



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 a cingoli  
(Prova statica) – Codice 8**



**STRUTTURA DI PROTEZIONE A DUE MONTANTI POSTERIORE  
PROGETTATA PER TRATTORI A CINGOLI  
MODELLO LAMBORGHINI 4 CTL E SIMILI**

**Riferimento Linea Guida Nazionale ISPESL scheda 38A**

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 a cingoli modello Lamborghini 4 CTL e simili, per i quali si è considerata una massa di riferimento non superiore a **2500 kg**.

I dettagli di progettazione della struttura di protezione, il materiale costruttivo, sono riportati nella scheda 38A 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 8 OCSE.

### Sequenza di prova

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

- **spinta laterale**
- **schiacciamento**
- **spinta longitudinale**

### Condizioni di prova

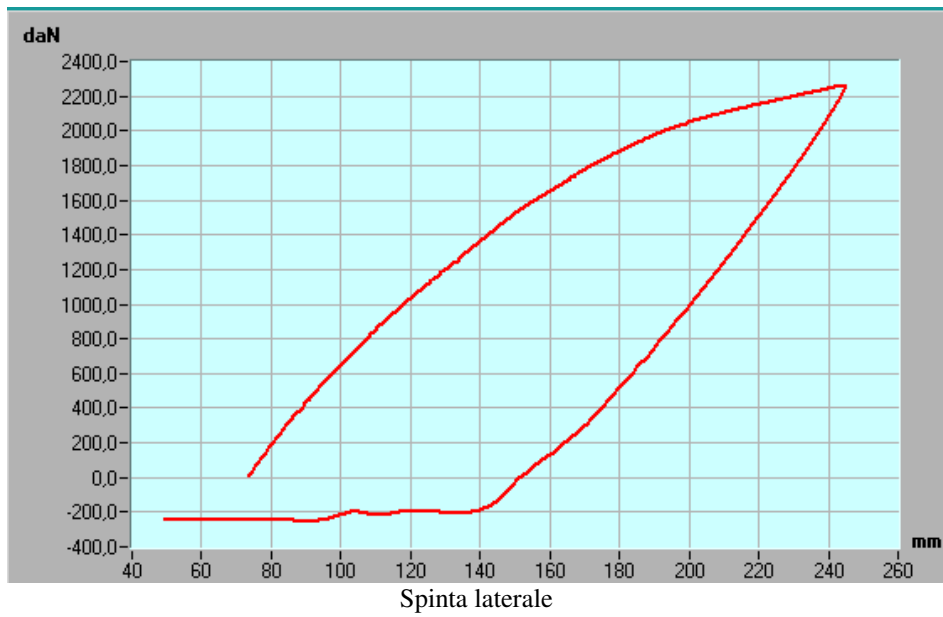
Massa di riferimento per il calcolo delle energie e delle forze di schiacciamento: 2500 kg

Energie e forze minime richieste:

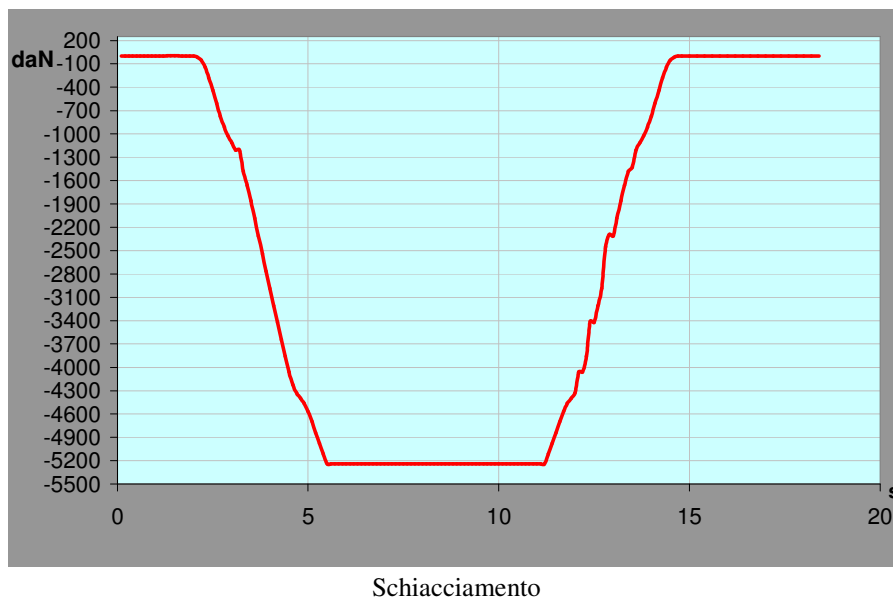
- |                         |         |         |                                    |
|-------------------------|---------|---------|------------------------------------|
| • Spinta laterale:      | Energia | 2298 J  | $(13000 (M_{rif} / 10000)^{1.25})$ |
|                         | Forza   | 15000 N | $(F=6 Mrif)$                       |
| • Schiacciamento:       |         | 50000 N | $(F=20 Mrif)$                      |
| • Spinta longitudinale: |         | 12000 N | $(F=4,8 Mrif)$                     |

### Risultati di prova

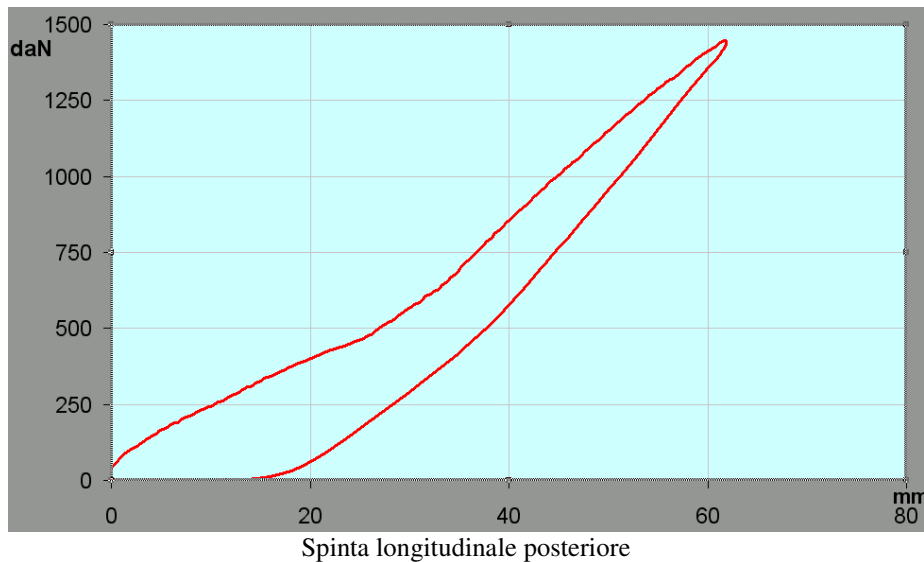
**Spinta laterale:** il carico è stato applicato sul lato sinistro della struttura di protezione. In figura si riporta il grafico forza vs. deformazione ottenuto durante tale prova, in cui si evidenzia il raggiungimento di 2372 J per l'energia di deformazione in corrispondenza di un valore di forza pari a circa 22580 N. La deformazione massima rilevata è stata di circa 172 mm con una deformazione residua di circa 78 mm..



**Schiacciamento:** Alla struttura in prova è stato applicato un carico di circa 52000 N.



**Spinta longitudinale:** il carico longitudinale è stato applicato con spinta posteriore. La forza minima richiesta è di 12000 N. Nella prova è stata raggiunta una deformazione massima di 61 mm in corrispondenza di una forza di 14500 N, mentre la deformazione residua è stata pari a 12 mm.



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

- |                                    |                |       |
|------------------------------------|----------------|-------|
| • Lato destro:                     | verso l'avanti | 8 mm  |
| • Lato sinistro:                   | verso l'avanti | 6 mm  |
| • Estremo laterale destro:         | verso destra   | 77 mm |
| • Estremo laterale sinistro:       | verso destra   | 72 mm |
| • Estremo superiore lato destro:   | verso il basso | 32 mm |
| • Estremo superiore lato sinistro: | verso il basso | 31 mm |

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

**La struttura di protezione, così come costruita ed installata sul trattore, risponde alle prescrizioni del Codice 8 OCSE.**

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

Per questo trattore dotato di sedile fisso non predisposto con punti di ancoraggio per cinture di sicurezza è necessario ancorare la cintura di sicurezza a parti fisse del trattore, con l'esclusione delle parti costituenti il dispositivo di protezione in caso di capovolgimento, secondo quanto di seguito previsto. I punti di ancoraggio devono essere collocati in maniera tale che la loro posizione non subisca modifiche durante la deformazione della struttura di protezione in caso di ribaltamento. I punti di ancoraggio devono trovarsi ad una distanza orizzontale dal piano di simmetria longitudinale del sedile maggiore di 175 mm e inferiore a 350 mm. I punti di ancoraggio devono essere costituiti da un foro filettato di 11,11 mm ( 7/16 ) 20 UNF 2B (indicazioni tratte dal paragrafo 4 della ISO 3776: 1989) con estensione della filettatura per una profondità pari ad almeno il valore del diametro della sede stessa (11,11 mm), ovvero da un foro passante di diametro non inferiore a 11 mm, realizzato su una struttura metallica con spessore non inferiore a 2 mm. Il bullone di fissaggio della cintura di sicurezza dovrà presentare un diametro compatibile con quello del foro passante. 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, 24 dicembre 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