



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 SAME MINITAURO E SIMILI**

**Riferimento Linea Guida Nazionale ISPESL scheda 4A**

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 Same Minitauro e simili, per i quali si è considerata una massa di riferimento non superiore a **2400 kg**.

I dettagli di progettazione della struttura di protezione, il materiale costruttivo, sono riportati nella scheda 4A 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**
- **spinta longitudinale anteriore**

### Condizioni di prova

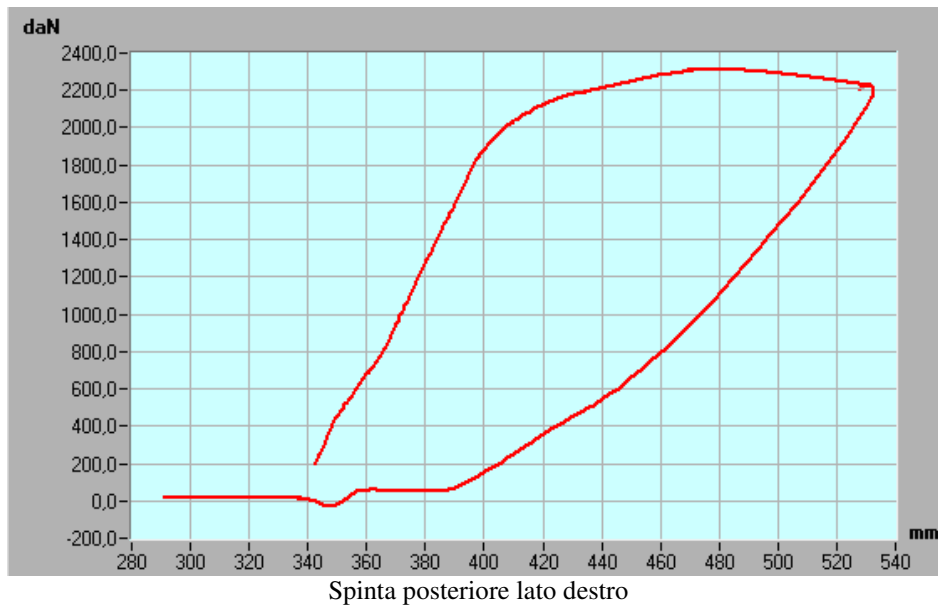
Massa di riferimento per il calcolo delle energie e delle forze di schiacciamento: 2400 kg

Energie e forze minime richieste:

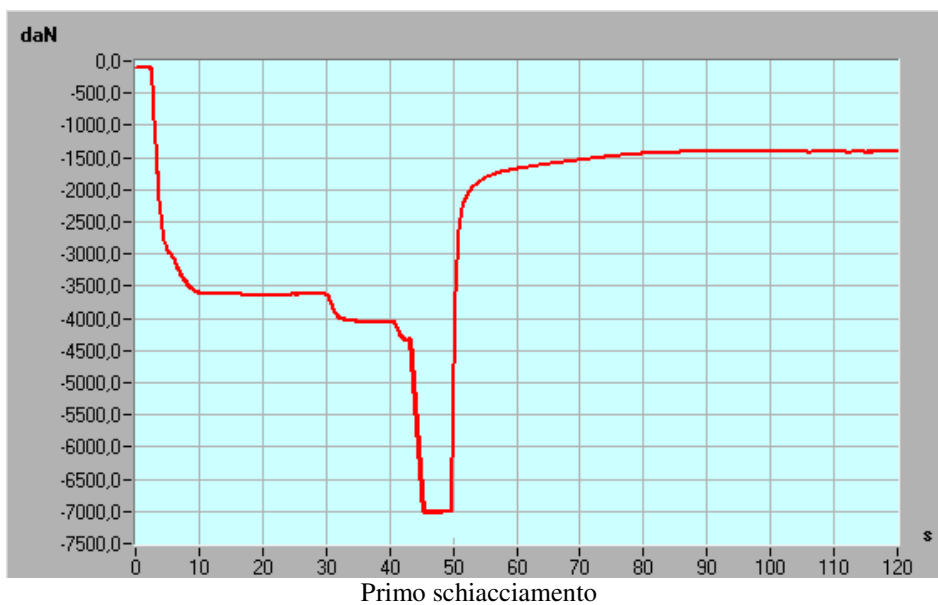
- |                                    |         |                     |
|------------------------------------|---------|---------------------|
| • Spinta longitudinale posteriore: | 3360 J  | ( $E = 1,4 Mrif$ )  |
| • Primo schiacciamento:            | 48000 N | ( $F=20 Mrif$ )     |
| • Spinta laterale:                 | 4200 J  | ( $E = 1,75 Mrif$ ) |
| • Secondo schiacciamento:          | 48000 N | ( $F=20 Mrif$ )     |
| • Spinta longitudinale posteriore: | 840 J   | ( $E = 0,35 Mrif$ ) |

### Risultati di prova

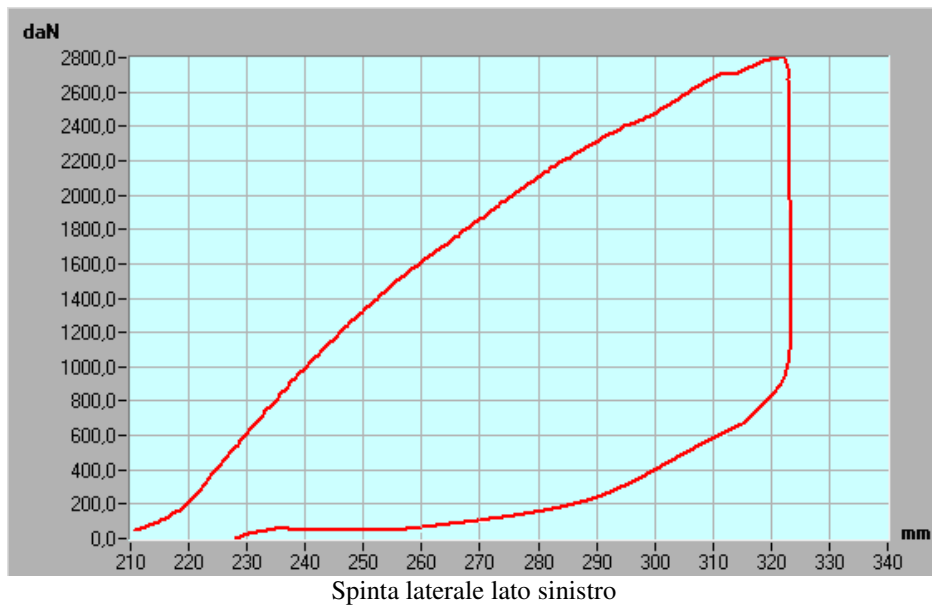
**Spinta longitudinale posteriore:** il carico è stato applicato sul lato destro della struttura di protezione. In figura si riporta il grafico forza vs. deformazione ottenuto durante la prova, in cui si evidenzia il superamento dell'energia minima richiesta in corrispondenza ad una deformazione massima di circa 190 mm con una deformazione residua di circa 50 mm.



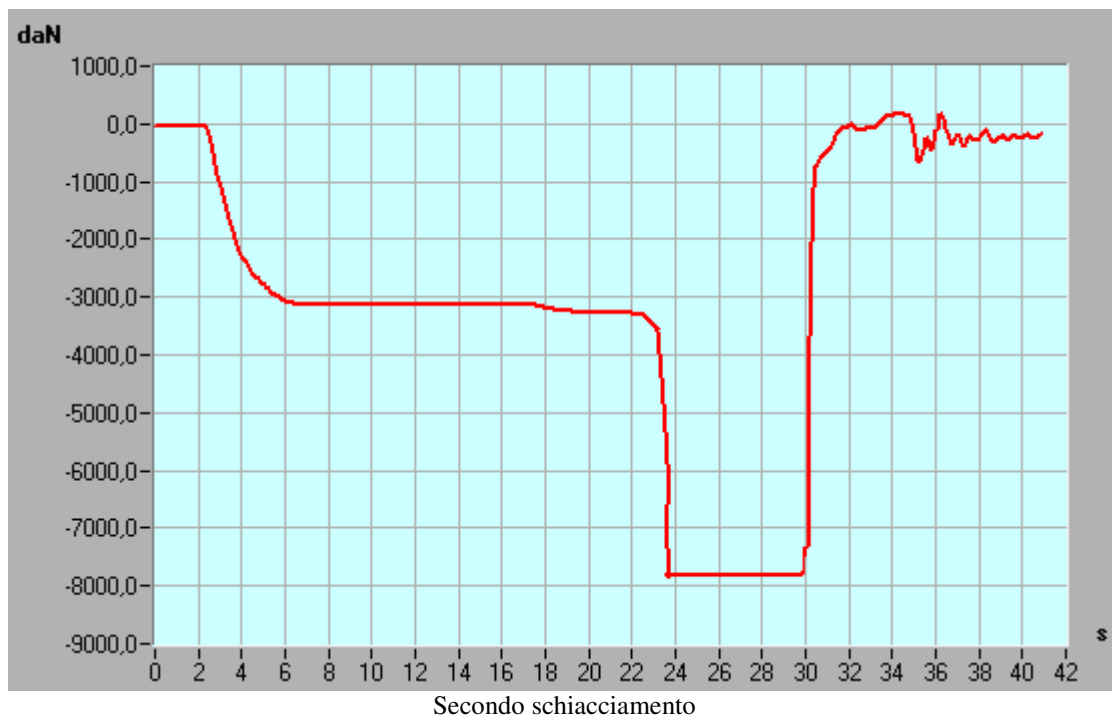
**Primo schiacciamento:** Alla struttura in prova è stato applicato un carico di circa 70000 N.



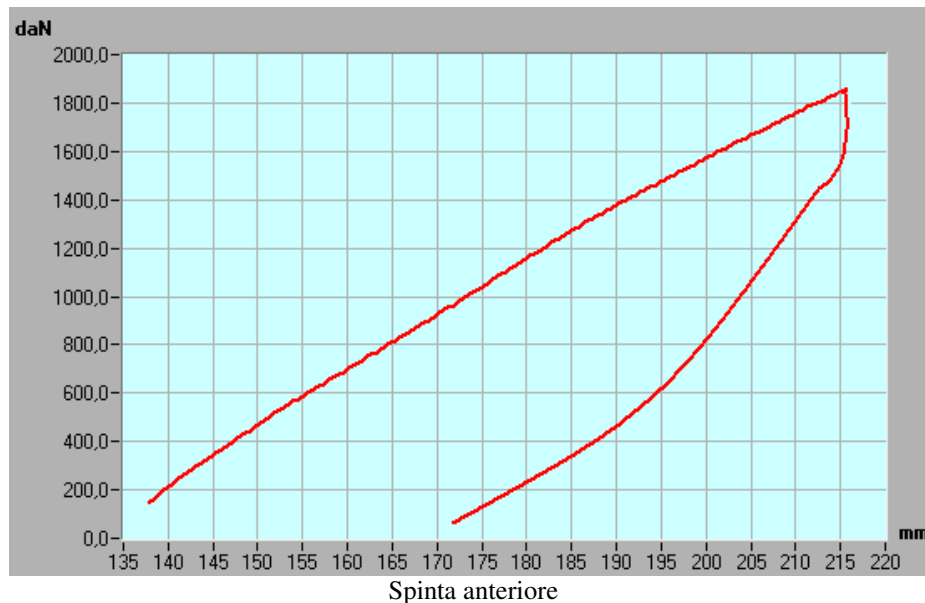
**Spinta laterale:** il carico è stato applicato sul lato sinistro della struttura di protezione. In figura si riporta il grafico forza vs. deformazione in cui il superamento dell'energia si è ottenuto in corrispondenza di una deformazione massima di circa 115 mm con una deformazione residua di circa 22 mm.



**Secondo schiacciamento:** Alla struttura in prova è stato applicato un carico di circa 79500 N.



**Spinta longitudinale anteriore:** il carico è stato applicato sul lato sinistro della struttura. Nella prova è stata raggiunta una deformazione massima di 80 mm.



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

- |                                    |                |       |
|------------------------------------|----------------|-------|
| • Lato destro:                     | verso l'avanti | 73 mm |
| • Lato sinistro:                   | verso l'avanti | 68 mm |
| • Estremo laterale destro:         | verso destra   | 58 mm |
| • Estremo laterale sinistro:       | verso destra   | 57 mm |
| • Estremo superiore lato destro:   | verso il basso | 3 mm  |
| • Estremo superiore lato sinistro: | verso il basso | 5 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, 22 marzo 2010

**Progettista**

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