

SCHEDA 13A: ADEGUAMENTO DEI TRATTORI A CINGOLI MODELLO FIAT 411C E SIMILI (FIAT 451C , FIAT 455C, etc.)

► **R2**.... ◀: il testo compreso fra i precedenti simboli si riferisce all'aggiornamento di Aprile 2014

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*.

Nel documento sono illustrati gli elementi meccanici necessari alla costruzione della struttura di protezione a due montanti per trattori a cingoli modello Fiat 411C e simili, aventi massa non superiore a **2.300 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 quadrata 70 x 70 x 5 mm assemblati secondo quanto riportato in figura 1. ► **R2** In alternativa possono essere impiegati tubolari a sezione quadra 50 x 50 x 5 mm. ◀

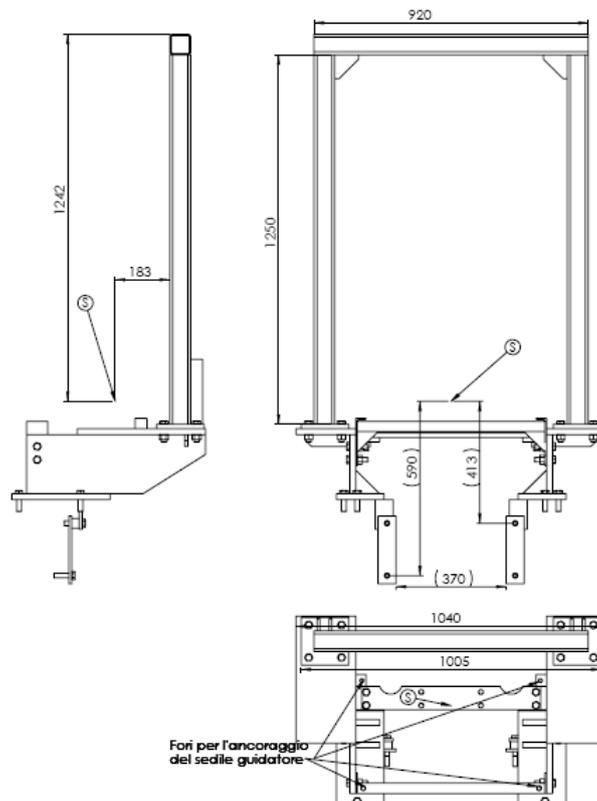


Figura 1. Struttura di protezione a due montanti posteriore per trattori a cingoli modello Fiat 411C

e simili.

Dispositivo di attacco

Il dispositivo di attacco realizzato per tale struttura di protezione è costituito da laminati opportunamente assemblati in modo da raggiungere i punti di ancoraggio posti sotto al sedile senza interferire con gli elementi mobili del sollevatore. In Figura 2 si riporta la vista complessiva del dispositivo di attacco, dove gli elementi costituenti il dispositivo di attacco sono numerati progressivamente, mentre in Figura 3 si riportano le quote di assemblaggio per il dispositivo d'attacco.

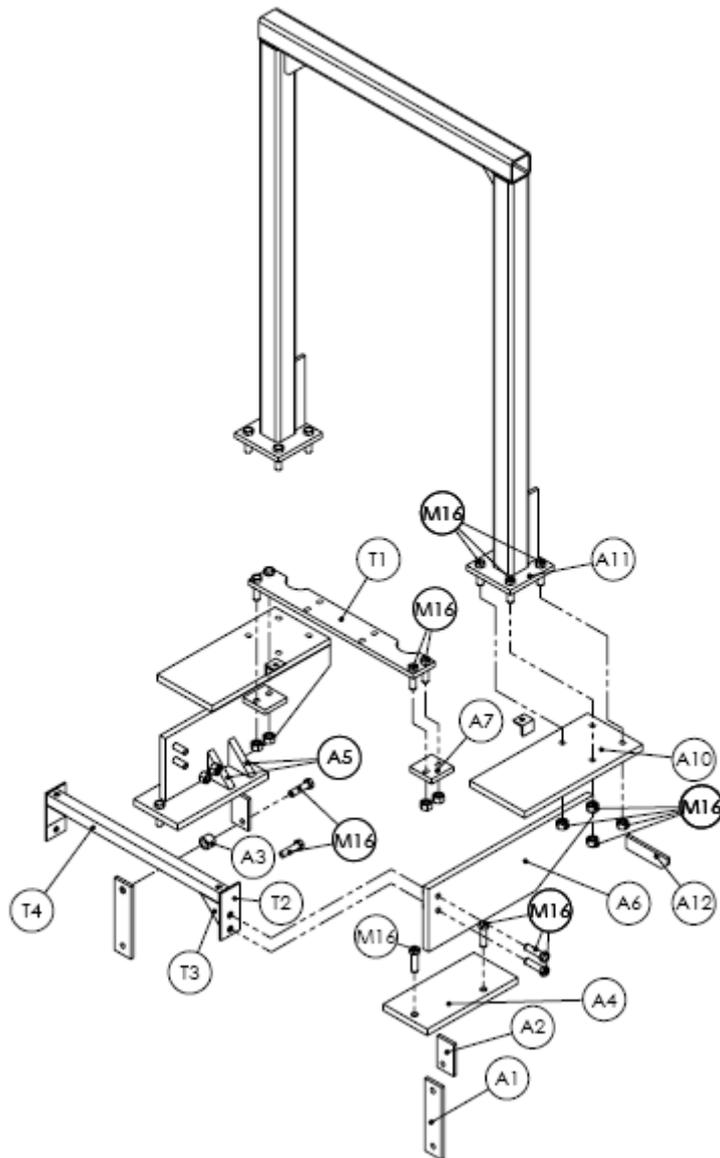


Figura 2. Dispositivi di attacco per telai a due montanti posteriori per trattori a cingoli modello Fiat 411C e simili

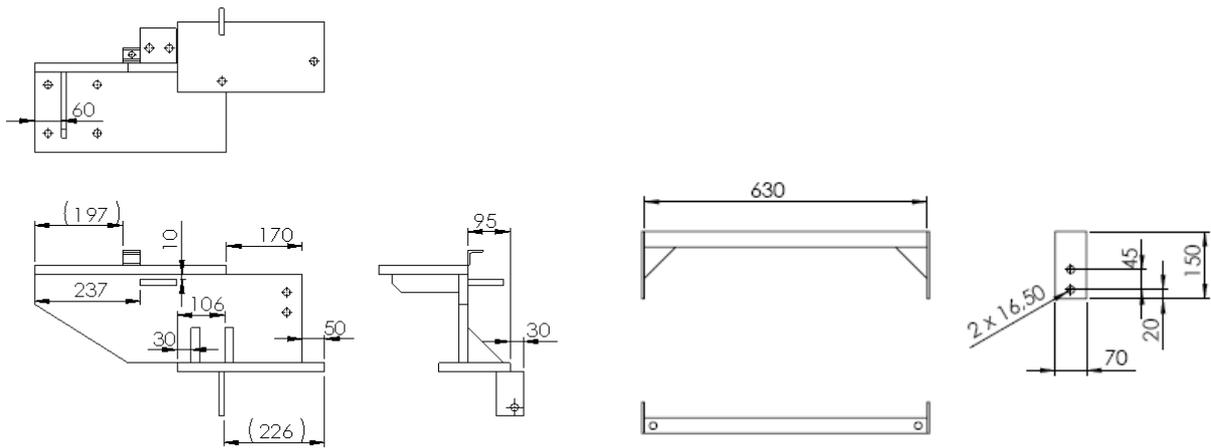


Figura 3. Dispositivi di attacco: quote di assemblaggio per il componente lato sinistro e per la traversa anteriore.

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 Fiat 411C). 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.

Seguono i disegni costruttivi degli elementi costituenti i dispositivi di attacco.

Elemento A1 (2 pezzi)

E' costituito da una piastra dallo spessore di 10 mm sagomata come in Figura 4. Su tale elemento devono essere realizzati due fori dal diametro di 16,5 mm per consentirne il collegamento, mediante bulloni M16 aventi classe di resistenza non inferiore a 8.8, all'assale posteriore del trattore (Figura 4).

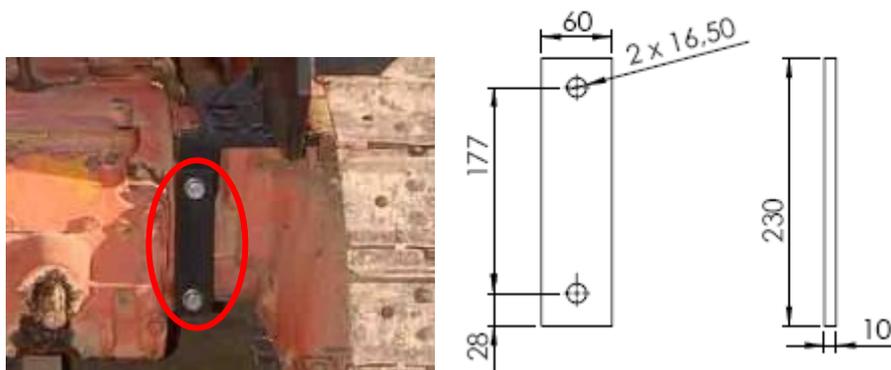


Figura 4. Elemento A1

Elemento A2 (2 pezzi)

E' costituito da una piastra dallo spessore di 10 mm sagomata come in Figura 5 e deve essere saldato all'elemento A4 e collegato mediante l'elemento A3 e un bullone M16, avente classe di resistenza non inferiore a 8.8, rispettivamente all'elemento A1 e all'assale posteriore del trattore, come riportato in Figura 5.

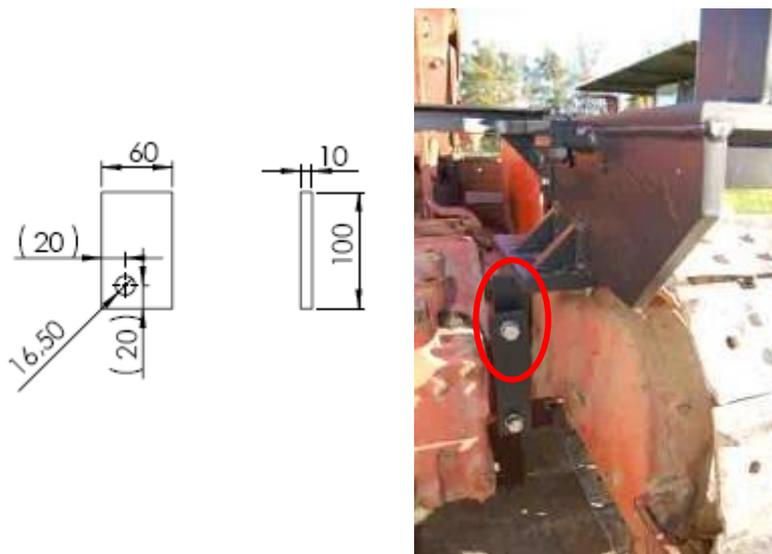


Figura 5. Elemento A2

Elemento A3 (2 pezzi)

E' costituito da un tubo dal diametro di 33 mm e deve essere utilizzato come distanziale per il corretto collegamento dell'elemento A1 al corpo del trattore mediante appoggio sull'elemento A2 (Figura 6).



Figura 6. Elemento A3

Elemento A4 (2 pezzi)

E' costituito da una piastra dallo spessore di 20 mm sagomata come in Figura 7 sulla quale devono essere eseguiti due fori per permettere il collegamento del dispositivo d'attacco al corpo del trattore mediante due bulloni M16 di classe di resistenza non inferiore a 8.8. L'elemento A4 deve essere saldato agli elementi A2, A5 e A6 secondo lo schema di Figura 3. La quota di 206 mm può essere ridotta a 175 mm in funzione della tipologia di trattore da adeguare.

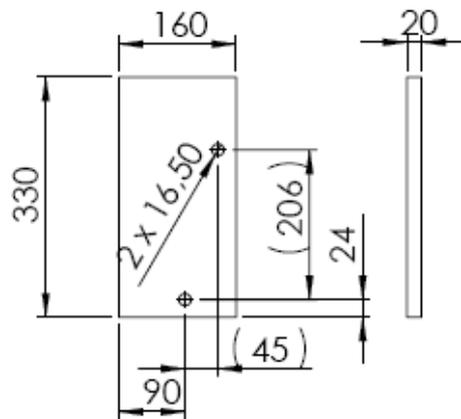


Figura 7. Elemento A4.

Elemento A5 (4 pezzi)

E' costituito da una piastra dallo spessore di 20 mm sagomata come in Figura 8. Su ciascun lato del dispositivo d'attacco vanno saldati due elementi A5 secondo lo schema di Figura 3. L'elemento A5 deve essere saldato agli elementi A4 ed A6 secondo lo schema di Figura 3.

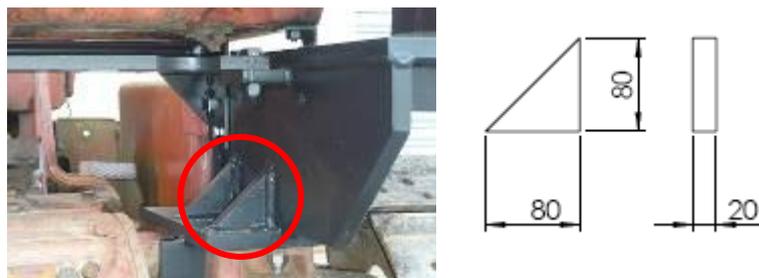


Figura 8. Elemento A5.

Elemento A6 (2 pezzi)

E' costituito da una piastra dallo spessore di 20 mm sagomata come in Figura 9 sulla quale devono essere realizzati due fori dal diametro di 16,5 mm per consentire il collegamento alla traversa anteriore mediante due bulloni M16 per lato aventi classe di resistenza non inferiore a 8.8. Tale elemento deve essere saldato agli elementi A4, A5, A7, A10 ed A12 secondo lo schema di Figura 3.

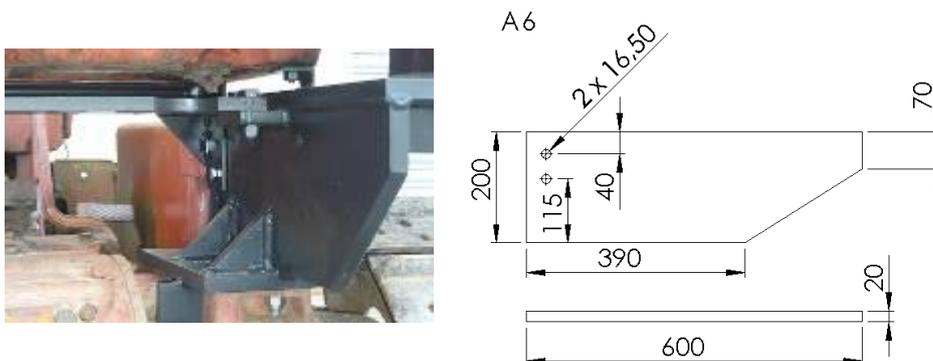


Figura 9. Elemento A6.

Elemento A7 (2 pezzi)

E' costituito da una piastra dallo spessore di 15 mm sagomata come in Figura 10. Su tale elemento devono essere realizzati due fori dal diametro indicativo di 16,5 mm per consentirne il collegamento, mediante due bulloni M16 aventi classe di resistenza non inferiore a 8.8, all'elemento T1 che funge da traversa di connessione tra le parte destra e la parte sinistra del dispositivo d'attacco. L'elemento A7 deve essere saldato all'elemento A6 secondo lo schema di Figura 3.

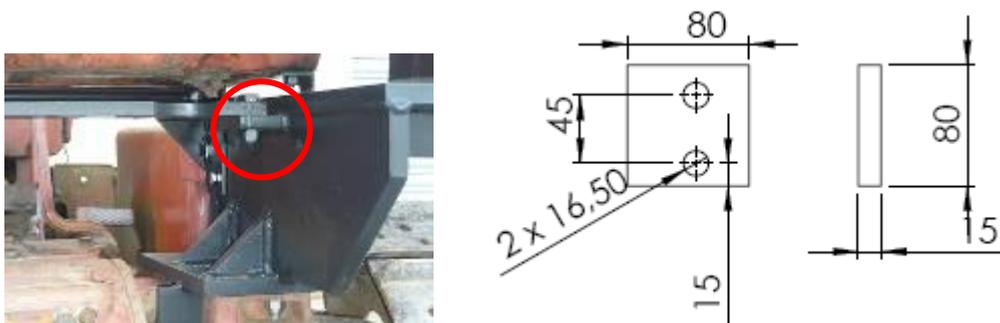


Figura 10. Elemento A7.

Elemento A10 (2 pezzi)

E' costituito da una piastra dallo spessore di 20 mm sagomata come in Figura 11. Su tale elemento devono essere praticati quattro fori dal diametro di 16,5 mm per consentire il collegamento, mediante quattro bulloni M16 aventi classe di resistenza non inferiore a 8.8, all'elemento A11 del telaio di protezione secondo lo schema di Figura 3. Inoltre dovrà essere saldato agli elementi A6 ed A12.

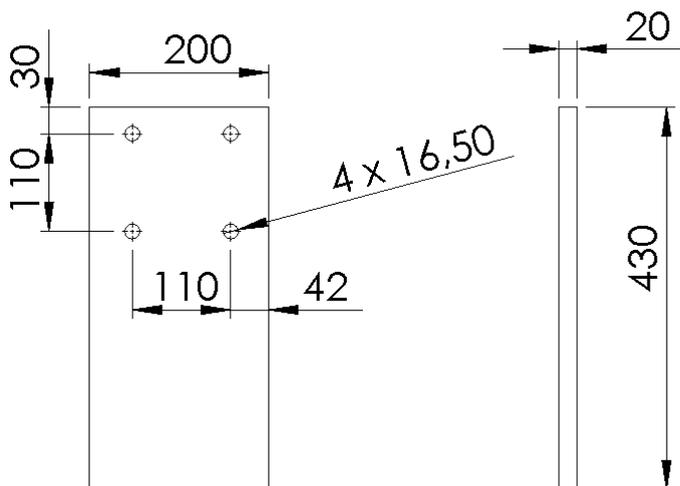


Figura 11. Elemento A10.

Elemento A12 (2 pezzi)

E' costituito da una piastra dallo spessore di 10 mm sagomata come in Figura 12 e deve essere saldato agli elementi A6 ed A10 come indicato nello schema di Figura 3.

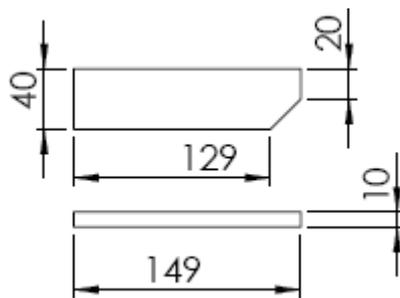


Figura 12. Elemento A12

Elemento T1 (1 pezzo)

E' costituito da una piastra sagomata come in figura 13 per permettere la connessione fra il lato destro e sinistro del dispositivo di attacco mediante il collegamento all'elemento A7 destro e sinistro per mezzo di due bulloni M16 per lato aventi classe di resistenza non inferiore a 8.8. Su tale piastra devono essere praticate delle asole affinché il dispositivo non limiti l'escursione del sollevatore. Inoltre, i quattro fori nella zona centrale devono essere predisposti al fine di consentire l'ancoraggio al sollevatore del trattore qualora presente. La quota di 185 mm può essere aumentata a 203 mm in funzione della tipologia di trattore da adeguare.

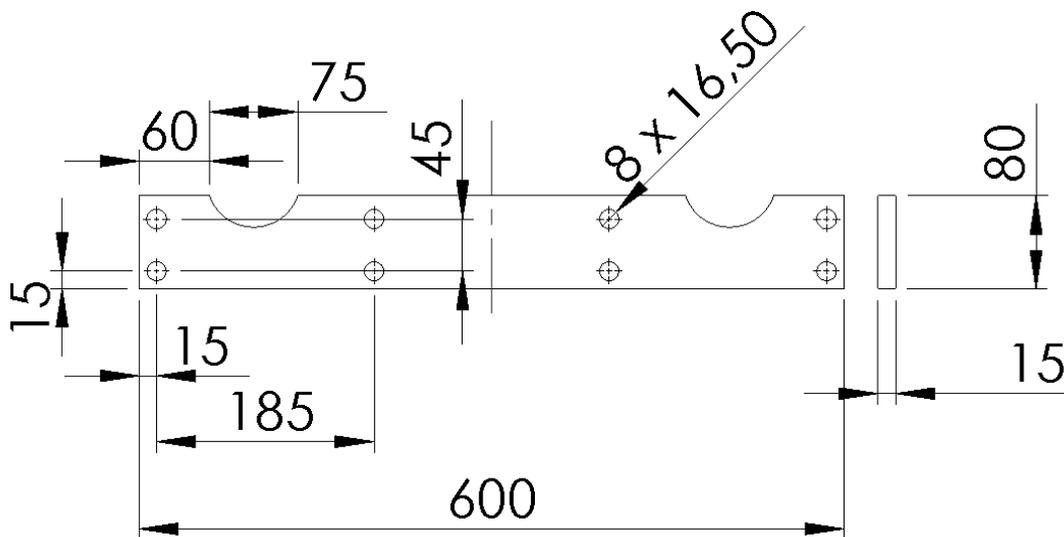


Figura 13. Elemento T1.

Elemento T2 (2 pezzi)

E' costituito da una piastra dallo spessore di 5 mm sagomata come in Figura 14. Su tale elemento devono essere praticati due fori dal diametro di 16,5 mm per consentirne il collegamento agli elementi A6 del dispositivo d'attacco mediante due bulloni M16 per lato aventi classe di resistenza non inferiore a 8.8. L'elemento T2 deve essere saldato agli elementi T3 e T4 rispettando le dimensioni di assemblaggio riportate in Figura 3.

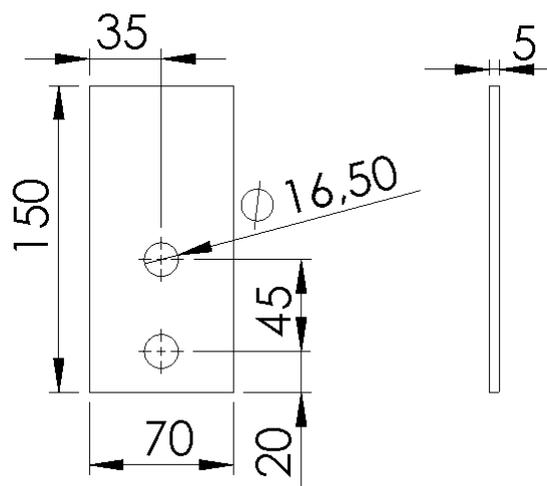


Figura 14. Elemento T2.

Elemento T3 (2 pezzi)

E' costituito da una piastra dallo spessore di 5 mm sagomata come in Figura 15 e deve essere saldato agli elementi T2 e T4 secondo lo schema riportato in Figura 3.

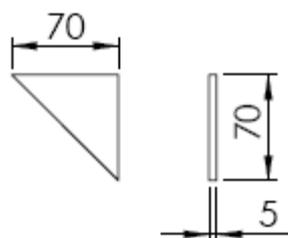


Figura 15. Elemento T3.

Elemento T4 (1 pezzo)

E' costituito da un profilato angolare di dimensioni 35 x 35 x 5 mm sagomato come in figura 16. Su tale elemento devono essere praticati due fori per il corretto ancoraggio del sedile del guidatore e deve essere saldato agli elementi T2 e T3 secondo lo schema di figura 3.

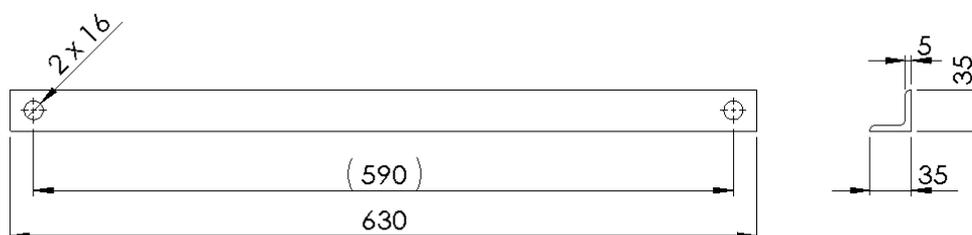


Figura 16. Elemento T4

In figura 17 si riporta la struttura di protezione realizzata ed installata su di un trattore a cingoli modello Fiat 411C sulla base dei progetti realizzati dall'Istituto.



Figura 17. Struttura di protezione per trattori a cingoli modello Fiat 411C e simili

La struttura di protezione è stata sottoposta alla sequenza di prove previste dal Codice 8 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 delle prove.

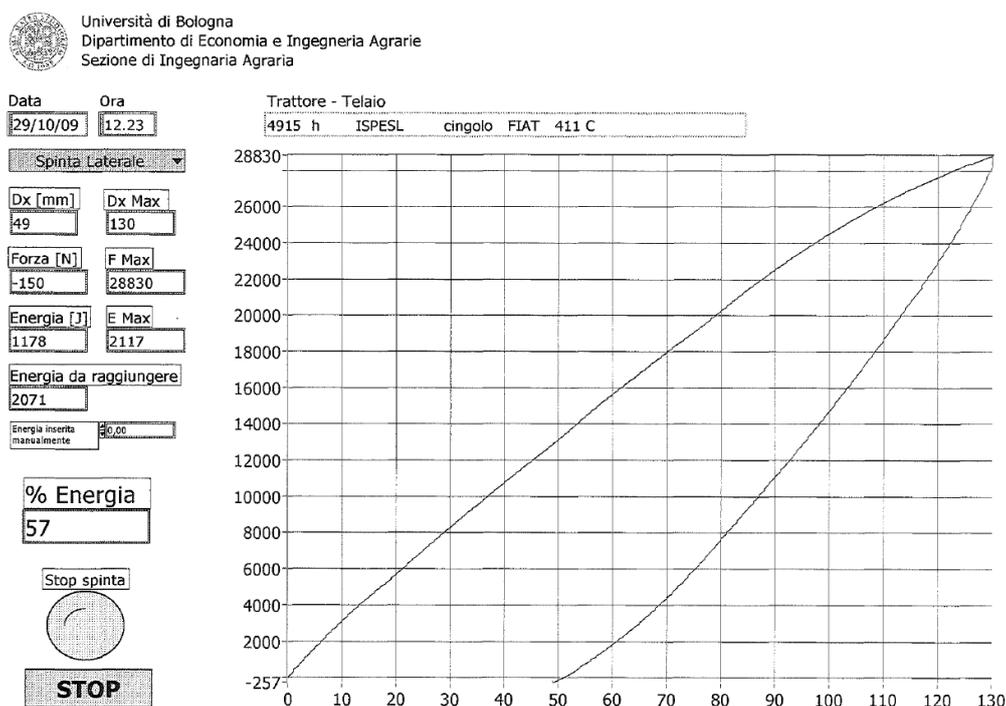


Figura 18. Spinta laterale destra

Nella prova di spinta laterale 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 2300 kg è di 2071 J e la forza minima da applicare è di 13800 N. In figura 18 si riporta il grafico forza vs. deformazione ottenuto durante tale prova, in cui si evidenzia il superamento dell'energia minima richiesta in corrispondenza di un valore di forza pari a circa 28830 N. La deformazione massima rilevata è stata di circa 130 mm con una deformazione residua di circa 50 mm.

La prova successiva riguarda lo schiacciamento la cui forza minima prevista è di 46000 N. Si è proceduto dunque con la prova di schiacciamento applicando un carico di circa 53000 N (figura 19).

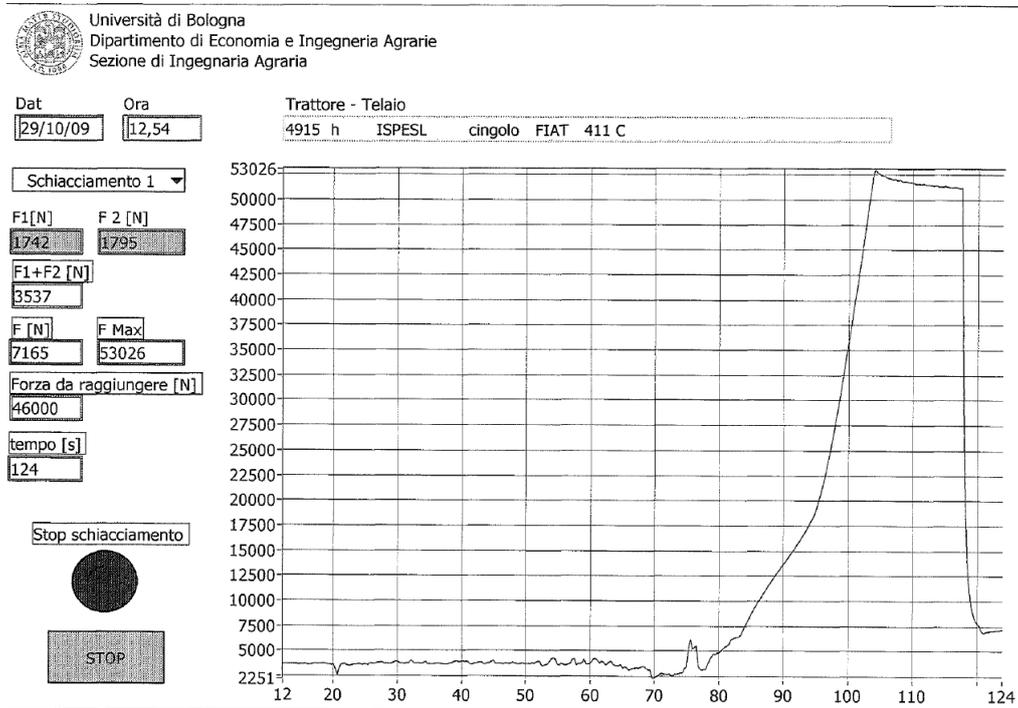


Figura 19. Schiacciamento

Infine è stato applicato il carico longitudinale con spinta posteriore. La forza minima richiesta è di 11040 N. Nella prova è stata raggiunta una deformazione massima di 56 mm in corrispondenza di una forza di 13063 N (figura 20).

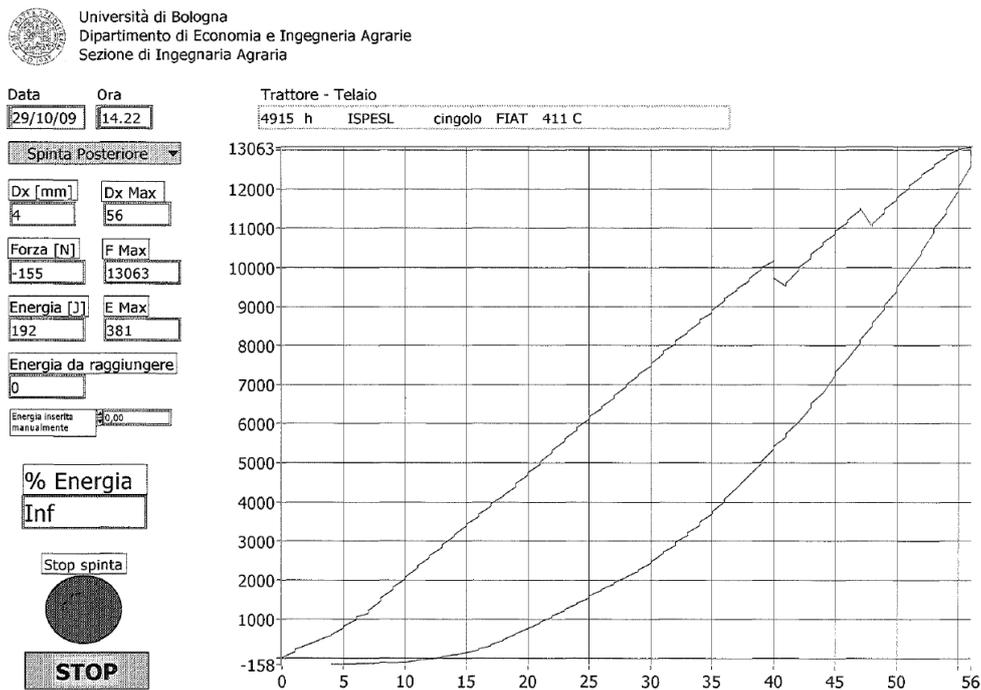


Figura 20. Spinta longitudinale posteriore

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

• Lato destro:	verso l'avanti	45 mm
• Lato sinistro:	verso l'avanti	35 mm
• Estremo laterale destro:	verso sinistra	29 mm
• Estremo laterale sinistro:	verso sinistra	29 mm
• Estremo superiore lato destro:	verso l'alto	2 mm
• Estremo superiore lato sinistro:	verso il basso	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'ISPESL

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