

## **SCHEDA 23A: ADEGUAMENTO DEI TRATTORI A RUOTE A CARREGGIATA STANDARD MODELLO SAME DELFINO 35 DT E SIMILI**

► **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* 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 Delfino 35 DT simili, aventi massa non superiore a **1500 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 50 x 50 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 ► **R2** 71, 72, 73 e 74◄ dell'allegato I. 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 ► **R2** 73◄ 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.

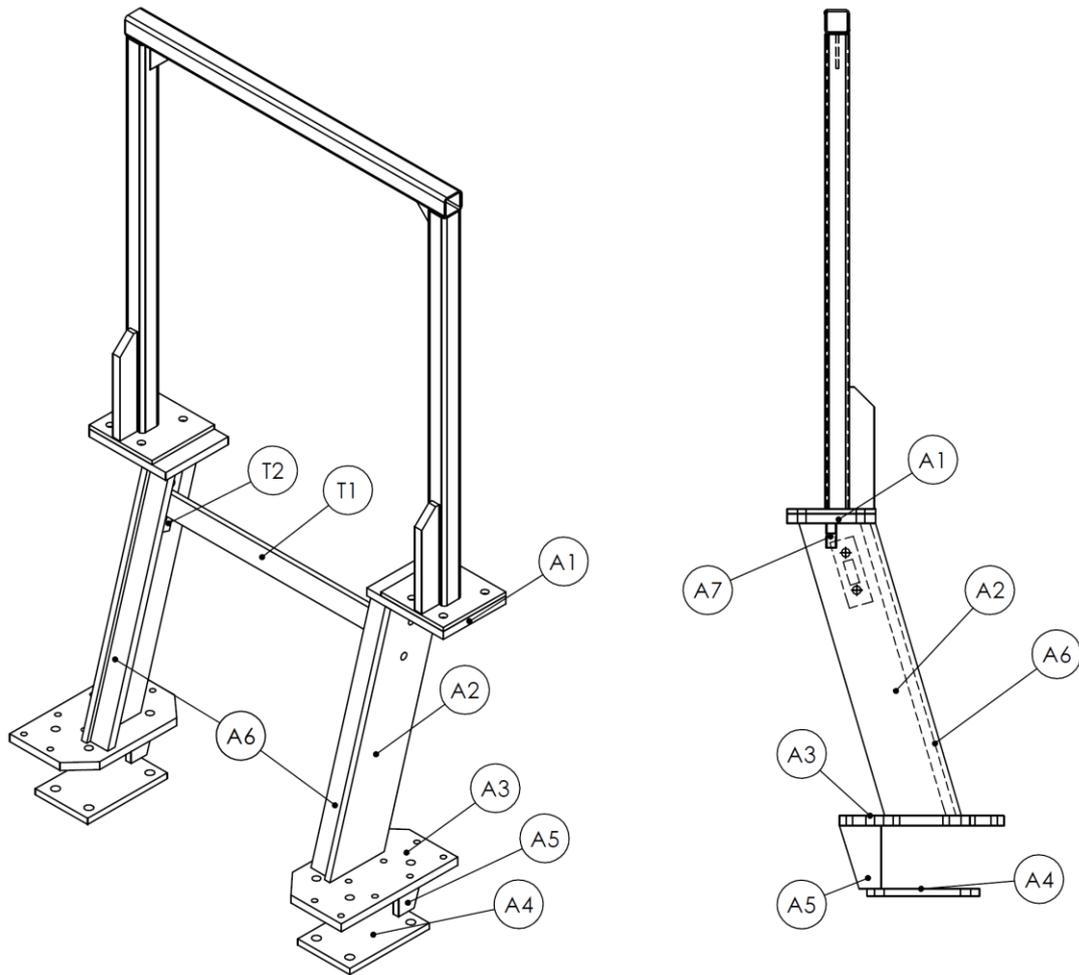
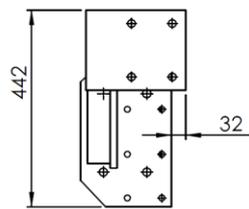
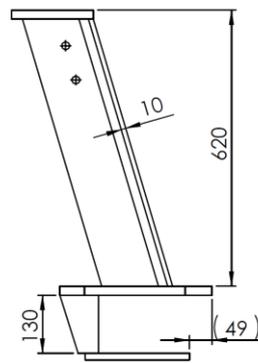
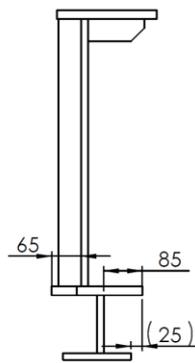
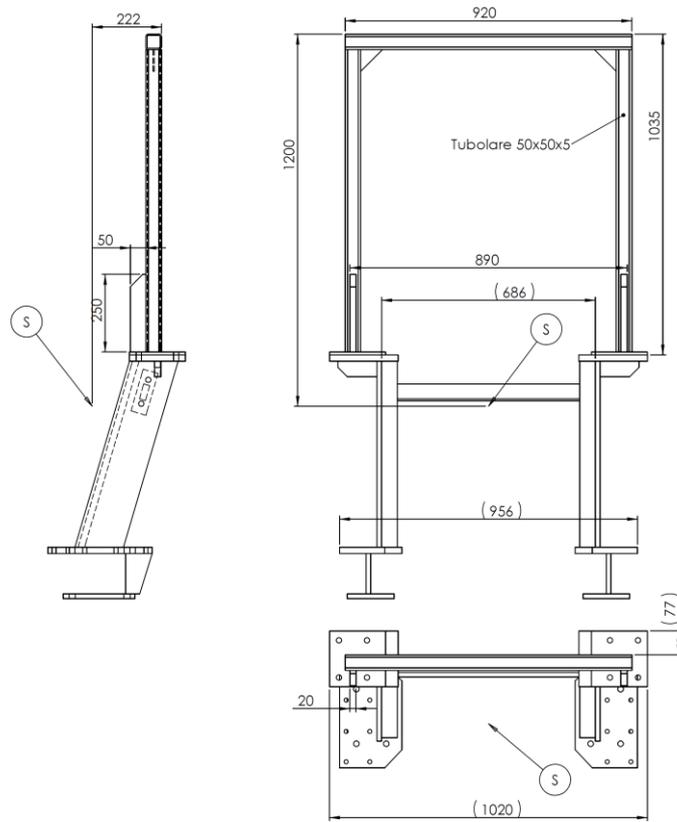
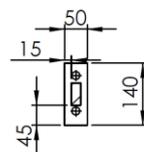
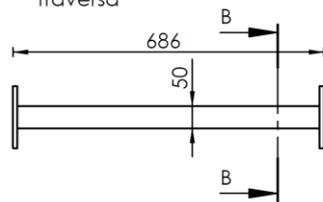


Figura 1. Struttura di protezione contro il rischio di capovolgimento a due montanti posteriore per trattori a ruote a carreggiata standard modello Same Delfino 35 DT e simili

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 Delfino 35 DT). 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.



Traversa



SEZIONE B-B  
SCALA 1 : 10

Figura 2. Quote di assemblaggio

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

**Elemento A4 (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 20 mm, in modo da consentire il collegamento agli elementi A3 intorno all'assale posteriore del trattore mediante quattro bulloni M20 di classe non inferiore ad 8.8 secondo lo schema di figura 2.

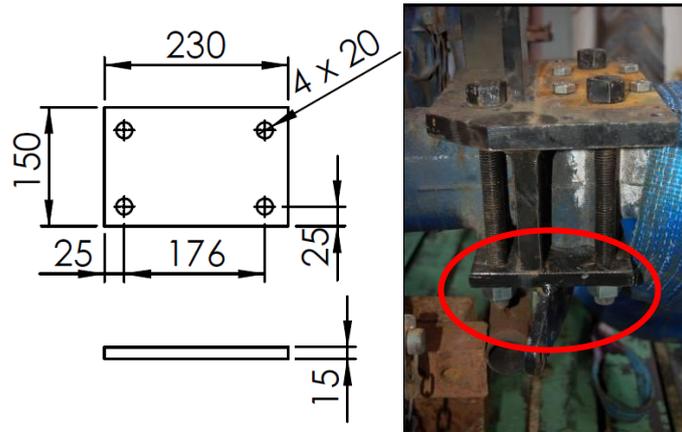


Figura 3. Elemento A4

**Elemento A5 (2 pezzi)**

L'elemento A5 è costituito da una piastra di spessore 15 mm sagomata come in figura 4. Tale elemento deve essere saldato all'elemento A3 secondo lo schema di figura 2.

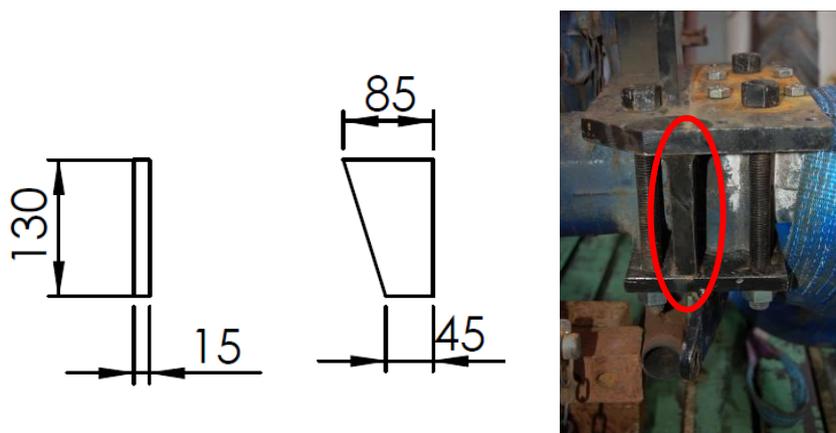


Figura 4. Elemento A5.

**Elemento A3 (2 pezzi)**

L'elemento A3 è costituito da una piastra di spessore 20 mm sagomata come in figura 5 su cui devono essere realizzati quattro fori dal diametro di 20 mm, in modo da consentire il collegamento all'elemento A4. Inoltre devono essere realizzati ulteriori sei fori dal diametro di 13 mm per consentirne il fissaggio direttamente all'assale del trattore e per permettere di ancorare il parafango. Per tutti i collegamenti filettati devono essere

impiegati bulloni di classe di resistenza non inferiore a 8.8. Infine l'elemento A3 deve essere saldato agli elementi A2, A5 ed A6 secondo lo schema di figura 2.

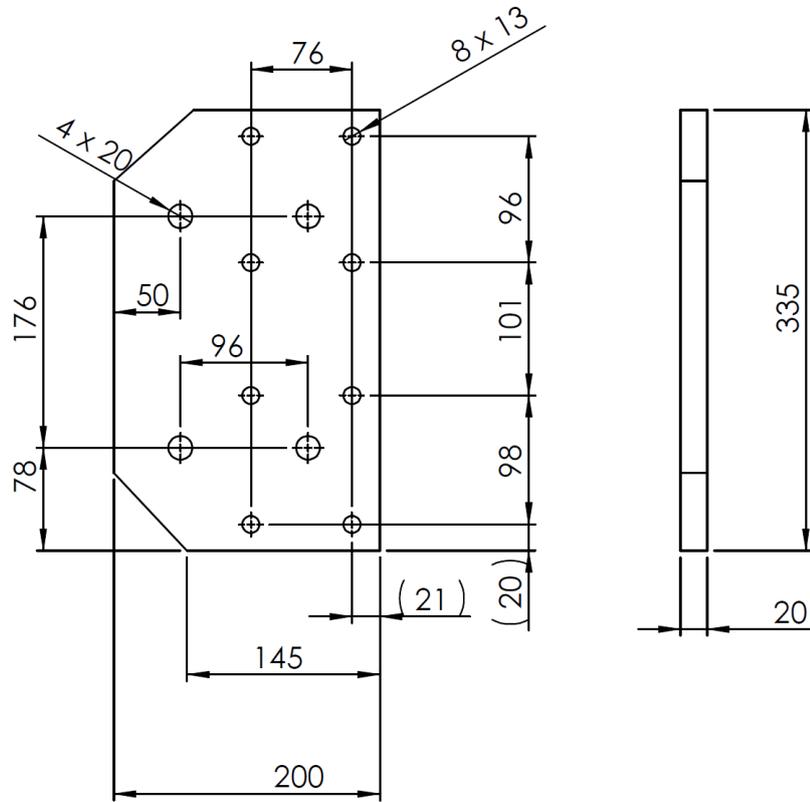


Figura 5. Elemento A3.

**Elemento A2** (2 pezzi)

E' costituito da una piastra di spessore 15 mm, sagomata come in figura 6 su cui devono essere realizzati due fori dal diametro di 17 mm per consentirne il collegamento all'elemento T1 mediante due bulloni M16 aventi classe di resistenza non inferiore a 8.8. L'elemento A2 deve essere saldato agli elementi A1, A3 ed A6 secondo lo schema di figura 2.

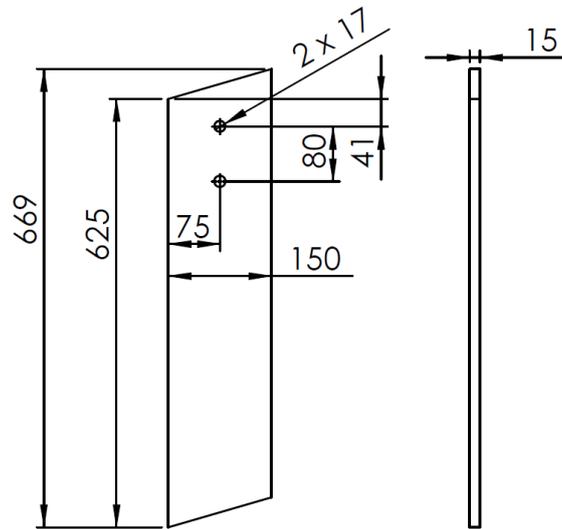


Figura 6. Elemento A2

**Elemento A6** (2 pezzi)

E' costituito da una piastra di spessore 20 mm, sagomata come in figura 7. L'elemento A6 deve essere saldato agli elementi A1, A2 ed A3 secondo lo schema di figura 2.

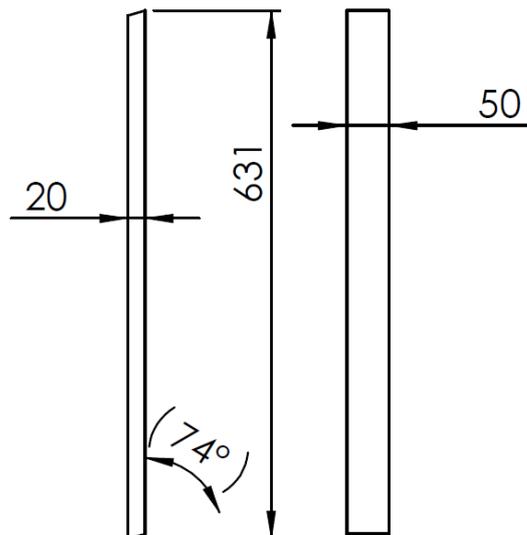


Figura 7. Elemento A6

**Elemento A1 (2 pezzi)**

L'elemento A2 è costituito da una piastra di spessore 20 mm sagomata come in figura 8. Tale elemento deve essere saldato agli elementi A2, A6 ed A7 secondo lo schema di figura 2.

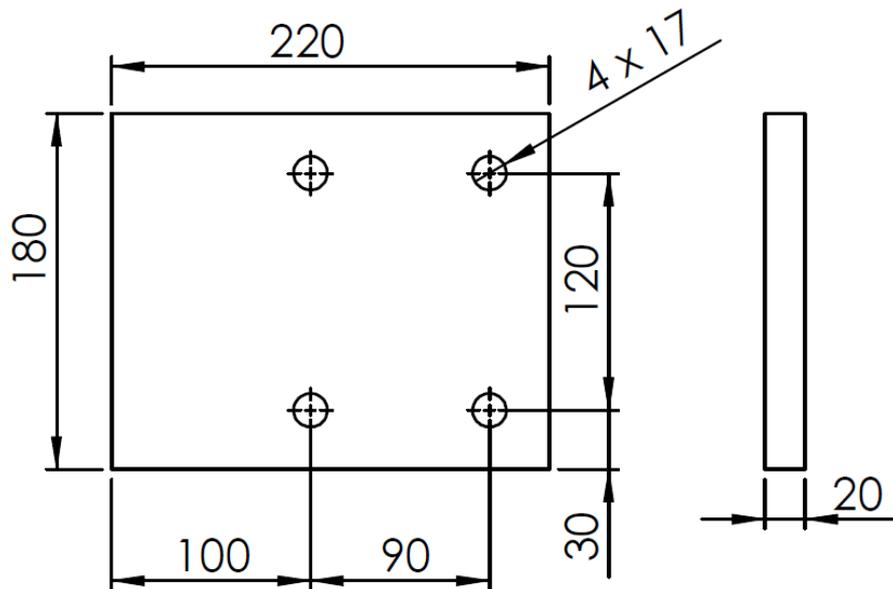


Figura 8. Elemento A1

**Elemento A7 (2 pezzi)**

L'elemento A7 è costituito da una piastra di spessore 20 mm sagomata come in figura 9 e deve essere saldato agli elementi A1 ed A2 secondo lo schema riportato in figura 2.

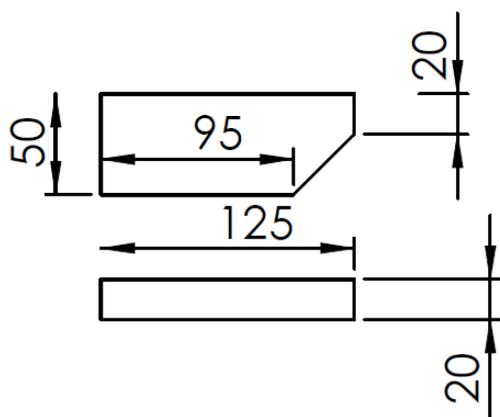


Figura 9. Elemento A7

**Elemento T1 (1 pezzo)**

E' costituito da una piastra di spessore 20 mm, sagomata come in figura 10 e deve essere saldato agli elementi T2.

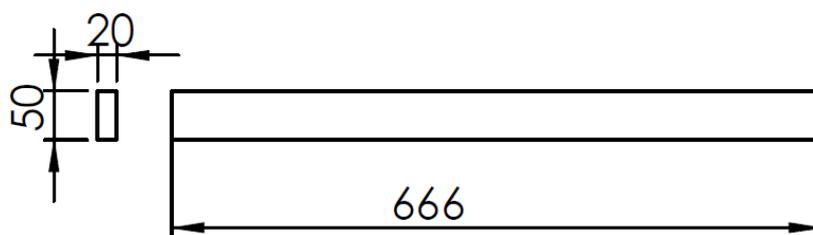


Figura 10. Elemento T1

**Elemento T2 (2 pezzi)**

E' costituito da una piastra di spessore 10 mm, sagomata come in figura 11, su cui devono essere praticati due fori dal diametro di 17 mm per consentirne il collegamento all'elemento A2 mediante due bulloni aventi classe di resistenza non inferiore a 8.8. L'elemento T2 deve essere saldato all'elemento T1 secondo lo schema di figura 2.

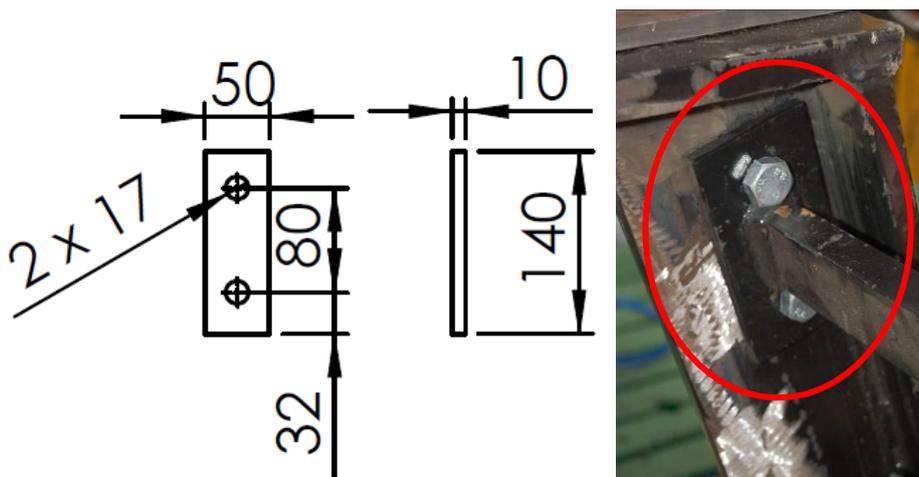


Figura 11. Elemento T2

Si riporta inoltre la foto della struttura di protezione realizzata ed installata su di un trattore a ruote a carreggiata standard modello Same Delfino 35 DT (vedi figura 12), sulla base dei progetti realizzati dall'Istituto.



Figura 12. Struttura di protezione per trattori a ruote a carreggiata standard modello Same Delfino 35 DT e simili

Tale struttura di protezione è stata inoltre sottoposta alla sequenza di prove previste 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. 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 1500 kg è di 2100 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 294 mm con una deformazione residua di circa 87 mm.



Figura 14. Primo schiacciamento

La prova successiva riguarda un primo schiacciamento la cui forza minima prevista dalla prova è di 30000 N. Alla struttura in prova è stato applicato un carico di circa 40000 N (figura 14). Successivamente si è proceduto con la spinta laterale applicata al lato sinistro della struttura di protezione. L'energia minima richiesta è di 2625 J. In figura 15 si riporta il grafico forza vs. deformazione ottenuto durante tale prova.

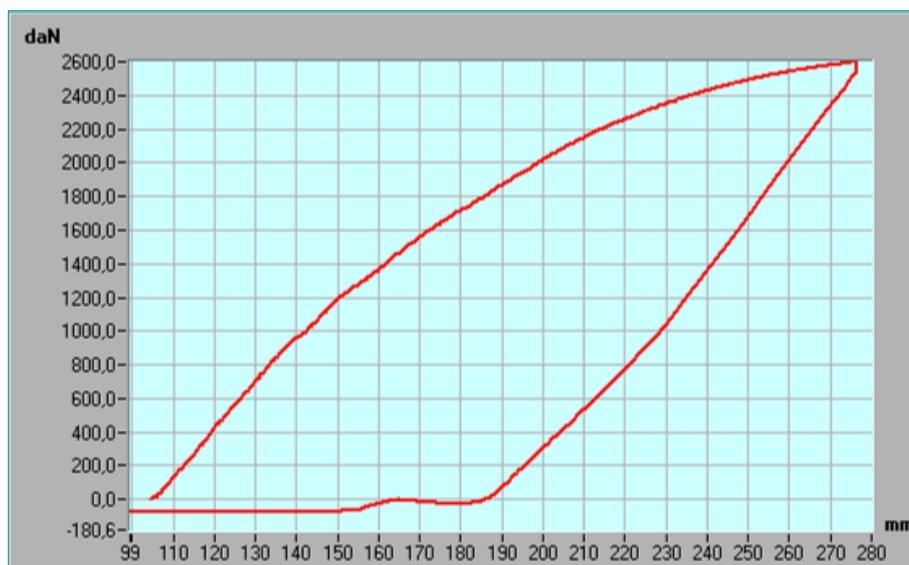


Figura 15. Spinta laterale lato sinistro

La deformazione massima rilevata è stata di circa 172 mm con una deformazione residua di circa 80 mm. La prova successiva riguarda un secondo schiacciamento in cui a fronte di una forza minima di 30000 N è stato applicato un carico di circa 32000 N (figura 16).

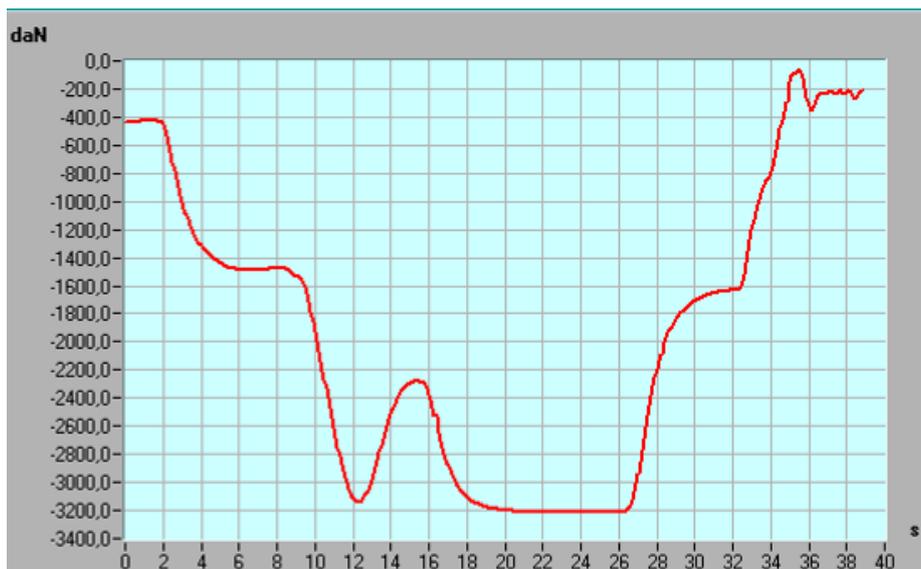


Figura 16. Secondo schiacciamento

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

- |                                    |                |       |
|------------------------------------|----------------|-------|
| • Lato destro:                     | verso l'avanti | 92 mm |
| • Lato sinistro:                   | verso l'avanti | 84 mm |
| • Estremo laterale destro:         | verso destra   | 81 mm |
| • Estremo laterale sinistro:       | verso destra   | 80 mm |
| • Estremo superiore lato destro:   | verso il basso | 6 mm  |
| • Estremo superiore lato sinistro: | verso il basso | 9 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. Leonardo Vita

Ing. Davide Gattamelata

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

Responsabile:

Ing. Marco Pirozzi

Operatore:

P.I. Andrea Catarinozzi

P.A. Daniele Puri