



**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 8**



**STRUTTURA DI PROTEZIONE A DUE MONTANTI POSTERIORE
PROGETTATA PER TRATTORI A CINGOLI
MODELLO LAMBORGHINI C653 E SIMILI**

Riferimento Linea Guida Nazionale ISPESL scheda 20A

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 C653 e simili, per i quali si è considerata una massa di riferimento non superiore a **3000 kg**.

I dettagli di progettazione della struttura di protezione, il materiale costruttivo, sono riportati nella scheda 20A 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

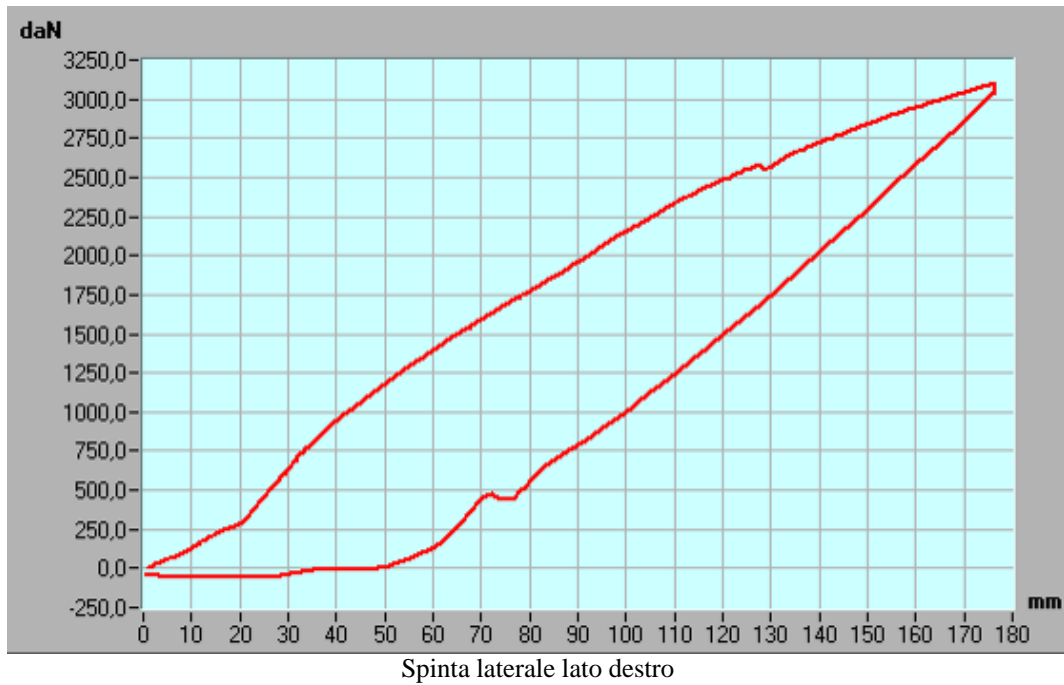
Massa di riferimento per il calcolo delle energie e delle forze di schiacciamento: 3000 kg

Energie e forze minime richieste:

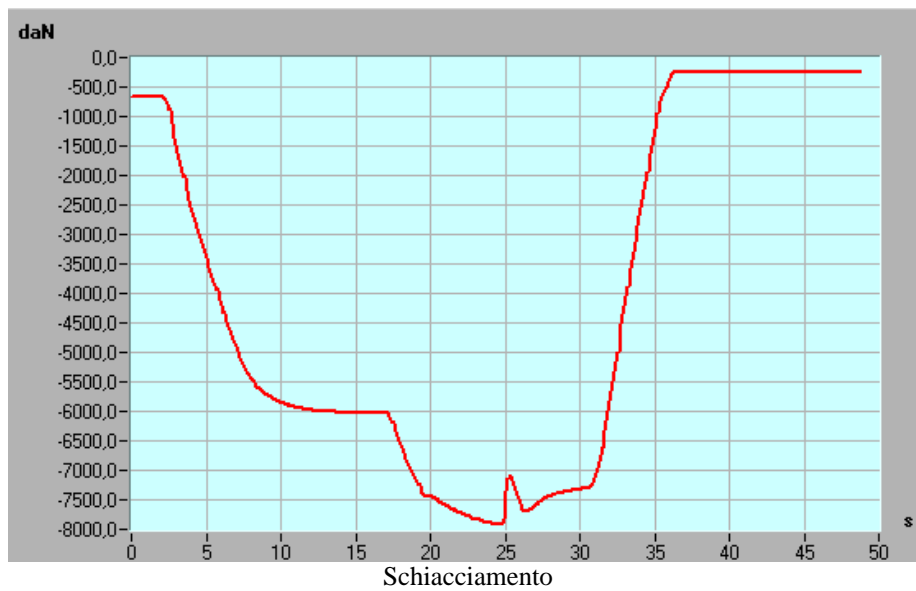
- | | | | |
|-------------------------|---------|---------|------------------------------------|
| • Spinta laterale: | Energia | 2886 J | $(13000 (M_{rif} / 10000)^{1.25})$ |
| | Forza | 18000 N | $(F=6 Mrif)$ |
| • Schiacciamento: | | 60000 N | $(F=20 Mrif)$ |
| • Spinta longitudinale: | | 14400 N | $(F=4,8 Mrif)$ |

Risultati di prova

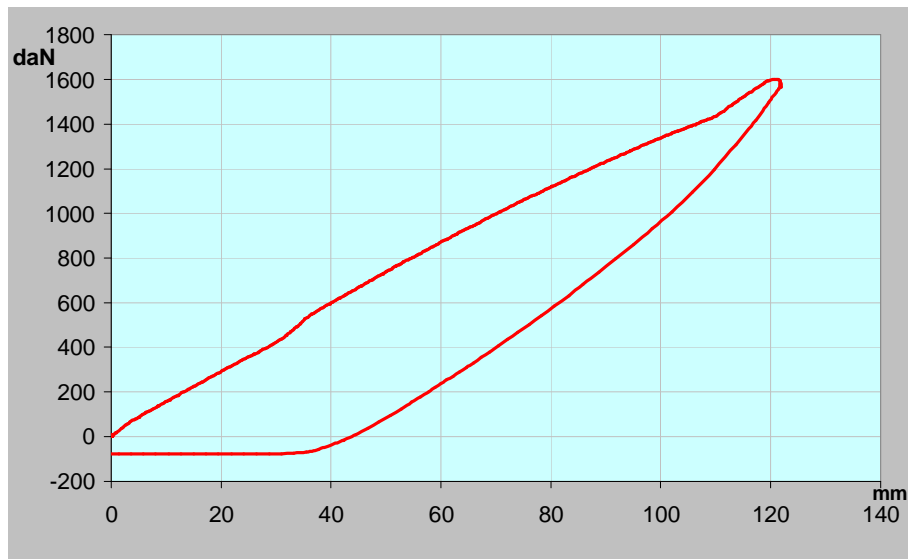
Spinta laterale: il carico è stato applicato sul lato destro della struttura di protezione. In figura si riporta il grafico forza vs. deformazione ottenuto durante tale prova, in cui si evidenzia il raggiungimento dell'energia minima richiesta in corrispondenza di un valore di forza pari a circa 31000 N. La deformazione massima rilevata è stata di circa 175 mm con una deformazione residua di circa 49 mm.



Schiacciamento: Alla struttura in prova è stato applicato un carico di circa 76000 N.



Spinta longitudinale: il carico longitudinale è stato applicato con spinta posteriore. La forza minima richiesta è di 14400 N. Nella prova è stata raggiunta una deformazione massima di 115 mm in corrispondenza di una forza di 16000 N, mentre la deformazione residua è pari a 44 mm.



Spinta longitudinale posteriore

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

- Lato destro (verso l'avanti): 32 mm
- Lato sinistro (verso l'avanti): 21 mm
- Estremo laterale destro (verso sinistra): 38 mm
- Estremo laterale sinistro (verso sinistra): 33 mm
- Estremo superiore destro (verso l'alto): 18 mm
- Estremo superiore sinistro (verso il basso): 7 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, 22 marzo 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