



LABORATORIO DI MECCANICA AGRARIA
DIPARTIMENTO DI ECONOMIA E INGEGNERIA
AGRARIE

**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 FIAT 70-65M E SIMILI (60-65, 80-65, etc.)**

Riferimento Scheda ISPESL 6A

La presente certificazione è conseguente all'attività di ricerca prevista:

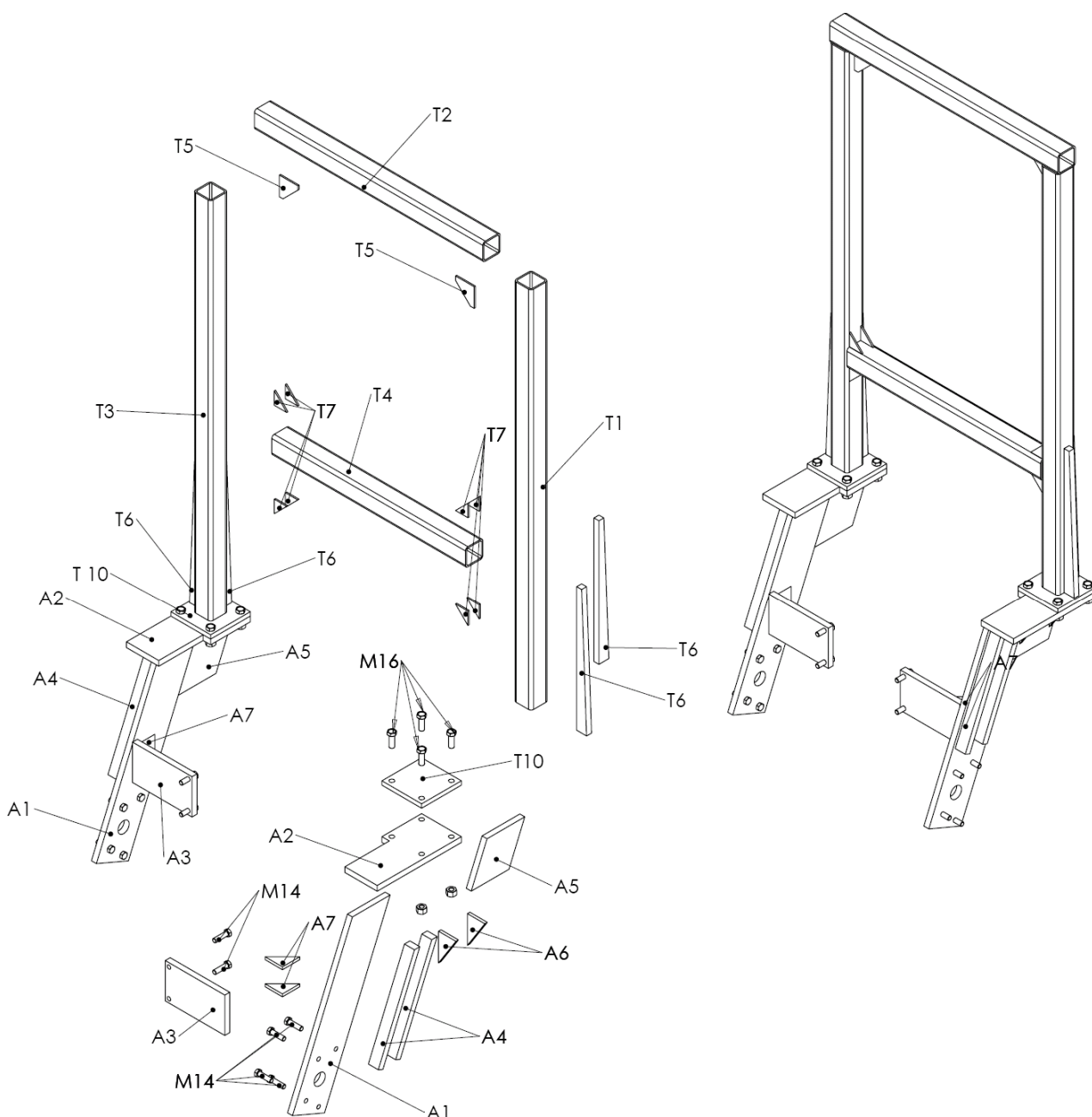
dalla convenzione stipulata dalla Regione Emilia Romagna con l'ISPESL e con l'Università di Bologna, con il supporto finanziario dell'INAIL Direzione regionale Emilia-Romagna;

Nello specifico il documento contiene la descrizione delle prove eseguite sulla struttura di protezione ROPS a due montanti posteriore per trattori a cingoli modello Fiat 70-65M e simili, per i quali si è considerata una massa di riferimento non superiore a **4000 kg**.

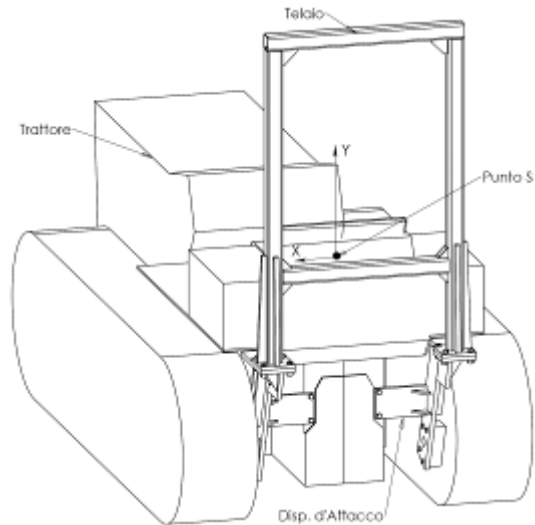
I dettagli di progettazione della struttura di protezione, il materiale costruttivo, la realizzazione ed installazione sono riportati nel documento "Scheda 6A" redatto dall'ISPESL, al quale si rimanda per la verifica dei singoli dettagli costruttivi

Il materiale impiegato nella costruzione è Fe360, ovvero S235 ovvero St 37, ad esclusione dei collegamenti filettati per i quali è stata impiegato un materiale con classe di resistenza almeno pari ad 8.8.

In figura si riporta la vista complessiva della struttura di protezione in cui sono numerati progressivamente sia gli elementi costituenti il telaio di protezione (contraddistinti con la lettera T) che gli elementi costituenti il dispositivo di attacco (contraddistinti con la lettera A).



Struttura di protezione contro il rischio di ribaltamento a due montanti posteriori per trattori a cingoli modello Fiat 70-65 e simili (fonte: Scheda 6A)



Struttura di protezione per trattori a ruote modello Fiat 70-65 e simili.

Si evidenzia il punto S, così come definito nelle Linee Guida ISPESL, utilizzato per definire la zona di sicurezza per il conducente in aggiunta al SIP previsto dal Codice 8 OCSE.

Le prove sono state eseguite presso il Laboratorio di Meccanica Agraria del Dipartimento di Economia e Ingegneria Agrarie dell'Università di Bologna. La struttura di protezione è stata sottoposta alla sequenza di spinte e schiacciamenti previsti dal Codice OCSE 8.

Sequenza di prova

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

- **spinta laterale**
- **spinta verticale** (schiacciamento)
- **spinta longitudinale**

Condizioni di prova

Le spinte longitudinali sono state applicate: - lato destro,
- longitudinalmente da dietro.

Massa di riferimento per il calcolo delle energie e delle forze di schiacciamento: 4000 kg

Energie e forze da applicare:



Spinta laterale

Energia richiesta 4135 J
Forza minima richiesta 24000 N



Schiacciamento

Forza minima richiesta 80000 N



Spinta longitudinale

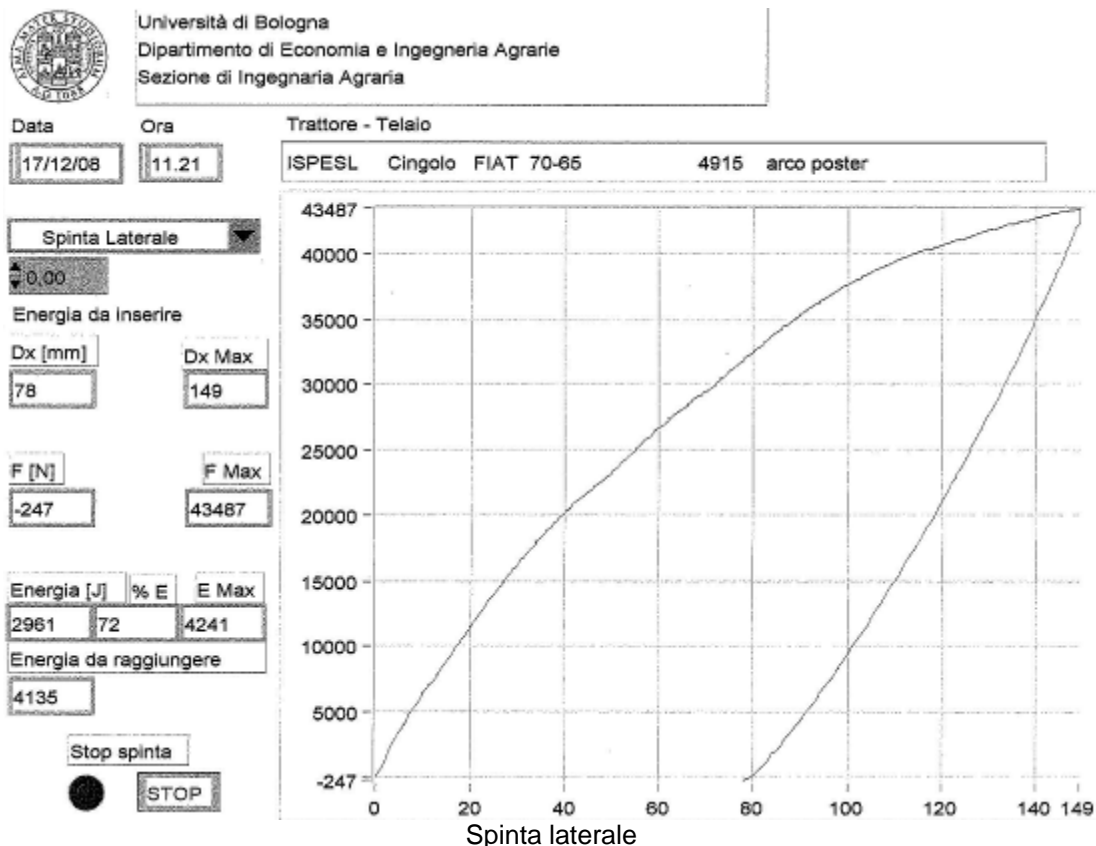
Forza minima richiesta 19200 N

Altezza della parte superiore dell'arco di protezione dal SIP:	1264	mm
Altezza della parte superiore dell'arco di protezione dalla piattaforma del trattore:	1812	mm
Larghezza interna dell'arco di protezione a 900 mm dal SIP:	776	mm
Larghezza interna dell'arco di protezione sopra il SIP, all'altezza del centro della manopola di guida:	776	mm
Distanza dal centro della manopola al lato destro dell'arco di protezione:	1240	mm
Distanza dal centro della manopola al lato sinistro dell'arco di protezione:	1233	mm
Distanza minima dal bordo della manopola all'arco di protezione:	1150	mm
Altezza dell'arco di protezione rispetto al centro del ruota motrice:	2002	mm
Larghezza totale dell'arco di protezione:	916	mm
Distanza orizzontale dal retro dell'arco al SIP, all'altezza di 900 mm dal SIP:	685	mm

Alcune dimensioni utili a caratterizzare il volume di sicurezza del conducente

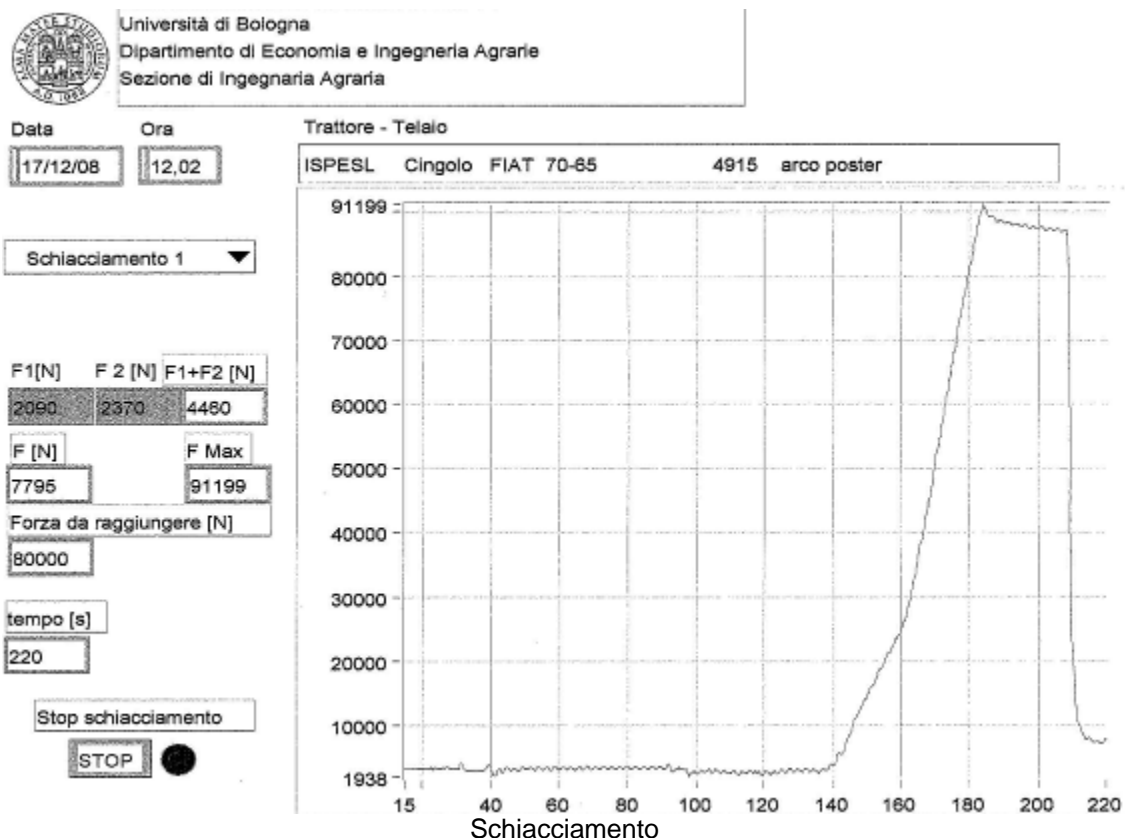
Risultati di prova

Spinta laterale. Il carico è stato applicato sul montante destro della struttura di protezione. In figura si riporta il grafico forza vs. deformazione, in cui si evidenzia il superamento dell'energia minima richiesta di 4135 J in corrispondenza di un valore di forza pari a circa 43487 N. La deformazione massima rilevata è stata di circa 149 mm, con una deformazione residua di 79 mm.

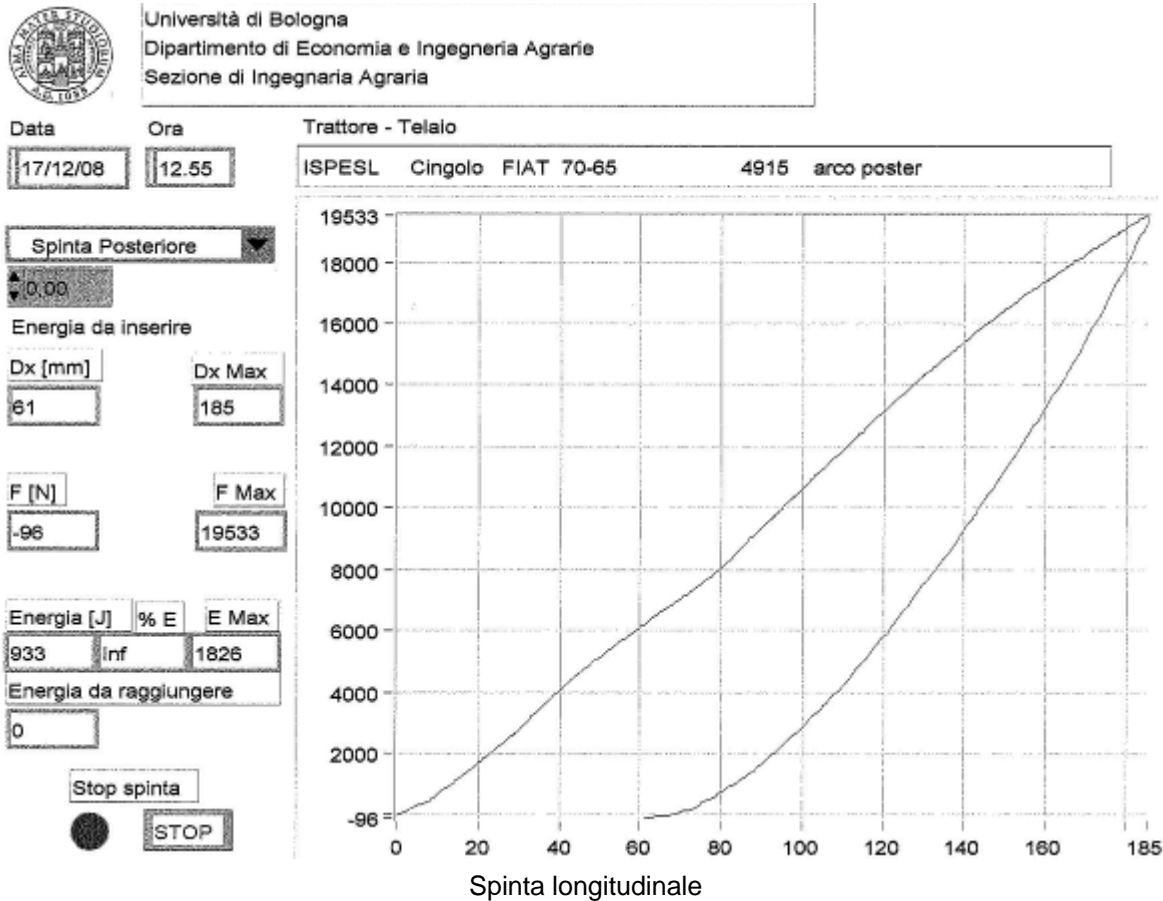


Schiacciamento.

La forza minima prevista dalla prova era di 80000 N.
Alla struttura in prova è stato applicato un carico di circa 88000 N.



Spinta longitudinale. Il carico longitudinale è stato applicato da dietro verso l'avanti del trattore. La forza minima richiesta era di 19200 N. Nella prova è stata raggiunta una deformazione massima di 185 mm in corrispondenza di una forza di 19533 N.



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

- Lato destro (verso l'avanti): 30 mm
- Lato sinistro (verso l'avanti): 10 mm
- Estremo laterale (verso sinistra): 54 mm
- Estremo superiore (verso il basso):

lato destro	- 2 mm
lato sinistro	21 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

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 alle stegole, 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 1200 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 realizzata dalla Ditta "La Commerciale Agricola di Billi Giovanni S.p.A." con sede a Forlì.

Il prezzo al pubblico indicato dalla Ditta è di 1.100,00 € montaggio ed IVA esclusi.

Bologna, 1 luglio 2009

Gruppo di Ricerca ISPESL che partecipa all'attività:

Responsabile dell'attività di ricerca

Dott. Vincenzo Laurendi

Progettista

Ing. Leonardo Vita

Personale addetto all'esecuzione delle prove - DEIAGRA, Università di Bologna

Responsabile:

Dott.ssa Valda Rondelli

Operatori:

Dott. Antonio Marocchi

PI Luciano Lucchiari