

## **SCHEDA 18A: ADEGUAMENTO DEI TRATTORI A RUOTE A CARREGGIATA STANDARD MODELLO SAME CORSARO 70 E SIMILI**

Il presente documento è stato realizzato nell'ambito dell'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*;
- dal piano di attività 2008 – 2010 del *Dipartimento Tecnologie di Sicurezza* dell'*ISPESL*.

Nel documento sono illustrati gli elementi meccanici necessari alla costruzione della struttura di protezione a due montanti posteriore per trattori a ruote a carreggiata standard modello Same Corsaro, aventi massa non superiore a **2850 kg**. Per tutti gli elementi della struttura di protezione, esclusi i bulloni, il materiale da impiegare è acciaio avente designazione Fe 360, ovvero S235, ovvero St 37 o designazione equivalente (EN 10027-1: 2005).

### **Telaio di protezione**

Il telaio di protezione è costituito da tubolari a sezione quadra 70 x 70 x 5 mm opportunamente assemblati. Per le dimensioni, l'assemblaggio e la conformazione del telaio di protezione si rimanda a quanto riportato in dettaglio nelle schede 25, 26, 27, 28 dell'allegato I della Linea Guida Nazionale ISPESL. Fermo restando le informazioni in esse contenute le dimensioni da modificare sono indicate in figura 2.

Nella presente scheda si riportano i disegni costruttivi del telaio di protezione nella sua versione fissa saldata. Fermo restando le dimensioni riportate nel presente documento è possibile realizzare la **versione abbattibile** inserendo gli elementi di figura 4 della scheda 28 dell'allegato I ad una quota minima di 300 mm dalla base dei montanti mantenendo invariata l'altezza complessiva del telaio di protezione.

### **Dispositivo di attacco**

Il dispositivo di attacco realizzato per tale struttura di protezione è costituito da laminati opportunamente assemblati in modo da raggiungere il corpo del trattore in corrispondenza dell'assale posteriore.

In figura 1 si riporta la vista complessiva della struttura di protezione in cui sono numerati progressivamente gli elementi costituenti il dispositivo di attacco. In figura 2 si riporta la vista di assieme e le principali quote di assemblaggio per la struttura di protezione.

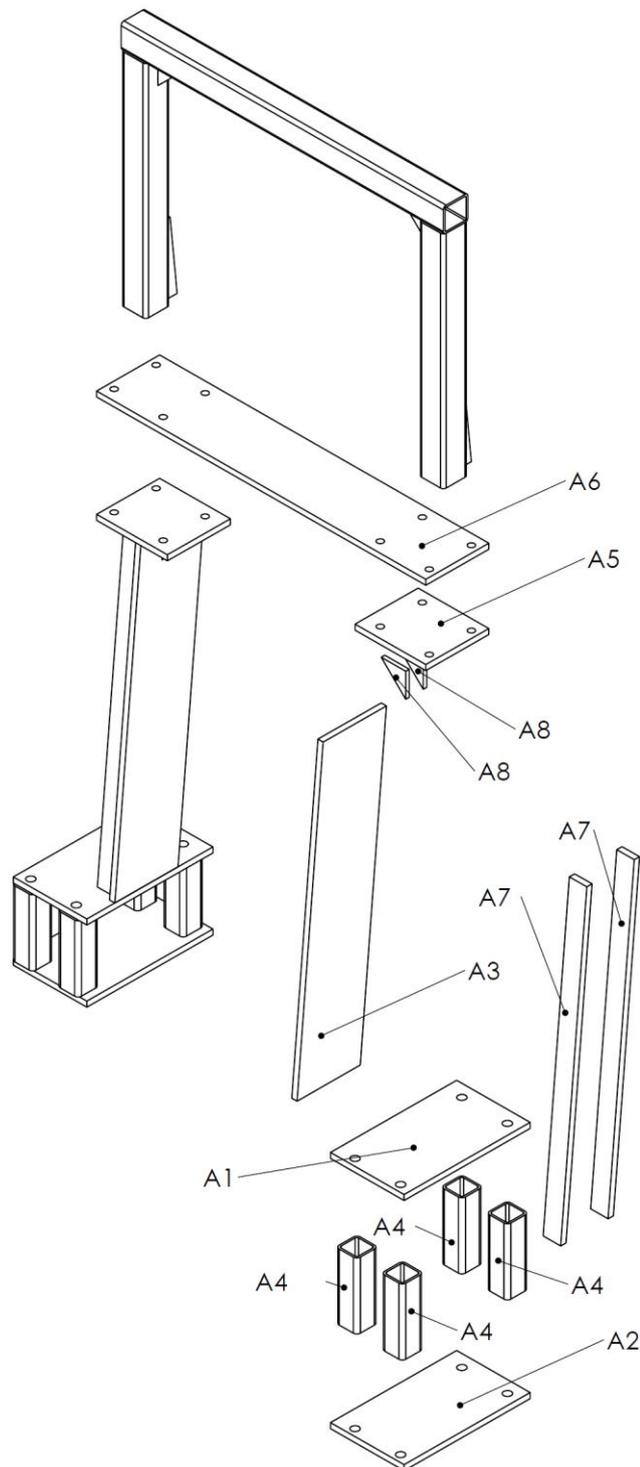


Figura 1. Struttura di protezione contro il rischio di capovolgimento a due montanti posteriore per trattori a ruote a carreggiata standard modello Same Corsaro 70

Le quote indicate tra parentesi (.) sono da intendersi come quote funzionali. Queste possono variare in relazione al modello di trattore da adeguare (le quote riportate si riferiscono al trattore modello Same Corsaro 70). In ogni caso tali quote nella fase di preparazione del telaio devono essere verificate e, ove necessario, modificate sempre nel rispetto delle indicazioni riportate al punto 4.4.3 della parte generale della presente linea guida.

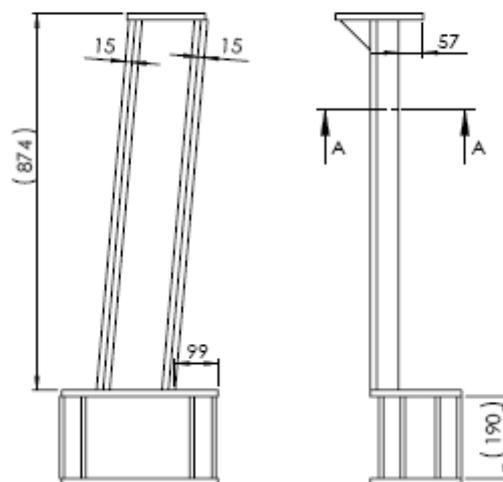
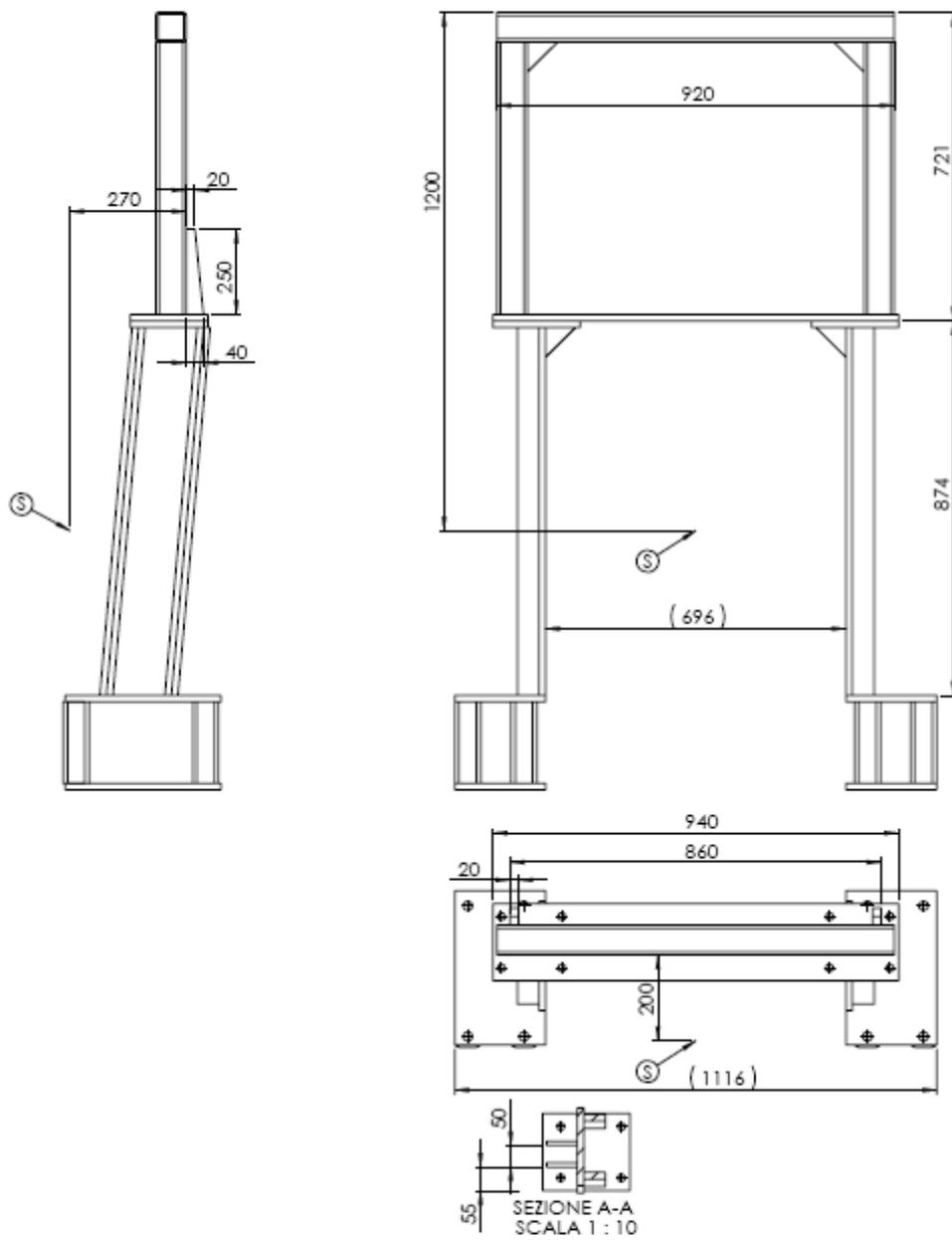


Figura 2. Quote di assemblaggio

Seguono i disegni costruttivi degli elementi costituenti la struttura di protezione.

### **Elemento A1** (2 pezzi)

Tale elemento è costituito da una piastra dallo spessore di 15 mm (figura 3) su cui devono essere realizzati quattro fori dal diametro di 21 mm, in modo da consentire il collegamento del dispositivo di attacco all'assale del trattore mediante quattro bulloni M20 aventi classe di resistenza non inferiore a 8.8.

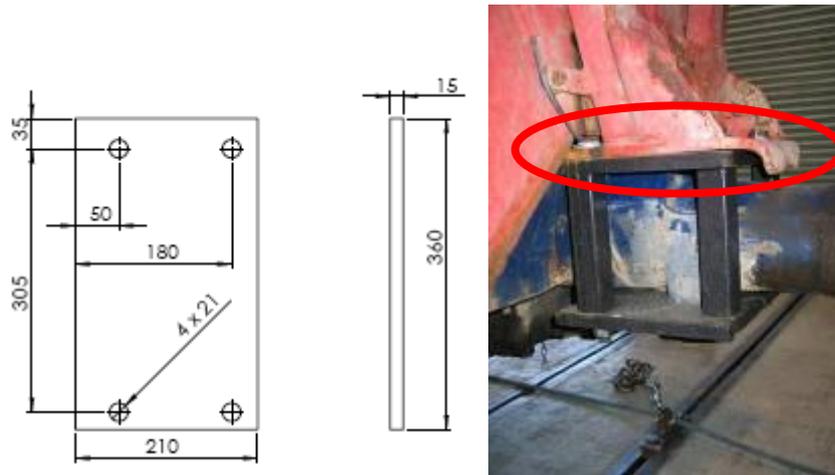


Figura 3. Elemento A1

### **Elemento A4** (8 pezzi)

L'elemento A4 è costituito da un tubolare a sezione quadra 60 x 60 x 5 mm al centro del quale devono passare i quattro collegamenti filettati che collegano gli elementi A1 e A2 come riportato in figura 4. L'elemento A4 deve essere saldato all'elemento A1 come riportato nello schema di figura 2.

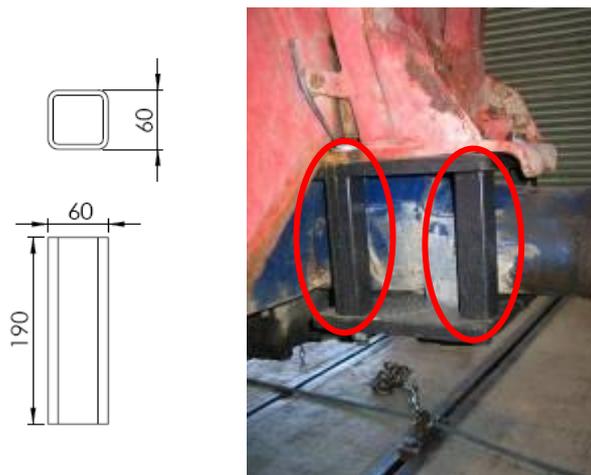


Figura 4. Elemento A4

### **Elemento A2** (2 pezzi)

L'elemento A2 è costituito da una piastra di spessore 15 mm su cui devono essere praticati quattro fori dal diametro di 21 mm per permetterne il collegamento in corrispondenza dell'assale posteriore del trattore, come illustrato in figura 5.

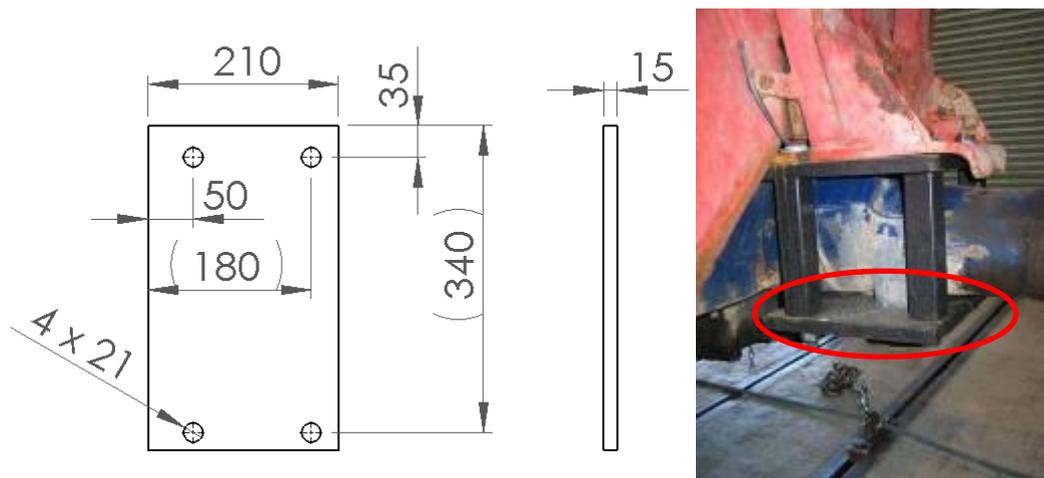


Figura 5. Elemento A2

### Elemento A3 (2 pezzi)

L'elemento A3 è costituito da una piastra di spessore 15 mm sagomata come in figura 7. Tale elemento deve essere saldato agli elementi A1, A5 ed A7 secondo lo schema di figura 2.

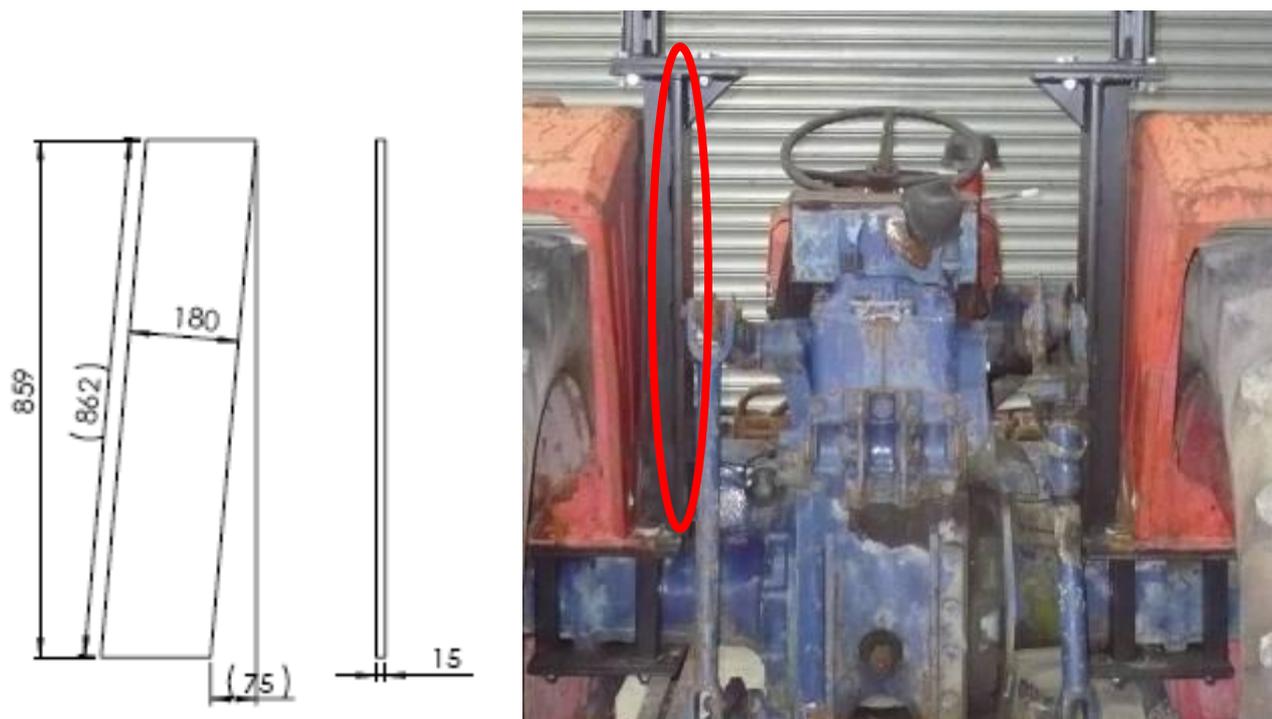


Figura 7. Elemento A3

### Elemento A7 (4 pezzi)

L'elemento A7 è costituito da una piastra dallo spessore di 15 mm sagomata come in figura 8. Tale elemento deve essere saldato agli elementi A1, A3, ed A5 secondo lo schema di figura 2 e come evidenziato in figura 8.

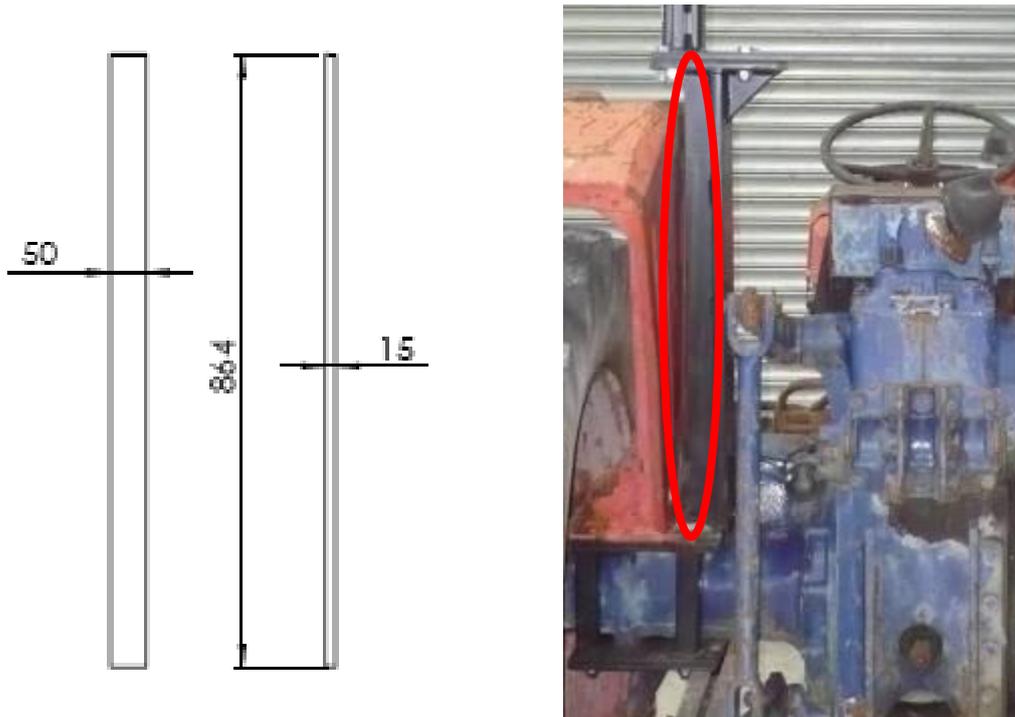


Figura 8. Elemento A7

**Elemento A6 (1 pezzo)**

L'elemento A6 è costituito da una piastra di spessore 15 mm sagomata come in figura 9. Tale elemento deve essere collegato agli elemento A5 mediante quattro bulloni M16 per lato, aventi classe di resistenza non inferiore a 8.8, secondo lo schema di figura 2, e deve essere saldato alla base dei montanti del telaio di protezione.

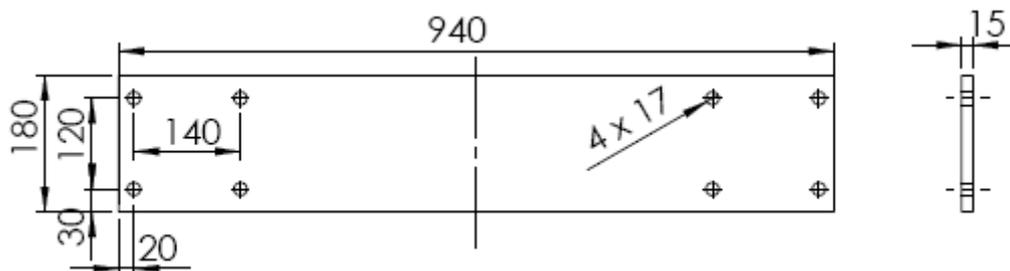


Figura 9. Elemento A6

**Elemento A5 (2 pezzi)**

L'elemento A5 è costituito da una piastra di spessore 15 mm sagomata come in figura 10. Tale elemento deve essere saldato agli elementi A3 ed A7 e deve essere collegato al telaio di protezione mediante quattro bulloni M16, aventi classe di resistenza non inferiore a 8.8, secondo lo schema di figura 2.

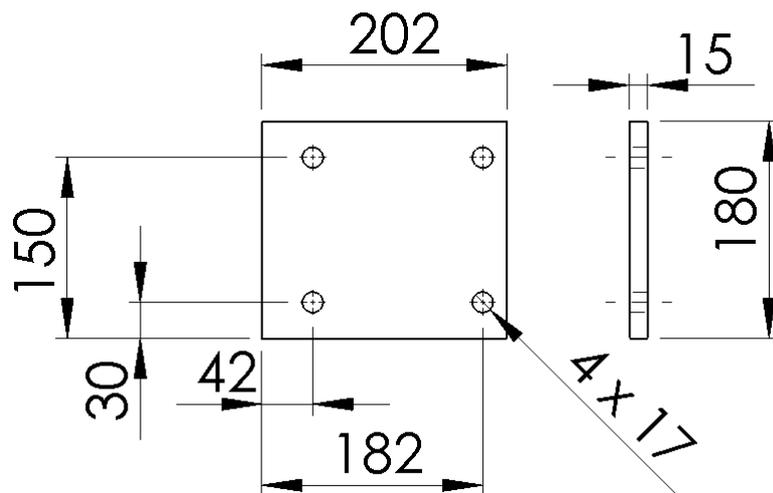


Figura 10. Elemento A5

**Elemento A8 (4 pezzi)**

L'elemento A8 è costituito da una piastra di spessore 10 mm sagomata come in figura 11. Tale elemento deve essere saldato agli elementi A3 e A5 secondo lo schema riportato in figura 2.

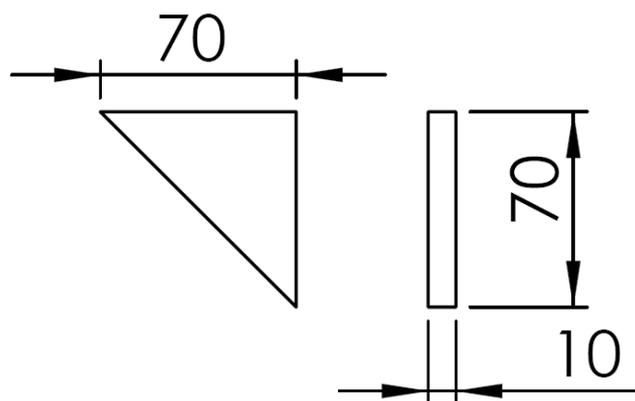


Figura 11. Elemento A8

Si riporta inoltre la foto della struttura di protezione realizzata ed installata su di un trattore a ruote a carreggiata standard modello Same Corsaro 70 (vedi figura 12), sulla base dei progetti realizzati dall'Istituto.



Figura 12. Struttura di protezione per trattori a ruote a carreggiata standard modello Same Corsaro 70

Tale struttura di protezione è stata inoltre sottoposta alla sequenza di prove previste dal Codice 4 OCSE presso il Laboratorio di Meccanica Agraria del Dipartimento di Economia e Ingegneria Agrarie dell'Università di Bologna, sito in Cadriano (BO). Si riportano di seguito i risultati di tali prove. Nella prova di spinta posteriore il carico è stato applicato sul lato destro della struttura di protezione. L'energia minima richiesta, in relazione ad una massa di riferimento del trattore di 2850 kg è di 3990 J. In figura 13 si riporta il grafico forza vs. deformazione ottenuto durante tale prova.

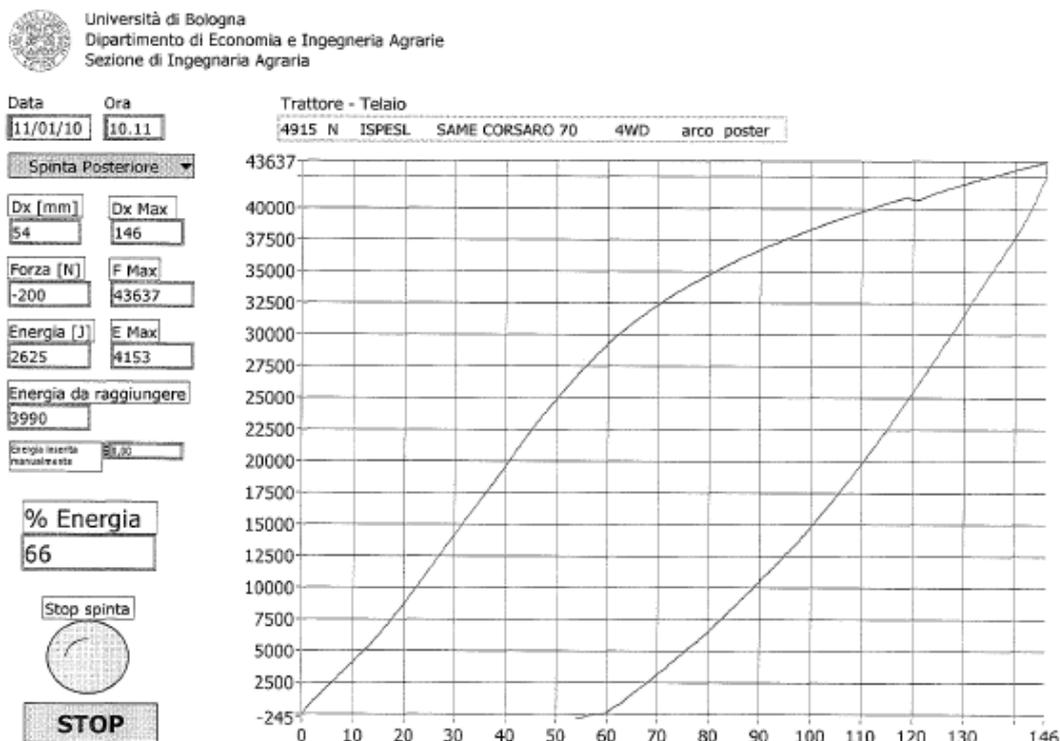


Figura 13. Spinta posteriore lato destro

La deformazione massima rilevata è stata di circa 146 mm con una deformazione residua di circa 60 mm. La prova successiva riguarda un primo schiacciamento la cui forza minima prevista dalla prova è di 57000 N. Alla struttura in prova è stato applicato un carico di circa 65400 N (figura 14).

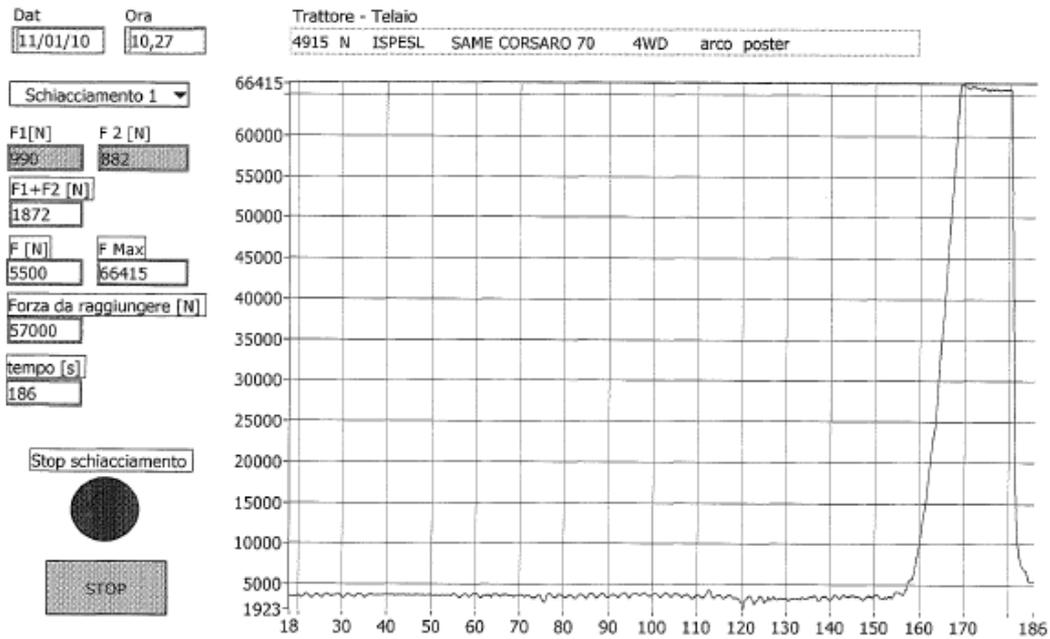


Figura 14. Primo schiacciamento

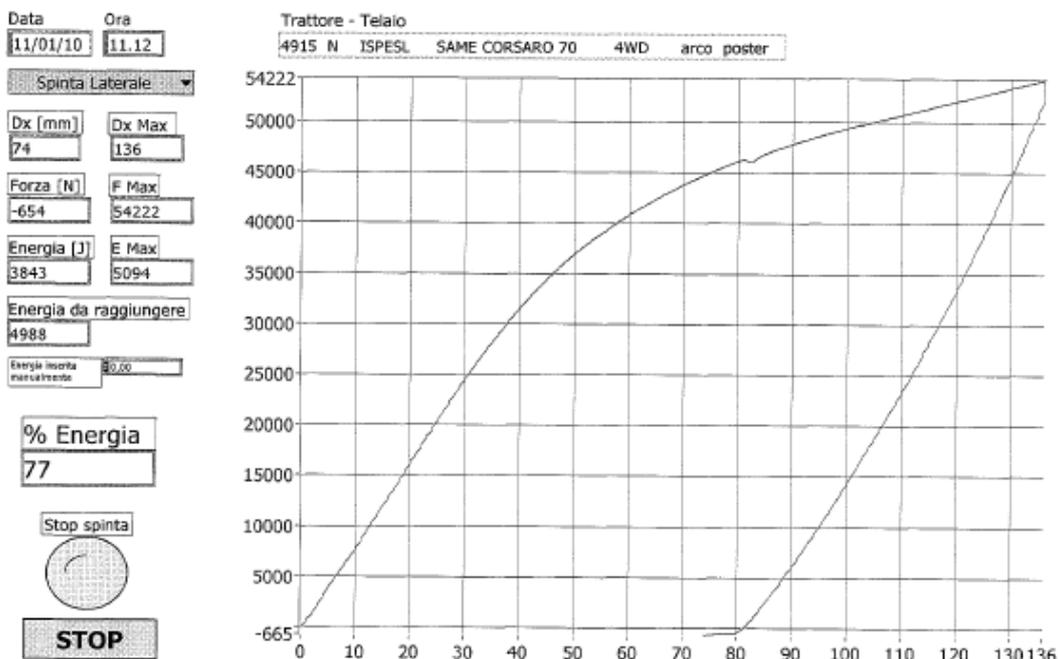


Figura 15. Spinta laterale lato sinistro

Successivamente si è proceduto con la spinta laterale applicata al lato sinistro della struttura di protezione. L'energia minima richiesta è di 4988 J. In figura 15 si riporta il grafico forza vs. deformazione ottenuto durante tale prova. La deformazione massima rilevata è stata di circa 136 mm con una deformazione residua di circa 82 mm. La prova successiva riguarda un secondo schiacciamento in cui a fronte di una forza minima di 57000 N è stato applicato un carico di circa 65000 N (figura 16).

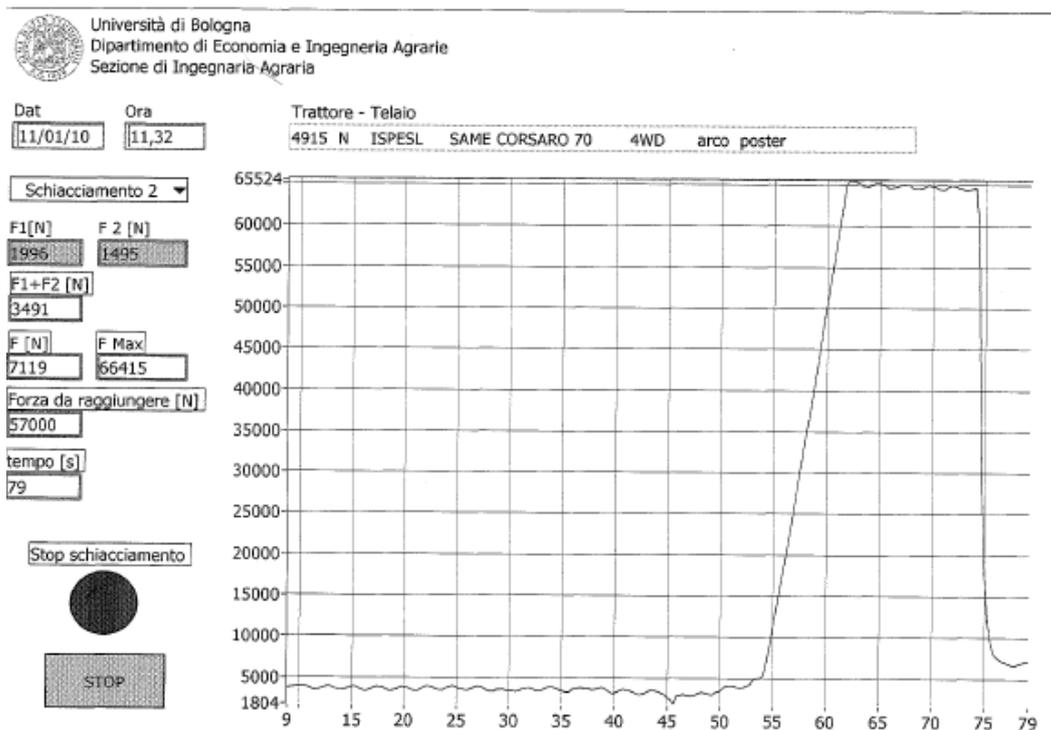


Figura 16. Secondo schiacciamento

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

- Lato destro (verso l'avanti): 55 mm
- Lato sinistro (verso l'avanti): 8 mm
- Estremo laterale destro (verso destra): 67 mm
- Estremo laterale sinistro (verso destra): 68 mm
- Estremo superiore: lato destro (verso l'alto) 1 mm  
lato sinistro (verso l'alto) 1 mm

Non sono stati rilevati sul telaio di protezione, sul dispositivo di attacco e sui relativi punti di ancoraggio danni strutturali significativi. L'entità della deformazione e la zona in cui questa è stata rilevata sono comunque in linea con quanto previsto dalle analisi agli elementi finiti preliminarmente svolte e tali da garantire in ogni caso il volume di sicurezza dell'operatore.

**Responsabile dell'attività di ricerca per l'ISPEL**

Dott. Vincenzo Laurendi

**Progettisti**

Ing. Davide Gattamelata  
Ing. Leonardo Vita

**Personale addetto all'esecuzione delle prove sperimentali per l'Università di Bologna**

Responsabile: Dott.ssa Valda Rondelli  
Operatori: Dott. Antonio Marocchi  
PI Luciano Lucchiari