



ISTITUTO SUPERIORE PER LA PREVENZIONE
E LA SICUREZZA DEL LAVORO

Dipartimento Tecnologie di Sicurezza
VIII Unità Funzionale

00040 Monte Porzio Catone.....
via di Fontana Candida, 1 – Tel. 0694181

**Certificato di prova eseguita secondo le prescrizioni del Codice OCSE
per la prove ufficiali delle strutture di protezione installate su
trattori agricoli e forestali standard a ruote
(Prova statica) – Codice 4**



**STRUTTURA DI PROTEZIONE A DUE MONTANTI POSTERIORE
PROGETTATA PER TRATTORI STANDARD A RUOTE
MODELLO FORD MAJOR 4000 E SIMILI**

Riferimento Linea Guida Nazionale ISPESL scheda 37A

Il presente documento è stato realizzato nell'ambito dell'attività di ricerca prevista:

- dalla convenzione stipulata dalla *Regione Emilia Romagna* con l'*ISPESL*, con l'*Università di Bologna* e con il supporto finanziario dell'*INAIL Direzione regionale Emilia-Romagna*;
- dal piano di attività 2008 – 2010 del *Dipartimento Tecnologie di Sicurezza* dell'*ISPESL*.

Nello specifico il documento contiene la descrizione delle prove eseguite sulla struttura di protezione ROPS a due montanti posteriore per trattori standard a ruote modello Ford Major 4000 e simili, per i quali si è considerata una massa di riferimento non superiore a **2300 kg**.

I dettagli di progettazione della struttura di protezione, il materiale costruttivo, sono riportati nella scheda 37A della linea guida nazionale ISPESL alla quale si rimanda per la verifica dei singoli dettagli costruttivi.

Le prove sono state eseguite presso il banco prova realizzato nella sede ISPESL di Monte Porzio Catone (RM). La struttura di protezione è stata sottoposta alla sequenza di spinte e schiacciamenti previsti dal Codice 4 OCSE.

Sequenza di prova

La prova di resistenza è stata eseguita secondo la seguente sequenza di spinte:

- **spinta longitudinale posteriore**
- **primo schiacciamento**
- **spinta laterale**
- **secondo schiacciamento**

Condizioni di prova

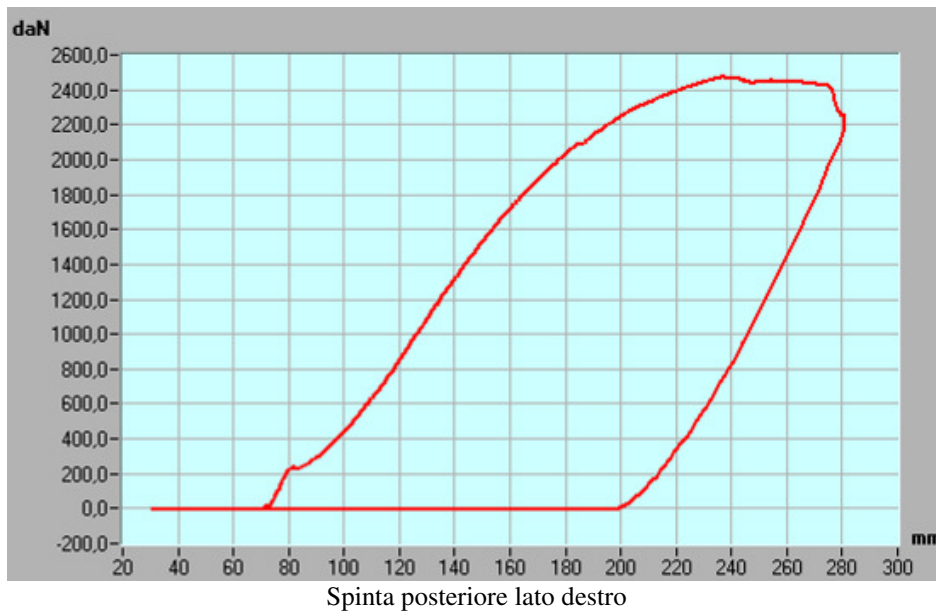
Massa di riferimento per il calcolo delle energie e delle forze di schiacciamento: 2300 kg

Energie e forze minime richieste:

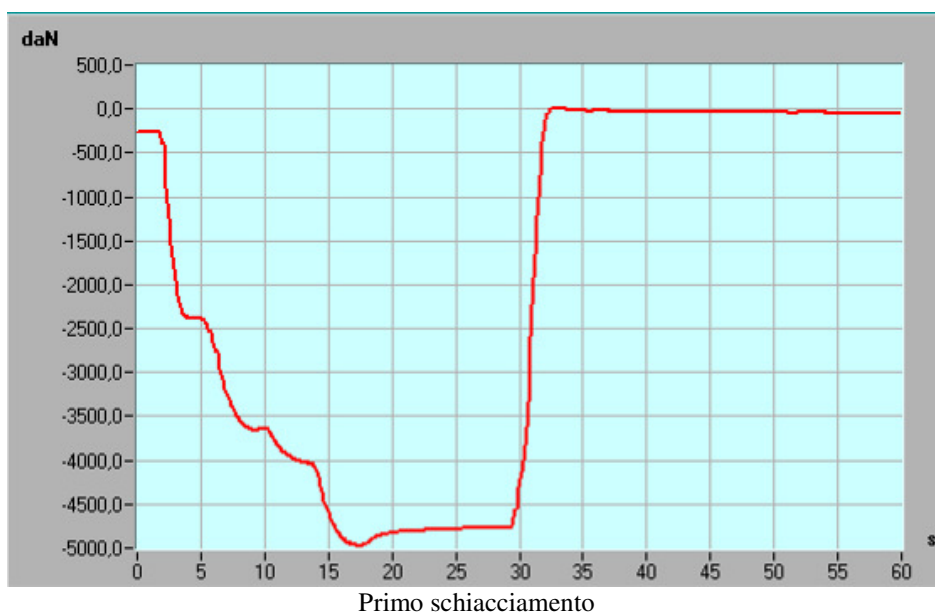
- | | | |
|------------------------------------|---------|---------------------|
| • Spinta longitudinale posteriore: | 3220 J | ($E = 1,4 Mrif$) |
| • Primo schiacciamento: | 46000 N | ($F=20 Mrif$) |
| • Spinta laterale: | 4025 J | ($E = 1,75 Mrif$) |
| • Secondo schiacciamento: | 46000 N | ($F=20 Mrif$) |

Risultati di prova

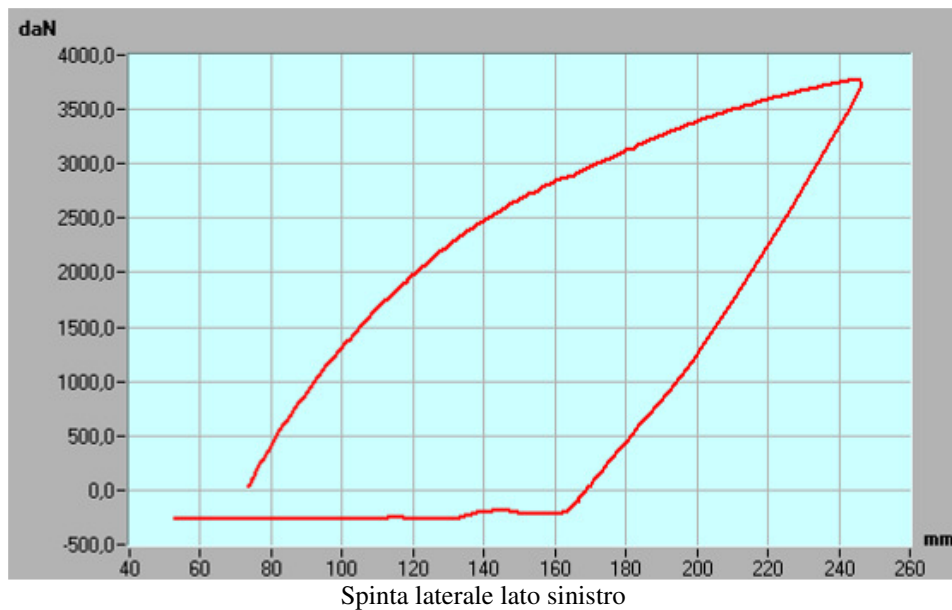
Spinta longitudinale posteriore: il carico è stato applicato sul lato destro della struttura di protezione. In figura si riporta il grafico forza vs. deformazione ottenuto durante la prova, in cui si evidenzia il superamento dell'energia minima richiesta in corrispondenza ad una deformazione massima di circa 210 mm con una deformazione residua di circa 127 mm. L'energia raggiunta è stata di 3321 J in corrispondenza di una forza di 22020 N pari a circa l'89,8% della forza massima raggiunta durante la prova (24510 N).



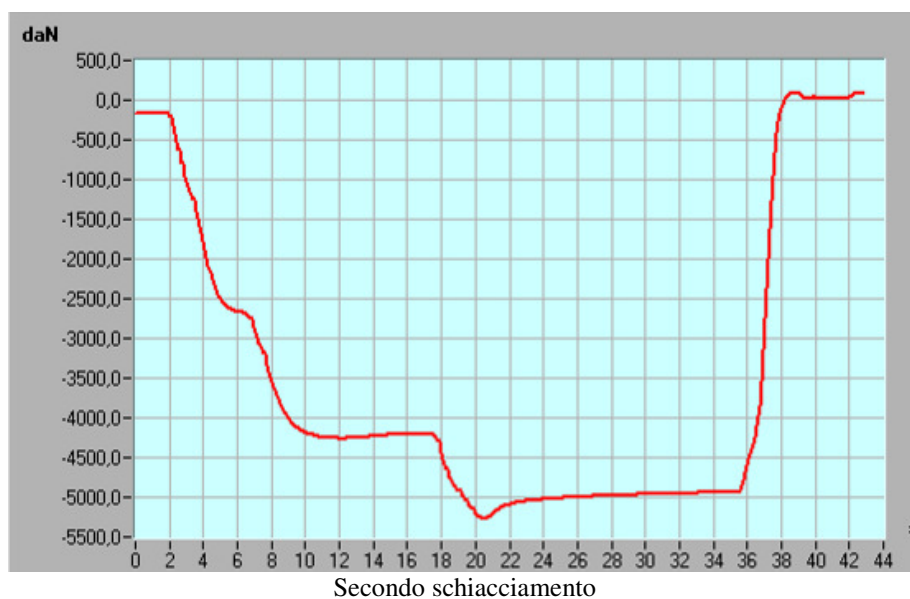
Primo schiacciamento: Alla struttura in prova è stato applicato un carico di circa 47700 N. Le deformazioni registrate sono state di 7,4 mm verso il basso per il lato destro e 2,4 mm verso il basso per il lato sinistro.



Spinta laterale: il carico è stato applicato sul lato sinistro della struttura di protezione. In figura si riporta il grafico forza vs. deformazione in cui il superamento dell'energia si è ottenuto in corrispondenza di una deformazione massima di circa 172 mm con una deformazione residua di circa 94 mm.



Secondo schiacciamento: Alla struttura in prova è stato applicato un carico di circa 49550 N. Le deformazioni registrate sono state di 12,9 mm verso il basso per il lato destro e 11,6 mm verso il basso per il lato sinistro.



Le **deformazioni permanenti** misurate dopo la sequenza di prove sono le seguenti:

- | | | |
|------------------------------------|----------------|--------|
| • Lato destro: | verso l'avanti | 127 mm |
| • Lato sinistro: | verso l'avanti | 121 mm |
| • Estremo laterale destro: | verso destra | 95 mm |
| • Estremo laterale sinistro: | verso destra | 93 mm |
| • Estremo superiore lato destro: | verso il basso | 13 mm |
| • Estremo superiore lato sinistro: | verso il basso | 12 mm |

Non sono stati rilevati danni strutturali significativi sul telaio di protezione, sul dispositivo di attacco e sui relativi punti di ancoraggio.

La struttura di protezione, così come costruita ed installata sul trattore, risponde alle prescrizioni del Codice 4 OCSE.

Adeguamento del trattore in relazione all'introduzione di sistemi di ritenzione del conducente

E' necessario procedere alla sostituzione del sedile esistente con uno dotato di punti di ancoraggio per cinture di sicurezza e di dimensioni tali da garantire un idoneo posizionamento nel posto di guida del trattore ed identica posizione del nuovo sedile rispetto all'esistente. In particolare, dovrà essere garantita la stessa distanza verticale dal punto S del sedile alla pedaliera con una tolleranza massima del 5% e la stessa distanza orizzontale dal punto S del sedile al piantone dello sterzo con una tolleranza massima del 5%. Si dovrà infine verificare che la distanza minima in direzione verticale dal punto S del sedile al bordo superiore della traversa del telaio di protezione sia di 1.200 mm, con una tolleranza max del 5%. Ai fini del corretto montaggio del sedile è necessario collegare la piastra in dotazione al nuovo sedile alla struttura portante del trattore. Laddove il collegamento diretto non sia possibile per la non coincidenza dei punti di attacco occorre realizzare una staffa di collegamento opportunamente sagomata in modo tale da adattare i punti di ancoraggio del nuovo sedile ai punti di attacco disponibili sulla struttura portante del trattore.

Tali indicazioni sono state gentilmente fornite dall'ISPESL e sono rispondenti alle prescrizioni contenute nella relativa Linea Guida ISPESL.

Quantificazione dei costi di realizzazione della struttura di protezione

La struttura di protezione provata è stata realizzato a cura dalla Ditta Romana Diesel con sede in Roma.

Il prezzo al pubblico indicato dalla Ditta è di 900,00 €, montaggio ed IVA esclusi.

Monte Porzio Catone, 30 novembre 2010

Progettisti

Ing. Davide Gattamelata
Ing. Leonardo Vita

Personale addetto all'esecuzione delle prove sperimentali per l'ISPESL

Responsabile: Ing. Marco Pirozzi
Operatori: P.I. Andrea Catarinozzi
P.A. Daniele Puri

Responsabile dell'attività di ricerca per l'ISPESL

Dott. Vincenzo Laurendi