

## **SCHEDA 15A: ADEGUAMENTO DEI TRATTORI A RUOTE A CARREGGIATA STANDARD FIAT 450 DTH E SIMILI (FIAT 350 DT)**

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 posteriore per trattori a ruote a carreggiata standard modello Fiat 450DTH e simili (Fiat 350 DT), aventi massa non superiore a **1800 kg**. Il materiale impiegato è Fe360, ovvero S235 ovvero St 37 ad esclusione dei collegamenti filettati per cui è necessaria una classe di resistenza almeno pari ad 8.8.

### **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, e 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. E' comunque possibile realizzare la **versione abbattibile**, mantenendo invariata l'altezza complessiva del telaio di protezione, inserendo gli elementi di figura 4 della scheda 28 dell'allegato I ad una quota minima di 250 mm dalla base dei montanti.

### **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 e per il dispositivo d'attacco lato destro.

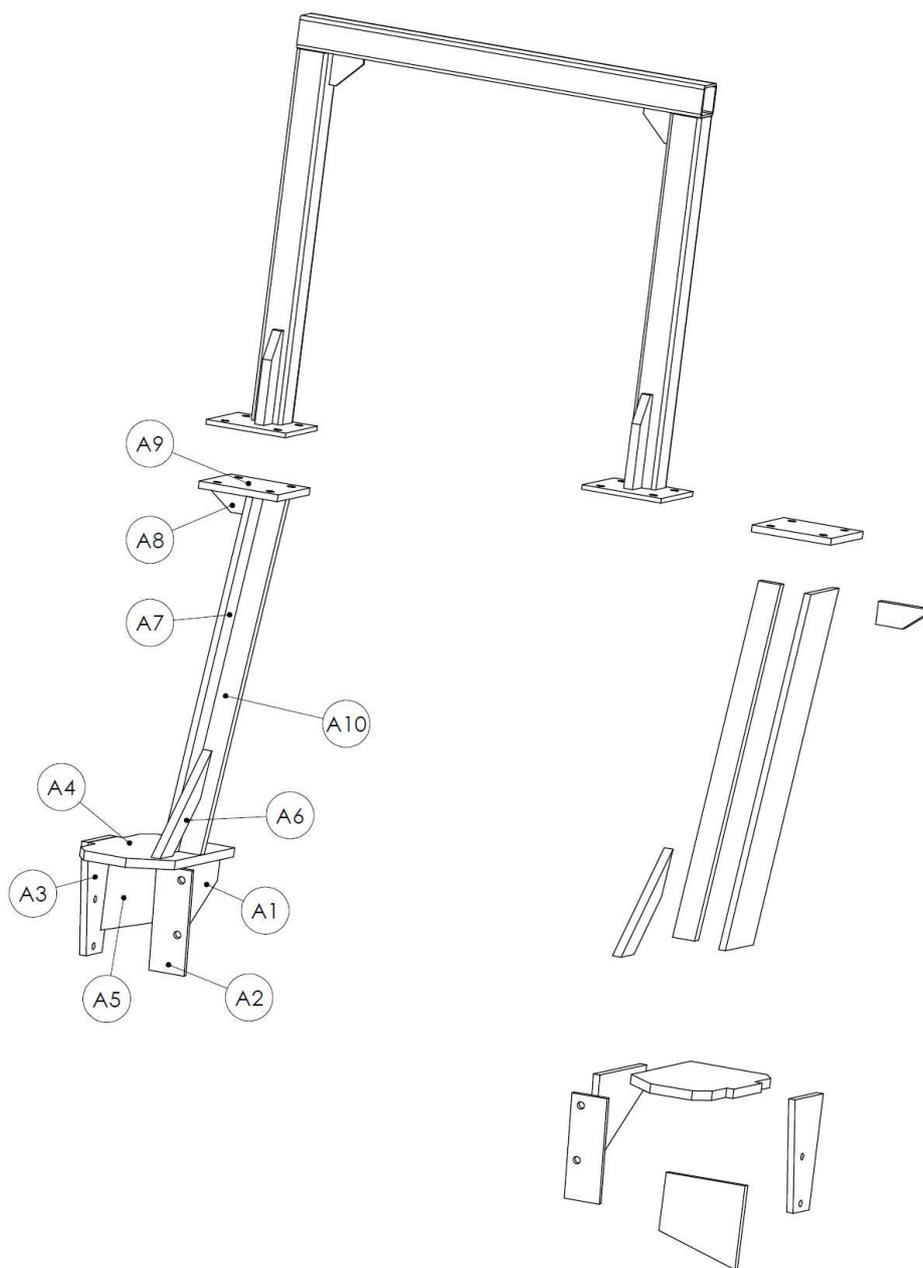


Figura 1. Telaio a due montanti posteriore per trattori a ruote a carreggiata standard modello Fiat 450 DTH e simili (Fiat 350 DT)

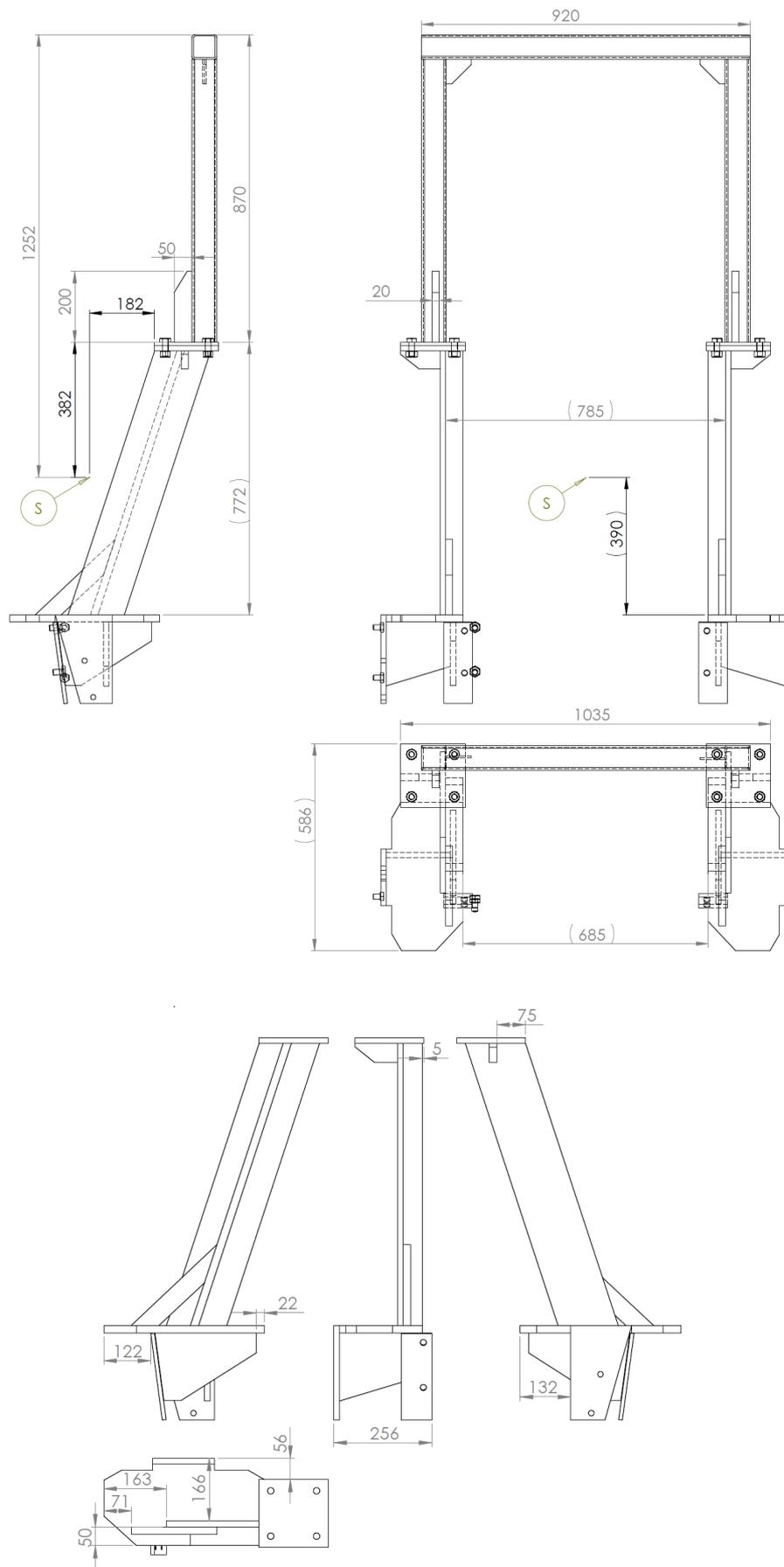


Figura 2. Telaio a due montanti posteriore per trattori a ruote a carreggiata standard modello Fiat 450 DTH e simili (Fiat 350 DT): quote di assemblaggio

Le quote indicate tra parentesi (.) sono da intendersi come quote funzionali poiché possono variare in relazione al modello di trattore da adeguare (le quote riportate si riferiscono al trattore modello Fiat 450 DTH). In ogni caso esse devono essere verificate nella fase di preparazione del telaio 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)

È costituito da una piastra dallo spessore di 15 mm sagomata come in figura 3 per consentire il collegamento all'elemento A2 all'elemento A4 (vedi schema in figura 2).

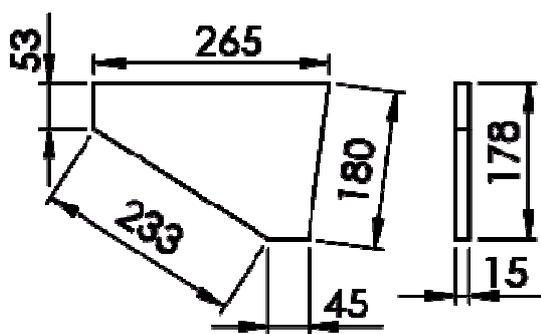


Figura 3. Elemento A1

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

È costituito da una piastra dallo spessore di 10 mm, sagomata come in figura 4, sulla quale devono essere presenti 2 fori passanti per il collegamento dei dispositivi di attacco all'assale del trattore mediante collegamenti filettati di classe di resistenza non inferiore a 8.8 e di diametro compatibile con i fori filettati già presenti sull'assale. Tale elemento deve essere saldato agli elementi A1 e A4 secondo quanto riportato in figura 2.

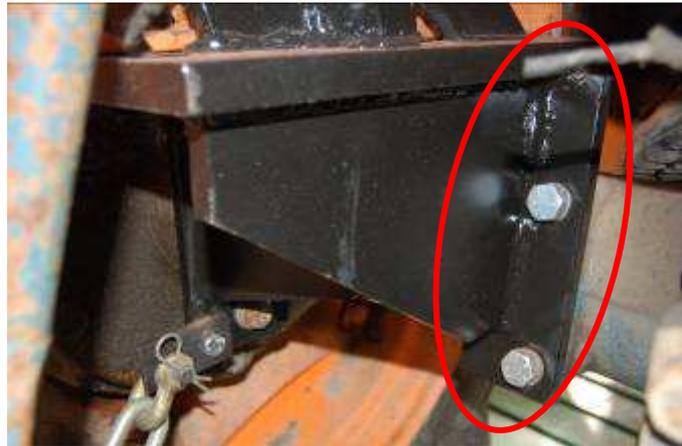
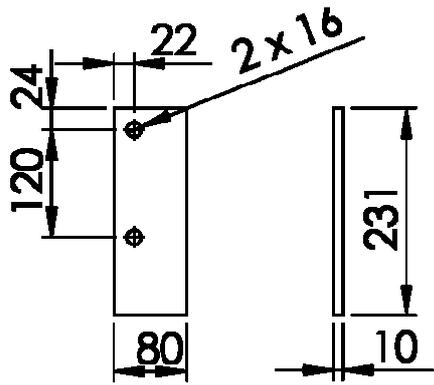


Figura 4. Elemento A2

**Elemento A3 (2 pezzi)**

E' costituito da una piastra dallo spessore di 15 mm sagomata come in figura 5 su cui devono essere realizzati due fori passanti dal diametro indicativo di 14,5 mm corrispondente alla predisposizione per bulloni posta sulla parte dell'assale posteriore in prossimità degli attacchi per le ruote e deve essere saldato agli elementi A5 ed A4 secondo lo schema di figura 2.

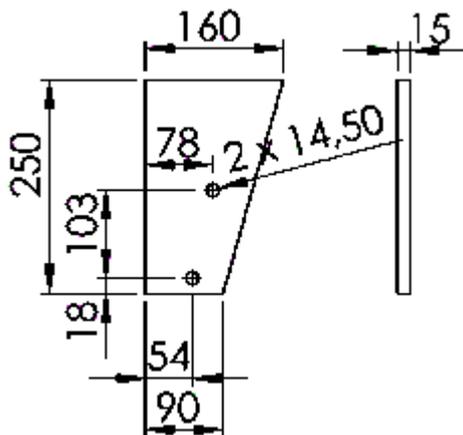


Figura 5. Elemento A3

**Elemento A4 (2 pezzi)**

E' costituito da una piastra dallo spessore di 20 mm sagomata come in figura 6. L'elemento A6 deve essere saldato agli elementi A1, A2, A3, A5, A6, A7 ed A10 secondo lo schema di figura 2.

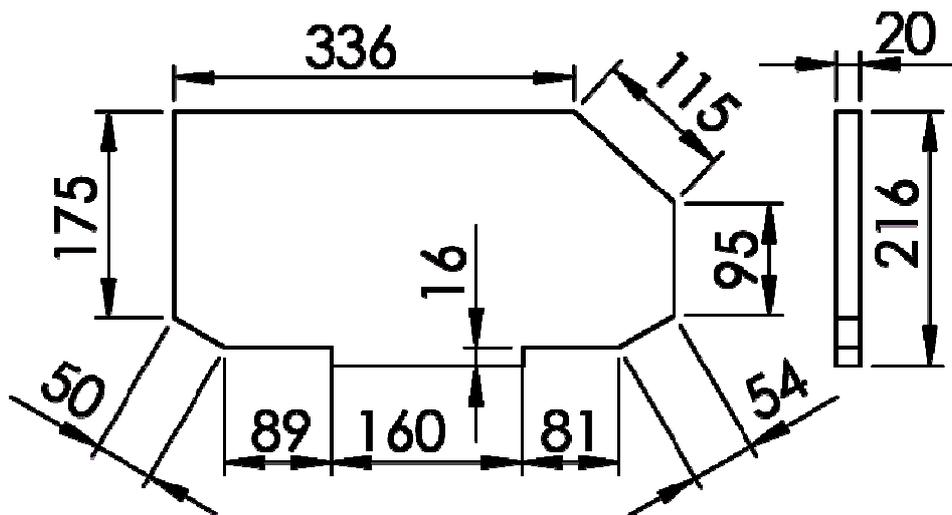


Figura 6. Elemento A4

**Elemento A5 (2 pezzi)**

E' costituito da una piastra dallo spessore di 15 mm sagomata come in figura 7 e deve essere saldato agli elementi A1, A3 ed A4 secondo lo schema di figura 2.

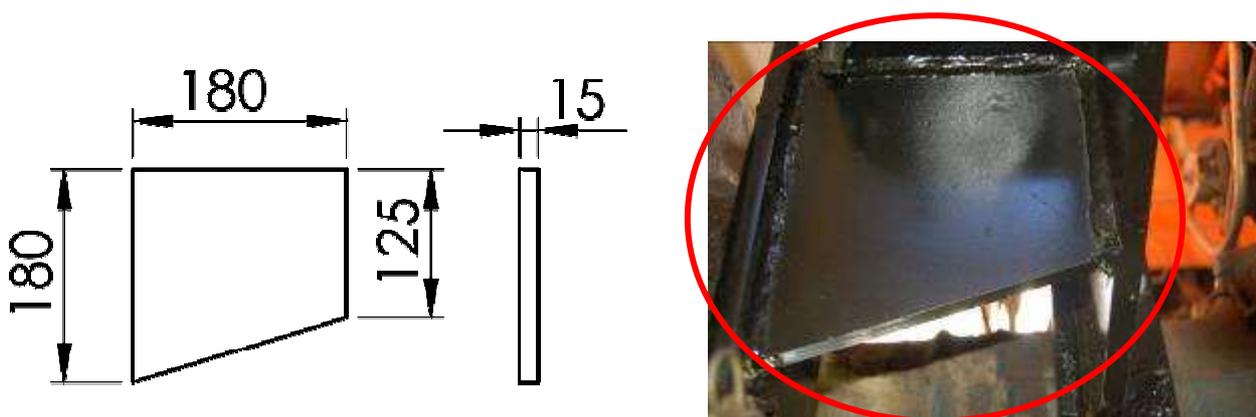


Figura 7. Elemento A5

**Elemento A6 (2 pezzi)**

E' costituito da una piastra dallo spessore di 20 mm sagomata come in figura 8 e deve essere saldato agli elementi A4, A7 ed A10 secondo lo schema di figura 2.

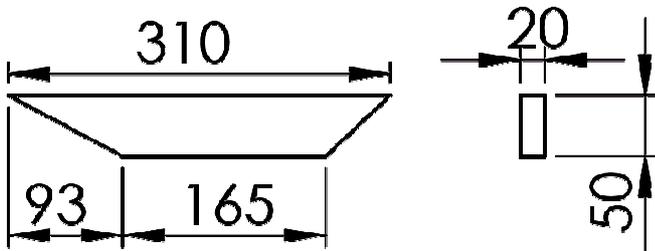


Figura 8. Elemento A6

**Elemento A7 (2 pezzi)**

E' costituito da una piastra dallo spessore di 15 mm sagomata come in figura 9 e deve essere saldato agli elementi A4, A6, A8, A9 ed A10 secondo lo schema di figura 2.

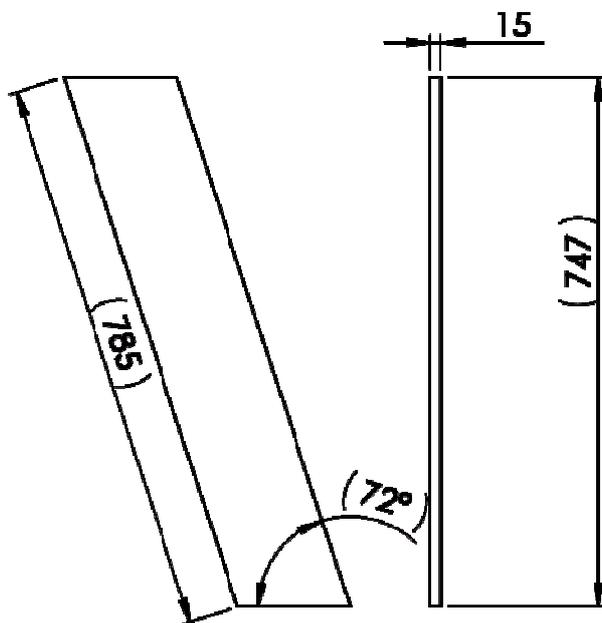


Figura 9. Elemento A7

### Elemento A8 (2 pezzi)

E' costituito da una piastra dallo spessore di 20 mm sagomata come in figura 10 e deve essere saldato agli elementi A7 ed A9 secondo lo schema di figura 2.

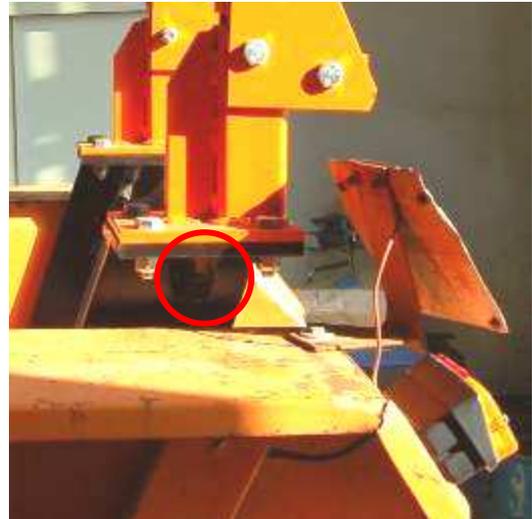
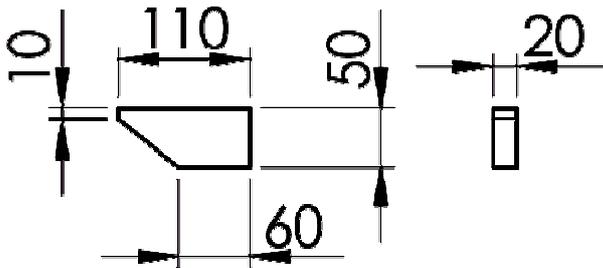


Figura 10. Elemento A8

### Elemento A9 (2 pezzi)

E' costituito da una piastra dallo spessore di 15 mm sagomata come in figura 11 su cui devono essere praticati 4 fori dal diametro di 17 mm per consentire il collegamento su ciascun lato mediante quattro bulloni M16, aventi classe di resistenza non inferiore a 8.8, all'arco di protezione superiore. Tale elemento deve essere saldato agli elementi A8, A7 ed A10 secondo lo schema di figura 2.

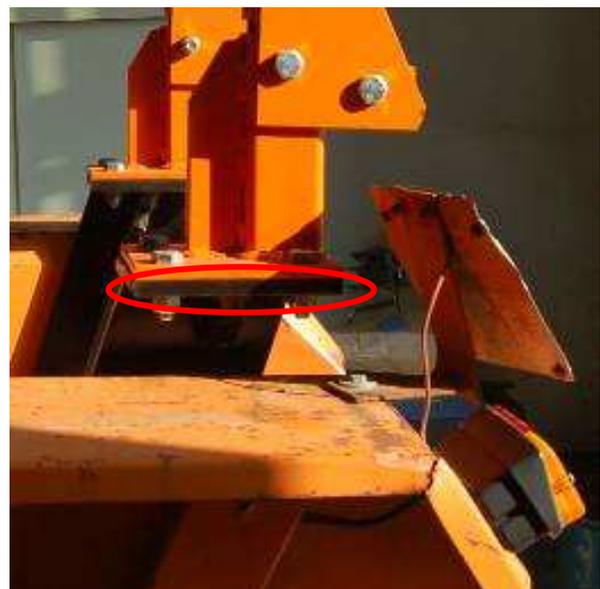
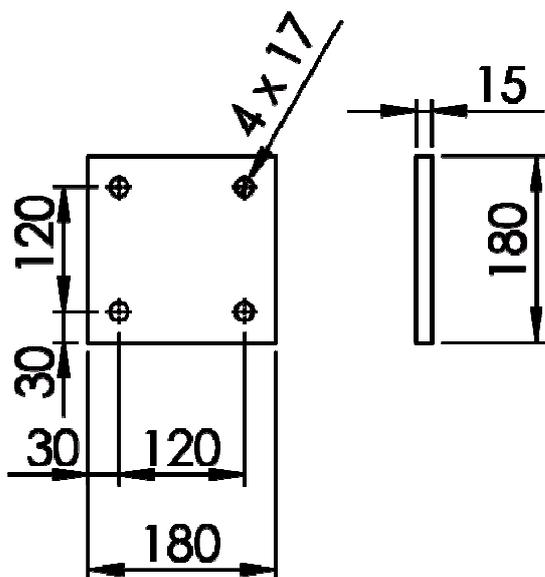


Figura 11. Elemento A9

**Elemento A10 (2 pezzi)**

E' costituito da una piastra dallo spessore di 20 mm sagomata come in figura 12, che deve essere saldata agli elementi A4, A6, A7 ed A9 secondo lo schema di figura 2.

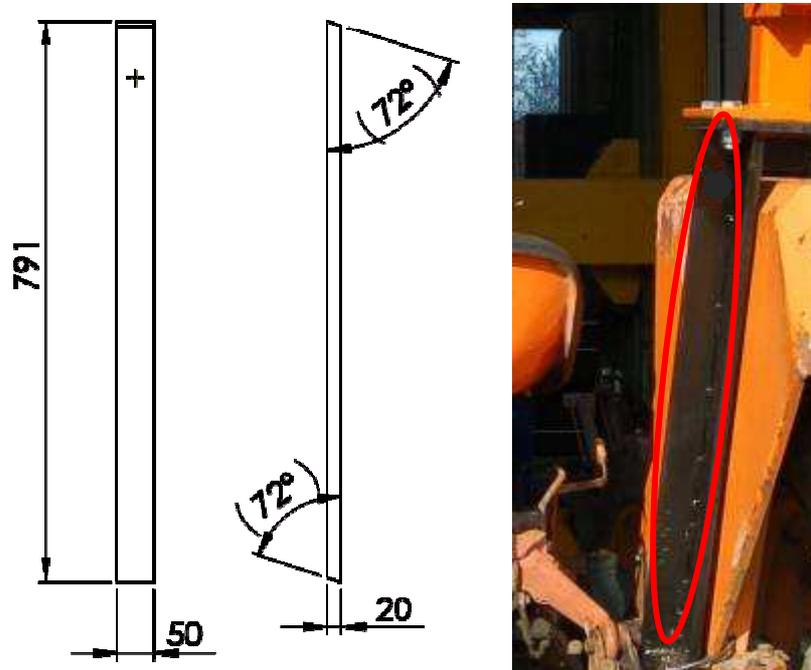


Figura 12. Elemento A10

In figura 13 si riporta la struttura di protezione realizzata ed installata su di un trattore a ruote a carreggiata standard modello Fiat 450 DTH sulla base dei progetti realizzati dall'Istituto.



Figura 13. Struttura di protezione per trattori a ruote a carreggiata standard modello Fiat 450 DTH e simili (Fiat 350 DT)

Tale struttura di protezione è stata inoltre sottoposta alla sequenza di prove prevista dal Codice 4 OCSE presso il banco prova realizzato nella sede ISPESL di Monte Porzio Catone (RM). Si riportano di seguito i risultati delle prove.



Figura 14. Spinta posteriore lato destro

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 1800 kg è di 2520 J. In figura 14 si riporta il grafico forza vs. deformazione ottenuto durante la prova, in cui si evidenzia il superamento dell'energia minima richiesta in corrispondenza ad una deformazione massima di circa 309 mm con una deformazione residua di circa 220 mm. La prova successiva riguarda un primo schiacciamento la cui forza minima prevista è di 36000 N. Alla struttura in prova è stato applicato un carico di circa 45000 N (figura 15).



Figura 15. Primo schiacciamento

Successivamente si è proceduto con la spinta laterale, in cui l'energia minima richiesta è di 3150 J, applicata al lato sinistro della struttura di protezione. In figura 16 si riporta il grafico forza vs. deformazione in cui il superamento dell'energia si è ottenuto in corrispondenza di una deformazione massima di circa 204 mm con una deformazione residua di circa 59 mm.



Figura 16. Spinta laterale lato sinistro

La prova successiva riguarda un secondo schiacciamento in cui a fronte di una forza minima di 36000 N è stato applicato un carico di circa 36500 N (figura 17).



Figura 17. Secondo schiacciamento

Infine è stato applicato sul lato sinistro un secondo carico longitudinale con spinta dall'avanti verso il dietro del trattore. L'energia minima richiesta è di 630 J. Nella prova è stata raggiunta una deformazione massima di 149 mm (figura 18).



Figura 18. Spinta anteriore

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

- |                                    |                |        |
|------------------------------------|----------------|--------|
| • Lato destro:                     | verso l'avanti | 130 mm |
| • Lato sinistro:                   | verso l'avanti | 82 mm  |
| • Estremo laterale destro:         | verso destra   | 70 mm  |
| • Estremo laterale sinistro:       | verso destra   | 70 mm  |
| • Estremo superiore lato destro:   | verso il basso | 15 mm  |
| • Estremo superiore lato sinistro: | verso il basso | 5 mm   |

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

Responsabile:

Ing. Marco Pirozzi

Operatori:

P.I. Andrea Catarinozzi

P.A. Daniele Puri