0 285	
213	0 258	
214	0 223	
215	0 194	
216	0 165	
217	0 132	
218	0 106	
219	0 077	
220	0 065	
221	0 073	
222	0 099	
223	0 114	
224	0 111	
225	0 083	9·0
226	0 026	
227	– 0 028	
228	– 0 052	
229	– 0 069	
230	– 0 077	
231	– 0 067	
232	– 0 095	
233	– 0 128	
234	– 0 137	
235	– 0 144	
236	– 0 131	
237	– 0 155	
238	– 0 208	
239	– 0 266	
240	– 0 285	
241	– 0 276	
242	– 0 205	
243	– 0 110	
244	– 0 020	
245	0 041	

PS No	a 10^{-4} m	t s
246	0 053	
247	0 020	
248	0 016	
249	0 041	
250	0 090	10·0
251	0 136	
252	0 151	
253	0 123	
254	0 070	
255	0 034	
256	– 0 001	
257	– 0 010	
258	– 0 031	
259	– 0 061	
260	– 0 086	
261	– 0 104	
262	– 0 103	
263	– 0 093	
264	– 0 074	
265	– 0 056	
266	– 0 039	
267	– 0 000	
268	0 033	
269	0 067	
270	0 097	
271	0 085	
272	0 034	
273	0 002	
274	– 0 050	
275	– 0 080	11·0
276	– 0 096	
277	– 0 121	
278	– 0 116	
279	– 0 092	
280	– 0 060	
281	– 0 018	

PS No	a 10^{-4} m	t s
282	– 0 011	
283	– 0 052	
284	– 0 143	
285	– 0 241	
286	– 0 330	
287	– 0 343	
288	– 0 298	
289	– 0 235	
290	– 0 203	
291	– 0 249	
292	– 0 356	
293	– 0 448	
294	– 0 486	
295	– 0 444	
296	– 0 343	
297	– 0 240	
298	– 0 215	
299	– 0 277	
300	– 0 399	12·0
301	– 0 527	
302	– 0 585	
303	– 0 569	
304	– 0 479	
305	– 0 363	
306	– 0 296	
307	– 0 299	
308	– 0 374	
309	– 0 466	
310	– 0 528	
311	– 0 520	
312	– 0 432	
313	– 0 320	
314	– 0 244	
315	– 0 237	
316	– 0 310	
317	– 0 413	

▼B

PS No	a 10^{-4} m	t s
318	– 0 462	
319	– 0 456	
320	– 0 351	
321	– 0 181	
322	– 0 045	
323	0 013	
324	– 0 037	
325	– 0 160	13·0
326	– 0 247	
327	– 0 258	
328	– 0 187	
329	– 0 069	
330	0 044	
331	0 078	
332	0 061	
333	– 0 012	
334	– 0 102	
335	– 0 127	
336	– 0 103	
337	– 0 045	
338	0 039	
339	0 094	
340	0 107	
341	0 058	
342	– 0 011	
343	– 0 078	
344	– 0 093	
345	– 0 068	
346	– 0 025	
347	0 021	
348	0 008	
349	– 0 016	
350	– 0 038	14·0
351	– 0 024	
352	0 041	
353	0 135	
354	0 196	
355	0 171	
356	0 053	
357	– 0 111	
358	– 0 265	
359	– 0 348	
360	– 0 336	
361	– 0 258	
362	– 0 155	
363	– 0 059	
364	– 0 056	
365	– 0 123	
366	– 0 187	
367	– 0 218	
368	– 0 136	
369	0 012	
370	0 149	
371	0 212	
372	0 153	
373	0 021	
374	– 0 104	
375	– 0 160	15·0
376	– 0 142	
377	– 0 027	
378	0 099	
379	0 186	
380	0 174	
381	0 085	
382	– 0 031	
383	– 0 086	
384	– 0 069	
385	0 012	
386	0 103	
387	0 164	
388	0 129	
389	0 047	
390	– 0 055	
391	– 0 097	
392	– 0 056	
393	0 043	
394	0 162	
395	0 220	
396	0 205	
397	0 129	
398	0 053	
399	0 022	
400	0 052	16·0
401	0 114	
402	0 175	
403	0 191	
404	0 172	
405	0 138	
406	0 092	
407	0 052	
408	0 051	
409	0 025	
410	0 001	
411	– 0 026	
412	– 0 065	
413	– 0 073	
414	– 0 038	
415	– 0 001	
416	0 029	
417	0 030	
418	– 0 005	
419	– 0 045	
420	– 0 068	
421	– 0 093	
422	– 0 075	
423	– 0 067	
424	– 0 051	
425	– 0 049	17·0
426	– 0 059	
427	– 0 077	
428	– 0 107	
429	– 0 143	
430	– 0 141	
431	– 0 142	
432	– 0 106	
433	– 0 080	
434	– 0 050	
435	– 0 030	
436	– 0 014	
437	– 0 017	
438	– 0 031	
439	– 0 037	
440	– 0 068	
441	– 0 113	
442	– 0 167	
443	– 0 203	
444	– 0 191	
445	– 0 135	
446	– 0 047	
447	0 028	
448	0 032	
449	– 0 031	
450	– 0 108	18·0
451	– 0 157	
452	– 0 155	
453	– 0 081	
454	– 0 012	
455	0 053	
456	0 085	
457	0 054	
458	0 002	
459	– 0 026	
460	– 0 034	
461	– 0 014	
462	0 031	
463	0 061	
464	0 098	
465	0 123	
466	0 103	
467	0 078	
468	0 046	
469	0 042	
470	0 044	
471	0 072	
472	0 109	
473	0 133	
474	0 138	
475	0 125	19·0
476	0 095	
477	0 105	
478	0 129	
479	0 181	
480	0 206	
481	0 200	
482	0 168	
483	0 140	
484	0 149	
485	0 186	
486	0 237	
487	0 242	
488	0 207	
489	0 130	
490	0 055	
491	0 015	
492	0 014	
493	0 036	
494	0 054	
495	0 056	
496	0 022	
497	– 0 032	

▼B

PS No	a 10^{-4} m	t s
498	– 0 076	
499	– 0 108	
500	– 0 099	20·0
501	– 0 029	
502	0 051	
503	0 138	
504	0 199	
505	0 213	
506	0 184	
507	0 139	
508	0 062	
509	0 027	
510	0 030	
511	0 067	
512	0 146	
513	0 247	
514	0 314	
515	0 330	
516	0 289	
517	0 224	
518	0 179	
519	0 184	
520	0 216	
521	0 229	
522	0 210	
523	0 130	
524	0 062	
525	0 006	21·0
526	– 0 004	
527	0 004	
528	0 018	
529	0 031	
530	0 020	
531	0 014	
532	– 0 011	
533	– 0 022	

PS No	a 10^{-4} m	t s
534	– 0 029	
535	– 0 042	
536	– 0 066	
537	– 0 120	
538	– 0 188	
539	– 0 241	
540	– 0 252	
541	– 0 243	
542	– 0 212	
543	– 0 183	
544	– 0 170	
545	– 0 189	
546	– 0 233	
547	– 0 286	
548	– 0 311	
549	– 0 280	
550	– 0 215	22·0
551	– 0 128	
552	– 0 038	
553	– 0 018	
554	– 0 024	
555	– 0 052	
556	– 0 055	
557	– 0 033	
558	0 013	
559	0 061	
560	0 079	
561	0 060	
562	0 024	
563	– 0 013	
564	– 0 027	
565	– 0 018	
566	0 011	
567	0 064	
568	0 111	
569	0 171	

PS No	a 10^{-4} m	t s
570	0 238	
571	0 285	
572	0 295	
573	0 261	
574	0 201	
575	0 145	23·0
576	0 142	
577	0 163	
578	0 222	
579	0 284	
580	0 334	
581	0 342	
582	0 301	
583	0 240	
584	0 205	
585	0 216	
586	0 257	
587	0 326	
588	0 363	
589	0 380	
590	0 358	
591	0 303	
592	0 273	
593	0 341	
594	0 249	
595	0 252	
596	0 245	
597	0 244	
598	0 225	
599	0 212	
600	0 180	24·0
601	0 160	
602	0 130	
603	0 118	
604	0 104	
605	0 081	

PS No	a 10^{-4} m	t s
606	0 040	
607	– 0 004	
608	– 0 040	
609	– 0 057	
610	– 0 049	
611	– 0 021	
612	0 011	
613	0 033	
614	0 038	
615	0 027	
616	0 019	
617	0 024	
618	0 040	
619	0 069	
620	0 082	
621	0 086	
622	0 068	
623	0 056	
624	0 036	
625	0 006	25·0
626	– 0 015	
627	– 0 049	
628	– 0 071	
629	– 0 075	
630	– 0 078	
631	– 0 074	
632	– 0 069	
633	– 0 094	
634	– 0 116	
635	– 0 150	
636	– 0 178	
637	– 0 188	
638	– 0 198	
639	– 0 194	
640	– 0 187	
641	– 0 170	

PS No	a 10^{-4} m	t s
642	– 0 161	
643	– 0 154	
644	– 0 140	
645	– 0 115	
646	– 0 055	
647	0 001	
648	0 049	
649	0 085	
650	0 094	26·0
651	0 071	
652	0 039	
653	– 0 001	
654	– 0 027	
655	– 0 025	
656	0 000	
657	0 028	
658	0 045	
659	0 019	
660	– 0 032	
661	– 0 101	
662	– 0 162	
663	– 0 198	
664	– 0 193	
665	– 0 149	
666	– 0 096	
667	– 0 075	
668	– 0 086	
669	– 0 151	
670	– 0 246	
671	– 0 329	
672	– 0 382	
673	– 0 392	
674	– 0 340	
675	– 0 286	27·0
676	– 0 249	
677	– 0 245	

▼B

PS No	a 10^{-4} m	t s
678	– 0 298	
679	– 0 348	
680	– 0 366	
681	– 0 330	
682	– 0 247	

PS No	a 10^{-4} m	t s
683	– 0 175	
684	– 0 135	
685	– 0 149	
686	– 0 165	
687	– 0 178	

PS No	a 10^{-4} m	t s
688	– 0 142	
689	– 0 097	
690	– 0 067	
691	– 0 051	
692	– 0 071	

PS No	a 10^{-4} m	t s
693	– 0 101	
694	– 0 110	
695	– 0 091	
696	– 0 043	
697	0 020	

PS No	a 10^{-4} m	t s
698	0 061	
699	0 064	
700	0 036	28·0

▼B

Appendice 4 a

Segnali dei valori teorici per la prova al banco del sedile del conducente di trattori appartenenti alla categoria A, classe II (punto 3.5.3.1.1)

PS = punto di analisi

a = ampiezza del segnale del valore richiesto in 10^{-4} m,

t = tempo di misurazione in secondi

Quando la sequenza dei segnali si ripete nella tabella per 701 punti, i punti 700 e 0 coincidono nel tempo con l'ampiezza a = 0.

PS No	a 10^{-4} m	t s	PS No	a 10^{-4} m	t s	PS No	a 10^{-4} m	t s	PS No	a 10^{-4} m	t s	PS No	a 10^{-4} m	t s
0	0 000	0	26	0 050		52	– 0 180		78	– 0 124		104	– 0 045	
1	0 156	0·04	27	0 055		53	– 0 081		79	– 0 143		105	– 0 126	
2	0 147	0·08	28	0 078		54	– 0 000		80	– 0 129		106	– 0 191	
3	0 144		29	0 120		55	– 0 011		81	– 0 091		107	– 0 223	
4	0 162		30	0 184		56	– 0 070		82	– 0 045		108	– 0 206	
5	0 210		31	0 209		57	– 0 168		83	– 0 004		109	– 0 168	
6	0 272		32	0 224		58	– 0 256		84	– 0 004		110	– 0 122	
7	0 336		33	0 206		59	– 0 307		85	– 0 016		111	– 0 095	
8	0 382		34	0 157		60	– 0 302		86	– 0 047		112	– 0 101	
9	0 404		35	0 101		61	– 0 249		87	– 0 080		113	– 0 114	
10	0 408		36	0 049		62	– 0 157		88	– 0 083		114	– 0 161	
11	0 376		37	– 0 002		63	– 0 056		89	– 0 080		115	– 0 212	
12	0 324		38	– 0 038		64	0 013		90	– 0 060		116	– 0 254	
13	0 275		39	– 0 068		65	0 044		91	– 0 029		117	– 0 273	
14	0 226		40	– 0 088		66	0 025		92	– 0 013		118	– 0 258	
15	0 176		41	– 0 100		67	– 0 026		93	– 0 004		119	– 0 211	
16	0 141		42	– 0 110		68	– 0 077		94	– 0 039		120	– 0 169	
17	0 126		43	– 0 151		69	– 0 115		95	– 0 100		121	– 0 125	
18	0 144		44	– 0 183		70	– 0 131		96	– 0 171		122	– 0 115	
19	0 180		45	– 0 234		71	– 0 102		97	– 0 218		123	– 0 127	
20	0 205		46	– 0 303		72	– 0 031		98	– 0 226		124	– 0 156	
21	0 198		47	– 0 364		73	0 035		99	– 0 190		125	– 0 185	5·0
22	0 184		48	– 0 410		74	0 078		100	– 0 116	4·0	126	– 0 232	
23	0 138		49	– 0 407		75	0 057	3·0	101	– 0 054		127	– 0 256	
24	0 102		50	– 0 367	2·0	76	0 000		102	– 0 001		128	– 0 260	
25	0 068	1·0	51	– 0 289		77	– 0 069		103	– 0 001		129	– 0 260	

▼B

PS No	a 10^{-4} m	t s
130	– 0 247	
131	– 0 228	
132	– 0 204	
133	– 0 192	
134	– 0 179	
135	– 0 144	
136	– 0 128	
137	– 0 117	
138	– 0 131	
139	– 0 154	
140	– 0 164	
141	– 0 160	
142	– 0 128	
143	– 0 059	
144	0 015	
145	0 074	
146	0 034	
147	0 042	
148	– 0 034	
149	– 0 101	
150	– 0 147	6·0
151	– 0 141	
152	– 0 091	
153	– 0 031	
154	0 017	
155	0 027	
156	– 0 012	
157	– 0 058	
158	– 0 127	
159	– 0 151	
160	– 0 125	
161	– 0 049	
162	0 045	
163	0 104	

PS No	a 10^{-4} m	t s
164	0 122	
165	0 104	
166	0 046	
167	– 0 018	
168	– 0 047	
169	– 0 036	
170	0 016	
171	0 145	
172	0 257	
173	0 330	
174	0 330	
175	0 258	7·0
176	0 138	
177	0 034	
178	– 0 037	
179	– 0 030	
180	0 026	
181	0 141	
182	0 216	
183	0 243	
184	0 188	
185	0 079	
186	– 0 015	
187	– 0 047	
188	– 0 008	
189	0 091	
190	0 230	
191	0 340	
192	0 381	
193	0 332	
194	0 225	
195	0 099	
196	0 014	
197	– 0 012	

PS No	a 10^{-4} m	t s
198	0 033	
199	0 131	
200	0 247	8·0
201	0 335	
202	0 348	
203	0 314	
204	0 239	
205	0 161	
206	0 124	
207	0 139	
208	0 218	
209	0 328	
210	0 405	
211	0 426	
212	0 403	
213	0 314	
214	0 191	
215	0 088	
216	0 025	
217	0 030	
218	0 087	
219	0 173	
220	0 240	
221	0 274	
222	0 250	
223	0 182	
224	0 077	
225	– 0 019	9·0
226	– 0 075	
227	– 0 061	
228	– 0 033	
229	0 011	
230	0 042	
231	0 025	

PS No	a 10^{-4} m	t s
232	– 0 021	
233	– 0 078	
234	– 0 142	
235	– 0 197	
236	– 0 225	
237	– 0 217	
238	– 0 196	
239	– 0 133	
240	– 0 038	
241	0 052	
242	0 128	
243	0 168	
244	0 164	
245	0 169	
246	0 170	
247	0 188	
248	0 210	
249	0 220	
250	0 210	10·0
251	0 185	
252	0 149	
253	0 100	
254	0 057	
255	0 035	
256	0 006	
257	– 0 000	
258	0 010	
259	0 034	
260	0 047	
261	0 047	
262	0 031	
263	0 028	
264	0 036	
265	0 072	

PS No	a 10^{-4} m	t s
266	0 125	
267	0 188	
268	0 216	
269	0 189	
270	0 119	
271	0 031	
272	– 0 026	
273	– 0 059	
274	– 0 052	
275	– 0 009	11·0
276	0 039	
277	0 081	
278	0 107	
279	0 079	
280	0 023	
281	– 0 044	
282	– 0 121	
283	– 0 168	
284	– 0 172	
285	– 0 147	
286	– 0 119	
287	– 0 114	
288	– 0 155	
289	– 0 217	
290	– 0 287	
291	– 0 243	
292	– 0 341	
293	– 0 289	
294	– 0 217	
295	– 0 157	
296	– 0 150	
297	– 0 193	
298	– 0 248	
299	– 0 319	

▼B

PS No	a 10^{-4} m	t s
300	– 0 371	12·0
301	– 0 378	
302	– 0 354	
303	– 0 309	
304	– 0 264	
305	– 0 241	
306	– 0 236	
307	– 0 264	
308	– 0 262	
309	– 0 282	
310	– 0 275	
311	– 0 278	
312	– 0 285	
313	– 0 302	
314	– 0 318	
315	– 0 316	
316	– 0 293	
317	– 0 238	
318	– 0 154	
319	– 0 070	
320	– 0 021	
321	– 0 029	
322	– 0 075	
323	– 0 138	
324	– 0 189	
325	– 0 193	13·0
326	– 0 153	
327	– 0 095	
328	– 0 012	
329	0 033	
330	0 069	
331	0 064	
332	0 000	
333	– 0 074	

PS No	a 10^{-4} m	t s
334	– 0 147	
335	– 0 164	
336	– 0 142	
337	– 0 067	
338	– 0 001	
339	0 057	
340	0 080	
341	0 040	
342	– 0 010	
343	– 0 096	
344	– 0 148	
345	– 0 164	
346	– 0 134	
347	– 0 060	
348	0 038	
349	0 136	
350	0 195	14·0
351	0 170	
352	0 077	
353	– 0 067	
354	– 0 212	
355	– 0 321	
356	– 0 356	
357	– 0 339	
358	– 0 277	
359	– 0 189	
360	– 0 119	
361	– 0 100	
362	– 0 124	
363	– 0 170	14·0
364	– 0 193	
365	– 0 173	
366	– 0 105	
367	– 0 000	

PS No	a 10^{-4} m	t s
368	0 075	
369	0 092	
370	0 074	
371	0 011	
372	– 0 049	
373	– 0 082	
374	– 0 076	
375	– 0 039	15·0
376	0 010	
377	0 053	
378	0 078	
379	0 068	
380	0 033	
381	0 004	
382	– 0 000	
383	– 0 013	
384	– 0 003	
385	0 000	
386	– 0 001	
387	– 0 010	
388	– 0 023	
389	– 0 019	
390	0 014	
391	0 060	
392	0 093	
393	0 117	
394	0 137	
395	0 123	
396	0 098	
397	0 075	
398	0 055	
399	0 062	
400	0 087	16·0
401	0 113	

PS No	a 10^{-4} m	t s
402	0 126	
403	0 139	
404	0 119	
405	0 080	
406	0 023	
407	– 0 043	
408	– 0 099	
409	– 0 121	
410	– 0 090	
411	– 0 009	
412	0 072	
413	0 120	
414	0 111	
415	0 049	
416	– 0 021	
417	– 0 098	
418	– 0 136	
419	– 0 117	
420	– 0 072	
421	– 0 020	
422	0 038	
423	0 061	
424	0 026	
425	– 0 016	17·0
426	– 0 090	
427	– 0 151	
428	– 0 171	
429	– 0 150	
430	– 0 080	
431	– 0 001	
432	0 064	
433	0 113	
434	0 109	
435	0 089	

PS No	a 10^{-4} m	t s
436	0 016	
437	– 0 040	
438	– 0 098	
439	– 0 142	
440	– 0 147	
441	– 0 112	
442	– 0 028	
443	0 058	
444	0 118	
445	0 124	
446	0 080	
447	0 006	
448	– 0 052	
449	– 0 068	
450	– 0 050	18·0
451	– 0 000	
452	0 063	
453	0 129	
454	0 155	
455	0 156	
456	0 111	
457	0 069	
458	0 049	
459	0 036	
460	0 056	
461	0 100	
462	0 143	
463	0 178	
464	0 193	
465	0 178	
466	0 136	
467	0 087	
468	0 050	
469	0 041	

▼B

PS No	a 10^{-4} m	t s
470	0 067	
471	0 117	
472	0 165	
473	0 188	
474	0 178	
475	0 171	19·0
476	0 154	
477	0 141	
478	0 137	
479	0 146	
480	0 177	
481	0 231	
482	0 282	
483	0 314	
484	0 287	
485	0 222	
486	0 138	
487	0 050	
488	– 0 003	
489	0 001	
490	0 041	
491	0 095	
492	0 124	
493	0 112	
494	0 060	
495	– 0 022	
496	– 0 112	
497	– 0 161	
498	– 0 153	
499	– 0 087	
500	0 030	20·0
501	0 127	
502	0 197	
503	0 203	

PS No	a 10^{-4} m	t s
504	0 147	
505	0 060	
506	– 0 027	
507	– 0 103	
508	– 0 096	
509	– 0 026	
510	0 062	
511	0 198	
512	0 275	
513	0 293	
514	0 244	
515	0 149	
516	0 056	
517	0 005	
518	– 0 001	
519	0 023	
520	0 035	
521	0 063	
522	0 034	
523	– 0 009	
524	– 0 074	
525	– 0 154	21·0
526	– 0 203	
527	– 0 204	
528	– 0 167	
529	– 0 119	
530	– 0 077	
531	– 0 068	
532	– 0 094	
533	– 0 168	
534	– 0 254	
535	– 0 337	
536	– 0 383	
537	– 0 400	

PS No	a 10^{-4} m	t s
538	– 0 391	
539	– 0 365	
540	– 0 346	
541	– 0 342	
542	– 0 372	
543	– 0 398	
544	– 0 431	
545	– 0 464	
546	– 0 459	
547	– 0 425	
548	– 0 354	
549	– 0 259	
550	– 0 187	22·0
551	– 0 174	
552	– 0 182	
553	– 0 211	
554	– 0 241	
555	– 0 228	
556	– 0 192	
557	– 0 131	
558	– 0 066	
559	– 0 050	
560	– 0 065	
561	– 0 117	
562	– 0 164	
563	– 0 191	
564	– 0 165	
565	– 0 109	
566	– 0 025	
567	0 081	
568	0 163	
569	0 191	
570	0 164	
571	0 089	

PS No	a 10^{-4} m	t s
572	– 0 004	
573	– 0 075	
574	– 0 099	
575	– 0 054	23·0
576	0 024	
577	0 126	
578	0 203	
579	0 223	
580	0 200	
581	0 113	
582	0 026	
583	– 0 008	
584	– 0 003	
585	0 057	
586	0 149	
587	0 236	
588	0 290	
589	0 299	
590	0 244	
591	0 192	
592	0 145	
593	0 095	
594	0 090	
595	0 111	
596	0 151	
597	0 186	
598	0 185	
599	0 165	
600	0 120	24·0
601	0 057	
602	0 008	
603	– 0 022	
604	– 0 044	
605	– 0 062	

PS No	a 10^{-4} m	t s
606	– 0 070	
607	– 0 061	
608	– 0 057	
609	– 0 044	
610	– 0 040	
611	– 0 037	
612	– 0 028	
613	– 0 017	
614	– 0 006	
615	0 011	
616	0 032	
617	0 045	
618	0 050	
619	0 039	
620	0 036	
621	0 027	
622	0 025	
623	0 006	
624	0 000	
625	– 0 012	25·0
626	– 0 040	
627	– 0 047	
628	– 0 058	
629	– 0 070	
630	– 0 076	
631	– 0 098	
632	– 0 103	
633	– 0 127	
634	– 0 158	
635	– 0 158	
636	– 0 163	
637	– 0 182	
638	– 0 177	
639	– 0 184	

▼B

PS No	a 10^{-4} m	t s
640	– 0 201	
641	– 0 199	
642	– 0 187	
643	– 0 145	
644	– 0 092	
645	– 0 040	
646	0 017	
647	0 044	
648	0 061	
649	0 029	
650	– 0 018	26·0
651	– 0 078	
652	– 0 129	

PS No	a 10^{-4} m	t s
653	– 0 135	
654	– 0 110	
655	– 0 039	
656	0 008	
657	0 019	
658	– 0 033	
659	– 0 102	
660	– 0 194	
661	– 0 264	
662	– 0 292	
663	– 0 261	
664	– 0 210	
665	– 0 147	

PS No	a 10^{-4} m	t s
666	– 0 092	
667	– 0 089	
668	– 0 138	
669	– 0 248	
670	– 0 360	
671	– 0 455	
672	– 0 497	
673	– 0 473	
674	– 0 393	
675	– 0 294	27·0
676	– 0 230	
677	– 0 214	
678	– 0 241	

PS No	a 10^{-4} m	t s
679	– 0 294	
680	– 0 343	
681	– 0 375	
682	– 0 379	
683	– 0 349	
684	– 0 276	
685	– 0 202	
686	– 0 136	
687	– 0 099	
688	– 0 101	
689	– 0 139	
690	– 0 196	
691	– 0 246	

PS No	a 10^{-4} m	t s
692	– 0 256	
693	– 0 234	
694	– 0 156	
695	– 0 078	
696	0 015	
697	0 083	
698	0 118	
699	0 080	
700	0 000	31·0

▼B

Appendice 4b

Segnali dei valori teorici per la prova al banco del sedile del conducente dei trattori appartenenti alla categoria A, classe III, (punto 3.5.3.1.1)

PS = punto di analisi

a = ampiezza del segnale del valore teorico in mm

t = tempo di misurazione in secondi

Se la sequenza dei segnali si ripete nella tabella per 701 punti, i punti 700 e 0 coincidono nel tempo con l'ampiezza a = 0.

PS No	a mm	t s	PS No	a mm	t s	PS No	a mm	t s	PS No	a mm	t s	PS No	a mm	t s
1	0	0,000	27	– 4	0,712	55	– 4	1,478	83	19	2,244	111	10	3,011
2	– 3	0,027	28	– 4	0,739	56	– 8	1,505	84	15	2,272	112	16	3,038
3	– 0	0,055	29	– 4	0,766	57	– 11	1,533	85	8	2,299	113	20	3,055
4	2	0,082	30	– 2	0,794	58	– 13	1,560	86	0	2,326	114	20	3,093
5	4	0,109	31	– 0	0,821	59	– 12	1,587	87	– 7	2,354	115	17	3,120
6	6	0,137	32	2	0,848	60	– 9	1,613	88	– 15	2,361	116	12	3,148
7	6	0,164	33	4	0,876	61	– 4	1,642	89	– 19	2,409	117	5	3,175
8	5	0,192	34	6	0,903	62	6	1,670	90	– 21	2,436	118	– 3	3,202
9	3	0,219	35	6	0,931	63	6	1,697	91	– 20	2,463	119	– 10	3,230
10	1	0,246	36	6	0,958	64	11	1,724	92	– 15	2,491	120	– 17	3,257
11	– 0	0,274	37	4	0,985	65	15	1,752	93	– 8	2,518	121	– 20	3,284
12	– 2	0,301	38	1	1,013	66	16	1,779	94	– 0	2,545	122	– 21	3,312
13	– 4	0,328	39	– 1	1,040	67	14	1,806	95	7	2,573	123	– 18	3,339
14	– 4	0,356	40	– 4	1,067	68	11	1,834	96	14	2,600	124	– 13	3,367
15	– 4	0,383	41	– 6	1,093	69	5	1,861	97	19	2,628	125	– 6	3,396
16	– 2	0,411	42	– 8	1,122	70	– 1	1,869	98	21	2,655	126	2	3,421
17	– 1	0,439	43	– 8	1,150	71	– 8	1,916	99	19	2,662	127	10	3,449
18	0	0,465	44	– 7	1,177	72	– 14	1,943	100	14	2,710	128	16	3,476
19	2	0,493	45	– 4	1,204	73	– 18	1,971	101	7	2,737	129	21	3,503
20	3	0,520	46	– 1	1,232	74	– 19	1,998	102	– 0	2,764	130	22	3,531
21	4	0,547	47	2	1,259	75	– 17	2,025	103	– 8	2,792	131	20	3,558
22	3	0,575	48	6	1,286	76	– 13	2,053	104	– 15	2,819	132	15	3,586
23	1	0,602	49	8	1,314	77	– 6	2,080	105	– 19	2,847	133	8	3,613
24	0	0,630	50	10	1,341	78	0	2,108	106	– 20	2,874	134	0	3,640
25	– 1	0,657	51	10	1,369	79	8	2,135	107	– 18	2,901	135	– 8	3,668
26	– 3	0,684	52	8	1,396	80	15	2,162	108	– 13	2,929	136	– 15	3,695
			53	4	1,423	81	19	2,190	109	– 5	2,956	137	– 20	3,722
			54	0	1,451	82	21	2,217	110	2	2,983	138	– 23	3,750

▼B

PS No	a mm	t s
139	– 22	3,777
140	– 18	3,804
141	– 11	3,832
142	– 3	3,859
143	5	3,887
144	13	3,914
145	19	3,941
146	23	3,969
147	23	3,996
148	20	4,023
149	14	4,051
150	6	4,078
151	– 2	4,106
152	– 11	4,133
153	– 17	4,160
154	– 21	4,188
155	– 22	4,215
156	– 20	4,242
157	– 14	4,270
158	– 7	4,297
159	0	4,325
160	8	4,352
161	14	4,379
162	18	4,407
163	19	4,434
164	17	4,461
165	13	4,489
166	7	4,516
167	0	4,543
168	– 6	4,571
169	– 11	4,598
170	– 14	4,626
171	– 16	4,653
172	– 14	4,680
173	– 11	4,708
174	– 6	4,735
175	– 1	4,762
176	4	4,790
177	8	4,817
178	12	4,845
179	13	4,872
180	13	4,899
181	11	4,927
182	7	4,954
183	3	4,981
184	– 1	5,009
185	– 5	5,036
186	– 9	5,064
187	– 11	5,091
188	– 12	5,118
189	– 12	5,146
190	– 10	5,173
191	– 6	5,200
192	– 2	5,228
193	1	5,255
194	5	5,283
195	9	5,310
196	11	5,337
197	13	5,365
198	12	5,392
199	11	5,419
200	7	5,447
201	3	5,474
202	– 0	5,501
203	– 5	5,529
204	– 9	5,556
205	– 12	5,584
206	– 14	5,611
207	– 14	5,638
208	– 12	5,666
209	– 9	5,693
210	– 4	5,720
211	0	5,748
212	5	5,775
213	9	5,803
214	13	5,830
215	15	5,857
216	15	5,885
217	13	5,912
218	9	5,939
219	4	5,967
220	– 1	5,994
221	– 7	6,022
222	– 11	6,049
223	– 15	6,076
224	– 16	6,104
225	– 16	6,131
226	– 12	6,158
227	– 7	6,186
228	– 1	6,213
229	4	6,240
230	10	6,268
231	16	6,295
232	17	6,323
233	17	6,350
234	14	6,377
235	9	6,405
236	3	6,432
237	– 3	6,459
238	– 10	6,487
239	– 15	6,514
240	– 19	6,542
241	– 19	6,569
242	– 17	6,596
243	– 12	6,624
244	– 6	6,651
245	1	6,678
246	9	6,706
247	16	6,733
248	21	6,761
249	22	6,783
250	21	6,815
251	16	6,843
252	9	6,870
253	0	6,897
254	– 8	6,925
255	– 16	6,952
256	– 22	6,979
257	– 25	7,007
258	– 24	7,034
259	– 20	7,062
260	– 13	7,089
261	– 4	7,116
262	5	7,144
263	14	7,171
264	24	7,198
265	25	7,226
266	26	7,253
267	23	7,281
268	17	7,308
269	8	7,335
270	– 1	7,363
271	– 11	7,390
272	– 20	7,417
273	– 26	7,445
274	– 27	7,472
275	– 25	7,500
276	– 19	7,527
277	– 11	7,554
278	– 1	7,582
279	9	7,609
280	18	7,636
281	24	7,664
282	27	7,691
283	26	7,718
284	21	7,746
285	13	7,773
286	4	7,801
287	– 5	7,828
288	– 13	7,855
289	– 20	7,883
290	– 24	7,910
291	– 25	7,937
292	– 22	7,965
293	– 17	7,992
294	– 9	8,020
295	– 1	8,047
296	7	8,074
297	14	8,102
298	20	8,129
299	22	8,156
300	22	8,184
301	19	8,211
302	13	8,239
303	6	8,266
304	– 1	8,293
305	– 9	8,321
306	– 15	8,348
307	– 19	8,375
308	– 20	8,403
309	– 19	8,430
310	– 14	8,457
311	– 8	8,485
312	– 0	8,512
313	6	8,540
314	12	8,567
315	16	8,594
316	18	8,622
317	16	8,649
318	12	8,676

▼B

PS No	a mm	t s	PS No	a mm	t s	PS No	a mm	t s	PS No	a mm	t s	PS No	a mm	t s
319	6	8,704	355	– 18	9,689	391	– 5	10,674	427	8	11,660	463	13	12,645
320	0	8,731	356	– 16	9,717	392	– 0	10,702	428	7	11,687	464	12	12,673
321	– 7	8,759	357	– 12	9,744	393	3	10,729	429	5	11,715	465	10	12,700
322	– 12	8,786	358	– 7	9,771	394	7	10,757	430	2	11,742	466	7	12,727
323	– 15	8,813	359	– 1	9,799	395	9	10,784	431	– 0	11,769	467	2	12,755
324	– 16	8,841	360	4	9,826	396	9	10,811	432	– 2	11,797	468	– 2	12,782
325	– 13	8,868	361	9	9,853	397	8	10,839	433	– 4	11,824	469	– 6	12,809
326	– 8	8,895	362	13	9,881	398	5	10,866	434	– 6	11,851	470	– 9	12,837
327	– 1	8,923	363	16	9,908	399	1	10,893	435	– 7	11,879	471	– 10	12,864
328	5	8,950	364	15	9,935	400	– 2	10,921	436	– 6	11,906	472	– 10	12,891
329	11	8,978	365	14	9,963	401	– 6	10,949	437	– 6	11,934	473	– 8	12,915
330	15	9,005	366	10	9,990	402	– 7	10,975	438	– 4	11,961	474	– 5	12,946
331	17	9,032	367	5	10,018	403	– 8	11,003	439	– 3	11,988	475	– 2	12,974
332	15	9,060	368	– 0	10,045	404	– 7	11,030	440	– 1	12,016	476	1	13,001
333	11	9,087	369	– 5	10,072	405	– 5	11,058	441	0	12,043	477	3	13,028
334	5	9,114	370	– 10	10,100	406	– 2	11,085	442	2	12,070	478	6	13,056
335	– 2	9,142	371	– 13	10,127	407	0	11,112	443	4	12,098	479	6	13,083
336	– 9	9,169	372	– 15	10,154	408	4	11,140	444	6	12,125	480	5	13,110
337	– 15	9,196	372	– 14	10,182	409	6	11,167	445	7	12,152	481	4	13,138
338	– 18	9,224	374	– 12	10,209	410	7	11,195	446	7	12,180	482	2	13,165
339	– 19	9,261	375	– 7	10,237	411	7	11,222	447	7	12,207	483	0	13,193
340	– 16	9,279	376	– 2	10,264	412	6	11,249	448	6	12,235	484	– 0	13,220
341	– 11	9,306	377	2	10,291	413	4	11,277	449	4	12,262	485	– 1	13,247
342	– 3	9,333	378	8	10,319	414	1	11,304	450	1	12,289	486	– 2	13,275
343	4	9,361	379	11	10,346	415	– 1	11,331	451	– 1	12,317	487	– 2	13,302
344	11	9,388	380	13	10,373	416	– 4	11,359	452	– 5	12,344	488	– 1	13,329
345	16	9,415	381	13	10,401	417	– 7	11,386	453	– 8	12,371	489	– 1	13,357
346	19	9,443	382	11	10,428	418	– 8	11,413	454	– 10	12,399	490	– 0	13,384
347	19	9,470	383	7	10,456	419	– 8	11,441	455	– 11	12,426	491	0	13,412
348	16	9,498	384	2	10,483	420	– 6	11,468	456	– 11	12,454	492	1	13,439
349	11	9,525	385	– 2	10,510	421	– 4	11,496	457	– 9	12,481	493	1	13,466
350	4	9,552	386	– 7	10,538	422	– 1	11,523	458	– 5	12,509	494	1	13,494
351	– 2	9,580	387	– 10	10,565	423	1	11,550	459	– 1	12,536	495	0	13,521
352	– 9	9,607	388	– 11	10,592	424	4	11,578	460	3	12,563	496	0	13,548
353	– 14	9,634	389	– 11	10,620	425	7	11,605	461	8	12,590	497	– 0	13,576
354	– 17	9,662	390	– 8	10,647	426	8	11,632	462	11	12,618	498	– 1	13,603

▼B

PS No	a mm	t s	PS No	a mm	t s	PS No	a mm	t s	PS No	a mm	t s	PS No	a mm	t s
499	– 1	13,630	535	4	14,616	571	8	15,601	607	– 12	16,587	643	– 5	17,572
500	– 1	13,659	536	3	14,643	572	1	15,629	608	– 15	16,614	644	– 6	17,599
501	– 1	13,685	537	2	14,671	573	– 6	15,656	609	– 16	16,641	645	– 6	17,627
502	– 1	13,713	538	1	14,698	574	– 12	15,683	610	– 16	16,669	646	– 6	17,654
503	– 1	13,740	539	– 0	14,725	575	– 17	15,711	611	– 13	16,696	647	– 4	17,681
504	– 0	13,767	540	– 2	14,753	576	– 19	15,738	612	– 8	16,728	648	– 3	17,709
505	– 0	13,795	541	– 5	14,780	577	– 19	15,766	613	– 3	16,741	649	– 1	17,736
506	0	13,822	542	– 7	14,807	578	– 15	15,793	614	2	16,776	650	– 0	17,763
507	1	13,849	543	– 8	14,835	579	– 10	15,820	615	8	16,803	651	0	17,791
508	1	13,877	544	– 8	14,862	580	– 8	15,848	616	12	16,833	652	1	17,818
509	2	13,904	545	– 7	14,890	581	4	15,875	617	15	16,860	653	0	17,845
510	2	13,932	546	– 5	14,917	582	11	15,902	618	16	16,888	654	0	17,873
511	2	13,959	547	– 1	14,944	583	16	15,930	619	15	16,915	655	0	17,900
512	2	13,986	548	1	14,972	584	18	15,957	620	12	16,942	656	– 0	17,928
513	1	14,014	549	6	14,999	585	18	15,984	621	8	16,970	657	– 0	17,955
514	1	14,041	550	9	15,026	586	15	16,012	622	2	16,997	658	– 0	17,982
515	0	14,068	551	12	15,054	587	10	16,039	623	– 2	17,024	659	0	18,010
516	– 0	14,096	552	13	15,081	588	3	16,066	624	– 8	17,052	660	1	18,037
517	– 1	14,123	553	11	15,109	589	– 3	16,094	625	– 12	17,079	661	3	18,065
518	– 1	14,151	554	9	15,136	590	– 10	16,121	626	– 14	17,107	662	4	18,092
519	– 2	14,178	555	4	15,163	591	– 15	16,149	627	– 15	17,134	663	5	18,119
520	– 2	14,205	556	– 0	15,191	592	– 17	16,176	628	– 14	17,161	664	5	18,147
521	– 2	14,233	557	– 6	15,218	593	– 17	16,203	629	– 11	17,189	665	5	18,174
522	– 2	14,260	558	– 11	15,245	594	– 15	15,231	630	– 7	17,216	666	4	18,201
523	– 1	14,287	559	– 15	15,273	595	– 10	16,258	631	– 2	17,243	667	2	18,229
524	– 1	14,316	560	– 16	15,300	596	– 3	16,285	632	1	17,271	668	– 0	18,256
525	– 1	14,342	561	– 15	15,327	597	2	16,313	633	6	17,298	669	– 3	18,283
526	– 0	14,370	562	– 12	15,356	598	9	16,340	634	9	17,326	670	– 6	18,311
527	– 0	14,397	563	– 6	15,382	599	14	16,368	635	11	17,353	671	– 9	18,339
528	0	14,424	564	– 0	15,410	600	16	16,395	636	12	17,380	672	– 10	18,366
529	0	14,452	565	6	15,437	601	17	16,422	637	11	17,408	673	– 10	18,393
530	1	14,479	566	12	15,464	602	14	16,450	638	9	17,435	674	– 9	18,420
531	2	14,506	567	17	15,492	603	10	16,477	639	6	17,462	675	– 6	18,448
532	2	14,534	568	19	15,519	604	5	16,504	640	2	17,490	676	– 3	18,475
533	3	14,561	569	18	15,546	605	– 1	16,532	641	– 0	17,517	677	1	18,502
534	4	14,598	570	14	15,574	606	– 7	16,559	642	– 3	17,544	678	6	18,530

▼B

PS No	a mm	t s	PS No	a mm	t s	PS No	a mm	t s	PS No	a mm	t s	PS No	a mm	t s
679	10	18,557	715	– 6	19,543	751	– 9	20,526	787	1	21,513	824	6	22,526
680	12	18,585	716	– 7	19,570	752	– 7	20,556	788	4	21,541	825	5	22,553
681	14	18,612	717	– 7	19,597	753	– 4	20,583	789	6	21,568	826	3	22,581
682	13	18,639	718	– 5	19,625	754	– 1	20,610	790	7	21,595	827	0	22,608
683	10	18,667	719	– 3	19,652	755	2	20,637	791	7	21,623	828	– 2	22,635
684	6	18,694	720	0	19,679	756	5	20,665	792	7	21,650	829	– 4	22,663
685	1	18,721	721	3	19,707	757	7	20,692	793	5	21,677	830	– 7	22,690
686	– 3	18,749	722	7	19,734	758	8	20,719	794	3	21,705	831	– 8	22,717
687	– 6	18,776	723	9	19,761	759	7	20,747	795	0	21,732	832	– 9	22,745
688	– 11	18,804	724	11	19,789	760	5	20,774	796	– 1	21,760	833	– 8	22,772
689	– 13	18,831	725	11	19,816	761	2	20,802	797	– 4	21,787	834	– 7	22,800
690	– 13	18,858	726	10	19,844	762	– 1	20,829	798	– 5	21,814	835	– 4	22,827
691	– 10	18,886	727	7	19,871	763	– 4	20,856	799	– 6	21,842	836	– 1	22,854
692	– 7	18,913	728	3	19,898	764	– 7	20,884	800	– 5	21,869	837	2	22,882
693	– 3	18,940	729	– 0	19,926	765	– 9	20,911	801	– 4	21,896	838	6	22,909
694	1	18,968	730	– 4	19,953	766	– 9	20,938	802	– 2	21,924	839	9	22,936
695	4	18,996	731	– 8	19,980	767	– 7	20,966	803	– 0	21,951	840	11	22,964
696	7	19,022	732	– 11	20,008	768	– 5	20,993	804	2	21,978	841	12	22,991
697	8	19,050	733	– 12	20,035	769	– 1	21,021	805	4	22,006	842	11	23,019
698	8	19,077	734	– 12	20,063	770	2	21,048	806	5	22,033	843	9	23,046
699	6	19,105	735	– 10	20,090	771	5	21,075	807	5	22,061	844	5	23,073
700	4	19,132	736	– 7	20,117	772	8	21,103	808	4	22,088	845	0	23,101
701	1	19,159	737	– 3	20,145	773	10	21,130	809	3	22,115	846	– 5	23,128
702	– 0	19,187	738	0	20,172	774	10	21,157	810	0	22,143	847	– 9	23,155
703	– 2	19,214	739	5	20,199	775	8	21,185	811	– 1	22,170	848	– 13	23,183
704	– 2	19,241	740	8	20,227	776	6	21,212	812	– 3	22,197	849	– 15	23,210
705	– 2	19,269	741	11	20,254	777	2	21,239	813	– 5	22,225	850	– 15	23,238
706	– 1	19,296	742	12	20,282	778	– 1	21,267	814	– 6	22,252	851	– 13	23,265
707	0	19,324	743	11	20,309	779	– 4	21,294	815	– 5	22,280	852	– 9	23,292
708	1	19,351	744	9	20,336	780	– 7	21,322	816	– 4	22,307	853	– 3	23,320
709	2	19,978	745	6	20,354	781	– 9	21,349	817	– 3	22,334	854	3	23,347
710	2	19,406	746	1	20,391	782	– 9	21,376	818	– 0	22,362	855	9	23,374
711	1	19,433	747	– 2	20,418	783	– 8	21,404	819	1	22,389	856	14	23,402
712	– 0	19,460	748	– 6	20,446	784	– 7	21,431	820	4	22,416	857	18	23,429
713	– 2	19,488	749	– 9	20,473	785	– 4	21,458	821	5	22,444	858	18	23,457
714	– 5	19,515	750	– 10	20,500	786	– 1	21,486	822	6	22,471	859	16	23,484

▼B

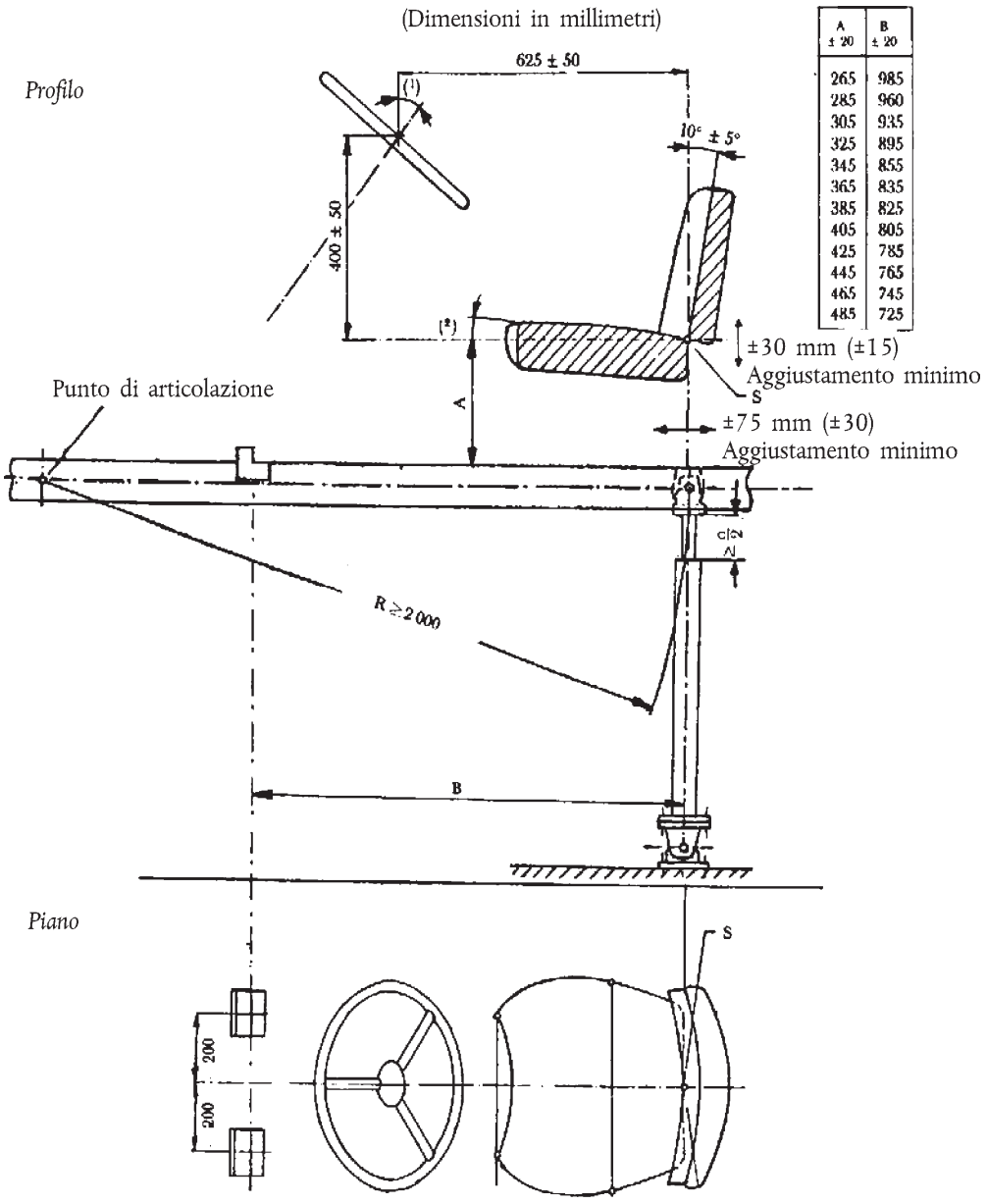
PS No	a mm	t s	PS No	a mm	t s	PS No	a mm	t s	PS No	a mm	t s	PS No	a mm	t s
860	12	23,511	893	6	24,414	926	– 0	25,318	959	6	26,221	992	2	27,124
861	5	23,539	894	3	24,442	927	– 5	25,345	960	4	26,248	993	6	27,152
862	– 1	23,566	895	– 0	24,469	928	– 9	25,372	961	2	26,276	994	10	27,179
863	– 7	23,593	896	– 3	24,497	929	– 12	25,400	962	0	26,303	995	12	27,206
864	– 13	23,621	897	– 6	24,524	930	– 13	25,427	963	– 2	26,330	996	14	27,234
865	– 16	23,648	898	– 8	24,551	931	– 12	25,455	964	– 4	26,358	997	13	27,261
866	– 17	23,675	899	– 9	24,579	932	– 9	25,482	965	– 5	26,385	998	11	27,288
867	– 16	23,703	900	– 8	24,606	933	– 5	25,509	966	– 6	26,413	999	8	27,316
868	– 12	23,730	901	– 6	24,633	934	– 0	25,537	967	– 7	26,440	1000	3	27,343
869	– 7	23,758	902	– 2	24,661	935	4	25,564	968	– 7	26,467	1001	– 0	27,370
870	– 1	23,785	903	0	24,688	936	8	25,591	969	– 7	26,495	1002	– 5	27,399
871	4	23,812	904	4	24,716	937	11	25,619	970	– 6	26,522	1003	– 9	27,426
872	9	23,840	905	7	24,743	938	13	25,645	971	– 4	26,549	1004	– 12	27,453
873	12	23,867	906	8	24,770	939	13	25,674	972	– 2	26,577	1005	– 13	27,480
874	14	23,894	907	9	24,798	940	11	25,701	973	0	26,604	1006	– 13	27,507
875	13	23,922	908	7	24,825	941	7	25,728	974	3	26,631	1007	– 11	27,535
876	11	23,949	909	5	24,852	942	3	25,756	975	6	26,659	1008	– 7	27,562
877	7	23,977	910	1	24,880	943	– 1	25,783	976	9	26,686	1009	– 2	27,589
878	2	24,004	911	– 2	24,907	944	– 5	25,810	977	10	26,714	1010	1	27,617
879	– 1	24,031	912	– 6	24,935	945	– 8	25,839	978	11	26,741	1011	6	27,644
880	– 6	24,059	913	– 8	24,962	946	– 10	25,855	979	10	26,768	1012	9	27,672
881	– 9	24,086	914	– 10	24,989	947	– 11	25,892	980	8	26,796	1013	11	27,699
882	– 11	24,113	915	– 9	25,017	948	– 10	25,920	981	5	26,823	1014	12	27,726
883	– 11	24,141	916	– 7	25,044	949	– 8	25,947	982	1	26,850	1015	10	27,754
884	– 9	24,168	917	– 3	25,071	950	– 6	25,975	983	– 3	26,878	1016	8	27,781
885	– 6	24,196	918	0	25,099	951	– 2	26,002	984	– 7	26,905	1017	4	27,808
886	– 3	24,223	919	4	25,126	952	0	26,029	985	– 10	26,933	1018	0	27,836
887	0	24,250	920	8	25,153	953	3	26,057	986	– 12	26,960	1019	– 3	27,863
888	4	24,278	921	11	25,181	954	5	26,084	987	– 13	26,987	1020	– 6	27,891
889	7	24,305	922	12	25,208	955	7	26,111	988	– 12	27,015	1021	– 8	27,918
890	9	24,332	923	11	25,236	956	8	26,139	989	– 10	27,042	1022	– 9	27,945
891	9	24,360	924	9	25,263	957	8	26,166	990	– 6	27,069	1023	– 8	27,973
892	8	24,387	925	4	25,290	958	7	26,194	991	– 2	27,097	1024	0	28,000

▼B

Appendice 5

Banco di prova (punto 3.5.3.1); esempio di struttura

(dimensioni in mm)



A ± 20	B ± 20
265	985
285	960
305	935
325	895
345	855
365	835
385	825
405	805
425	785
445	765
465	745
485	725

(1) L 'angolo formato dal piantone dello sterzo con la verticale dipende dalla posizione del sedile e dal diametro del volante.

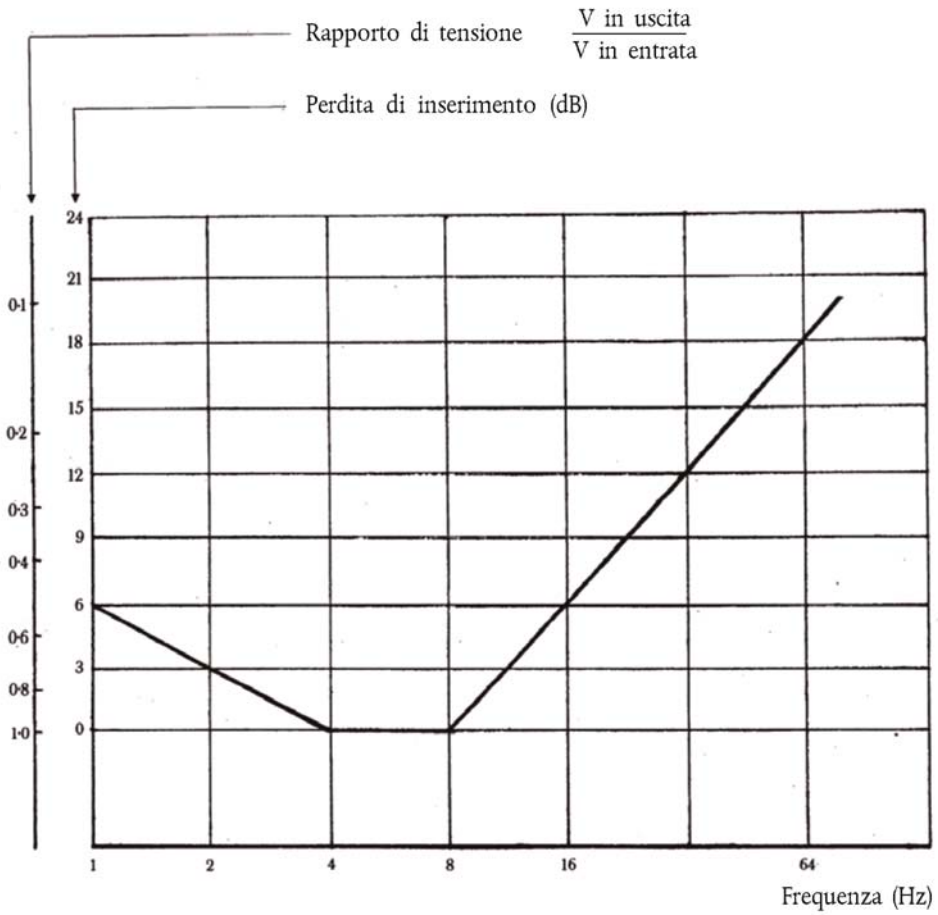
►(1) (2) L'inclinazione all'indietro della superficie del cuscino del sedile montato deve essere fra 3° e 12° rispetto all'orizzontale, misurata con il dispositivo di carico conformemente all'appendice 8. La scelta dell'angolo di inclinazione all'interno di questa fascia dipende dalla posizione a sedere.◄

►(1) M1

▼B

Appendice 6

Caratteristica del filtro dello strumento che misura le vibrazioni (punto 3.5.3.3.5)



▼B

Appendice 7

Prescrizioni per installare il sedile del conducente ai fini dell'omologazione di un trattore

1. Ciascun sedile per conducente munito di sistema di sospensione deve recare il marchio di omologazione UE per componenti e soddisfare i seguenti requisiti di montaggio.

1.1. Il sedile del conducente deve essere montato in modo da:

1.1.1. offrire al conducente una posizione confortevole per la guida e la manovra del trattore;

1.1.2. essere facilmente accessibile;

1.1.3. dare al conducente, in posizione normale di guida, la possibilità di raggiungere facilmente i comandi dei diversi organi del trattore da azionare durante la marcia;

1.1.4. evitare che fra gli elementi del sedile e quelli del trattore esistano parti che possano provocare contusioni o tagli al conducente;

1.1.5. se la posizione del sedile è regolabile solo in lunghezza e in altezza, l'asse longitudinale che attraversa il punto di riferimento del sedile (S) deve essere parallelo al piano longitudinale verticale del trattore che attraversa il centro del volante; è ammesso uno sfasamento laterale di 100 mm.

1.1.6. se è concepito per ruotare intorno a un asse verticale, il sedile deve poter essere bloccato in tutte o in determinate posizioni e, in ogni caso, nella posizione prevista al punto 1.1.5.

2. Il titolare dell'omologazione UE può chiederne l'estensione ad altri tipi di sedili. Se ricorrono le seguenti condizioni, le autorità competenti devono rilasciare l'estensione:

2.1. il nuovo tipo di sedile ha ottenuto l'omologazione UE per componenti;

2.2. è stato concepito per essere montato sul tipo di trattore per il quale è stata chiesta l'estensione dell'omologazione UE;

2.3. è stato installato in conformità ai requisiti di montaggio di cui al presente allegato.

3. La superficie di sedili destinati ai trattori con carreggiata minima posteriore non superiore a 1 150 mm possono avere le dimensioni minime di profondità e di larghezza che seguono:

— profondità della superficie del sedile: 300 mm

— larghezza della superficie del sedile: 400 mm

Questa disposizione si applica solo se i valori prescritti per la profondità e la larghezza della superficie del sedile (400 ± 50 mm e almeno 450 mm, rispettivamente), non possono essere rispettati per motivi inerenti alla costruzione del trattore.

▼B

Appendice 8

Metodo per determinare il punto di riferimento del sedile (S)

1. **Dispositivo per determinare il punto di riferimento del sedile (S)**

Il dispositivo illustrato nella figura 1 è composto da una tavola per la seduta e da pannelli per lo schienale. I pannelli inferiori dello schienale devono essere articolati al livello della cresta iliaca (A) e della zona lombare (B); l'altezza dell'articolazione (B) è regolabile.

2. **Metodo per determinare il punto di riferimento del sedile (S)**

Il punto di riferimento del sedile (S) si ottiene usando il dispositivo illustrato nelle figure 1 e 2 che permette di simulare l'occupazione del sedile da parte del conducente. Il dispositivo deve essere posto sul sedile; applicarvi quindi una forza di 550 N in un punto 50 mm davanti all'articolazione (A) e premere i due pannelli dello schienale leggermente e tangenzialmente contro l'imbottitura.

Se non è possibile determinare le tangenti a ciascuna zona dell'imbottitura dello schienale (sopra e sotto la regione lombare), procedere nel modo che segue:

a) se non è possibile definire la tangente alla zona più bassa possibile: la parte inferiore del pannello dello schienale in posizione verticale va leggermente premuta contro l'imbottitura dello schienale;

b) se non è possibile definire la tangente alla zona più alta possibile e se la parte inferiore del pannello dello schienale è verticale: fissare l'articolazione (B) all'altezza di 230 mm sopra il punto di riferimento del sedile (S),. Premere quindi i due elementi del pannello dello schienale in una posizione verticale leggermente e tangenzialmente contro l'imbottitura dello schienale.

▼M1

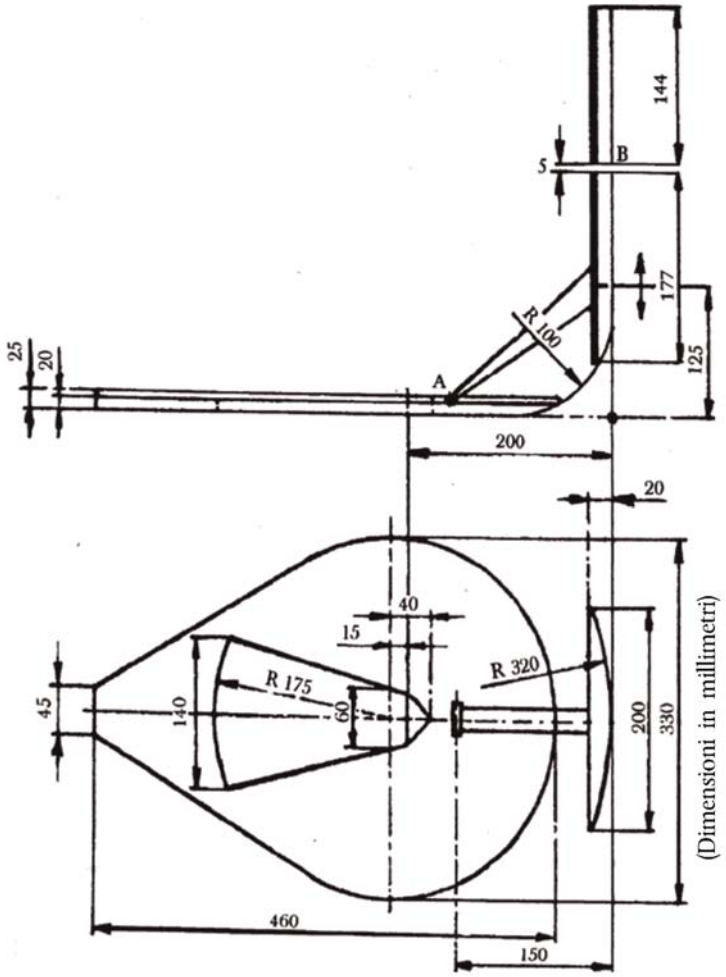
2.1. Posizione del sedile

Ai fini dell'allegato XV, il punto di riferimento del sedile (S) deve essere ottenuto con il sedile regolato longitudinalmente nella sua posizione più arretrata e in altezza nella sua posizione media. Se è munito di sospensione, regolabile o no in funzione del peso del conducente, il sedile deve essere fissato nella posizione intermedia della corsa.

▼B

Figura 1

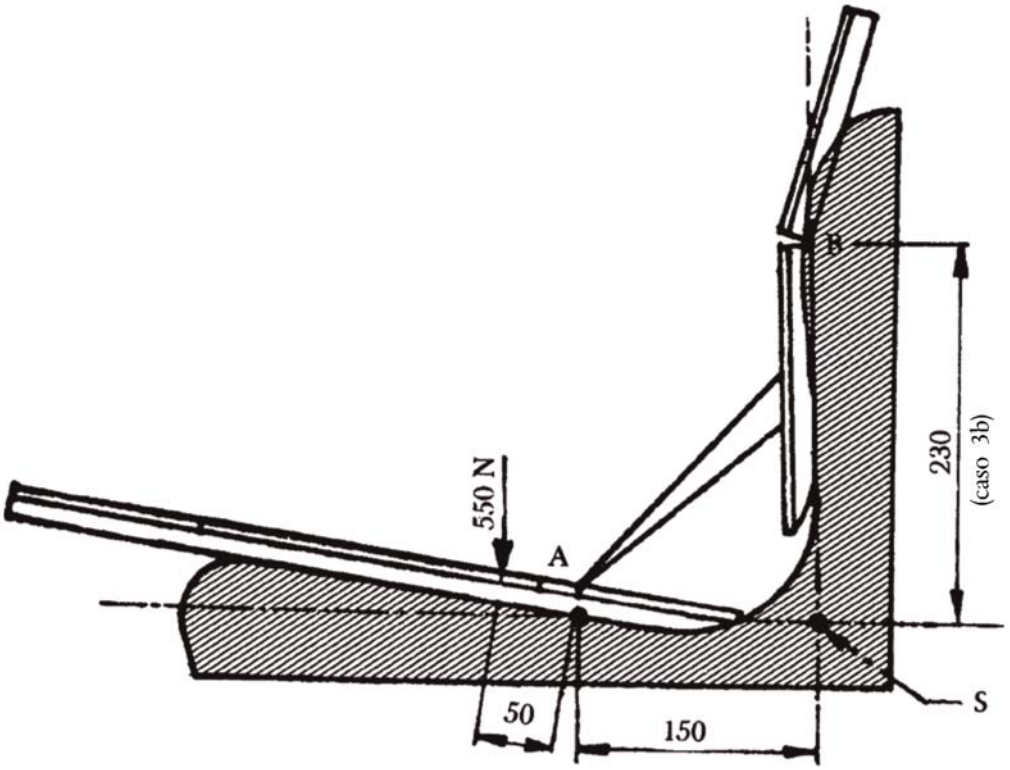
Dispositivo per determinare il punto di riferimento del sedile (S)



▼B

Figura 2

Dispositivo in posizione



▼B

ALLEGATO XV

Requisiti applicabili allo spazio di manovra e all'accesso al posto di guida

1. **Definizione**

Ai fini del presente allegato «piano di riferimento» indica il piano parallelo al piano mediano longitudinale del trattore che passa per il punto di riferimento del sedile (S).

2. **Spazio di manovra**

2.1. Per tutti i trattori, ad eccezione di quelli che rientrano nelle categorie T2/C2, T4.1/C4.1 e T4.3/C4.3 e quelli il cui punto di riferimento del sedile (S) è distante più di 300 mm dal piano mediano longitudinale del trattore lo spazio di manovra deve corrispondere almeno a 900 mm, da 400 a 900 mm sopra il punto di riferimento del sedile (S) e per una lunghezza di 450 mm in avanti rispetto a quel punto (cfr. figure 1 e 3).

Per i trattori delle categorie T2/C2 e T4.1/C4.1 lo spazio di manovra deve essere conforme alle dimensioni minime di cui alla figura 7.

Per i trattori della categoria T4.3/C4.3 quelli il cui punto di riferimento del sedile (S) è distante più di 300 mm dal piano mediano longitudinale del trattore lo spazio di manovra, nella zona che si estende per 450 mm davanti al punto di riferimento del sedile (S), deve avere un'altezza di 400 mm sopra il punto di riferimento del sedile (S), una larghezza totale di almeno 700 mm e, ad un'altezza di 900 mm sopra punto di riferimento del sedile (S), una larghezza totale di almeno 600 mm.

2.2. Le parti del veicolo e gli accessori non devono ostacolare il conducente nella guida del trattore.

2.3. Per tutte le posizioni della colonna dello sterzo e dello sterzo, ad eccezione di quelle destinate unicamente per l'entrata e l'uscita, lo spazio tra la base dello sterzo e le parti fisse del trattore deve essere di almeno 50 mm, ad eccezione dei trattori delle categorie T2/C2 e T4.1/C4.1 per i quali tale spazio deve essere di almeno 30 mm; in tutte le altre direzioni questo spazio deve essere di almeno 80 mm a partire dal bordo del volante e deve essere misurato senza tener conto del volume occupato da quest'ultimo (cfr. figura 2), ad eccezione dei trattori delle categorie T2/C2 e T4.1/C4.1 per i quali tale spazio deve essere di almeno 50 mm.

2.4. Per tutti i trattori, ad eccezione di quelli che rientrano nelle categorie T2/C2 e T4.1/C4.1, la parete posteriore della cabina, da 300 a 900 mm sopra il punto di riferimento del sedile (S), deve essere almeno 150 mm dietro un piano verticale che è perpendicolare al piano di riferimento e che passa per il punto di riferimento (cfr. figure 2 e 3).

2.4.1. Detta parete deve avere una larghezza di almeno 300 mm da una parte e dall'altra del piano di riferimento del sedile (cfr. figura 3).

2.5. I dispositivi di comando manuale devono essere situati, gli uni rispetto agli altri e rispetto alle altre parti del trattore, in modo che la loro manovra non provochi ferite alle mani dell'operatore.

2.5.1. I dispositivi di comando manuale devono avere spazi liberi minimi conformemente al punto 4.5.3. della norma ISO 4254-1:2013. Questo requisito non si applica ai dispositivi di comando tattili, come i pulsanti o i commutatori elettrici.

▼B

2.5.2. Può essere accettata qualsiasi altra disposizione dei dispositivi di comando che risponda in modo equivalente all'obiettivo di cui sopra.

2.6. Per tutti i trattori, ad eccezione di quelli che rientrano nelle categorie T2/C2 e T4.1/C4.1, nessun punto rigido sul tettuccio deve essere situato a meno di 1 050 mm dal punto di riferimento del sedile (S) in una sezione situata davanti a un piano verticale che passa per il punto di riferimento e perpendicolare al piano di riferimento (cfr. figura 2). L'imbottitura può estendersi verso il basso fino a 1 000 mm al di sopra del punto di riferimento del sedile (S).

2.6.1. Il raggio di curvatura della superficie tra il pannello posteriore della cabina e il tettuccio della cabina può arrivare fino a un massimo di 150 mm.

3. **Mezzi di accesso al posto di guida (dispositivi di salita e di discesa)**

3.1. I dispositivi di salita e di discesa devono poter essere usati senza pericolo. Non sono accettati mozzi delle ruote, coprimozzi o cerchioni con la funzione di scalini o montatoi.

3.2. I punti d'accesso al posto di guida e al sedile passeggero non devono presentare parti che possano causare ferite. Quando esiste un ostacolo, come per esempio il pedale della frizione, deve essere previsto un gradino o un poggiapiedi che consenta di accedere senza pericolo al posto di guida.

3.3. Scalini, poggiapiedi incorporati e montatoi.

3.3.1. Gli scalini, i poggiapiedi incorporati e i montatoi devono avere le seguenti dimensioni:

spazio libero in profondità:	almeno 150 mm, (ad eccezione dei trattori delle categorie T2/C2 e T4.1/C4.1)
spazio libero in larghezza:	almeno 250 mm, (i valori inferiori a questa larghezza minima sono autorizzati solo se ritenuti necessari per motivi tecnici. In tal caso si deve mirare ad ottenere il più ampio spazio libero in larghezza possibile, che tuttavia deve essere di almeno 150 mm.)
spazio libero in altezza:	almeno 120 mm,
distanza fra le superfici d'appoggio di due gradini:	massimo 300 mm (cfr. figura 4).

3.3.2. Per la discesa, il gradino o montatoio superiore deve essere facilmente riconoscibile ed accessibile. La distanza in verticale fra gradini o montatoi successivi deve essere per quanto possibile uguale.

3.3.3. La distanza massima dal suolo dell'elemento inferiore dei dispositivi di salita e di discesa è di 550 mm dal suolo se il trattore è munito di pneumatici della dimensione massima raccomandata dal costruttore (cfr. figura 4).

3.3.4. I gradini o i montatoi devono essere progettati e fabbricati in modo da essere antiscivolo (ad es. con griglie in acciaio o retinate).

▼B

3.3.5. Requisiti alternativi per i veicoli della categoria C

3.3.5.1. Nel caso di gradini incorporati nella struttura della carreggiata (cfr. figura 5), essi possono essere retratti ad un angolo di ≤ 15° se, misurato dai bordi esterni dei pattini, l'altezza dell'alzata B e la profondità del profilo F1 sono conformi ai requisiti di cui alla tabella 1 della norma EN ISO 2867:2006.

3.3.5.2. Inoltre tenendo conto la visibilità limitata durante l'uscita, la larghezza del gradino deve essere almeno il doppio del minimo stabilito nella tabella 1 della norma EN ISO 2867:2006.

3.3.5.3. Per i veicoli della categoria C con carreggiate in acciaio e il gradino d'accesso installato sulla struttura dei rulli, il bordo esterno del gradino non deve estendersi oltre il piano verticale formato dal bordo esterno dei pattini, ma deve essere il più vicino possibile.

3.4. Corrimano/maniglie

3.4.1. Si devono fornire corrimano o maniglie progettate in modo che l'operatore possa sostenersi con un contatto a tre punti mentre sale o scende dalla cabina dell'operatore. La distanza massima dal suolo della parte inferiore del corrimano/della maniglia è di 1 500 mm. Uno spazio libero minimo di 30 mm deve essere previsto tra il corrimano/la maniglia e le parti adiacenti (ad eccezione dei punti di fissaggio).

3.4.2. Un corrimano o una maniglia deve essere previsto sopra lo scalino/il montatoio più alto del mezzo di accesso ad un altezza tra 850 mm e 1 100 mm. La maniglia sui trattori deve avere una lunghezza di almeno 110 mm.

4. **Accesso a posizioni diverse dal posto di guida**

4.1. Deve essere possibile utilizzare gli accessi alle altre posizioni (ad es. per la regolazione dello specchietto a destra o per la pulizia) senza incorrere rischi. I mozzi delle ruote, i coprimozzi o i cerchioni non sono accettati in funzione di scalini o montatoi. Si devono fornire corrimano o maniglie progettate in modo che l'operatore possa sostenersi con un contatto a tre punti in qualsiasi momento.

4.2. Gli scalini, i poggiapiedi incorporati e i montatoi devono avere le seguenti dimensioni:

spazio libero in profondità:	almeno 150 mm,
spazio libero in larghezza:	almeno 250 mm, (i valori inferiori a questa larghezza minima sono autorizzati solo se ritenuti necessari per motivi tecnici. In tal caso si deve mirare ad ottenere il più ampio spazio libero in larghezza possibile, che tuttavia deve essere di almeno 150 mm.)
▼M1 spazio libero in altezza:	almeno 125 mm,
▼B distanza fra le superfici d'appoggio di due gradini:	massimo 300 mm (cfr. figura 6).

▼B

4.2.1. Tali mezzi di accesso devono comprendere una serie di gradini successivi come indicato nella figura 6: ogni gradino deve avere una superficie antiscivolo, un bordo laterale su ogni lato e deve essere concepito in modo da poter evitare in gran parte l'accumulo di terra e neve in condizioni di lavoro normali. ►M1 La distanza orizzontale e verticale tra gradini successivi non deve essere inferiore a 150 mm; è ammessa comunque una tolleranza di 20 mm tra i gradini. ◄

5. **Sportelli e finestrini**

5.1. I dispositivi per azionare sportelli e finestrini devono essere progettati e montati in modo da non presentare alcun pericolo per il conducente e da non disturbarlo durante la guida.

5.2. L'angolo d'apertura dello sportello deve consentire l'accesso e la discesa senza pericoli.

5.3. Gli sportelli di accesso alla cabina devono avere una larghezza minima di 250 mm ad altezza del pavimento.

5.4. Gli eventuali finestrini di aerazione devono essere facilmente regolabili.

6. **Uscite di emergenza**

6.1. Numero delle uscite di sicurezza

6.1.1. Le cabine con un solo sportello devono avere due uscite supplementari che costituiscono due uscite di emergenza.

6.1.2. Le cabine con due sportelli devono avere uno sportello di uscita supplementare che costituisce un'uscita di emergenza, ad eccezione delle categorie di trattori T2/C2 e T4.1/C4.1.

6.2. Ciascuna delle uscite deve essere situata in una parete diversa della cabina (il tettuccio si considera una parete). Il parabrezza e le finestre laterali, posteriori e nel tettuccio possono essere considerate come uscite di emergenza se è possibile aprirle o spostarle rapidamente dall'interno della cabina.

6.3. Per tutti i trattori, ad eccezione dei quelli delle categorie T2/C2 e T4.1/C4.1 Le uscite di emergenza devono avere dimensioni minime tali da permettere di iscrivervi un'ellisse con l'asse minore di 440 mm e l'asse maggiore di 640 mm.

I trattori delle categorie T2/C2 e T4.1/C4.1 muniti di cabina che non rispettano le dimensioni minime delle uscite di emergenza indicate nel precedente paragrafo devono essere muniti di almeno due sportelli.

6.4. Qualsiasi finestrino di dimensioni sufficienti può essere designato come uscita di emergenza se dotato di vetro frangibile che può essere rotto con un apposito strumento in dotazione nella cabina. Il vetro di cui alle appendici 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 dell'allegato I del regolamento UNECE n. 43 non è ritenuto vetro frangibile ai fini del presente allegato.

6.5. I bordi delle uscite di emergenza non devono presentare pericoli. Se per evacuare la cabina vi sono differenze di altezza superiori a 1 000 mm, si devono prevedere mezzi per facilitare l'uscita. A tal fine, se l'uscita è sul retro, i punti di sostegno delle braccia del sistema di sollevamento a tre punti o della protezione del PTO sono considerati sufficienti se presentano una resistenza ai carichi verticali di almeno 1 200 N.

6.6. Le uscite di emergenza devono essere contrassegnate da pittogrammi contenenti istruzioni per l'operatore conformemente all'allegato XXVI.

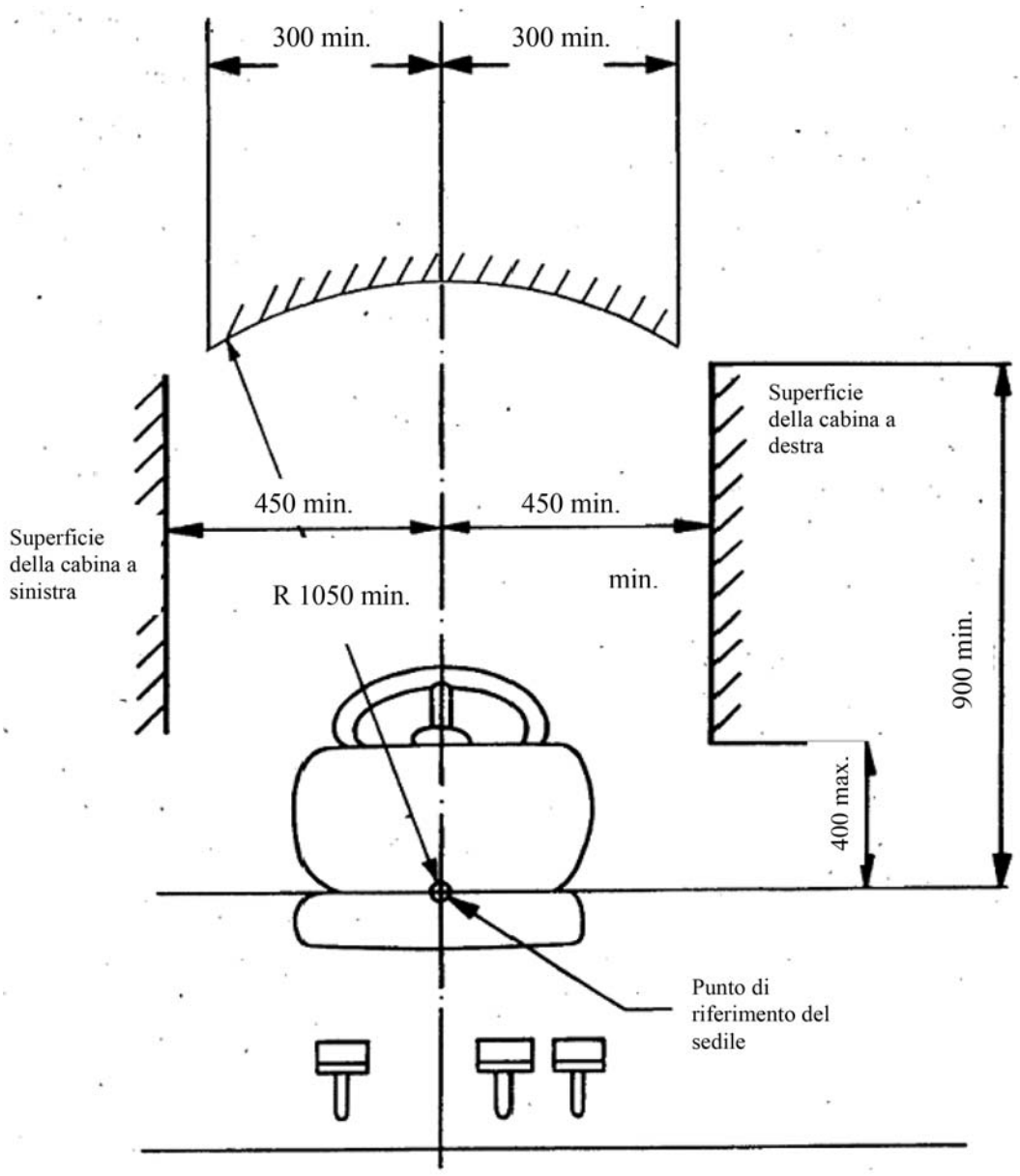
▼B

Appendice 1

Figure

Figura 1

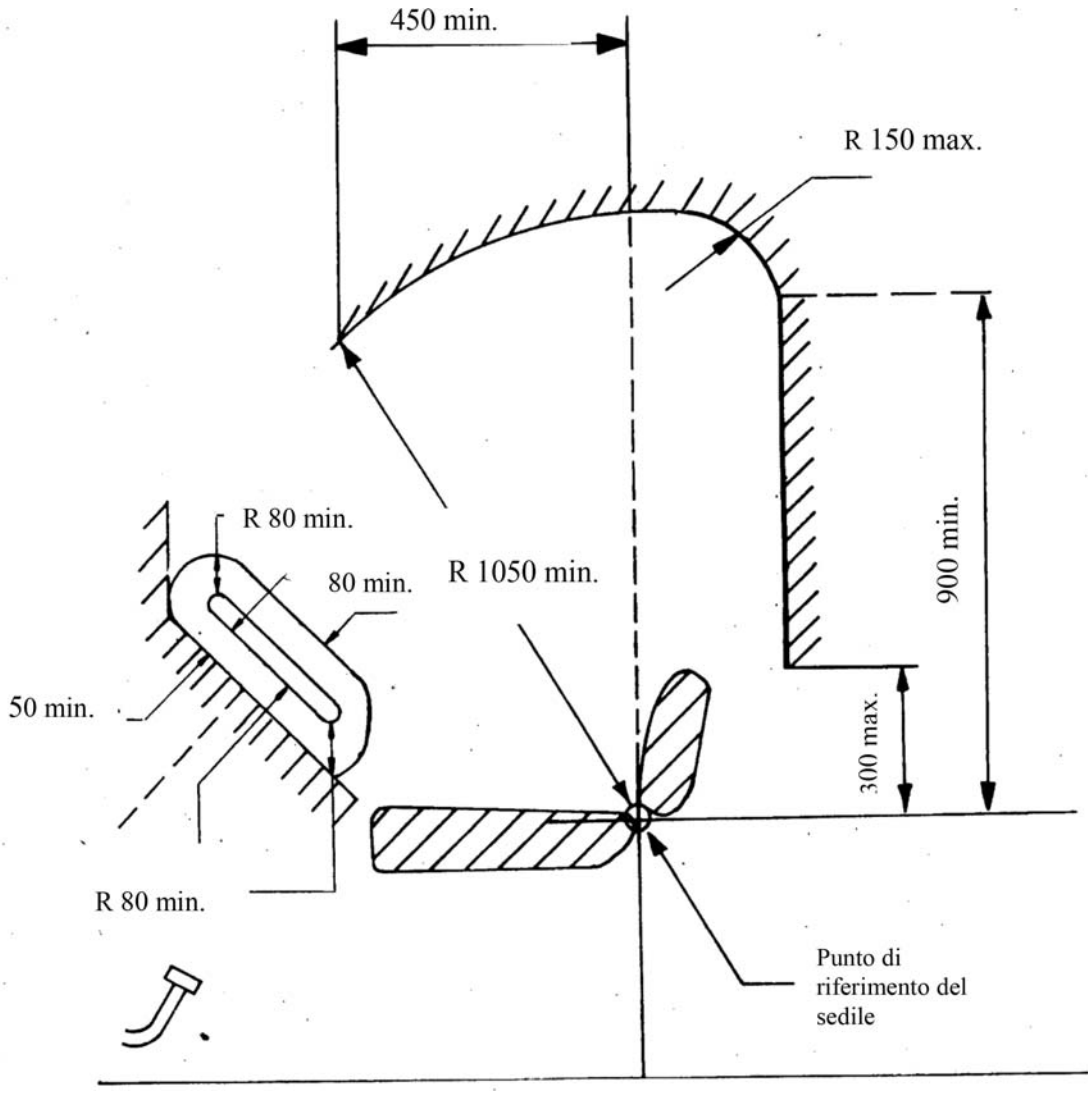
(Dimensioni in millimetri)



▼B

Figura 2

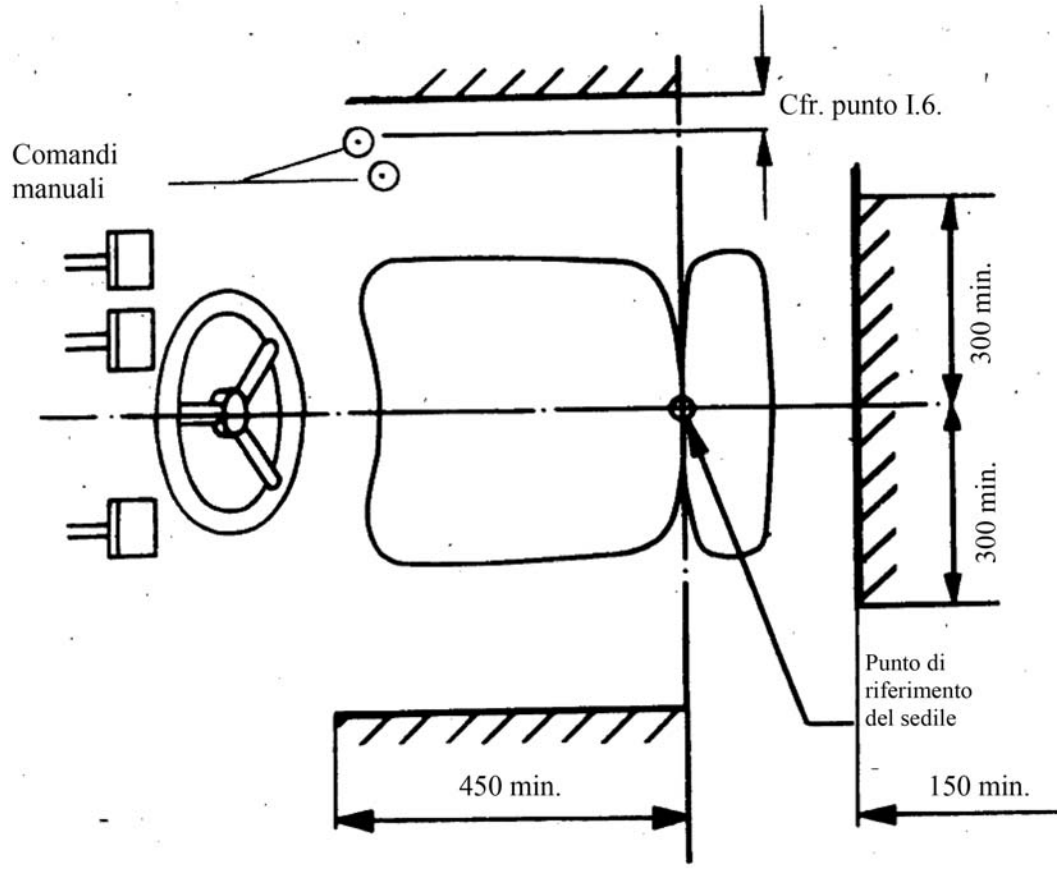
(Dimensioni in millimetri)



▼B

Figura 3

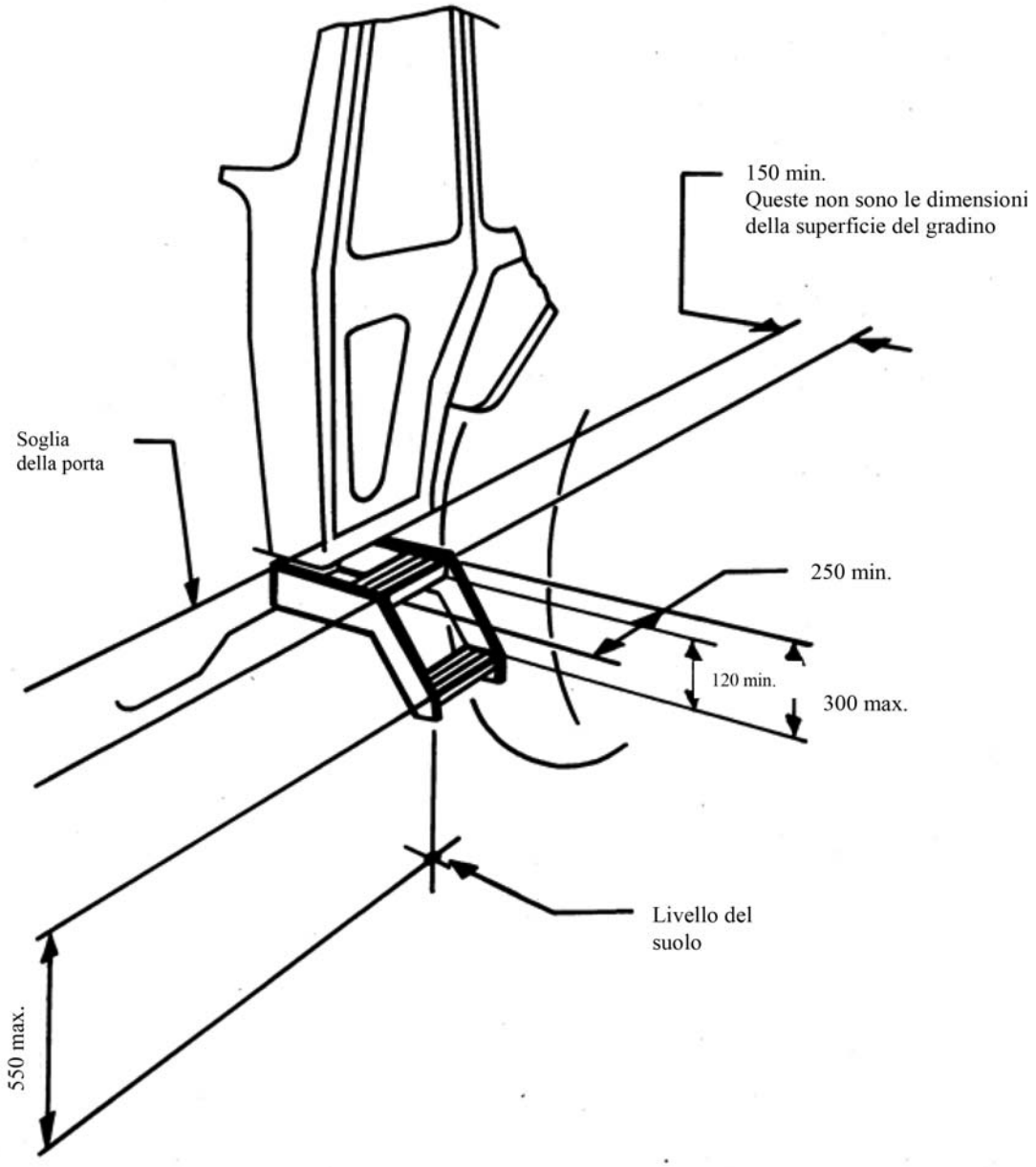
(Dimensioni in millimetri)



▼B

Figura 4

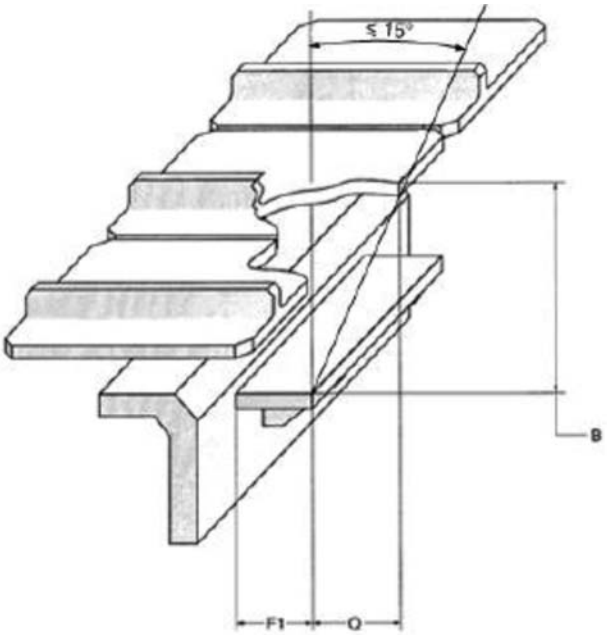
(Dimensioni in mm)



▼B

Figura 5

Dimensioni del gradino di accesso incorporato nella struttura della carreggiata di trattori a cingoli (fonte: EN ISO 2867:2006)



$B \leq 400$ mm

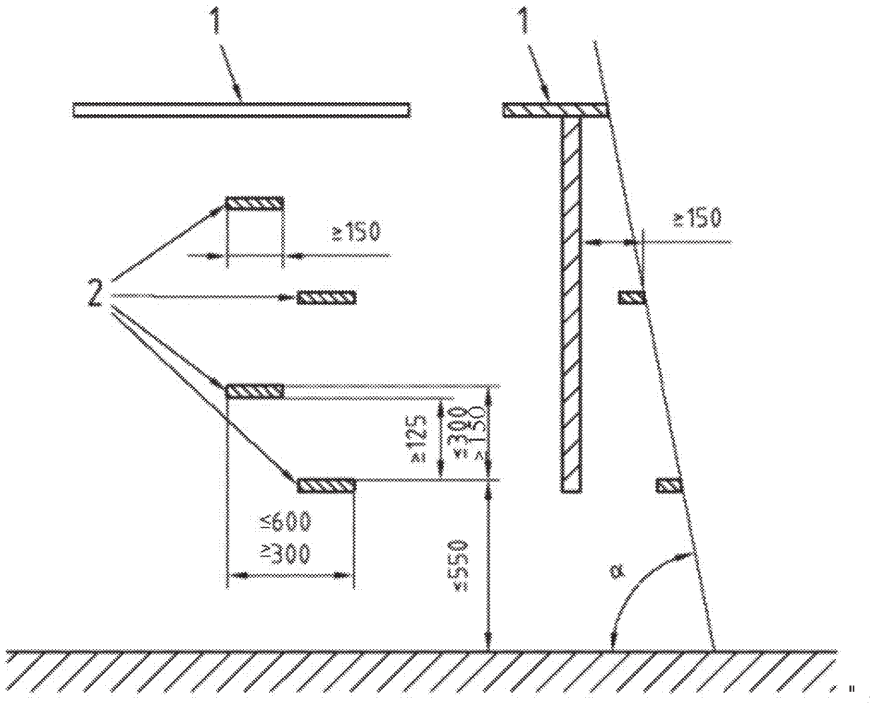
$F1 \geq 130$ mm

Q massima retrazione di un gradino

▼M1

Figura 6

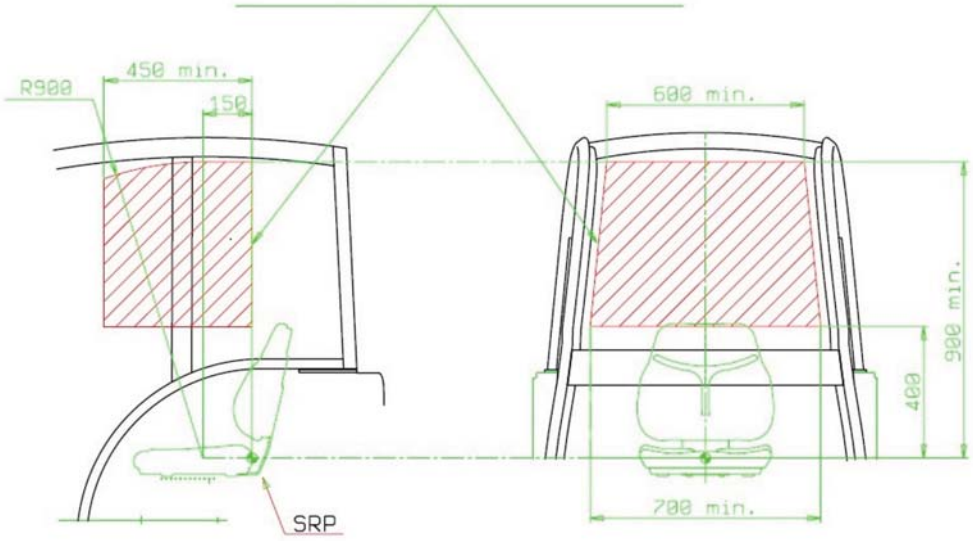
(fonte: EN ISO 4254-1 n. 4.7)



▼B

Figura 7

Dimensioni minime dello spazio operativo nei trattori delle categorie T2/C2 e T4.1/C4.1



▼B

ALLEGATO XVI

Requisiti applicabili alle prese di forza

1. **Requisiti applicabili alle prese di forza posteriori**

Ai trattori con prese di forza posteriori si applicano le disposizioni della norma ISO 500-1:2014 e della norma ISO 500-2:2004 conformemente alla tabella 1.

Tabella 1

Applicazione delle norme sulle prese di forza posteriori delle diverse categorie di trattori

Norma applicabile	T1 C1	T2 C2	T3 C3	T4.1 C4.1	T4.2 C4.2	T4.3 C4.3
▼M1 ISO 500-1:2014 (*)	X	—	$X_{(1)}$	$X_{(1)}$	$X_{(1)}$	X
▼B ISO 500-2:2004 (**)	—	X	$X_{(2)}$	$X_{(2)}$	—	—

X Norma applicabile.
— Norma non applicabile.
$X_{(1)}$ Norma applicabile ai trattori con carreggiata di larghezza superiore a 1 150 mm.
$X_{(2)}$ Norma applicabile ai trattori con carreggiata di larghezza pari o inferiore a 1 150 mm.
(*) Nella norma ISO 500-1:2014 l'ultima frase del punto 6.2 non è applicabile.
(**) Ai fini del presente allegato questa norma si applica anche ai trattori con prese di forza la cui potenza, misurata conformemente alla norma ISO 789-1:1990, è superiore a 20 kW.
►M1 ——————— ◄

2. **Requisiti applicabili alle prese di forza anteriori**

Le specifiche della norma ISO 8759-1:1998, ad eccezione della clausola 4.2, si applicano ai trattori di tutte le categorie T e C dotati di presa di forza anteriore come specificato in tale norma.

▼B

ALLEGATO XVII

Requisiti applicabili alla protezione degli elementi motori

1. **Definizioni**

Ai fini del presente allegato si applicano le seguenti definizioni:

1.1. «parte pericolosa»: qualsiasi punto che, per posizione o per progettazione delle parti fisse o mobili di un trattore, comporti un rischio di lesione, in particolare i punti di pizzicamento, di cesoiamento, di taglio, di perforazione, di schiacciamento, di ingranaggio, di fissaggio;

1.1.1. «punto di pizzicamento»: qualsiasi punto pericoloso o parti che si spostano le une rispetto alle altre o rispetto a parti fisse in modo tale che le persone o alcune parti del loro corpo possano correre rischi di pizzicamento;

1.1.2. «punto di cesoiamento»: qualsiasi punto pericoloso o parti che passano le une lungo le altre o lungo altre parti in modo tale che le persone o alcune parti del loro corpo possano correre rischi di pizzicamento o di cesoiamento;

1.1.3. «punto di taglio, di perforazione, di schiacciamento»: qualsiasi punto pericoloso o parti, mobili o fisse, taglienti, acuminate o smussate che possano ferire le persone o alcune parti del loro corpo;

1.1.4. «punto di ingranaggio»: qualsiasi punto pericoloso oppure spigoli sporgenti taglienti, denti, coppiglie, viti e bulloni, ingrassatori, alberi e loro ghiere e quant'altro possa spostarsi in modo tale che possano essere afferrate e trascinate persone, talune parti del loro corpo o dei loro indumenti;

1.1.5. «punto di fissaggio»: qualsiasi punto pericoloso in cui le parti, spostandosi, restringono l'apertura nella quale possono essere afferrate persone, talune parti del loro corpo o dei loro indumenti;

1.2. «portata»: la distanza massima che può essere raggiunta dalle persone o da talune parti del loro corpo verso l'alto, verso il basso, verso l'interno, dal di sopra, attorno e attraverso, senza l'aiuto di un oggetto qualsiasi (figura 1);

1.3. «distanza di sicurezza»: la distanza corrispondente alla portata o alle dimensioni del corpo con l'aggiunta di un supplemento di sicurezza (figura 1);

1.4. «funzionamento normale»: un uso del trattore per gli scopi voluti dal produttore e da parte di un operatore che conosce le caratteristiche del trattore e segue le informazioni per l'uso, la manutenzione e le pratiche sicure, specificate dal manuale d'uso e dalle segnalazioni sul trattore;

1.5. «zona libera attorno alle ruote motrici»: lo spazio che deve restare libero attorno ai pneumatici delle ruote motrici rispetto alle parti adiacenti del veicolo;

1.6. «punto indice del sedile (SIP)»: il punto determinato conformemente alla norma ISO 5353:1995.

▼B

2. **Requisiti generali**

2.1. Gli elementi motore, le parti sporgenti e le ruote dei trattori devono essere progettati, montati o protetti in modo da evitare, in condizioni di uso normali, lesioni alle persone.

2.2. Le disposizioni di cui al punto 2 si ritengono soddisfatte se sono soddisfatti i requisiti di cui al punto 3. Soluzioni diverse da quelle descritte dal punto 3 sono autorizzate se il costruttore apporta la prova che hanno un effetto almeno equivalente ai requisiti del punto 3.

2.3. I dispositivi di protezione devono essere saldamente fissati al trattore.

2.4. Coperchi e tettucci, la cui chiusura a scatto potrebbe procurare lesioni, devono essere costruiti in modo da impedirne la chiusura accidentale (per esempio, mediante dispositivi di sicurezza o opportuni accorgimenti di montaggio o di concezione tecnica).

2.5. Un unico dispositivo di protezione può proteggere vari punti pericolosi. Tuttavia, ulteriori dispositivi di protezione devono essere montati qualora sotto un singolo dispositivo di protezione si trovino dispositivi di regolazione, di manutenzione o di soppressione dei radiodisturbi che possono essere manipolati soltanto se il motore è in funzione.

▼M1

2.6. All'elemento di collegamento del trattore o al dispositivo di protezione devono essere saldamente fissati i seguenti dispositivi di sicurezza:

a) dispositivi per fissare gli elementi di montaggio a sganciamento rapido;

b) componenti di dispositivi di protezione che si possono aprire senza l'impiego di attrezzi.

▼B

3. **Distanze di sicurezza per evitare il contatto con le parti pericolose**

3.1. La distanza di sicurezza è misurata a partire dai punti che possono essere raggiunti per azionare, eseguire la manutenzione e ispezionare il trattore, anche a partire dal livello del suolo, conformemente al manuale d'uso. Per determinare le distanze di sicurezza si presume che il trattore si trovi nello stato per il quale è stato progettato e che non venga usato alcun attrezzo per raggiungere la parte pericolosa.

Le distanze di sicurezza sono stabilite dai punti da 3.2.1 a 3.2.5. In talune zone specifiche e per taluni elementi specifici si ritiene adeguato il livello di sicurezza se il trattore soddisfa i requisiti di cui ai punti da 3.2.6 a 3.2.14.

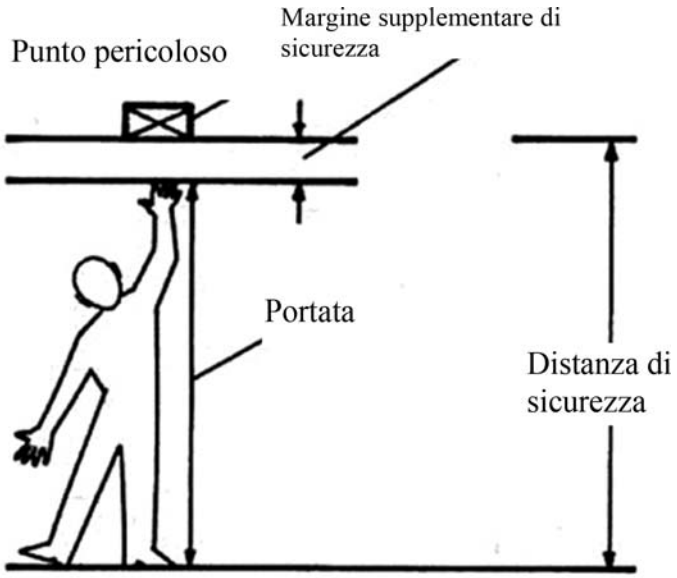
3.2. Protezione dei punti pericolosi

3.2.1. Verso l'alto

Il margine di sicurezza verso l'alto è di 2 500 mm (cfr. figura 1) per una persona in piedi.

▼B

Figura 1



3.2.2. Verso il basso e sopra

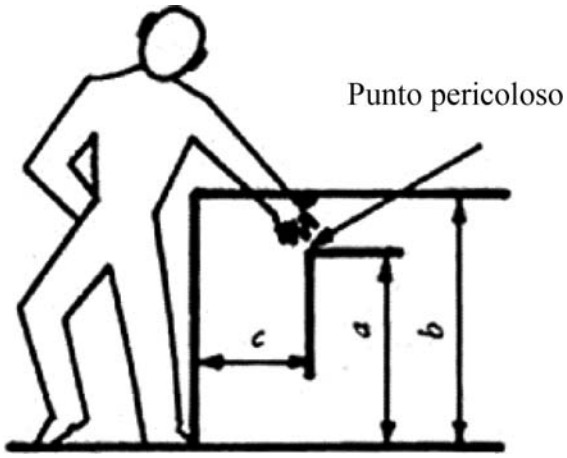
La distanza di sicurezza per raggiungere un punto sopra una barriera è:

a = dal suolo fino al punto pericoloso;

b = altezza della barriera o del dispositivo di protezione;

c = distanza orizzontale tra il punto pericoloso e la barriera (cfr. figura 2).

Figura 2



Per la portata verso il basso e sopra devono essere rispettate le distanze di sicurezza indicate nella tabella 1.

Tabella 1

(mm)

a: distanza dal suolo del punto pericoloso	Altezza tra la barriera e il dispositivo di protezione *b*							
	2 400	2 200	2 000	1 800	1 600	1 400	1 200	1 000
	Distanza orizzontale *c* dal punto pericolosa							
2 400	—	100	100	100	100	100	100	100
2 200	—	250	350	400	500	500	600	600

▼B

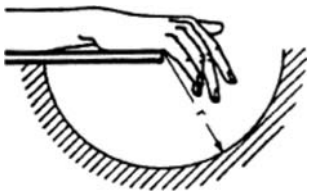
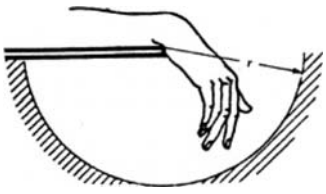
(mm)

a: distanza dal suolo del punto pericoloso	Altezza tra la barriera e il dispositivo di protezione *b*							
	2 400	2 200	2 000	1 800	1 600	1 400	1 200	1 000
	Distanza orizzontale *c* dal punto pericolosa							
2 000	—	—	350	500	600	700	900	1 100
1 800	—	—	—	600	900	900	1 000	1 100
1 600	—	—	—	500	900	900	1 000	1 300
1 400	—	—	—	100	800	900	1 000	1 300
1 200	—	—	—	—	500	900	1 000	1 400
1 000	—	—	—	—	300	900	1 000	1 400
800	—	—	—	—	—	600	900	1 300
600	—	—	—	—	—	—	500	1 200
400	—	—	—	—	—	—	300	1 200
200	—	—	—	—	—	—	200	1 100

3.2.3. Portata

Se la parte del corpo in questione non deve raggiungere un punto pericoloso, devono essere rispettate almeno le distanze di sicurezza che figurano nella sottostante tabella 2. Per applicare le distanze di sicurezza si presume che l'articolazione principale della parte corrispondente del corpo sia appoggiata in modo stabile sul bordo del dispositivo di protezione. Le distanze di sicurezza sono considerate rispettate soltanto dopo essersi accertati che la parte del corpo non possa assolutamente avanzare o penetrare oltre.

Tabella 2

Parte del corpo	Distanza di sicurezza	Figura
Mano Dalla prima falange delle dita alla loro estremità	≥ 120 mm	
Mano Dal polso all'estremità delle dita	≥ 230 mm	

▼B

Membro	Distanza di sicurezza	Figura
Braccio Dal gomito all'estremità delle dita	≥ 550 mm	
Braccio Dalla spalla all'estremità delle dita	≥ 850 mm	

3.2.4. Penetrazione e portata attraverso

Se esiste una possibilità di penetrare in o attraverso un orifizio sino alle parti pericolose, devono essere rispettate almeno le distanze di sicurezza indicate nelle tabelle 3 e 4.

Le parti mobili adiacenti o le parti mobili adiacenti a parti fisse non sono considerate fattori di rischio se la loro distanza non supera 8 mm.

▼C1

Oltre a tali requisiti i veicoli muniti di un sedile a sella e di un manubrio devono conformarsi ai requisiti della norma EN 15997:2011 sulle parti mobili.

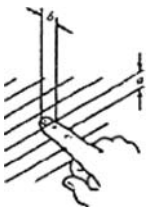
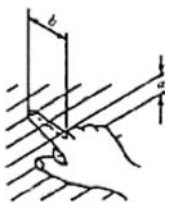
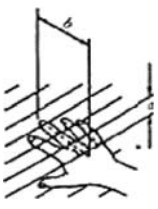
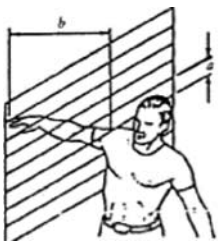
▼B

Tabella 3

Distanze di sicurezza per aperture longitudinali e parallele, in millimetri

a la più piccola dimensione dell'apertura

b è la distanza di sicurezza dal punto di pericolo

Estremità del dito	Dito		Mano sino alla base del pollice	Braccio sino all'ascella	—
					
$4 < a \leq 8$	$8 < a \leq 12$	$12 < a \leq 20$	$20 < a \leq 30$	$30 < a \leq 135$ massimo	> 135
$b \geq 15$	$b \geq 80$	$b \geq 120$	$b \geq 200$	$b \geq 850$	—

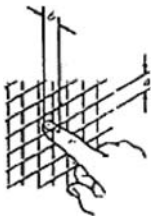
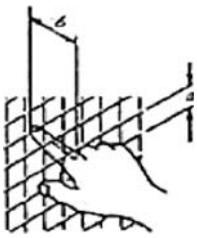
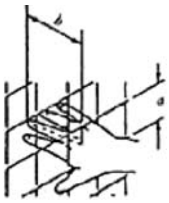
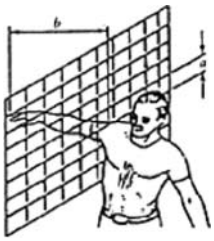
▼B

Tabella 4

Distanze di sicurezza per aperture quadrate o circolari

a è l'apertura/il diametro o il lato

b è la distanza di sicurezza dal punto di pericolo

Estremità del dito	Dito		Mano sino alla base del pollice	Braccio sino all'ascella	—
					
$4 < a \leq 8$	$8 < a \leq 2$	$12 < a \leq 25$	$25 < a \leq 40$	$40 < a \leq 250$ massimo	250
$b \geq 15$	$b \geq 80$	$b \geq 120$	$b \geq 200$	$b \geq 850$	—

3.2.5. Distanze di sicurezza dai punti di pizzicamento

Un punto di pizzicamento non è considerato pericoloso per la parte del corpo indicata se le distanze di sicurezza non sono inferiori a quelle che figurano nella tabella 5 e se ci si accerta che non possa essere introdotta la parte del corpo adiacente e più larga.

Tabella 5

Membro	Corpo	Gamba	Piede	Braccio	Mano, polso, pugno	Dito
Distanze di sicurezza	500	180	120		100	25
Figura						

3.2.6. Dispositivi di comando

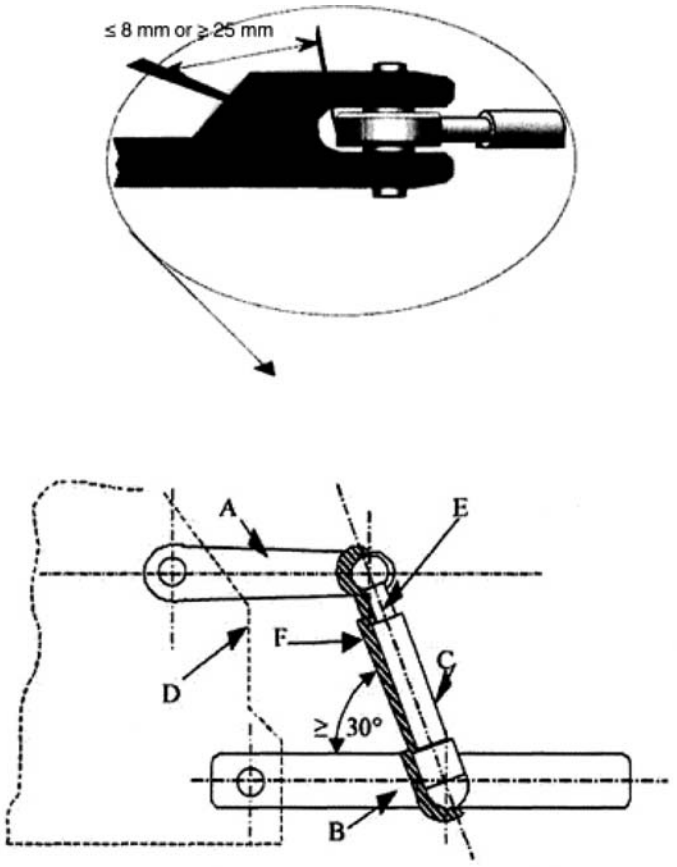
Lo spazio libero tra due pedali e le aperture per il passaggio dei dispositivi di comando non sono considerati punti di pizzicamento o di cesoiamento.

3.2.7. Attacco a tre punti posteriore

▼B

3.2.7.1. Dietro al piano che passa per un piano mediano dei punti di articolazione dei bracci di sollevamento dell'attacco a tre punti occorre mantenere una distanza di sicurezza minima di 25 mm tra le parti mobili per ciascuna posizione della corsa del dispositivo di sollevamento (esclusi i punti estremi superiori e inferiori di 0,1 *n*) nonché una distanza di 25 mm o un angolo minimo di 30° per le parti che presentano una possibilità di cesoiamento tale da provocare una modifica dell'angolo (cfr. figura 3). La corsa *n′*, diminuita di 0,1 *n* in alto e in basso, è definita come segue (cfr. figura 4). Quando i bracci inferiori sono azionati direttamente dal meccanismo di sollevamento, il piano di riferimento è definito da un piano verticale trasversale passante per il centro di tale braccio.

Figura 3



Legenda:

A = Braccio di sollevamento

B = Braccio inferiore

C = Asta di sollevamento

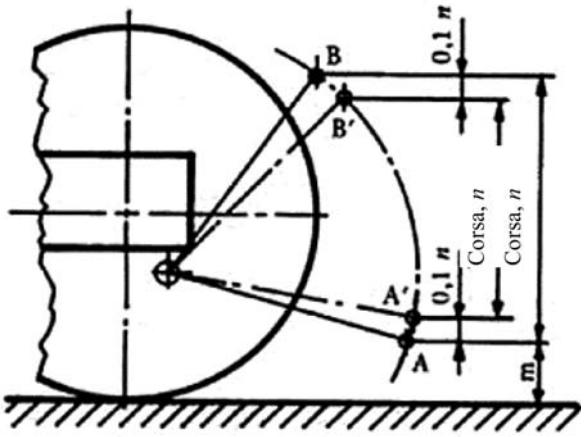
D = Telaio del trattore

E = Piano che passa per l'asse dei punti di articolazione dell'asta di sollevamento

F = Area libera

▼B

Figura 4



3.2.7.2. Per la corsa n del dispositivo di sollevamento idraulico, la posizione inferiore A del punto di attacco del braccio inferiore è limitata dalla dimensione «14» conformemente ai requisiti stabiliti dalla norma ISO 730:2009 e la posizione superiore B è limitata dalla corsa idraulica massima. La corsa n′ corrisponde alla corsa n diminuita sopra e sotto di 0,1 n e costituisce la distanza verticale tra A′ e B′.

3.2.7.3. Attorno al profilo delle aste di sollevamento occorre inoltre mantenere all'interno della corsa *n′* una distanza minima di sicurezza di 25 mm dalle parti adiacenti.

3.2.7.4. Se, per l'attacco a tre punti, si utilizzano dispositivi di attacco che non richiedono la presenza di un operatore tra il trattore e l'attrezzo portato (ad esempio nel caso di un accoppiatore rapido), non si applicano le disposizioni del punto 3.2.7.3.

3.2.7.5. Nel manuale d'uso è opportuno precisare le parti pericolose situate anteriormente al piano definito nella prima frase del punto 3.2.7.1.

3.2.8. Attacco a tre punti anteriore

3.2.8.1. In ogni posizione della corsa *n* del sollevatore, esclusi i segmenti estremi superiore e inferiore di 0,1 *n*, deve rimanere tra le parti mobili una distanza di sicurezza di almeno 25 mm e, in caso di cambiamento dell'angolo dovuto al cesoiamento delle parti, un angolo minimo di 30° o una distanza di sicurezza di 25 mm. La corsa *n′* diminuita di 0,1 *n* in alto e in basso, è definita come segue (cfr. anche figura 4).

3.2.8.2. Per la corsa idraulica *n* del sollevatore, la posizione inferiore finale A del punto d'attacco del braccio inferiore è limitata dalla dimensione «14» secondo la norma ISO 8759, parte seconda, del marzo 1998, e la posizione finale superiore B è limitata dalla corsa idraulica massima. La corsa *n* ′diminuita sopra e sotto rispettivamente di 0,1 *n* costituisce la distanza verticale tra A′ e B′.

3.2.8.3. Se per il braccio inferiore dell'attacco anteriore a tre punti si utilizzano elementi di attacco che durante il fissaggio dell'attacco a tre punti non richiedono la presenza di un operatore tra il trattore e l'attrezzo collegato (per esempio, accoppiatore rapido), i requisiti del punto 3.2.8.1 non si applicano entro un raggio di 250 mm intorno ai punti di attacco dei bracci inferiori al trattore. Tuttavia intorno al profilo delle aste di sollevamento/cilindri di sollevamento occorre in ogni caso mantenere entro la corsa *n′* una distanza di sicurezza di almeno 25 mm dalle parti adiacenti.

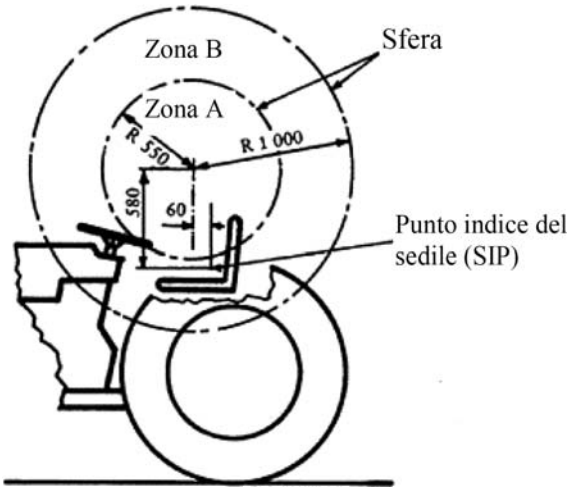
▼B

3.2.9. Sedile del conducente e ambiente

In posizione seduta, qualsiasi punto di pizzicamento o di cesoiamento deve trovarsi fuori dalla portata delle mani o dei piedi del conducente. Questa esigenza è considerata soddisfatta se sono rispettate le seguenti condizioni:

3.2.9.1. Il sedile del conducente è regolato nella posizione media sia longitudinale che verticale. Il limite di portata del conducente è suddiviso in una zona A e in una zona B. Il centro di queste zone sferiche è situato a 60 mm anteriormente e 580 mm sopra del punto di riferimento del sedile (cfr. figura 5). La zona A è costituita da una sfera di 550 mm di raggio; la zona B è situata tra questa sfera e una sfera di 1 000 mm di raggio.

Figura 5



3.2.9.2. In prossimità dei punti di pizzicamento e di cesoiamento deve essere rispettata una distanza di sicurezza di 120 mm nella zona A e di 25 mm nella zona B, oppure un angolo minimo di 30° in presenza di parti in condizioni di cesoiamento tali da provocare una modifica angolare.

3.2.9.3. Nella zona A, si deve tener conto unicamente dei punti di pizzicamento e di cesoiamento dovuti ad elementi azionati da una fonte di energia esterna.

3.2.9.4. Se un punto pericoloso è dovuto alla presenza di elementi di costruzione adiacenti al sedile, deve essere rispettata una distanza minima di sicurezza di 25 mm tra l'elemento di costruzione e il sedile. Non vi sono punti pericolosi tra lo schienale del sedile e parti di costruzione adiacenti, situate posteriormente allo schienale, se le parti di costruzione adiacenti sono lisce e se lo schienale stesso del sedile è arrotondato nella zona contigua e non presenta spigoli acuti.

3.2.9.5. I cambi, le altre parti del veicolo e gli accessori che generano rumore, vibrazioni e/o calore devono essere isolati dal sedile del conducente.

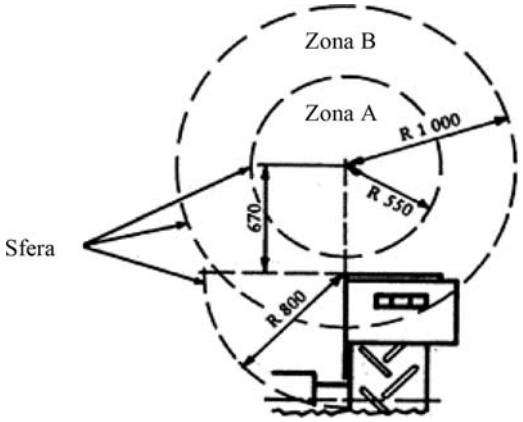
3.2.10. Sedile passeggero (se del caso)

3.2.10.1. Nel caso in cui delle parti possono costituire un pericolo per i piedi, occorre prevedere dei dispositivi di protezione entro un raggio emisferico di 800 mm a partire dal bordo anteriore del cuscino del sedile e verso il basso.

▼B

3.2.10.2. All'interno di una sfera il cui centro è situato 670 mm sopra il centro del bordo anteriore del sedile passeggero, si devono proteggere le parti pericolose situate nelle zone A e B, come descritto al punto 3.2.9 (cfr. figura 6).

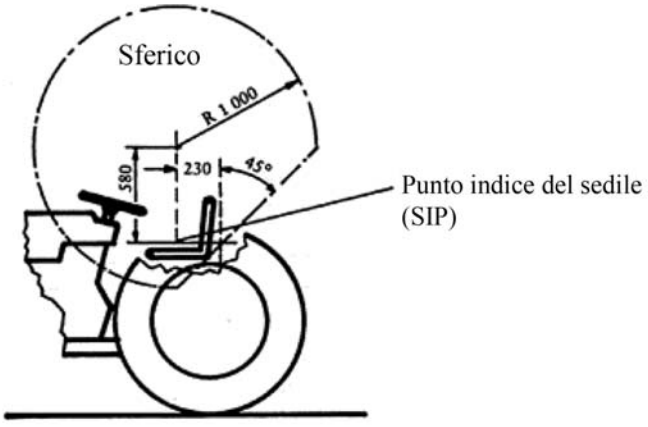
Figura 6



3.2.11. Trattori delle categorie T2/C2, T4.1/C4.1 e T4.3/C4.3

3.2.11.1. Nel caso di trattori delle categorie T2/C2, T4.1/C4.1 e T4.3/C4.3, i requisiti del punto 3.2.9 non si applicano alla zona situata al di sotto di un piano inclinato a 45° posteriormente, trasversale alla direzione di avanzamento e passante per un punto situato 230 mm dietro al punto indice del sedile (SIP) (cfr. figura 7). Se esistono parti pericolose in questa zona, vanno opportunamente segnalate sul trattore.

Figura 7



Sterzo e asse oscillante

3.2.12. Sterzo e asse oscillante

Le parti che sono mobili l'una rispetto all'altra o rispetto a parti fisse devono essere protette qualora si trovino all'interno della zona definita dai punti 3.2.9 e 3.2.10.

In caso di trattori con sterzo articolato, vi devono essere all'interno del raggio di articolazione e su ambo i lati del trattore indicazioni indelebili o inamovibili e facilmente riconoscibili segnalanti, con un simbolo esplicito o con parole, che è vietato fermarsi all'interno del raggio di articolazione non protetto. Le indicazioni corrispondenti devono essere inserite nel manuale d'uso.

▼B

3.2.13. Alberi di trasmissione fissati al trattore

Gli alberi di trasmissione esposti (ad esempio, per la trazione a quattro ruote motrici) che possono ruotare soltanto se il trattore è in moto, devono essere protetti qualora siano ubicati nella zona definita dai punti 3.2.9 e 3.2.10.

3.2.14. Zona libera attorno alle ruote motrici

3.2.14.1. La zona libera attorno alle ruote motrici di un trattore senza una cabina chiusa, equipaggiate di pneumatici delle dimensioni massime, deve corrispondere alle dimensioni precisate nella figura 8 e nella tabella 6.

Figura 8

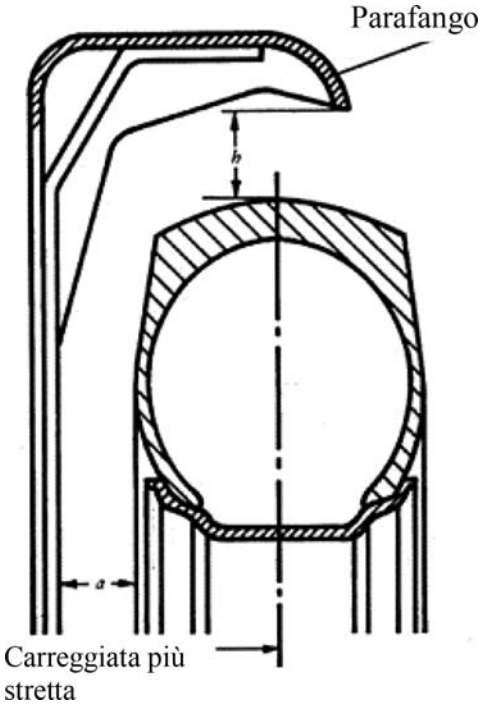


Tabella 6

Categorie T1/C1, T3/C3 e T4.2/C4.2		Categorie T2/C2, T4.1/C4.1 e T4.3/C4.3	
a	*h*	*a*	*h*
mm	mm	mm	mm
40	60	15	30

3.2.14.2. È ammessa una zona libera attorno alle ruote motrici più ridotta, rispetto a quella di cui alla figura 8 e alla tabella 6, in aggiunta alle zone di cui ai punti 3.2.9 e 3.2.10 nel caso di trattori delle categorie T2/C2, T4.1/C4.1 e T4.3/C4.3 i cui parafanghi servano anche per raschiare via i grumi di terriccio incrostati alle ruote.

4. **Requisiti di resistenza per i dispositivi di protezione**

4.1. I dispositivi di protezione, in particolare quelli con un'altezza verticale dal suolo di un massimo di 550 mm, il cui uso come gradini di accesso non può essere prevenuto durante l'utilizzo normale, devono essere

▼B

progettati in modo da poter resistere a un carico verticale di 1 200 N. La conformità a tale requisito deve essere controllata con la prova indicata nell'allegato C della norma ISO 4254-1:2013 o con un metodo equivalente che soddisfi gli stessi criteri di approvazione.

5. **Cofano del motore**

5.1. Il cofano a cerniera del motore deve essere aperto solo con un attrezzo (un meccanismo di rilascio posizionato nella cabina è accettabile) e deve essere munito di un meccanismo autobloccante.

5.2. Le protezioni laterali devono essere montate come:

5.2.1. protezioni fisse che sono fissate mediante saldature o viti e bulloni e che possono essere aperte solo con l'uso di un attrezzo. Le protezioni fisse non devono rimanere fissate se mancano gli elementi di fissaggio;

oppure

5.2.2. protezioni a cerniera che possono essere aperte solo con l'uso di un attrezzo e che sono autobloccanti quando chiuse;

oppure

5.2.3. ►C1 protezioni la cui apertura è connessa all'apertura del cofano e che possono essere aperte solo con l'uso di un attrezzo. ◄

5.3. Devono essere montati mezzi di protezione supplementari se sotto il cofano vi sono sistemi di regolazione, manutenzione o soppressione dei radiodisturbi che possono essere manipolati solo quando il motore è in funzione.

5.4. Sostegni meccanici o dispositivi idraulici autobloccanti (e.g. supporti o cric a gas) devono essere forniti per impedire al cofano di cadere quando è in posizione aperta.

5.5. Occorre mettere a disposizione dispositivi che facilitano la manipolazione sicura del cofano (maniglie, corde o parte del cofano stesso con una forma che consente una buona presa) senza rischi di schiacciamento, impatto o sforzo eccessivo.

5.6. Le aperture del cofano devono essere indicate con pittogrammi conformemente all'allegato XXVI; le relative istruzioni vanno inserite nel manuale d'uso.

6. **Superfici calde**

6.1. Le superfici calde che l'operatore può raggiungere durante il funzionamento normale del trattore vanno coperte o isolate: ad esempio superfici calde vicino a gradini, corrimano, maniglie, parti incorporate nel trattore e usate come appigli per salire e che possono essere toccate involontariamente e le parti direttamente accessibile dal posto di guida (cambio nei trattori non muniti di piattaforma).

6.2. Tale requisito va soddisfatto posizionando protezioni fisse appropriate o mantenendo distanze di sicurezza per segregare o isolare termicamente le superfici del veicolo.

6.3. Il contatto con altre superfici calde non particolarmente pericolose e quelle che possono essere pericolose solo in situazioni di utilizzo straordinarie deve essere indicato con pittogrammi conformemente all'allegato XXVI e nel manuale d'uso.

6.4. ►C1 Oltre a tali requisiti i veicoli muniti di un sedile a sella e di un manubrio devono conformarsi ai requisiti della norma EN 15997:2011 sulle superfici calde. ◄

▼B

ALLEGATO XVIII

Requisiti applicabili ai punti di ancoraggio delle cinture di sicurezza

A. REQUISITI GENERALI

1.1. Se un veicolo della categoria T o C è munito di ROPS, esso deve essere munito di punti di ancoraggio delle cinture di sicurezza conformi alla norma ISO 3776-1:2006.

1.2. Inoltre i punti di ancoraggio delle cinture di sicurezza devono essere conformi ai requisiti di cui a una delle lettere B, C o D.

B. ULTERIORI REQUISITI APPLICABILI AI PUNTI DI ANCORAGGIO DELLE CINTURE DI SICUREZZA (ALTERNATIVI A QUELLI STABILITI ALLE LETTERE C E D)[1]

1. **Campo d'applicazione**

1.1. 1. Le cinture di sicurezza sono uno dei sistemi di ritenuta usati per la sicurezza dei conducenti nei veicoli a motore.

La procedura raccomandata prevede requisiti minimi di prestazioni e di prova per l'ancoraggio nei veicoli agricoli e forestali.

Essa si applica all'ancoraggio dei sistemi di ritenuta del bacino.

2. **Spiegazione dei termini usati nella prova delle prestazioni**

2.1. La *cintura di sicurezza* è qualsiasi cintura o dispositivo allacciato sul bacino concepito per trattenere una persona in un veicolo.

2.2. La *cintura di estensione* è qualsiasi cintura o dispositivo simile che è un ausilio per il trasferimento dei carichi della cintura di sicurezza.

2.3. L'*ancoraggio* è il punto in cui la cintura di sicurezza è fissata meccanicamente al sedile o al trattore.

2.4. Il *sistema di montaggio del sedile* è costituito da tutti i raccordi intermediari (guide, ecc.) usati per fissare il sedile alla parte appropriata del trattore.

2.5. Il *sistema di trattenuta dell'operatore* è il sistema completo composto dalla cintura di sicurezza, il sistema del sedile, gli ancoraggi e le estensioni che trasferisce il carico della cintura di sicurezza al trattore.

2.6. I *componenti del sedile applicabili* comprendono tutti i componenti del sedile la cui massa potrebbe contribuire al carico del sistema di montaggio del sedile (alla struttura del veicolo) nel caso di capovolgimento.

3. **Procedura di prova**

La procedura è applicabile a un sistema di ancoraggio della cintura di sicurezza fornito per un conducente o per un passeggero in aggiunta al conducente trasportato nel trattore.

In questa procedura sono indicati solo le prove statiche.

Se per una data struttura di protezione il costruttore fornisce più di un sedile con componenti identici che trasferiscono il carico dall'ancoraggio della cintura di sicurezza al sistema di montaggio sul ROPS o al telaio del trattore, il laboratorio di prova è autorizzato a provare solo una configurazione corrispondente al sedile più pesante (cfr. sotto).

▼B

Il sedile deve essere in posizione durante le prove e fissato al punto di montaggio sul trattore usando tutti i raccordi intermediari (sospensioni, guide, ecc.) specificati per il trattore completo. Non possono essere usati raccordi non standard supplementari che contribuiscono alla resistenza della costruzione.

Si deve identificare l'ipotesi più sfavorevole per la prova di carico dell'ancoraggio della cintura di sicurezza tenendo conto dei punti seguenti:

— se le masse dei sedili alternativi sono comparabili, i sedili con ancoraggi delle cinture di sicurezza che trasferiscono il carico attraverso la struttura del sedile (mediante il sistema di sospensione e/o le guide di regolazione) devono resistere ad un carico di prova più alto. Quindi rappresentano probabilmente lo scenario più sfavorevole,

— se il carico applicato passa attraverso i raccordi del sedile al telaio del veicolo, il sedile deve essere regolato longitudinalmente in modo da raggiungere una sovrapposizione minima delle guide/dei binari di montaggio. Generalmente tale posizione corrisponde a quella completamente arretrata, ma se taluni installazioni del veicolo limitano la posizione completamente arretrata, la posizione del sedile completamente in avanti potrebbe fornire lo scenario più sfavorevole di carico. Si deve osservare la quantità di movimento del sedile e della sovrapposizione delle guide/dei binari di montaggio.

Gli ancoraggi devono essere in grado di resistere ai carichi applicati al sistema delle cintura di sicurezza usando un dispositivo come illustrato nella figura 1. Gli ancoraggi delle cinture di sicurezza devono essere in grado di resistere all'applicazione di questi carichi di prova con il sedile regolato nella posizione longitudinale più sfavorevole in modo da garantire che tutte le condizioni siano soddisfatte. I carichi di prova vanno applicati con il sedile nella posizione mediana della regolazione longitudinale se il laboratorio di prova non riconosce la posizione più sfavorevole tra le regolazioni possibili del sedile. In caso di sedile sospeso, esso deve essere regolato nella posizione mediana della sospensione a meno che ciò non sia chiaramente vietato da un'istruzione del fabbricante del sedile. Se vi sono istruzioni speciali per la regolazione del sedile, tali istruzioni devono essere applicate e specificate nel verbale.

Dopo che il carico è stato applicato al sistema del sedile, il dispositivo di applicazione del carico non deve essere riposizionato per compensare eventuali modifiche dell'angolo di applicazione del carico.

3.1. Carico anteriore

Una forza tensile va applicata anteriormente e verso l'alto ad un angolo di 45° ± 2° verso l'orizzontale come indicato nella figura 2. Gli ancoraggi devono essere in grado di resistere a una forza di 4 450 N. Se la forza applicata alla cintura di sicurezza è trasferita al telaio del veicolo mediante il sedile, i raccordi del sedile devono essere in grado di resistere a questa forza più una forza supplementare pari a quattro volte la forza di gravità sulla massa di tutti i componenti del sedile applicabili, applicata a 45° ± 2° verso l'orizzontale, anteriormente e verso l'alto come indicato nella figura 2.

3.2. Carico posteriore

Una forza tensile va applicata posteriormente e verso l'alto ad un angolo di 45° ± 2° verso l'orizzontale come indicato nella figura 3. Gli ancoraggi devono essere in grado di resistere a una forza di 2 225 N. ►C1 Se la forza applicata alla cintura di sicurezza è trasferita al telaio del veicolo mediante il sedile, i raccordi del sedile devono essere in grado di resistere a questa forza più una forza supplementare pari a due volte la forza di gravità sulla massa di tutti i componenti del sedile applicabili, applicata a 45° ± 2° verso l'orizzontale, posteriormente e verso l'alto come indicato nella figura 3. ◄

▼B

Entrambe le forze tensili vanno suddivise ugualmente tra gli ancoraggi.

3.3. Forza di rilascio della fibbia della cintura di sicurezza (se richiesta dal costruttore)

La fibbia della cintura di sicurezza deve aprirsi con una forza massima di 140 N dopo l'applicazione dei carichi. Tale requisito è soddisfatto per le cinture di sicurezza conformi ai requisiti del regolamento UNECE n. 16 o della direttiva 77/541/CEE del Consiglio ([1]).

▼M1

3.4. Risultato della prova

Condizioni di accettazione

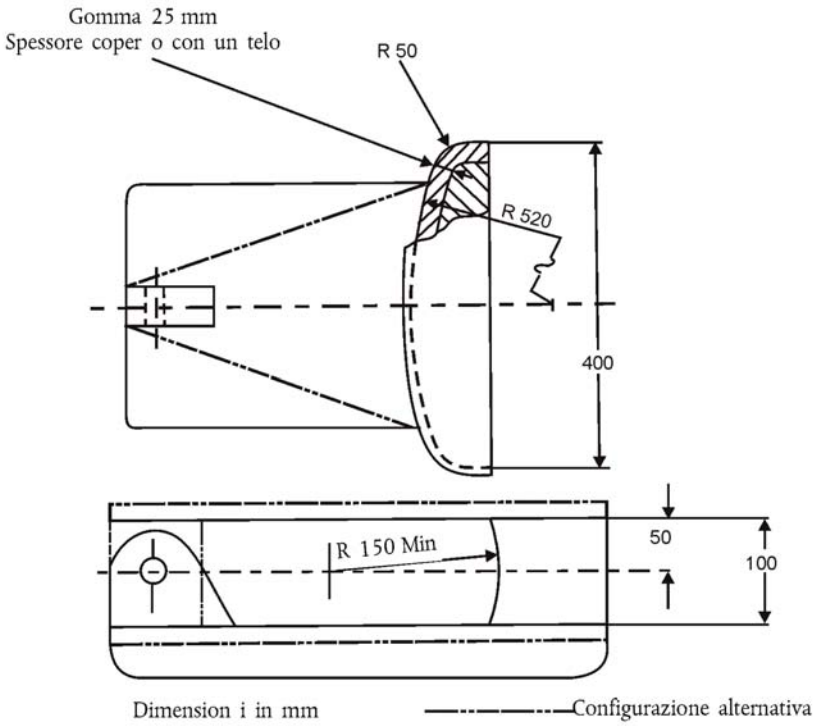
La deformazione permanente di qualsiasi componente del sistema e dell'area di ancoraggio è accettabile sotto l'azione delle forze indicate ai punti 3.1. e 3.2. Tuttavia non vi devono essere errori che consentano il rilascio del sistema della cintura di sicurezza, del sedile o del meccanismo di blocco della regolazione del sedile.

Il dispositivo di regolazione o di blocco del sedile non deve necessariamente essere operativo dopo l'applicazione del carico di prova.

▼B

Figura 1

Dispositivo di applicazione del carico



Nota: Le dimensioni non indicate non sono vincolanti per conformarsi all'impianto di prova e non incidono sui risultati della prova.

([1]) Direttiva 77/541/CEE del Consiglio, del 28 giugno 1977, per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle cinture di sicurezza e ai sistemi di ritenuta dei veicoli a motore (GU L 220 del 29.8.1977, pag. 95).

▼B

Figura 2

Applicazione del carico verso l'alto e anteriormente

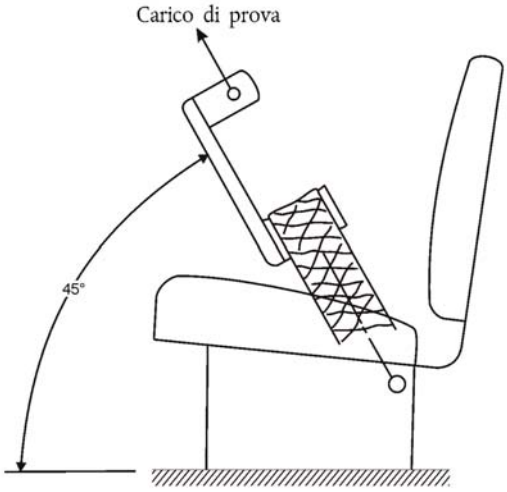
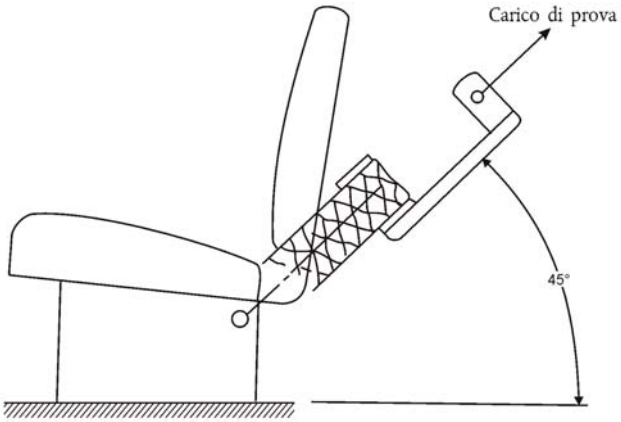


Figura 3

Applicazione del carico verso l'alto e posteriormente



C. ULTERIORI REQUISITI APPLICABILI AI PUNTI DI ANCORAGGIO DELLE CINTURE DI SICUREZZA (ALTERNATIVI A QUELLI STABILITI ALLE LETTERE B E D)

I veicoli delle categorie T e C muniti di ancoraggi delle cinture di sicurezza conformi ai requisiti di cui alla norma ISO 3776-2:2013 sono considerati conformi al presente allegato.

D. ULTERIORI REQUISITI APPLICABILI AI PUNTI DI ANCORAGGIO DELLE CINTURE DI SICUREZZA (ALTERNATIVI A QUELLI STABILITI ALLE LETTERE B E C)

I veicoli delle categorie T e C muniti di ancoraggi delle cinture di sicurezza provati e approvati in base a un verbale di prova preparato sulla base del regolamento UNECE n. 14 sono considerati conformi al presente allegato.

Nota esplicativa dell'allegato XVIII

(1) Ad eccezione della numerazione, i requisiti di cui alla lettera B sono identici al testo del codice standard OCSE relativo alle prove ufficiali delle strutture di protezione montate sui trattoria agricoli e forestali (prova static), codice OCSE 4, edizione 2015, luglio 2014.

▼B

ALLEGATO XIX

Requisiti applicabili alle cinture di sicurezza

1. Se un veicolo della categoria T o C è munito di ROPS, esso deve essere munito di cinture di sicurezza conformi alla norma ISO 3776-3:2009.

2. In alternativa ai requisiti di cui al punto 1, i veicoli delle categorie T o C muniti di ROPS, provati e approvati in base a un verbale di prova preparato sulla base del regolamento UNECE n. 16 sono considerati conformi al presente allegato.

▼B

ALLEGATO XX

Requisiti applicabili al sistema di protezione del conducente contro la penetrazione di oggetti

1. I veicoli delle categorie T e C attrezzati per le applicazioni forestali devono conformarsi ai requisiti per la protezione contro la penetrazione di oggetti di cui alla norma ISO 8084:2003.

2. Tutti gli altri veicoli delle categorie T e C, se muniti di protezione contro la penetrazione di oggetti, devono conformarsi ai requisiti di cui al regolamento UNECE n. 43 ([1]), allegato 14, punto 1, sulle vetrature di sicurezza.

([1]) GU L 230 del 31.8.2010, pag. 119.

▼B

ALLEGATO XXI

Requisiti applicabili ai sistemi di scarico

1. **Definizioni**

Ai fini del presente allegato con «sistema di scarico» s'intende l'insieme formato dal tubo di scarico, dalla marmitta e dal silenziatore e dal dispositivo antinquinamento.

2. **Requisiti generali**

2.1. La parte terminale del tubo di scappamento deve essere collocata in modo da impedire che i gas di scarico penetrino all'interno della cabina.

▼M1

2.2. Le parti del tubo di scarico accessibili all'operatore durante il normale funzionamento del trattore, di cui all'allegato XVII, punto 6.1., devono essere protette mediante segregazione, protezioni o griglie, in modo da impedire il contatto accidentale con superfici incandescenti.

▼B

3. **Trattori delle categorie T2/C2 e T4.1/C4.1**

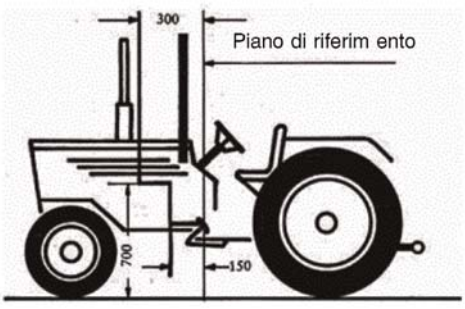
Ai trattori delle categorie T2/C2 e T4.1/C4.1 si applicano i seguenti requisiti:

3.1. di fronte a un piano di riferimento passante perpendicolarmente all'asse longitudinale del veicolo e attraverso il centro del pedale a riposo (frizione e/o freno), gli elementi del sistema di scarico che raggiungono temperature elevate devono essere protetti fino a un'altezza di 300 mm nella zona superiore (700 mm sopra il livello del suolo) e, nella zona inferiore, fina a 150 mm (cfr. figura 1). Lateralmente, la zona da proteggere è limitata dalla configurazione esterna del trattore e dal contorno esterno del sistema di scarico;

3.2. gli elementi del sistema di scarico che raggiungono temperature elevate, situati al di sotto del gradino d'ingresso, devono essere coperti o isolati termicamente in proiezione verticale.

Figura 1

(dimensioni in mm)



▼B

ALLEGATO XXII

Requisiti applicabili al manuale d'uso

1. Il manuale d'uso deve essere conforme ai requisiti della norma ISO 3600:1996, ad eccezione del punto 4.3 (identificazione del veicolo).

2. Inoltre, il manuale d'uso deve contenere informazioni pertinenti riguardanti i punti seguenti:

   a) regolazione del sedile e della sospensione secondo la posizione ergonomica dell'operatore rispetto ai comandi e per la riduzione dei rischi di vibrazione di tutto il corpo;

   b) utilizzo e regolazione dell'eventuale sistema di riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria;

   c) avvio e spegnimento del motore, inclusi i principi di avvio/spegnimento sicuro che prevedono l'uso del freno a mano, la messa in posizione neutrale dei dispositivi di comando e la rimozione della chiave;

   d) posizione e modalità di apertura delle uscite di sicurezza;

   e) istruzioni per salire e scendere dal trattore;

   f) zone pericolose attorno all'asse di articolazione dei trattori articolati;

   g) utilizzo di eventuali attrezzi speciali;

   h) metodi sicuri utilizzati per il servizio e la manutenzione, inclusa la pulizia e il lavoro in altezza;

   i) informazioni sull'intervallo di ispezione dei tubi idraulici;

   j) istruzioni sulle modalità di rimorchio del trattore;

   k) ►C1 istruzioni sulle procedure di uso sicuro del cric e i punti di sollevamento; ◄

   l) pericoli connessi alle batterie e al serbatoio del carburante;

   m) divieti di utilizzo del trattore in caso di rischio di ribaltamento con l'indicazione che si tratta di un elenco incompleto;

   n) rischi connessi al contatto con le superfici calde, inclusi i rischi marginali come la rabboccatura di olio o di refrigerante in motori o trasmissioni caldi;

   o) livello di protezione della struttura di protezione contro la caduta di oggetti, se pertinente;

   p) livello di protezione della struttura dell'operatore contro la penetrazione di oggetti, se pertinente;

   q) l'avvertenza di pericolo di contatto con linee elettriche aeree;

   r) colpi di fulmine;

   s) pulizia regolare dei bordi esterni antispruzzo;

   t) rischi per i pneumatici, inclusi quelli associati alla manipolazione, alla riparazione, alla sovrappressione e al montaggio dei pneumatici;

▼B

u) degradi della stabilità durante l'uso in altezza di attrezzi pesanti attaccati

v) rischio di capovolgimento su percorsi in pendenza o non omogenei;

w) trasporto di passeggeri solo nei posti a sedere per passeggeri approvati;

x) uso del veicolo solo da parte di operatore debitamente formati;

y) informazioni sulle modalità sicure di caricamento del veicolo;

z) informazioni sul rimorchio: posizione e condizioni di sicurezza;

aa) informazioni sulla posizione e sulle condizioni d'uso dello staccabatteria (dispositivi meccanici, commutatori elettrici o sistemi elettronici);

ab) uso delle cinture di sicurezza e di altri tipi di ritenuta dell'operatore;

ac) per i trattori con sistemi di autoguida, le istruzioni e le informazioni sulla sicurezza pertinenti;

ad) ►C1 per i veicoli con ROPS abbattibili, informazioni sull'uso sicuro della ROPS abbattibile, incluse le operazioni di innalzamento e abbassamento e di bloccaggio nella posizione eretta; ◄

ae) ►C1 per i veicoli con ROPS abbattibili, avvertimento delle conseguenze in caso di capovolgimento con la ROPS abbassata; ◄

af) ►C1 per i veicoli con ROPS abbattibili, descrizione delle situazioni in cui potrebbe essere necessario abbassare la ROPS (lavoro all'interno di un edificio, in un frutteto o vigneto) e una nota che la ROPS deve essere riutilizzata una volta completati i lavori di cui sopra; ◄

▼M1

ag) informazioni sulla posizione dei punti di lubrificazione, sulla sicurezza del processo di lubrificazione e sugli intervalli di lubrificazione (frequenza giornaliera/mensile/annuale);

▼B

ah) informazioni sui requisiti minimi dei sedili e della loro compatibilità con il veicolo in modo da ottemperare alle disposizioni sulle vibrazioni di cui al punto 5.

3. Ulteriori informazioni relative al montaggio, allo smontaggio e al lavoro con macchinari montati, rimorchi e macchinari rimorchiati intercambiabili

Il manuale d'uso deve contenere informazioni riguardanti i punti seguenti:

a) l'avvertenza di seguire attentamente le istruzioni contenute nel manuale d'uso delle macchine montate o trainate o del rimorchio, e di non utilizzare la combinazione trattore-macchine o trattore-rimorchio a meno che non siano state seguite tutte le istruzioni;

b) l'avvertenza di mantenere una distanza di sicurezza dalla zona dell'aggancio a tre punti e dal gancio di rimorchio (se fornito) quando essi vengono ispezionati;

▼B

c) l'avvertenza che le macchine montate devono essere abbassate a livello del suolo prima di lasciare il trattore;

d) la velocità degli alberi motore con prese di forza in funzione delle macchine montate sul trattore o del veicolo rimorchiato;

e) la disposizione di usare solo alberi motore con prese di forza con adeguate protezioni e di installare un coperchio o una copertura se la protezione viene rimossa dal trattore;

f) informazioni sui dispositivi di collegamento idraulici e sulla loro funzione;

▼M1

g) informazioni sulla capacità di sollevamento massima del meccanismo di sollevamento dell'aggancio a tre punti e sulle modalità di fissaggio laterale e verticale del meccanismo di sollevamento dell'aggancio a tre punti per il trasporto su strada;

▼B

h) informazioni sulla determinazione dalla massa totale, sui carichi per asse, sulla capacità di carico dei pneumatici e sullo zavorramento minimo necessario;

i) informazioni sull'uso previsto, sull'installazione, sulla rimozione e sulla manutenzione dei pesi di zavorramento;

j) informazioni sui sistemi di frenatura per rimorchio disponibili e sulla loro compatibilità con i veicoli rimorchiati;

k) l'indicazione del carico verticale massimo sull'attacco posteriore, tenendo conto delle dimensioni dei pneumatici posteriori e del tipo di attacco;

▼M1

l) informazioni sull'utilizzo di strumenti dotati di alberi motore con prese di forza, e sul fatto che l'inclinazione tecnicamente possibile degli alberi dipende dalla forma e dalle dimensioni della protezione principale e/o della zona libera, comprese le istruzioni e le avvertenze specifiche riguardanti:

   i) l'inserimento e il disinserimento delle prese di forza;

   ii) l'utilizzo degli strumenti o delle macchine in cui viene inserita la presa di forza posteriore;

   iii) se del caso, l'impiego di prese di forza di tipo 3 di dimensioni ridotte e le conseguenze e i rischi connessi alle dimensioni ridotte dello scudo protettivo;

▼B

m) dati relativi ai limiti massimi autorizzati per le masse rimorchiate che figurano anche nella targhetta regolamentare;

n) l'avvertenza di non soffermarsi nella zona tra il trattore e il veicolo rimorchiato;

o) per i trattori che hanno macchinari montati su di essi, le informazioni prescritte nel manuale d'uso dei macchinari montati conformemente alla direttiva 2006/42/CE.

4. Dichiarazione relativa al rumore

Il manuale d'uso deve indicare il livello di rumore udito dall'operatore, misurato conformemente all'allegato XIII.

▼B

5. Dichiarazione relativa alle vibrazioni

Il manuale d'uso deve indicare il livello delle vibrazioni misurato conformemente all'allegato XIV.

6. Modalità operative

Il manuale d'uso deve includere informazioni pertinenti per consentire l'uso sicuro del trattore quando viene utilizzato nelle seguenti situazioni operative:

a) utilizzo di un caricatore frontale (rischio di caduta di oggetti);

b) impiego in silvicoltura (rischio di caduta e/o penetrazione di oggetti);

c) utilizzo di irroratrici, montate sul trattore o rimorchiate (rischio di sostanze pericolose).

Il manuale d'uso deve trattare diffusamente dell'utilizzo del trattore in combinazione con le attrezzature di cui sopra.

6.1. Caricatore frontale

6.1.1. Il manuale d'uso deve precisare i pericoli legati all'impiego del caricatore frontale e spiegare come evitarli.

6.1.2. Il manuale d'uso deve indicare i punti di fissaggio sulla carrozzeria del trattore dove va installato il caricatore frontale, nonché le dimensioni e il tipo di strumenti da utilizzare. Se non è previsto alcun punto di attacco, il manuale d'uso deve vietare l'installazione di un caricatore frontale.

6.1.3. Per i trattori dotati di funzioni programmabili con comando sequenziale idraulico vanno fornite informazioni su come collegare il sistema idraulico del caricatore in maniera che questa funzione sia disattivata.

6.2. Impiego in silvicoltura

6.2.1. In caso di utilizzo di un trattore agricolo in silvicoltura, i rischi individuati includono i seguenti:

a) caduta di alberi, ad es. se sulla parte posteriore del trattore è montata una gru a pinza per i tronchi;

b) penetrazione di oggetti nello spazio riservato all'operatore, principalmente se sulla parte posteriore del trattore è montato un argano.

c) caduta di oggetti, come rami o tronchi;

d) pendenza ripida o lavoro su terreno accidentato.

6.2.2. Il manuale d'uso deve contenere informazioni riguardanti i punti seguenti:

a) l'esistenza dei rischi di cui al punto 6.2.1.;

b) le eventuali attrezzature opzionali disponibili per far fronte a tali rischi;

c) i punti di fissaggio sul trattore dove possono essere applicate strutture protettive, nonché le dimensioni e il tipo di strumenti da utilizzare; se non sono previsti modi per fissare adeguate strutture protettive, occorre indicarlo;

▼B

d) le strutture protettive fornite, che possono consistere in un telaio che protegge il posto dell'operatore contro la caduta di alberi o in grate collocate davanti alle porte, al tetto e alle finestre della cabina;

e) il livello FOPS, se disponibile.

6.3. Irroratrici (protezione contro sostanze pericolose):

6.3.1. In caso di utilizzo di un trattore agricolo dotato di irroratrici, i rischi individuati sono i seguenti:

a) rischi connessi all'irrorazione di sostanze pericolose con un trattore con o senza cabina;

b) rischi connessi all'ingresso o all'uscita dalla cabina durante l'irrorazione di sostanze pericolose;

c) rischi connessi alla possibile contaminazione dello spazio operativo;

d) rischi connessi alla pulizia della cabina e alla manutenzione dei filtri d'aria.

6.3.2. Il manuale d'uso deve contenere informazioni riguardanti i punti seguenti:

a) almeno i rischi di cui al punto 6.3.1.;

b) il livello di protezione contro le sostanze pericolose offerto dalla cabina e dai filtri. In particolare devono essere indicate le informazioni prescritte dalle norme EN 15695-1:2009 e EN 15695-2:2009/AC 2011;

c) informazioni sulla selezione e sulla pulizia dei filtri d'aria della cabina, nonché sugli intervalli di sostituzione necessari per fornire una protezione continua contro le sostanze pericolose, incluse le istruzioni su come effettuare tali operazioni in sicurezza e senza rischi per la salute;

d) istruzioni su come mantenere incontaminato lo spazio operativo, in particolare se il trattore è usato insieme a dispositivi di protezione personale;

e) l'indicazione che per eseguire l'operazione di irrorazione in sicurezza si devono rispettare le istruzioni contenute nell'etichetta della sostanza pericolosa e con le istruzioni dell' irroratrice montata sul veicolo o trainata.

▼B

ALLEGATO XXIII

Requisiti applicabili ai dispositivi di comando, compresi la sicurezza e l'affidabilità dei sistemi di controllo, i dispositivi di emergenza e di arresto automatico

ELENCO DELLE APPENDICI

Numero dell'appendice	Titolo dell'appendice
1	Figure
2	Sistemi complessi di controllo elettronico del veicolo che devono conformarsi alle disposizioni dell'allegato 6 del regolamento UNECE 79.

1. **Requisiti generali**

1.1. I dispositivi di comando devono essere facilmente accessibili e non presentare un pericolo per l'operatore che deve poterli azionare facilmente e senza rischi; essi devono essere progettati e disposti, o protetti, in modo da escludere qualsiasi commutazione intempestiva o qualsiasi movimento involontario o altra manovra pericolosa.

1.2. ►M1 I dispositivi di comando devono possedere tutti i requisiti prescritti, di cui ai punti da 1.2.1. a 1.2.4., per quanto riguarda la loro installazione, ubicazione e identificazione e il loro funzionamento. ◄ Sono autorizzate altre soluzioni, qualora il costruttore ne dimostri almeno l'equivalenza rispetto ai requisiti del presente allegato.

1.2.1. I dispositivi di comando come sterzi o leve, leve del cambio, leve di controllo, manovelle, pedali e commutatori devono essere scelti, progettati, fabbricati e disposti in modo che le loro forze di attuazione, spostamenti, posizioni, metodi di funzionamento e codifica a colori siano conformi alla norma ISO 15077:2008 e devono soddisfare le disposizioni di cui agli allegati A e C di tale norma.

1.2.2. I dispositivi di comando manuali devono avere spazi liberi minimi conformemente al punto 4.5.3. della norma ISO 4254-1:2013. Tale requisito non si applica ai dispositivi di comando manuali, come pulsanti o commutatori elettrici.

1.2.3. I pedali devono avere dimensioni e spazi appropriate ed essere ad una distanza adeguata da altri elementi. Essi devono essere dotati di una superficie antiscivolo ed essere facili da pulire.

▼M1

Per evitare che il conducente si confonda, i pedali della frizione, dell'acceleratore e del freno devono avere la stessa funzione e la stessa disposizione di quelle dei pedali di un veicolo a motore, tranne per:

a) i veicoli muniti di sedile a sella e di manubrio che sono conformi ai requisiti della norma EN 15997:2011 per quanto riguarda il comando dell'acceleratore e il comando manuale della frizione;

b) i veicoli della categoria T o C che necessitano dell'azionamento costante del pedale destro per mantenersi in movimento (ad esempio i veicoli muniti di un pedale dell'acceleratore e di trasmissione variabile continua o di due pedali per la direzione avanti/indietro e di trasmissione idrostatica);

▼M1

c) i veicoli della categoria C con velocità massima di progetto inferiore a 15 km/h muniti di leve manuali per comandare la sterzatura differenziale.

▼B

1.2.4. Per i trattori senza cabina l'accessibilità ai dispositivi di comando interni dal suolo deve essere limitata; in particolare si deve evitare la possibilità di raggiungere il dispositivo di comando PTO posteriore, il dispositivo di comando del sollevamento a tre punti posteriore e qualsiasi dispositivo di comando della propulsione dall'interno dell'area determinata dai piani verticali che passano per il bordo interno dei parafanghi (cfr. figura 3).

2. **Identificazione dei dispositivi di comando**

▼M1

2.1. I simboli utilizzati per l'identificazione dei dispositivi di comando devono essere conformi alle prescrizioni di cui al punto 1. dell'allegato XXVI.

▼B

2.2. Si possono utilizzare, ad altri fini, simboli e comandi diversi da quelli di cui all'allegato XXVI, purché non esista alcun rischio di confusione con quelli indicati in tale allegato.

2.3. I simboli devono essere apposti sui dispositivi di comando o nella loro immediata vicinanza.

2.4. I simboli devono risultare nettamente sullo sfondo.

2.6. I dispositivi di comando possono essere indicate con pittogrammi conformemente all'allegato XXVI; le relative istruzioni vanno inserite nel manuale d'uso.

3. **Avvio sicuro del motore**

Non deve essere possibile avviare il motore se esiste il rischio di causare uno spostamento incontrollato del trattore o di qualsiasi attrezzo o apparecchiatura ad esso collegato.

3.1. Il requisito di cui al punto 3. è considerato soddisfatto se il motore può essere avviato solo alle le condizioni seguenti:

▼C1

il meccanismo della frizione è disinserito e almeno uno dei seguenti dispositivi di comando della trasmissione del veicolo è in posizione neutrale:

▼B

— la leva di controllo dell'inversore, oppure

— la leva di controllo del cambio, oppure

— ►C1 la leva di controllo del selezionatore di gamma. ◄

▼M1

3.1.1. Nel caso dei veicoli dotati di trasmissione idrostatica o con un componente idrostatico, per il requisito di cui al punto 3.1., secondo cui il motore non deve poter essere avviato a meno che il meccanismo della frizione non sia rilasciato, deve intendersi che il motore non deve poter essere avviato se il comando del cambio non si trova in posizione neutra (folle) o il cambio non è privo di pressione.

3.2. Qualora per un operatore situato a terra (ad esempio accanto al trattore) sia possibile avviare il motore ottemperando alle prescrizioni che ne garantiscono l'avviamento in sicurezza in conformità al punto 3.1., per avviare il motore deve essere necessario azionare un ulteriore dispositivo di comando.

▼M1

3.3. I terminali del motorino di avviamento devono essere protetti, onde evitare che si possa derivare il relè con strumenti semplici (ad esempio un cacciavite).

▼B

4. **Dispositivo di spegnimento del motore**

Azionando questo dispositivo si deve spegnere il motore senza uno sforzo manuale sostenuto; non deve essere possibile riavviare il motore automaticamente.

Se il dispositivo di spegnimento del motore non è combinato con il dispositivo di avvio del motore, esso deve essere di un colore che contrasta chiaramente con lo sfondo e con gli altri dispositivi di comando. Se tale dispositivo è costituito da un pulsante, deve essere di colore rosso.

5. **Dispositivo di bloccaggio del differenziale**

Se il dispositivo esiste, la sua identificazione è obbligatoria. L'azionamento del bloccaggio del differenziale deve essere segnalato chiaramente, qualora ciò non sia apparente in base alla posizione del dispositivo di comando.

6. **Dispositivi di comando del meccanismo di sollevamento a tre punti**

6.1. I dispositivi di comando del meccanismo di sollevamento a tre punti devono essere installati in modo da garantire la sicurezza delle manovre di sollevamento e di abbassamento oppure devono essere previsti sui dispositivi di aggancio delle attrezzature elementi di accoppiamento automatici che non richiedano la presenza di un operatore tra il trattore e l'attrezzatura. Qualora tale dispositivo di comando sia installato, si deve obbligatoriamente indicarne la presenza.

6.2. I requisiti di sicurezza concernenti il sollevamento e l'abbassamento degli strumenti trasportati si ritengono rispettati se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

6.2.1. Dispositivi di comando principali

I dispositivi di comando principali e gli eventuali collegamenti sono disposti o protetti in modo da essere irraggiungibili quando l'operatore si trova a terra tra il trattore e lo strumento agganciato, oppure devono essere previsti dispositivi di comando esterni.

6.2.2. Dispositivi di comando esterni

6.2.2.1. I dispositivi di comando esterni posteriori del meccanismo idraulico di sollevamento a tre punti, se installati, sono configurati in modo che l'operatore possa azionarli dall'esterno della zona di pericolo posteriore (figura 1). Tale requisito è soddisfatto se essi sono posizionati all'esterno dell'area identificata dai piani verticali che passano per il bordo interno dei parafanghi e:

a) a una distanza orizzontale minima di 550 mm dall'asse PTO oppure, se ciò non è tecnicamente possibile, sul lato esterno del parafango;

b) a un'altezza massima di 1 800 mm dal suolo oppure, se ciò non è tecnicamente possibile, 2 000 mm.

6.2.2.2. I dispositivi di comando esterni anteriori del meccanismo di sollevamento a tre punti sono posizionati all'esterno della zona di pericolo (figura 2) e a un'altezza massima dal suolo di 1 800 mm, oppure se ciò non è tecnicamente possibile, 2 000 mm;

e

▼B

6.2.2.3. il meccanismo idraulico di sollevamento a tre punti è azionato mediante dispositivi di comando che consentono un sollevamento limitato in modo che, per ciascun azionamento del dispositivo di comando, la corsa non superi i 100 mm. I punti di misurazione sono allora costituiti dai punti di accoppiamento ai bracci inferiori dell'aggancio a tre punti;

oppure

6.2.2.4. il meccanismo idraulico di sollevamento a tre punti è azionato mediante dispositivi di comando che funzionano in base al principio dell'azione mantenuta («hold-to-run»).

6.2.3. Trattori delle categorie T2/C2 e T4.1/C4.1

Nel caso di trattori delle categorie T2/C2 e T4.1/C4.1 i dispositivi di comando principali sono posizionati davanti al piano verticale che passa per il punto di riferimento del sedile (S), con il sedile in una posizione centrale.

6.2.4. Altre soluzioni sono autorizzate se il costruttore dimostra che hanno un effetto almeno equivalente ai requisiti di cui ai punti 6.2.1, 6.2.2 e 6.2.3.

7. **Dispositivi di comando della presa di forza (PTO)**

7.1. I dispositivi di comando devono essere progettati in modo da evitare un azionamento involontario.

7.1.1. I dispositivi di comando PTO devono essere chiaramente identificati dal colore giallo e non devono confondersi con eventuali altri dispositivi di comando (dispositivi di comando dell'aggancio a tre punti, dispositivi di comando idraulici).

7.2. Non deve essere possibile avviare il motore con la PTO inserita.

▼M1

7.3. Deve essere sempre possibile disattivare la PTO dal posto di guida. Tale prescrizione si applica anche ai dispositivi di comando esterni della PTO, se il veicolo ne è provvisto. Il comando di arresto deve essere sempre un dispositivo di comando prevalente.

7.4. Ulteriori prescrizioni per i dispositivi di comando esterni della PTO, se il veicolo ne è provvisto

▼B

7.4.1. Il dispositivo di avviamento funziona conformemente al principio dell'azione mantenuta ("hold-to-run") almeno per i primi tre secondi di azionamento.

7.4.2. Dopo l'azionamento dei dispositivi di comando il tempo morto prima del funzionamento non deve essere superiore al tempo necessario per il funzionamento del sistema tecnico di avviamento/arresto. Se tale lasso di tempo viene superato, si deve disattivare automaticamente la PTO.

7.4.3. Non è autorizzata l'interazione fra il dispositivo di comando PTO esterno e il dispositivo di comando PTO dal sedile dell'operatore.

7.4.4. I dispositivi di comando PTO esterni posteriori, se installati, devono essere configurati in modo che l'operatore possa azionarli dall'esterno della zona di pericolo posteriore (figura 1). Tale requisito è soddisfatto se essi sono posizionati all'esterno dell'area identificata dai piani verticali che passano per il bordo interno dei parafanghi e:

▼B

a) a una distanza orizzontale minima di 550 mm dall'asse PTO oppure, se ciò non è tecnicamente possibile, sul lato esterno del parafango;

b) a un'altezza massima di 1 800 mm dal suolo oppure, se ciò non è tecnicamente possibile, 2 000 mm.

7.4.5. I dispositivi di comando PTO esterni anteriori, se installati, devono essere posizionati all'esterno della zona di pericolo (figura 2) e a un'altezza massima dal suolo di 1 800 mm, oppure se ciò non è tecnicamente possibile, 2 000 mm.

7.4.6. Un pulsante di arresto PTO esterno, di colore rosso o giallo, deve essere posizionato all'esterno delle zone di pericolo di cui alle figure 1 e 2.

7.4.6.1. Il pulsante di arresto PTO esterno, di colore rosso o giallo, deve bloccare simultaneamente il meccanismo di sollevamento a tre punti se i requisiti di cui al punto 6.2.2.4 non sono soddisfatti a norma del punto 6.2.4.

8. **►C1 Dispositivi di comando del distributore idraulico ◄**

8.1. ►C1 I dispositivi di comando del distributore idraulico, se installati, devono essere configurati in modo che l'operatore possa azionarli dall'esterno della zona di pericolo posteriore (figura 1). ◄ Tale requisito è soddisfatto se essi sono posizionati all'esterno dell'area identificata dai piani verticali che passano per il bordo interno dei parafanghi e:

a) a una distanza orizzontale minima di 550 mm dall'asse PTO oppure, se ciò non è tecnicamente possibile, sul lato esterno del parafango;

b) a un'altezza massima di 1 800 mm dal suolo oppure, se ciò non è tecnicamente possibile, 2 000 mm.

8.2. ►C1 I dispositivi di comando del distributore idraulico, se installati, devono essere posizionati all'esterno della zona di pericolo (figura 2) e a un'altezza massima dal suolo di 1 800 mm, oppure se ciò non è tecnicamente possibile, 2 000 mm. ◄

9. **Sistema di controllo della presenza dell'operatore (OPC)**

9.1. OPC del freno di stazionamento

►C1 I veicoli delle categoria T e C, ad eccezione di quelli muniti di sedile a sella e di manubrio che richiedono una posizione di guida attiva, devono avere un allarme acustico e visibile che avvisa l'operatore quando lascia il posto di guida senza aver inserito il freno di stazionamento. ◄ Tale allarme acustico e visibile deve essere attivato dopo che è stata rilevata l'assenza dell'operatore dal posto di guida e se il freno di stazionamento non è inserito. La durata dell'allarme deve essere di almeno 10 secondi. L'allarme si disattiva se, entro questo periodo di tempo, viene rilevata la presenza dell'operatore al posto guida o se il freno di stazionamento viene inserito.

9.1.1. I veicoli che richiedono una posizione di guida attiva devono essere muniti di un allarme acustico e visibile che avvisa l'operatore quando lascia la posizione di guida con il veicolo stazionario senza aver inserito il freno di stazionamento. Tale allarme acustico e visibile deve essere

▼B

attivato dopo che è stata rilevata l'assenza dell'operatore dal posto di guida e se il freno di stazionamento non è stato inserito. La durata dell'allarme deve essere di almeno 10 secondi. L'allarme si disattiva se, entro questo periodo di tempo, viene rilevata la presenza dell'operatore al posto guida o se il freno di stazionamento viene inserito.

9.2. Presa di forza OPC

Per i veicoli delle categorie T e C l'operazione di presa di forza stazionaria è attivata mediante un commando intenzionale dell'operatore quando il trattore è stazionario.

Se l'operatore lascia la posizione di guida con la PTO attivata e il veicolo è stazionario, la trasmissione dell'albero con presa di forza si disattiva automaticamente entro 7 secondi. L'azione di disattivazione automatica della PTO non deve avere effetti negativi sulle funzioni di sicurezza (frenatura). Un riavvio della presa di forza deve essere possibile solo mediante l'attuazione intenzionale dell'operatore.

10. **Sistemi di autoguida**

I sistemi di autoguida per trattori (categorie T e C) devono soddisfare i requisiti della norma ISO 10975:2009.

11. **Sistemi complessi di controllo elettronico del veicolo**

▼C1

I sistemi complessi di controllo elettronico del veicolo, di cui all'appendice 2 del regolamento UNECE n. 79 e così come definiti dallo stesso regolamento devono soddisfare i requisiti dell'allegato 6 di detto regolamento.

▼M1

12. **Terminali virtuali**

I dispositivi di comando relativi ai terminali virtuali devono possedere i requisiti di cui all'allegato B della norma ISO 15077:2008.

▼B

Appendice 1

Figure

Figura 1

▼C1

Zona di pericolo posteriore per la posizione dei dispositivi di comando esterni del meccanismo idraulico di sollevamento a tre punti, della PTO e del distributore idraulico (tre posizioni possibili: A, B o C)

▼B

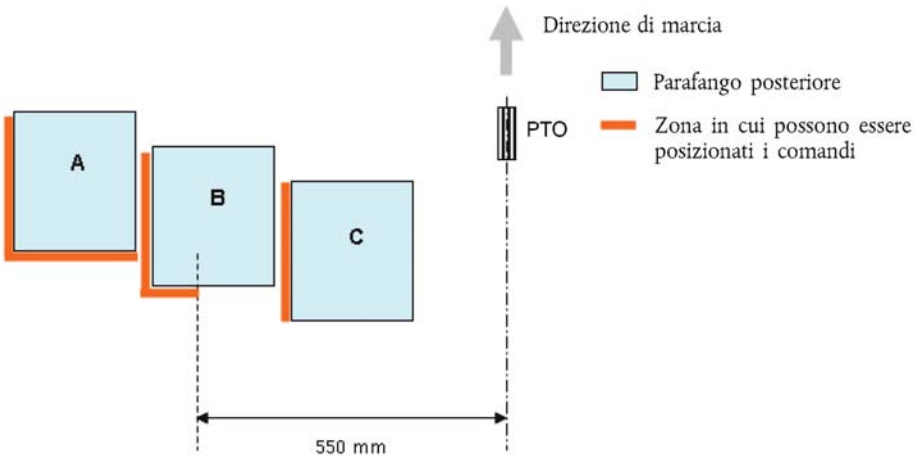
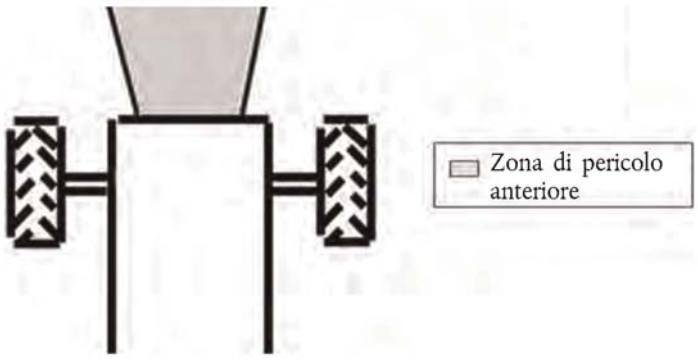


Figura 2

►C1 Zona di pericolo anteriore per la posizione dei dispositivi di comando esterni del meccanismo idraulico di sollevamento a tre punti, della PTO e del distributore idraulico ◄. Nel piano la zona di pericolo anteriore è l'area trapezoidale isoscele; i suoi lati obliqui sono le braccia del meccanismo di sollevamento a tre punti, di cui la base più piccola è la proiezione della parte anteriore della carrozzeria del trattore; la base più grande è la retta che passa per le terminazioni delle braccia del meccanismo di sollevamento a tre punti.



▼B

Figura 3

▼C1

Area senza accesso ai dispositivi di comando interni della PTO posteriore e del meccanismo di sollevamento a tre punti per i trattori senza cabina, determinata dai piani verticali che passano per il bordo interno dei parafanghi

▼B

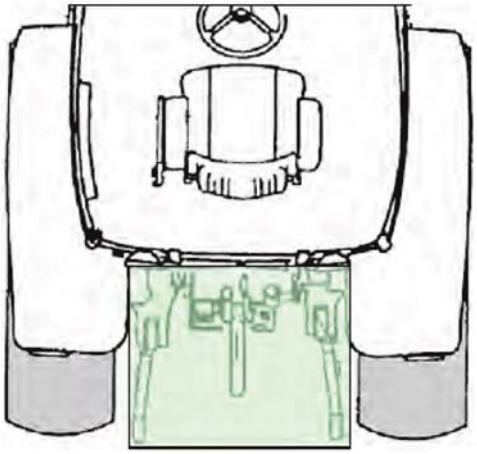
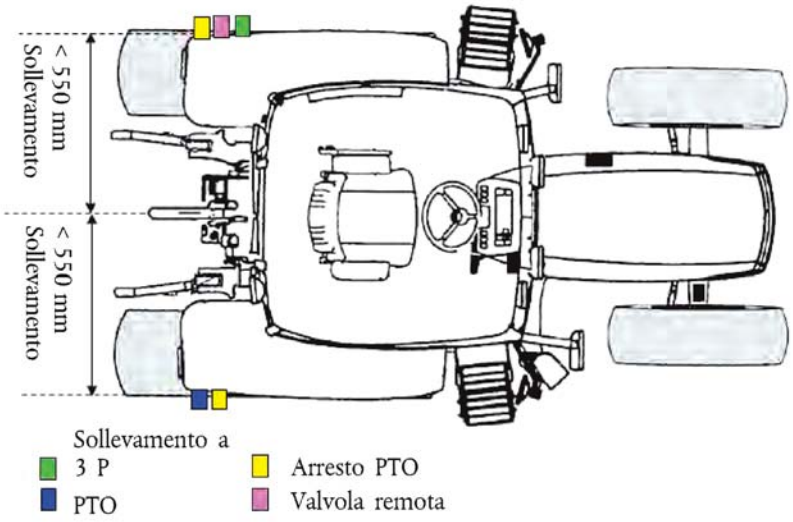


Figura 4

Esempio non esaustivo di configurazione dei dispositivi di comando esterni



▼B

Appendice 2

Sistemi complessi di controllo elettronico del veicolo che devono conformarsi alle disposizioni dell'allegato 6 del regolamento UNECE 79

1. Sistemi che influiscono sulla funzione di sterzata

2. …

▼B

ALLEGATO XXIV

Requisiti applicabili alla protezione contro altri rischi meccanici

1. **Ubicazione e marcatura dei raccordi idraulici**

1.1. I raccordi idraulici devono essere disposti in modo da evitare avarie meccaniche e termiche.

1.2. I raccordi idraulici nelle vicinanze del sedile del conducente o dell'accompagnatore devono essere disposti o protetti in modo da non provocare lesioni alle persone in caso di avaria.

▼M1

1.3. I collegamenti idraulici flessibili devono essere chiaramente identificabili e contrassegnati in modo indelebile in conformità alle prescrizioni di cui al paragrafo 13 della norma ISO 17165-1:2007.

▼B

2. **Rimorchi ribaltabili di categoria R (sostegni per il servizio e la manutenzione)**

2.1. Se l'operatore deve lavorare sotto le parti sollevate della macchina per effettuare la manutenzione o il servizio, devono essere messi a disposizione sostegni meccanici o dispositivi idraulici autobloccanti per impedirne un abbassamento non intenzionale.

2.1.1. Mezzi diversi dai sostegni meccanici o dai dispositivi idraulici sono accettabili, purché sia garantito un livello di sicurezza pari o superiore.

2.2. Deve essere possibile controllare i sostegni meccanici e dispositivi idraulici autobloccanti dall'esterno delle zone di pericolo.

2.3. I sostegni meccanici e i dispositivi idraulici autobloccanti devono essere identificati da un colore che contrasta con il colore del veicolo o da un segnale di sicurezza posizionato su o vicino al dispositivo.

2.4. I sostegni meccanici o i dispositivi idraulici controllati manualmente devono essere identificati conformemente all'allegato XXVI; le relative istruzioni vanno inserite nel manuale d'uso.

2.5. Sostegni meccanici

2.5.1. I sostegni meccanici devono resistere a un carico di 1,5 volte il carico statico massimo.

2.5.2. I sostegni meccanici smontabili devono essere alloggiati in un punto specifico del veicolo che sia chiaramente visibile e destinato solo a questo scopo.

2.6. Dispositivi idraulici autobloccanti

2.6.1. I dispositivi idraulici autobloccanti devono essere ubicati sul cilindro idraulico o collegati al cilindro idraulico mediante linee rigide o flessibili. Nel secondo caso le linee che collegano il dispositivo autobloccante al cilindro idraulico devono essere progettate in modo da resistere a una pressione di almeno quattro volte la pressione idraulica massima nominale.

▼B

2.6.2. Nel manuale d'uso vanno indicate la pressione idraulica massima nominale e le condizioni per la sostituzione delle linee.

3. **Superfici ruvide e spigoli vivi**

Le parti che possono venire in contatto con il conducente o con i passeggeri durante la guida non devono avere superfici ruvide o spigoli vivi che potrebbero costituire un pericolo per gli occupanti.

4. **Punti di lubrificazione**

4.1. I punti di lubrificazione devono essere direttamente accessibili all'operatore oppure vanno previste tubazioni rigide o linee ad alta pressione flessibili che consentono la lubrificazione a partire da un punto accessibile.

▼M1

4.2. I punti di lubrificazione devono essere chiaramente segnalati sul veicolo per mezzo di simboli, pittogrammi o codici cromatici; la loro ubicazione e le relative istruzioni per l'uso devono inoltre essere riportate nel manuale d'uso.

▼B

ALLEGATO XXV

Requisiti applicabili ai ripari e ai dispositivi di protezione

1. **Veicoli delle categorie T e C**

   Per i veicoli delle categorie T e C le definizioni e i requisiti corrispondono a quelli stabiliti nell'allegato XVII per la protezione degli elementi motore.

2. **Veicoli delle categorie R e S**

   Ai veicoli delle categorie R e S si applicano i seguenti requisiti dell'allegato XVII per la protezione degli elementi motori:

   — punto 2. Requisiti generali,

   — punto 3. Distanze di sicurezza per evitare il contatto con parti pericolose: punti da 3.1 a 3.2.6, e

   — punto 4. Requisiti di resistenza per le protezioni e le barriere.

▼B

ALLEGATO XXVI

Requisiti applicabili alle informazioni, alle avvertenze e alle marcature

1. **Simboli**

1.1. I simboli usati per i dispositivi di comando di cui all'allegato XXIII e altre indicazioni devono soddisfare i requisiti della norma ISO 3767, parte 1 (1998+A2:2012) e, se applicabile, parte 2 (:2008).

1.2. In alternativa ai requisiti di cui al punto 1.1., i veicoli con simboli che soddisfano i requisiti del regolamento UNECE n. 60 sono considerati conformi al presente allegato.

2. **Pittogrammi**

2.1. I pittogrammi indicanti pericoli devono soddisfare i requisiti della norma ISO 11684:1995.

2.2. I pittogrammi per i dispositivi di protezione personale devono soddisfare i requisiti della norma ISO 7010:2011.

▼M1

3. **Collegamenti idraulici**

Le valvole idrauliche e i relativi collegamenti situati sulla parte posteriore, su quella anteriore o sui lati dei trattori, nonché la direzione del flusso e le modalità di funzionamento, devono essere indicati per mezzo di un codice cromatico e/o di numeri su etichette durevoli resistenti ad olio, carburante, usura e agenti chimici quali i concimi; la loro ubicazione e identificazione e le relative istruzioni per l'uso devono essere riportate nel manuale d'uso.

▼B

4. ►C1 **Punti di sollevamento** ◄

▼C1

Il costruttore deve indicare i punti sicuri di sollevamento, che saranno chiaramente contrassegnati sul veicolo (ad esempio con pittogrammi).

▼M1

5. **Segnali di avvertimento supplementari riguardanti il sistema di frenatura**

I trattori devono essere dotati di segnali luminosi di avvertimento in caso di guasti o anomalie del sistema di frenatura, conformemente alle disposizioni del regolamento delegato (UE) 2015/68 della Commissione* ([1]), allegato I, punti da 2.2.1.29.1.1. a 2.2.1.29.2.1.

([1]) Regolamento delegato (UE) 2015/68 della Commissione, del 15 ottobre 2014, che integra il regolamento (UE) n. 167/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto concerne le prescrizioni relative alla frenatura dei veicoli ai fini dell'omologazione dei veicoli agricoli e forestali (GU L 17 del 23.1.2015, pag. 1).

▼B

ALLEGATO XXVII

Requisiti applicabili ai materiali e ai prodotti

1. **Serbatoi di olio e sistemi di raffreddamento**

   I serbatoi di olio e i sistemi di raffreddamento devono essere posizionati, fabbricati, rivestiti e/o sigillati in modo da minimizzare il rischio di perdite che potrebbero presentare un rischio per l'operatore nel caso di un capovolgimento.

2. **Velocità di combustione del materiale della cabina**

   La velocità di combustione del materiale della cabina come il rivestimento del sedile, le pareti, il pavimento e il rivestimento del tettuccio, se forniti, non deve superare la velocità massima di 150 mm/min quando viene sottoposta alla prova di cui alla norma ISO 3795:1989.

▼B

ALLEGATO XXVIII

Requisiti applicabili alle batterie

1. Le batterie devono essere posizionate in modo che possano essere sostituite e sottoposte a manutenzione dal suolo o da una piattaforma; devono essere saldamente fissate e posizionate o fabbricate e sigillate in modo da ridurre il rischio di perdite in caso di capovolgimento.

2. L'alloggiamento della batteria deve essere progettato e fabbricato in modo da impedire la proiezione dell'elettrolita sull'operatore in caso di capovolgimento e da evitare l'accumulo di vapori vicino ai posti occupati dagli operatori.

3. I morsetti delle batterie non messi a terra devono essere protetti dal contatto involontario e i corto circuiti a terra.

4. Staccabatteria

4.1. Il veicolo deve essere progettato e fabbricato in modo da poter facilmente scollegare il circuito elettrico della batteria con l'ausilio di un sistema elettronico o con un apposito dispositivo accessibile (ad es. la chiave d'avvio del trattore, attrezzi comuni o un commutatore).

4.2. La posizione dello staccabatteria deve essere facilmente accessibile e lontana da aree pericolose.

4.3. Se lo staccabatteria non è identificato da un pittogramma specifico né è indicato il suo funzionamento (on-off), si deve apporre il simbolo grafico specifico di cui alla figura 1.

Figura 1

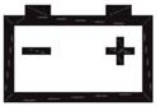
Simboli grafici per l'identificazione dello staccabatteria a norma dei codici ISO 7000:2014

2063



codice 2063 batteria scollegata

0247



codice 0247 batteria collegata

▼B

ALLEGATO XXIX

Requisiti applicabili alla protezione contro sostanze pericolose

1. **Definizioni**

Ai fini del presente allegato si applicano le seguenti definizioni:

1.1. «sostanze pericolose»: qualsiasi sostanza, come polvere, vapore e aerosol ad eccezioni dei fumiganti, che possono essere presenti durante l'applicazione di prodotti fitosanitari e concimi che possono presentare un rischio per l'operatore;

1.2. «prodotto fitosanitario»: qualsiasi prodotto che rientra nel campo di applicazione del regolamento (CE) n. 1107/2009.

▼M1

2. **Requisiti per la cabina**

2.1. I veicoli delle categorie T e C dotati di cabina devono essere conformi alla norma EN 15695-1:2009.

2.2. I veicoli delle categorie T e C che in base alla dichiarazione del costruttore forniscono una protezione dalle sostanze pericolose devono essere muniti di una cabina di livello 2, 3 o 4 in base alla definizione di cui alla norma EN 15695-1:2009 e rispettare le prescrizioni di detta norma (nel caso dei veicoli con protezione dai prodotti fitosanitari che producono vapori che possono presentare un rischio per l'operatore, la cabina deve essere di livello 4).

▼B

3. **Requisiti per i filtri**

3.1. L'alloggiamento dei filtri deve avere dimensioni appropriate in modo da consentire le operazioni di manutenzione dei filtri senza presentare rischi per l'operatore.

3.2. I veicoli delle categorie T e C che forniscono protezione contro le sostanze pericolose devono essere munite di un filtro conforme ai requisiti stabiliti dalla norma EN 15695-2:2009/AC 2011.

▼B

ALLEGATO XXX

Standard di qualità e valutazione dei servizi tecnici

1. **Requisiti generali**

I servizi tecnici devono dar prova di capacità appropriate, specifiche conoscenze tecniche e comprovata esperienza negli ambiti di competenza specifici coperti dal regolamento (UE) n. 167/2013 e dagli atti delegati e di esecuzione adottati ai sensi di detto regolamento.

2. **Standard cui devono attenersi i servizi tecnici**

2.1. I servizi tecnici delle diverse categorie di cui all'articolo 59 del regolamento (UE) n. 167/2013 devono soddisfare gli standard di cui all'allegato V, appendice 1, della direttiva 2007/46/EC del Parlamento europeo e del Consiglio ([1]) che sono pertinenti per le attività svolte.

2.2.1. I riferimenti all'articolo 41 della direttiva 2007/46/CE in detta appendice vanno intesi come riferimenti all'articolo 59 del regolamento (UE) n. 167/2013.

2.2.2. I riferimenti all'allegato IV alla direttiva 2007/46/CE in detta appendice vanno intesi come riferimenti all'allegato I del regolamento (UE) n. 167/2013.

3. **Procedura di valutazione dei servizi tecnici**

3.1. La conformità dei servizi tecnici ai requisiti del regolamento (UE) n. 167/2013 e agli atti delegati adottati a norma dello stesso deve essere valutata conformemente alla procedura di cui all'allegato V, appendice 2, della direttiva 2007/46/EC.

3.2. I riferimenti all'articolo 42 della direttiva 2007/46/CE nell'allegato V dell'appendice 2 della direttiva 2007/46/CE vanno intesi come riferimenti all'articolo 62 del regolamento (UE) n. 167/2013.

4. **Servizi tecnici interni accreditati del costruttore**

4.1. Se un costruttore o a un subappaltatore che agisca per suo conto soddisfa gli standard e la procedura di cui al punto 2., egli può essere designato come servizio tecnico dall'autorità di omologazione ai sensi dell'articolo 60 del regolamento (UE) n. 167/2013.

4.2. Tuttavia, per evitare potenziali conflitti di interesse, è necessario specificare le responsabilità dei costruttori, così come è necessario indicare le condizioni in cui un costruttore può subappaltare le prove.

([1]) Direttiva 2007/46/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 5 settembre 2007, che istituisce un quadro per l'omologazione dei veicoli a motore e dei loro rimorchi, nonché dei sistemi, componenti ed entità tecniche destinati a tali veicoli (GU L 263 del 9.10.2007, pag. 1).