



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 standard a ruote
(Prova statica) – Codice 4**



**STRUTTURA DI PROTEZIONE A DUE MONTANTI POSTERIORE
PROGETTATA PER TRATTORI STANDARD A RUOTE
MODELLO SAME CENTAURO**

Riferimento Scheda ISPESL 8A

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

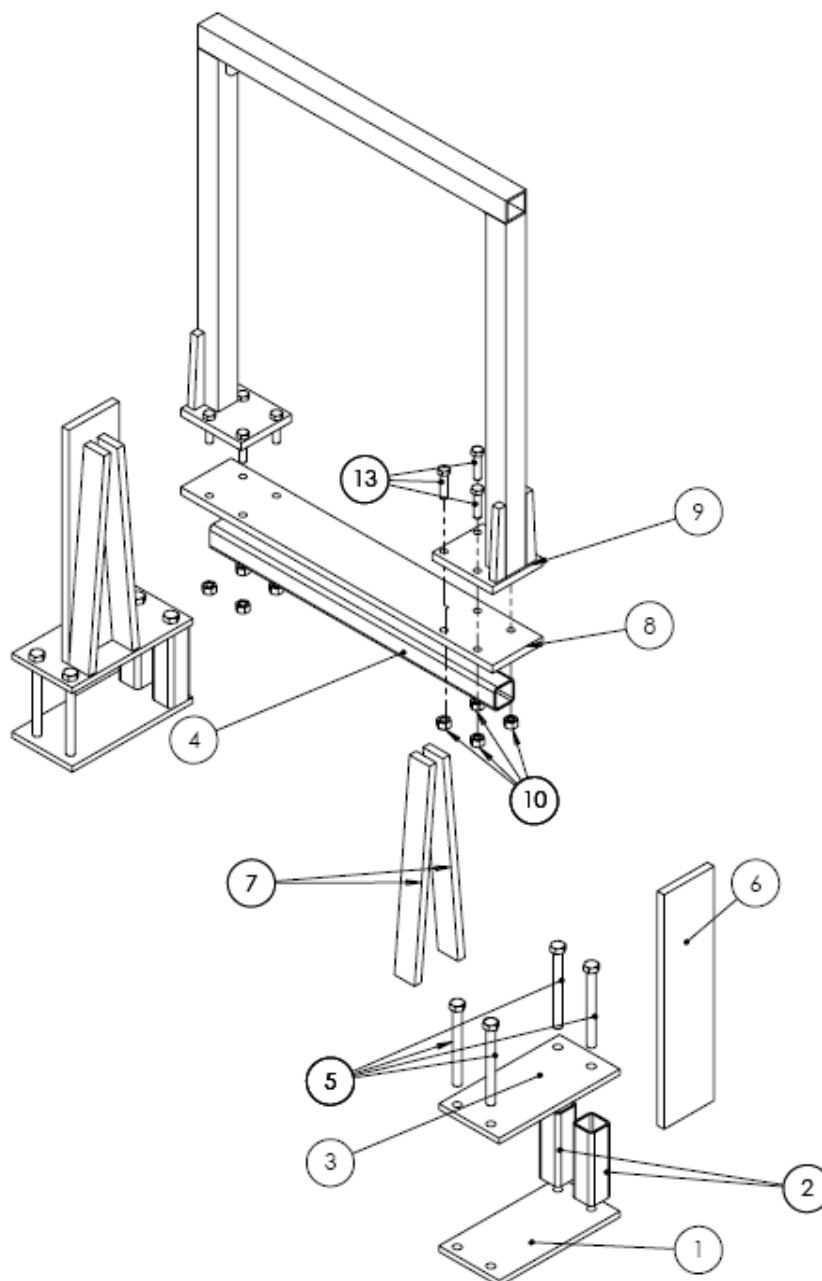
dalla convenzione stipulata dalla Regione Emilia Romagna con l'ISPESL e con l'Università di Bologna, con il supporto finanziario dell'INAIL Direzione regionale Emilia-Romagna;

Nello specifico il documento contiene la descrizione delle prove eseguite sulla struttura di protezione ROPS a due montanti posteriore per trattori standard a ruote modello Same Centauro, per i quali si è considerata una massa di riferimento non superiore a **3200 kg**.

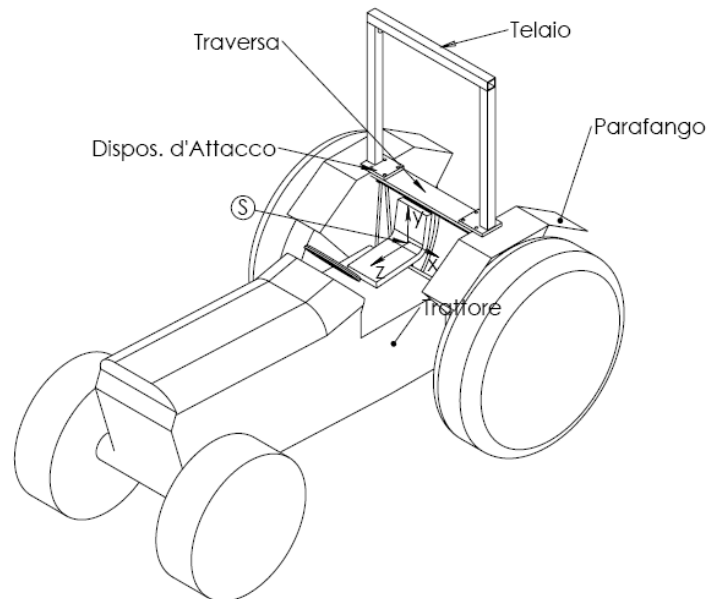
I dettagli di progettazione della struttura di protezione, il materiale costruttivo, la realizzazione ed installazione sono riportati nel documento "Scheda 8A" redatto dall'ISPESL, al quale si rimanda per la verifica dei singoli dettagli costruttivi

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 sia gli elementi costituenti il telaio di protezione che gli elementi costituenti il dispositivo di attacco.



Struttura di protezione contro il rischio di ribaltamento a due montanti posteriori per trattori standard a ruote modello Same Centauro (fonte: Scheda 8A)



Struttura di protezione per trattori standard a ruote modello Same Centauro. 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 SRP previsto dal Codice 4 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 4 OCSE.

Sequenza di prova

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

- **spinta longitudinale posteriore**
- **1^a spinta verticale** (schiacciamento)
- **spinta laterale**
- **2^a spinta verticale** (schiacciamento)
- **spinta longitudinale anteriore**

Condizioni di prova

Massa di riferimento per il calcolo delle energie e delle forze di schiacciamento: 3200 kg

Energie e forze da applicare:



Spinta longitudinale posteriore

Energia richiesta 4480 J



Primo schiacciamento

Forza minima richiesta 64000 N



Spinta laterale

Energia minima richiesta 5600 N



Secondo schiacciamento

Forza minima richiesta 64000 N




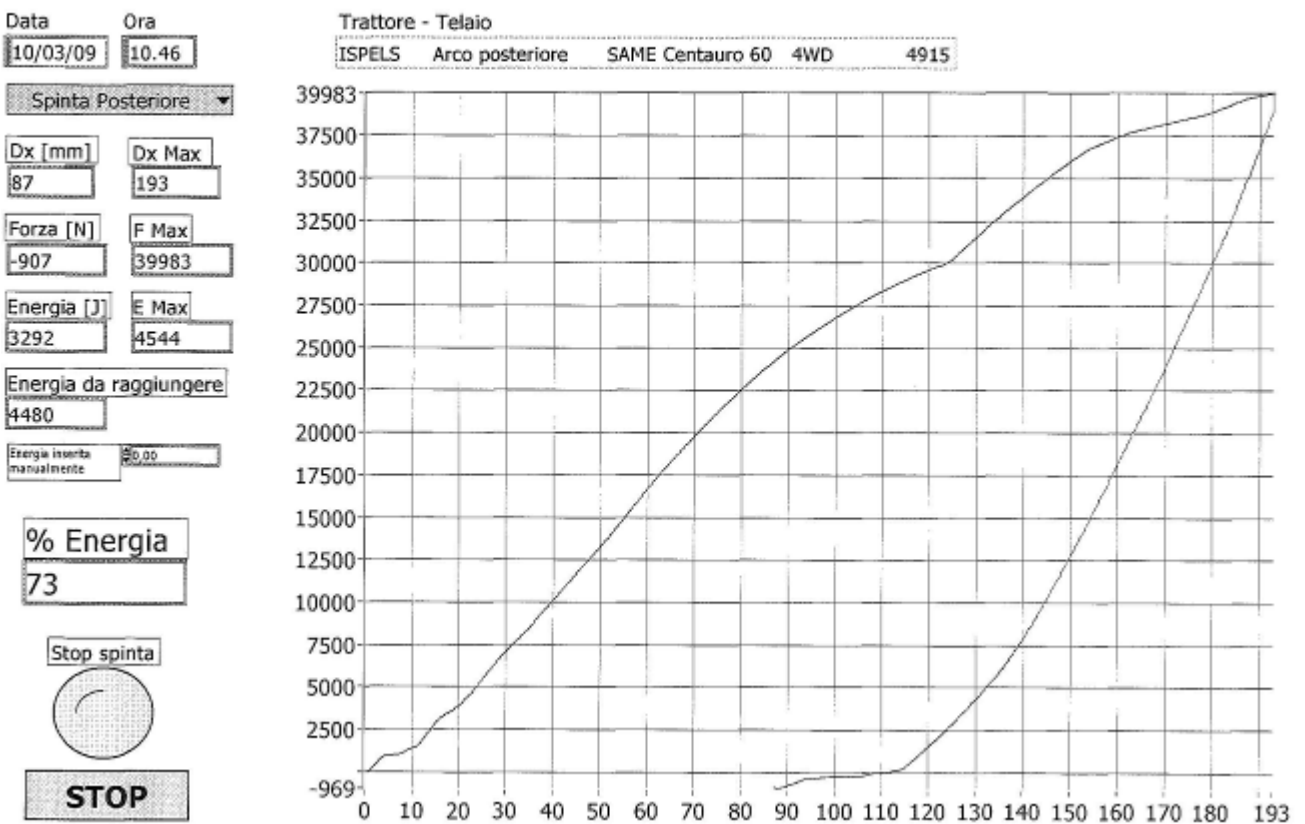
Spinta longitudinale anteriore

Energia minima richiesta 1120 J

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, in cui si evidenzia il superamento dell'energia minima. La deformazione massima rilevata è stata di 193 mm con una deformazione residua di 112 mm.


 Università di Bologna
 Dipartimento di Economia e Ingegneria Agrarie
 Sezione di Ingegneria Agraria



Spinta longitudinale posteriore

Primo schiacciamento.

La forza minima prevista dalla prova era di 64000 N.
Alla struttura in prova è stato applicato un carico di circa 86500 N.



Università di Bologna
Dipartimento di Economia e Ingegneria Agrarie
Sezione di Ingegneria Agraria

Dat 10/03/09 Ora 11,07

Trattore - Telaio

ISPELS Arco posteriore SAME Centauro 60 4WD 4915 C

Schiacciamento 1

F1 [N] 60 F 2 [N] -130

F1+F2 [N] -71

F [N] 3557 F Max 88329

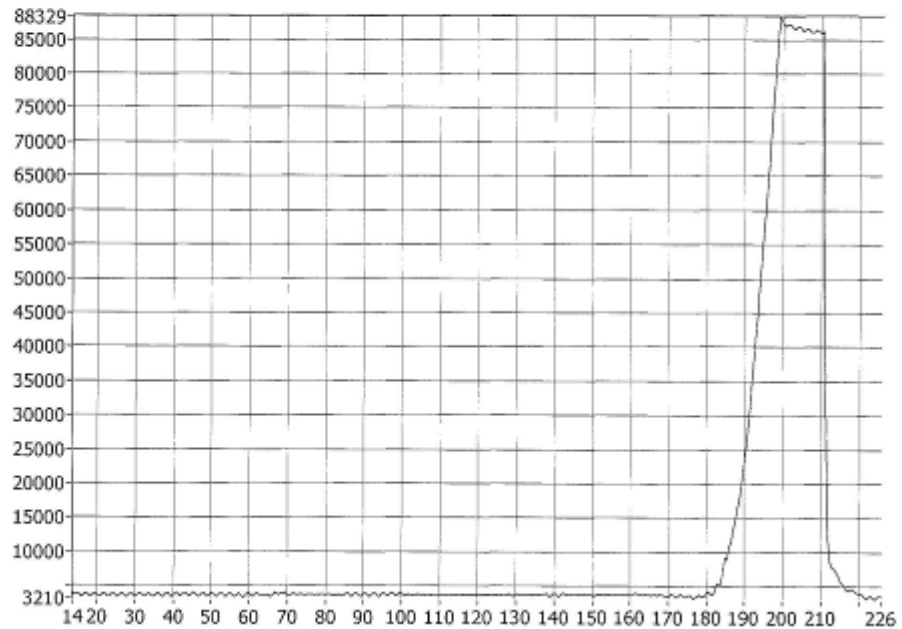
Forza da raggiungere [N] 64000

tempo [s] 226

Stop schiacciamento



STOP



Primo schiacciamento

Spinta laterale.

Il carico laterale è stato applicato sul lato sinistro. L'energia minima richiesta era di 5600 J. Nella prova è stata raggiunta una forza di 44878 N. La deformazione massima rilevata è stata di 184 mm con una deformazione residua di 142 mm.



Università di Bologna
Dipartimento di Economia e Ingegneria Agrarie
Sezione di Ingegneria Agraria

Data 10/03/09 Ora 11.48

Trattore - Telaio

ISPELS Arco posteriore SAME Centauro 60 4WD 4915

Spinta Laterale

Dx [mm] 130 Dx Max 184

Forza [N] -965 F Max 44878

Energia [J] 5845 E Max 6428

Energia da raggiungere 5600

Energia inserita 33,01
Watt/secondo

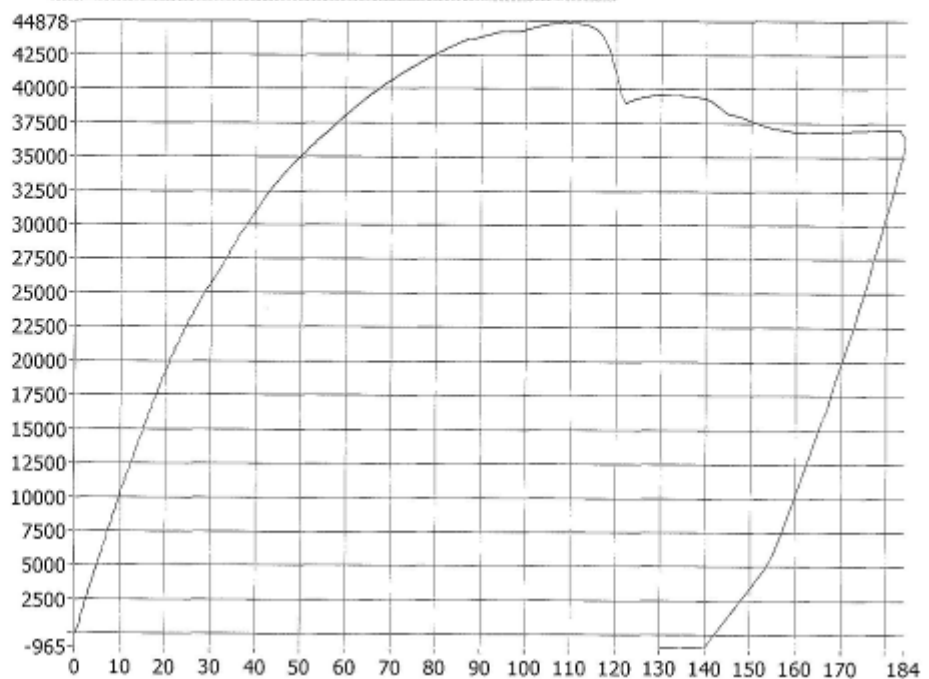
% Energia

104

Stop spinta

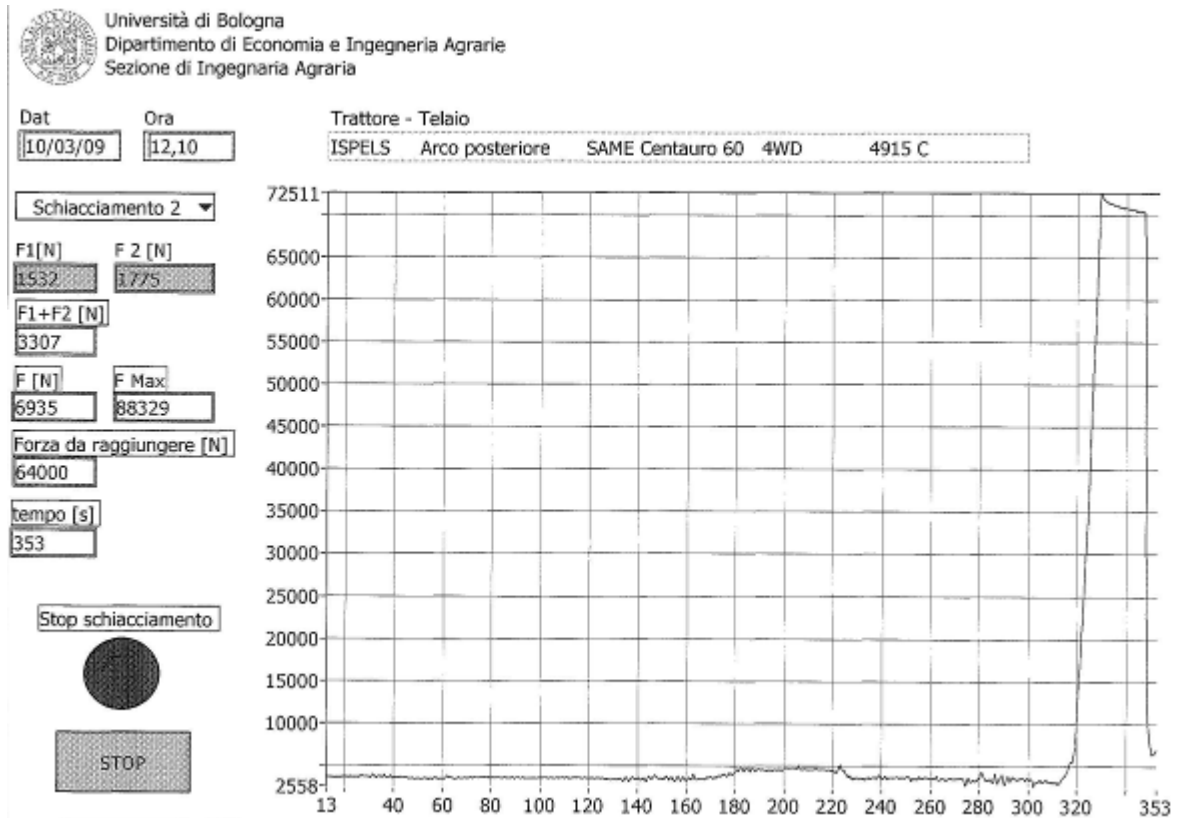


STOP



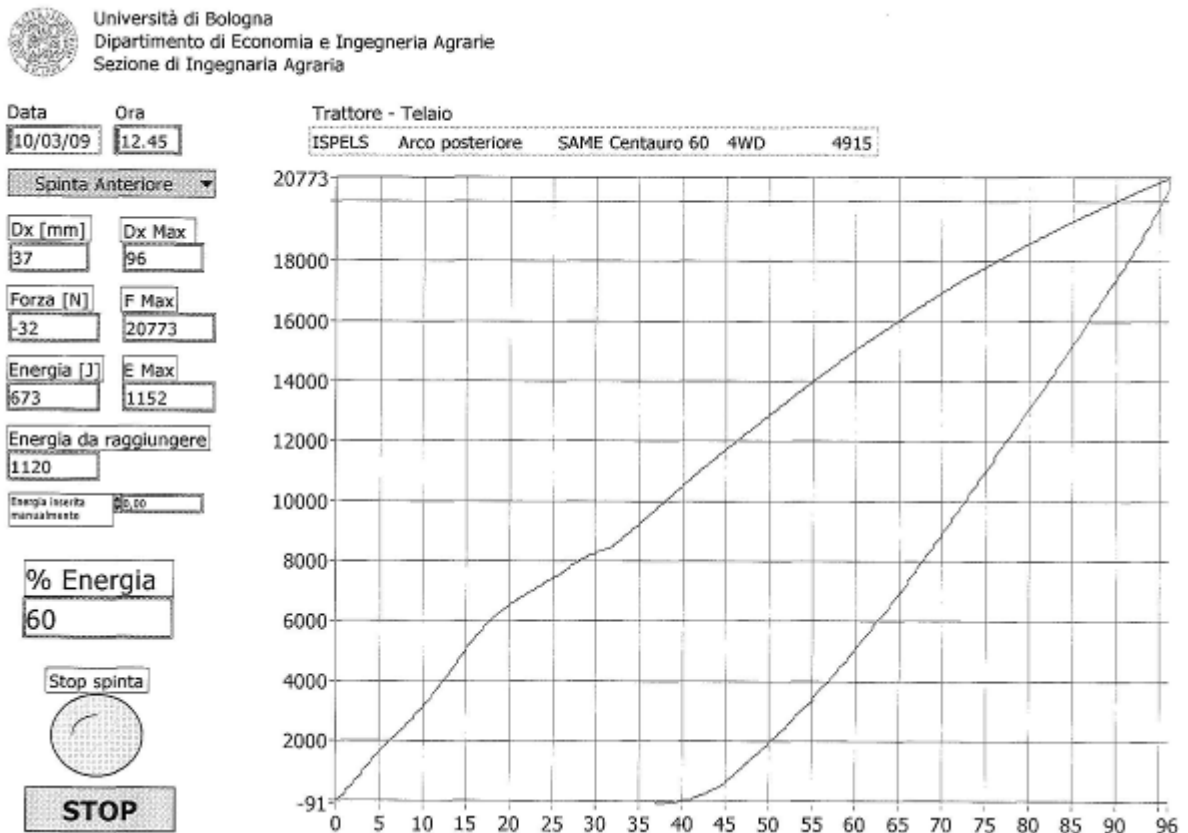
Spinta laterale

Secondo schiacciamento. La forza minima prevista dalla prova era di 64000 N.
 Alla struttura in prova è stato applicato un carico di circa 71000 N.



Secondo schiacciamento

Spinta longitudinale anteriore. L'energia minima richiesta era di 1120 J.
 Nella prova è stata raggiunta una deformazione massima di 96 mm.



Spinta longitudinale anteriore

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

- | | | |
|---|--------------------------------|--------|
| • Lato destro (verso l'avanti): | | 17 mm |
| • Lato sinistro (verso l'avanti): | | 17 mm |
| • Estremo laterale destro (verso destra): | | 111 mm |
| • Estremo laterale sinistro (verso destra): | | 116 mm |
| • Estremo superiore: | lato destro (verso il basso) | 10 mm |
| | lato sinistro (verso il basso) | 12 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 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 ed 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 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 1000,00 € montaggio ed IVA esclusi.

Bologna, 01 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 Lucchiarì