

## **SCHEDA 4A: ADEGUAMENTO DEI TRATTORI A RUOTE A CARREGGIATA STANDARD MODELLO SAME MINITAURO**

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 Minitauro aventi massa non superiore a **2.400 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**

Per quanto riguarda il telaio di protezione si rimanda a quanto riportato in dettaglio nelle **schede 25, 26, 27 e 28** dell'allegato I. Fermo restando le informazioni in esse contenute, le uniche variazioni da apportare sono le seguenti:

- |  |           |
|--|-----------|
| • Altezza del telaio di protezione dai supporti <sup>1</sup> : | 990 mm.   |
| • Larghezza del telaio di protezione:                          | 1.030 mm. |
| • Altezza dei rinforzi alla base dei montanti:                 | 200 mm.   |

Per quanto riguarda la piastra alla base del telaio, deve essere dello spessore di 15 mm e realizzata secondo quanto riportato in figura 1, in cui è inoltre evidenziata l'area occupata dal montante del telaio di protezione. Il collegamento con il dispositivo di attacco deve essere realizzato mediante quattro bulloni M16 di classe non inferiore a 8.8.

---

<sup>1</sup> L'altezza deve essere tale da garantire in ogni caso la distanza minima di 1200 mm dal punto S del sedile all'estremo superiore esterno del telaio.

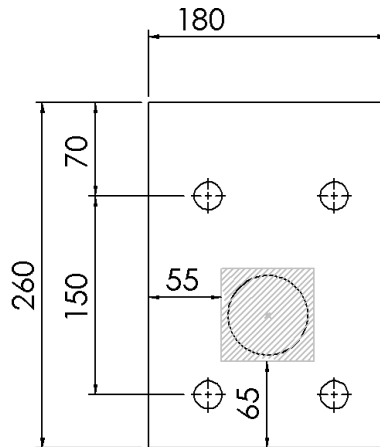


Figura 1. Piastra alla base del telaio di protezione

### Dispositivo di attacco

Il dispositivo di attacco realizzato per tale struttura di protezione è costituito da laminati opportunamente assemblati in modo da raggiungere l'assale posteriore del trattore. In figura 2 si riporta la vista complessiva del dispositivo di attacco nella versione lato sinistro. Tale dispositivo deve essere realizzato nella versione destra e sinistra. Gli elementi costituenti il dispositivo di attacco e la traversa di collegamento sono numerati progressivamente.

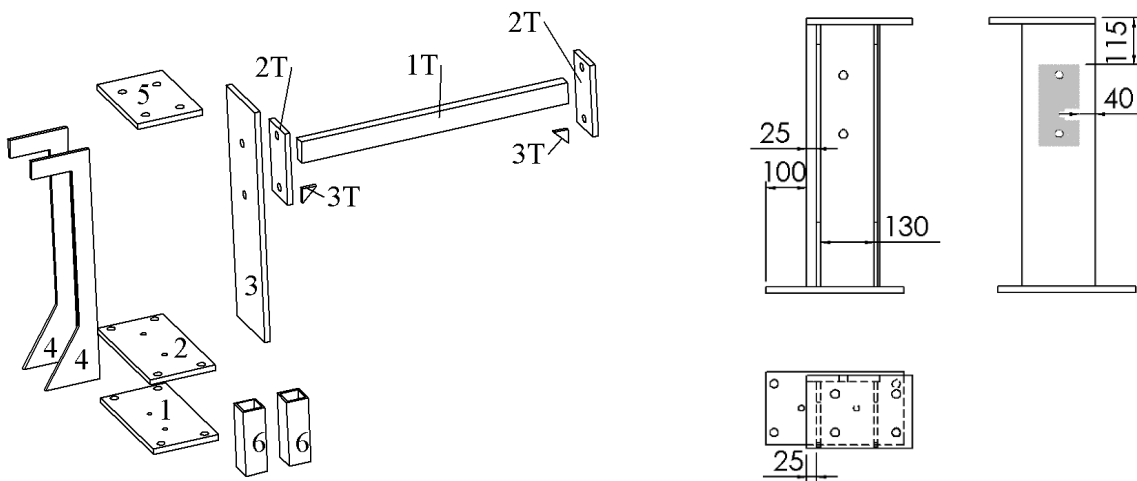


Figura 2. Dispositivo di attacco lato sinistro per telai a due montanti posteriori per trattori a ruote a carreggiata standard modello Same Minitauro

Seguono i disegni costruttivi degli elementi costituenti il dispositivo di attacco.

### Elemento 1 (2 pezzi)

Tale elemento è costituito da una piastra dallo spessore di 15 mm su cui devono essere realizzati due fori corrispondenti a quelli presenti sulla faccia inferiore dell'assale posteriore del trattore per il fissaggio di tale elemento all'assale stesso. Inoltre, devono essere realizzati quattro fori dal diametro di 20 mm per il collegamento dell'elemento 1 all'elemento 2 mediante quattro bulloni M20 di classe non inferiore a 8.8 (figura 3). In figura 3 è inoltre evidenziato in rosso l'attacco per le catene dei bracci dell'attacco a tre punti, che deve essere realizzato in sostituzione dell'originale e saldato all'elemento 1.

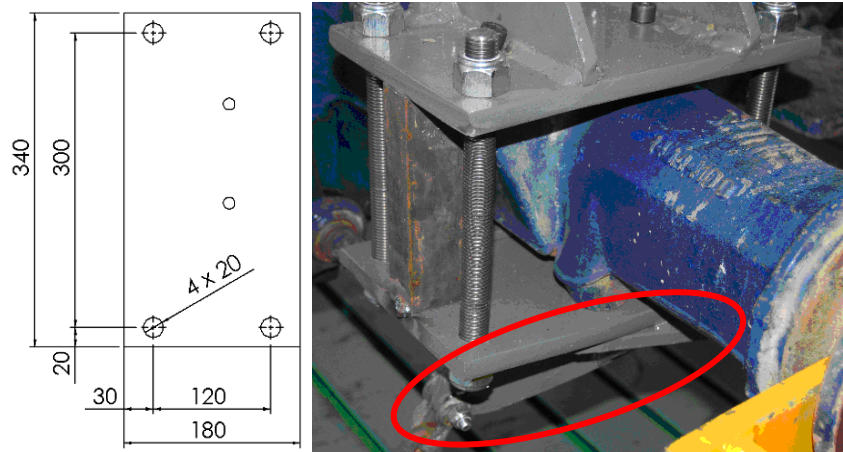


Figura 3. Elemento 1

### Elemento 2 (2 pezzi)

Tale elemento è costituito da una piastra dallo spessore di 15 mm su cui devono essere realizzati due fori corrispondenti a quelli presenti sulla faccia superiore dell'assale posteriore del trattore, evidenziati in rosso in figura 4, per il fissaggio di tale elemento all'assale stesso. Inoltre, devono essere realizzati quattro fori dal diametro di 20 mm per il collegamento dell'elemento 2 all'elemento 1 mediante quattro bulloni M20 di classe non inferiore a 8.8 (figura 4).

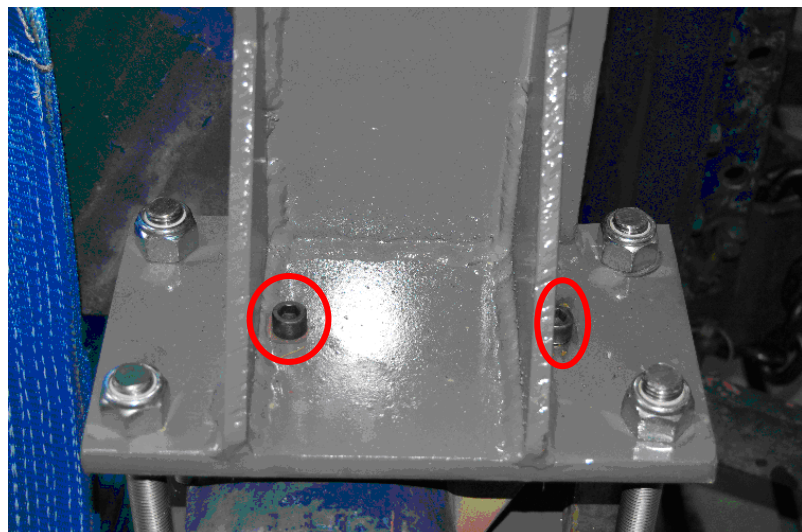
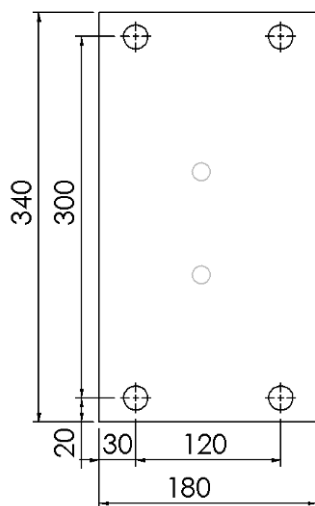


Figura 4. Elemento 2

### Elemento 3 (2 pezzi)

L'elemento 3 è costituito da una piastra di spessore 15 mm sagomata come in figura 5. Tale elemento deve essere saldato agli elementi 2, 4, e 5 secondo lo schema di figura 2. Inoltre devono essere praticati due fori dal diametro di 17 mm per permettere il collegamento all'elemento 1T della traversa mediante due bulloni M16 di classe non inferiore a 8.8.

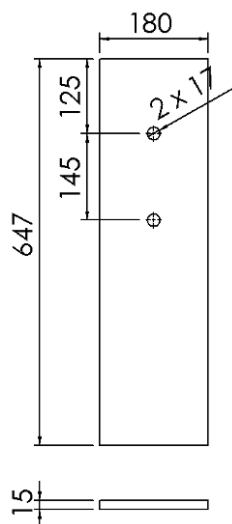


Figura 5. Elemento 3

#### **Elemento 4** (4 pezzi)

L'elemento 4 è costituito da una piastra di spessore 10 mm sagomata come in figura 6. Tale elemento deve essere saldato agli elementi 2, 3 e 5 secondo lo schema di figura 2.

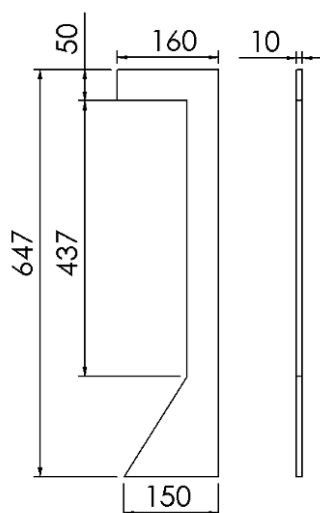


Figura 6. Elemento 4

#### **Elemento 5** (2 pezzi)

L'elemento 5 è costituito da una piastra di spessore 15 mm sagomata come in figura 7. Tale elemento deve essere saldato agli elementi 3 e 4 secondo lo schema di figura 2, e dovrà essere adiacente alla superficie inferiore del parafango come riportato in figura 7. L'elemento 6 è collegato, mediante quattro bulloni M16 aventi classe non inferiore a 8.8, alla piastra alla base del montante del telaio riportata in figura 1. Il parafango sarà interposto fra le due piastre come riportato in figura 7.

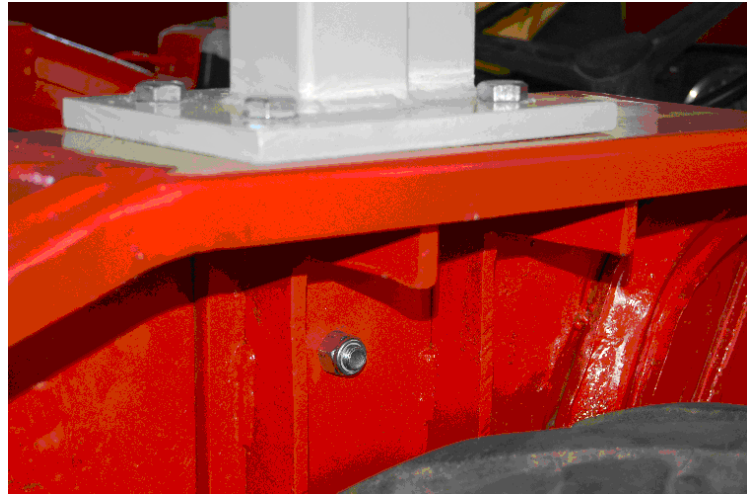
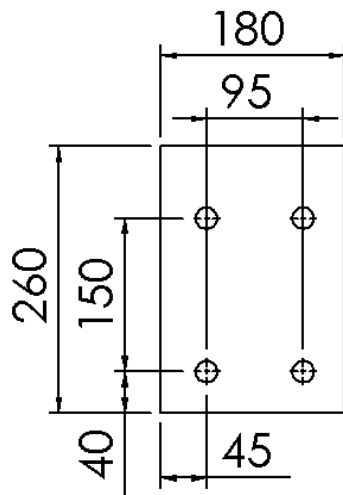


Figura 7. Elemento 5

### Elemento 6 (4 pezzi)

L'elemento 6 è costituito da un tubolare a sezione quadra 60 x 60 x 5 mm riportato in figura 8. Tale elemento dovrà essere saldato all'elemento 1 e posizionato tra gli elementi 1 e 2 in modo tale che i bulloni di collegamento fra le due piastre attraversino il tubolare al centro. In alternativa potrà essere impiegata una piastra 180 x 60 mm e spessore 30 mm saldata all'elemento 1 come mostrato in figura 8.

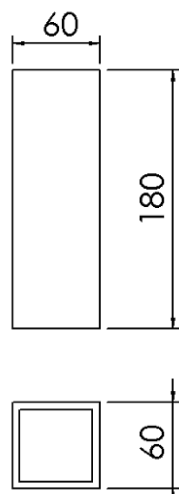


Figura 8. Elemento 6

### Traversa di collegamento

La traversa, necessaria per il collegamento del dispositivo di attacco destro e sinistro, è costituita da tre elementi numerati come in figura 2.

### Elemento 1T (1 pezzo)

L'elemento 1T è costituito da una piastra di spessore 30 mm sagomata come in figura 9. La dimensione di 735 mm può essere modificata al fine di consentire il collegamento tra il dispositivo di attacco lato destro e lato sinistro come mostrato in figura 9.

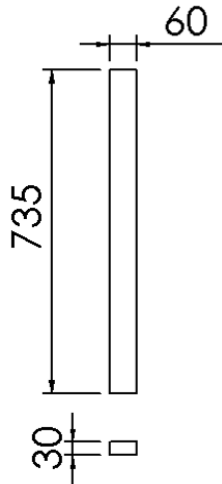


Figura 9. Elemento 1T

### Elemento 2T (2 pezzi)

L'elemento 2T è costituito da una piastra di spessore 15 mm sagomata come in figura 10. Su tale piastra devono essere praticati due fori dal diametro di 17 mm per permettere il collegamento con l'elemento 3 del dispositivo di attacco, mediante due bulloni M16 di classe non inferiore a 8.8. L'elemento 2T deve essere saldato agli elementi 1T e 3T secondo lo schema di figura 2. Il parafrangente del trattore deve essere interposto tra l'elemento 2T e l'elemento 3 come mostrato in figura 10.

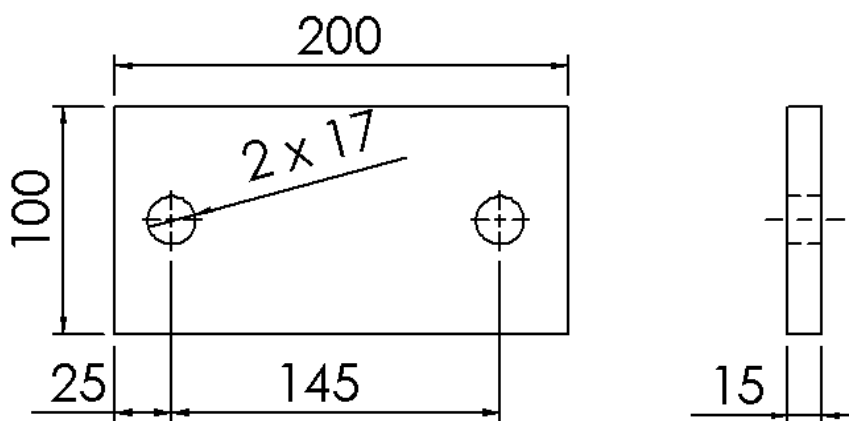


Figura 10. Elemento 2T

### Elemento 3T (2 pezzi)

L'elemento 3T è costituito da una piastra di spessore 10 mm sagomata come in figura 11. Tale elemento deve essere saldato agli elementi 1T e 3T secondo lo schema di figura 2.

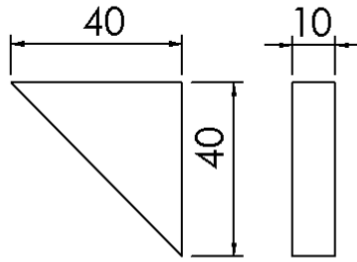


Figura 11. Elemento 3T

Si riportano inoltre le viste CAD complessive del dispositivo di attacco e del telaio di protezione progettati dall'Istituto (vedi figura 12 lato sinistro) e la struttura di protezione realizzata ed installata su di un trattore a ruote modello Same Minitauro 50 (vedi figura 12 lato destro), sulla base di tali progetti.

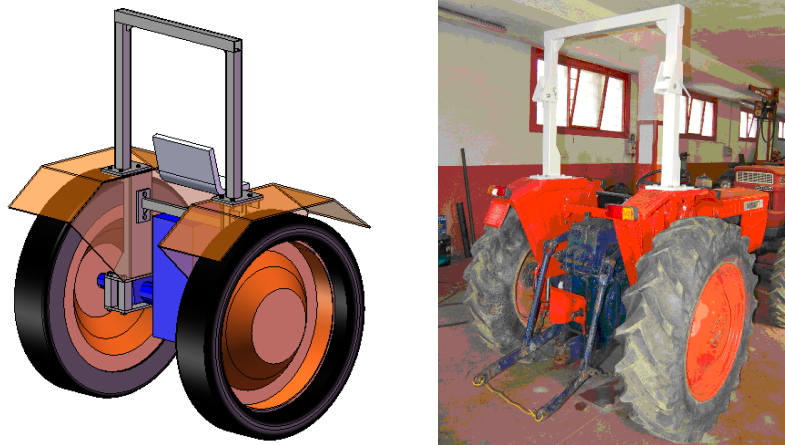


Figura 12. Struttura di protezione per trattori a ruote modello Same Minitauro

Tale struttura di protezione è stata inoltre sottoposta alla sequenza di prove previste dal Codice OCSE n°4 presso il banco prova realizzato nella sede ISPESL di Monte Porzio Catone (RM). Si riportano di seguito i risultati di tali prove. Nella prova di spinta longitudinale posteriore il carico è stato applicato sul montante destro della struttura di protezione. L'energia minima richiesta, con riferimento ad una massa del trattore di 2.400 kg, è di 3.360 J. La deformazione massima rilevata è stata di circa 190 mm. La prova successiva riguarda lo schiacciamento la cui forza minima prevista dalla prova è di 48.000 N. Le deformazioni massime registrate sono state di circa 5 mm lato sinistro e 15 mm lato destro. Successivamente, è stato applicato al montante sinistro del telaio di protezione il carico laterale con spinta verso destra. L'energia minima richiesta è di 4.200 J. Nella prova è stata raggiunta una deformazione massima di 171 mm. La prova successiva riguarda un secondo schiacciamento che ha determinato deformazioni massime di circa 20 mm lato sinistro e 6 mm lato destro verso il basso. 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

**Progettista**

Ing. Leonardo Vita

**Personale addetto all'esecuzione delle prove  
sperimentali per l'ISPESL**

Ing. Marco Pirozzi

Ing. Aurelio Ferrazza

P.I. Andrea Catarinozzi

P.A. Daniele Puri