

## **SCHEDA 27A: ADEGUAMENTO DEI TRATTORI A CINGOLI MODELLO SAME CONDOR C 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 cingoli modello Same Condor C e simili, aventi massa non superiore a **2750 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.

► **R2** In alternativa possono essere impiegati tubolari a sezione quadra 50 x 50 x 5 mm. ◀

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 le **versione abbattibile** inserendo gli elementi di figura 4 della scheda 48, ► **R2** ovvero della scheda 69 ◀, dell'allegato I ad una quota minima di 650 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 della zona del sollevatore posteriore e delle campane dei cingoli.

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

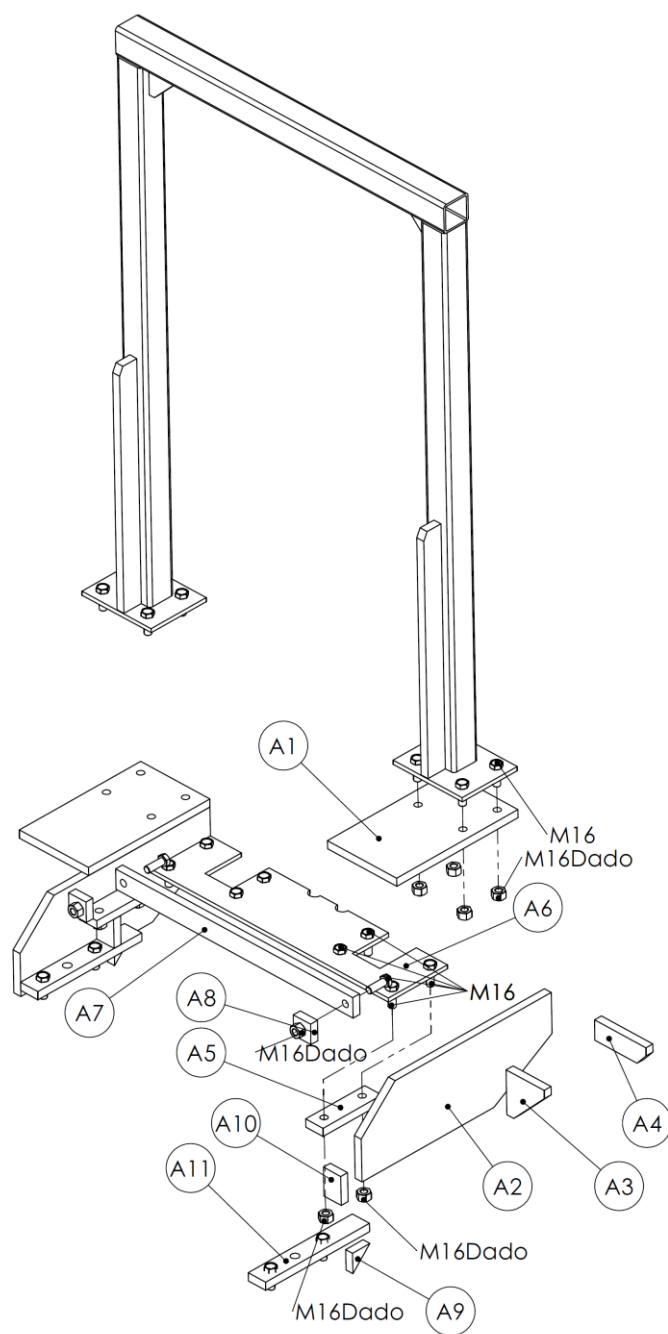
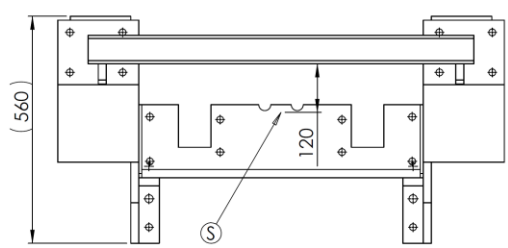
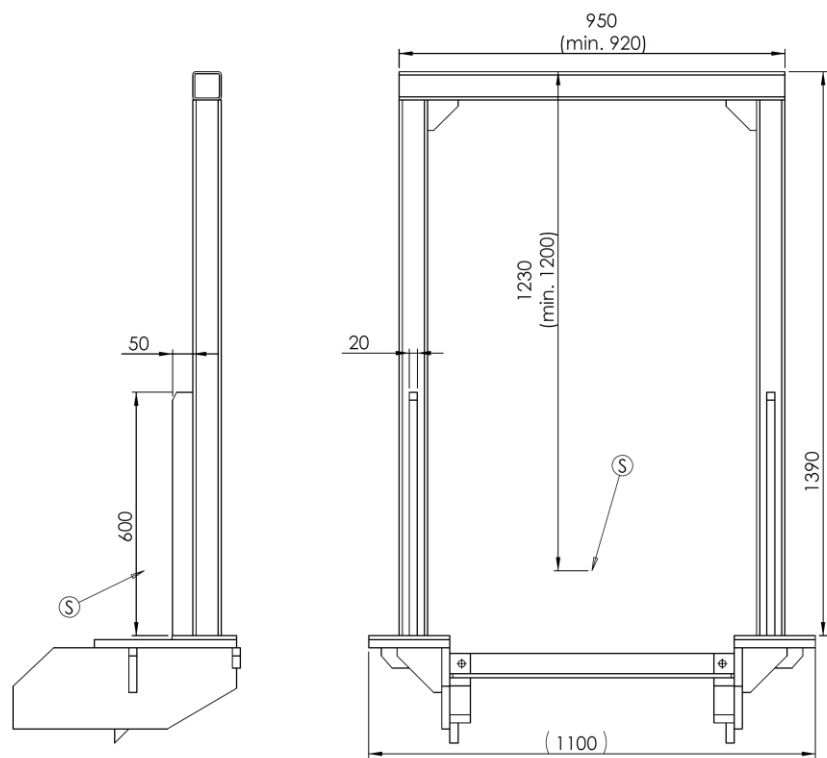
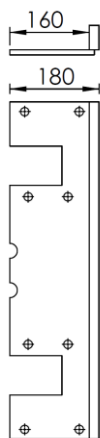


Figura 1. Struttura di protezione contro il rischio di capovolgimento a due montanti posteriori per trattori a cingoli modello Same Condor C e simili.

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 Condor C). 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



Dispositivo d'Attacco Lato sinistro

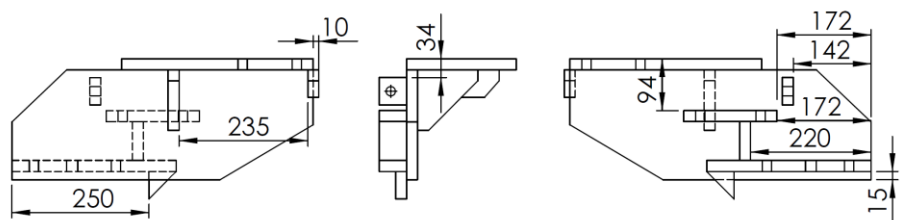


Figura 2. Quote di assemblaggio

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

### Elemento A1 (2 pezzi)

L'elemento A1 è costituito da una piastra dallo spessore di 20 mm sagomata come in figura 3. Su tale elemento devono essere praticati quattro fori dal diametro di 17 mm per consentire l'ancoraggio del telaio di protezione al dispositivo d'attacco mediante quattro bulloni M16 aventi classe di resistenza non inferiore ad 8.8. Nel caso in cui sia necessario bloccare il parafrangio sull'elemento A1 è possibile realizzare due ulteriori fori dal diametro massimo di 11 mm per applicare due bulloni M10 come indicativamente riportato in figura 3.

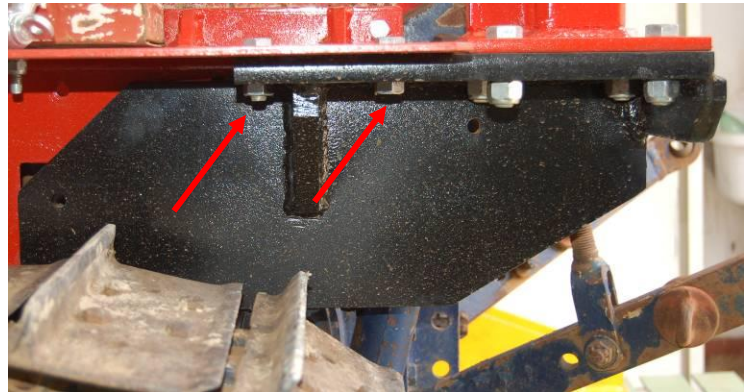
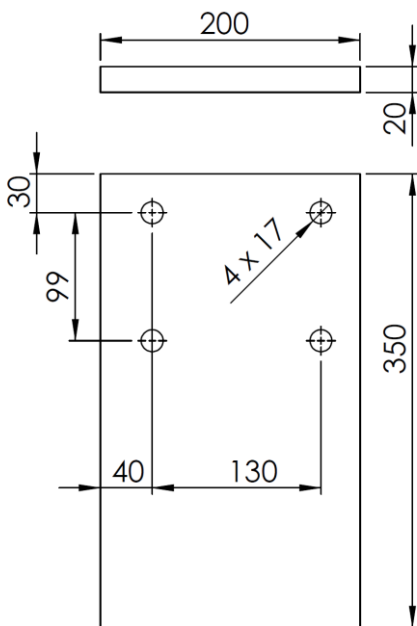


Figura 3. Elemento A1

### Elemento A2 (2 pezzi)

Tale elemento è costituito da una piastra dallo spessore di 20 mm sagomata come in figura 4. L'elemento A2 deve essere saldato agli elementi A1, A3, A4, A5, A8, A9, A10 ed A11 secondo lo schema di figura 2.

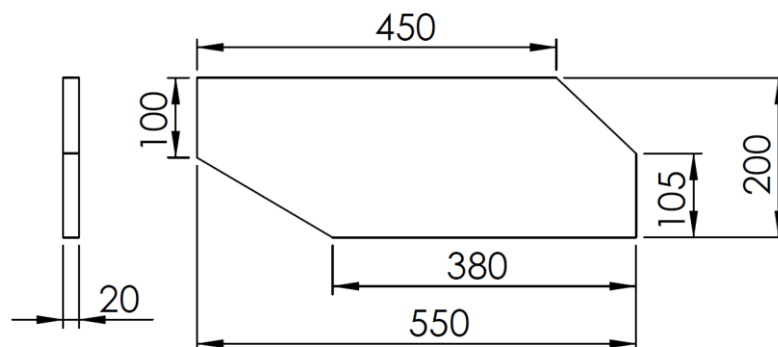


Figura 4. Elemento A2

### Elemento A3 (2 pezzi)

Tale elemento è costituito da una piastra dallo spessore di 20 mm sagomata come in figura 5 e deve essere saldato agli elementi A1 ed A2 secondo quanto riportato in figura 2.

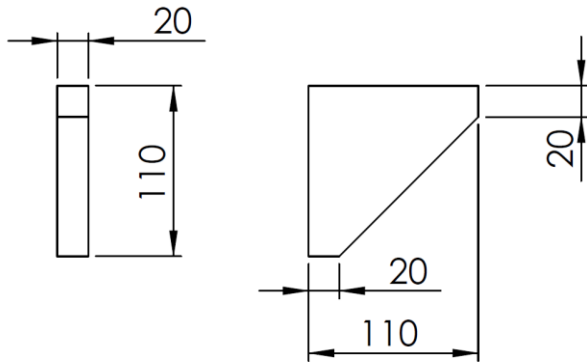


Figura 5. Elemento A3

### Elemento A4 (2 pezzi)

Tale elemento è costituito da una piastra dallo spessore di 20 mm sagomata come in figura 6. L'elemento A4 deve essere saldato agli elementi A1 ed A2 secondo quanto riportato in figura 2.

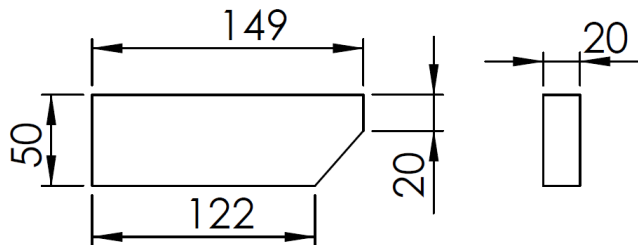


Figura 6. Elemento A4

### Elemento A5 (2 pezzi)

Tale elemento è costituito da una piastra dallo spessore di 20 mm sagomata come in figura 7, su cui devono essere praticati due fori dal diametro di 17 mm per consentirne il collegamento all'elemento A6 mediante due bulloni M16 aventi classe di resistenza non inferiore a 8.8. L'elemento A5 deve essere saldato agli elementi A2 ed A10 secondo quanto riportato in figura 2.

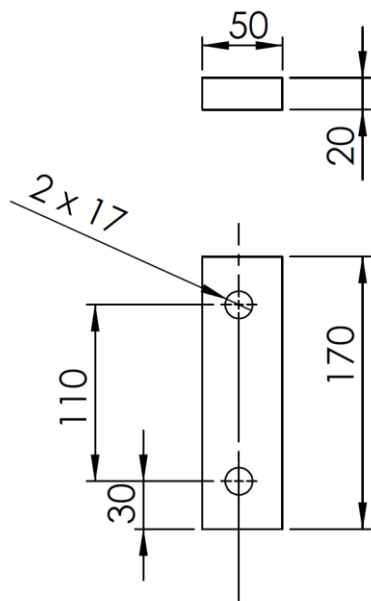


Figura 7. Elemento A5

**Elemento A8 (2 pezzi)**

Tale elemento è costituito da una piastra dallo spessore di 20 mm conformata come in figura 8, su cui deve essere praticato un foro dal diametro di 17 mm per consentirne il collegamento all'elemento A7 mediante un bullone M16 avente classe di resistenza non inferiore a 8.8. L'elemento A8 deve essere saldato agli elementi A2 ed A5 secondo le indicazioni fornite in figura 2.

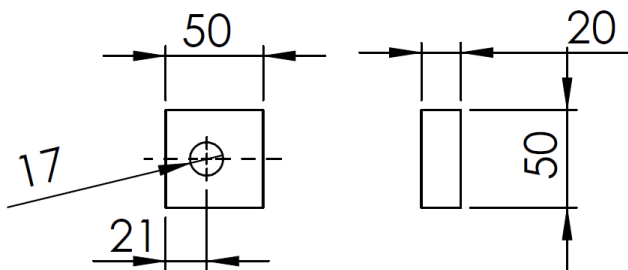


Figura 8. Elemento A8

**Elemento A10 (2 pezzi)**

L'elemento A10 è costituito da una piastra di spessore 20 mm sagomata come in figura 9, che deve essere saldata agli elementi A2, A5 ed A11 secondo le indicazioni fornite in figura 2

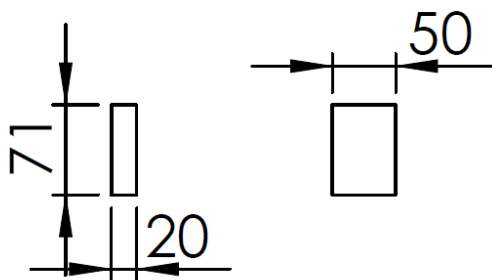


Figura 9. Elemento A10

### Elemento A11 (2 pezzi)

L'elemento A11 è costituito da una piastra di spessore 20 mm sagomata come in figura 10, su cui devono essere praticati due fori dal diametro di 17 mm per consentirne l'ancoraggio al corpo del trattore mediante due bulloni M16 aventi classe di resistenza non inferiore a 8.8, ed un foro dal diametro di 20 mm per eseguire operazioni di manutenzione sul trattore. Tale elemento deve essere saldato agli elementi A2, A9 ed A10 secondo lo schema di figura 2.

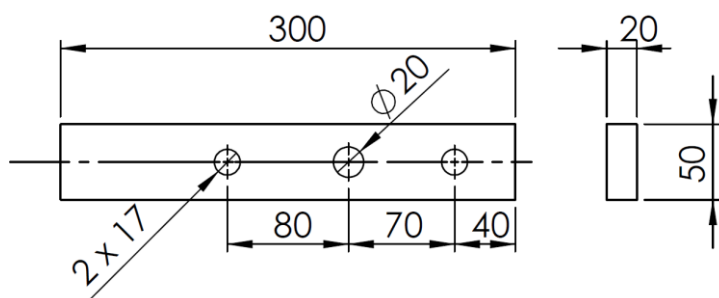


Figura 10. Elemento A11

### Elemento A9 (2 pezzi)

L'elemento A9 è costituito da una piastra di spessore 20 mm sagomata come in figura 11 per consentire l'appoggio al corpo del trattore e deve essere saldato agli elementi A2 ed A11 secondo lo schema riportato in figura 2.

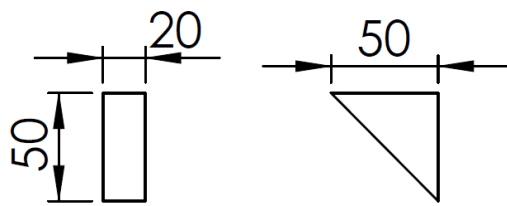


Figura 11. Elemento A9

**Elemento A6 (1 pezzo)**

L'elemento A6 è costituito da una piastra dallo spessore di 10 mm sagomata come in figura 12, su cui devono essere realizzati otto fori dal diametro di 17 mm. Di questi fori, i quattro centrali sono impiegati per il collegamento al corpo del trattore al di sotto del sollevatore mediante quattro bulloni M16 aventi classe di resistenza non inferiore a 8.8, mentre i restanti quattro, due per lato, sono impiegati per il collegamento all'elemento A5 mediante bulloni M16 aventi classe di resistenza non inferiore a 8.8.

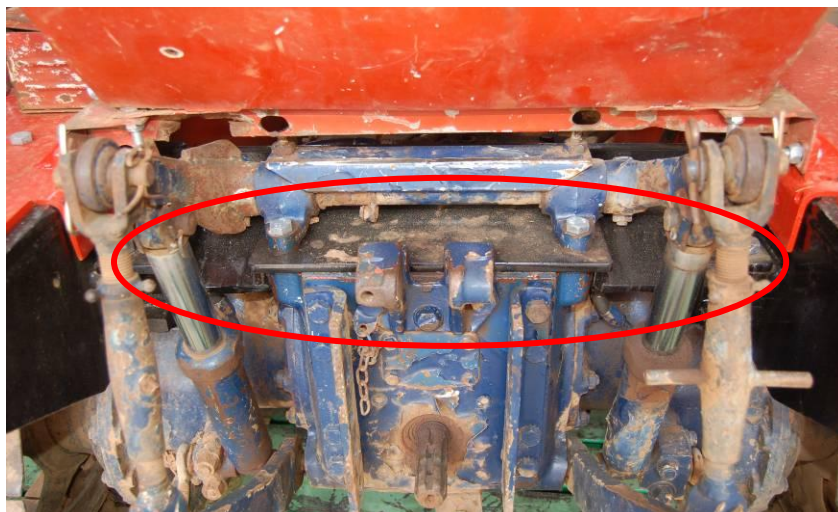
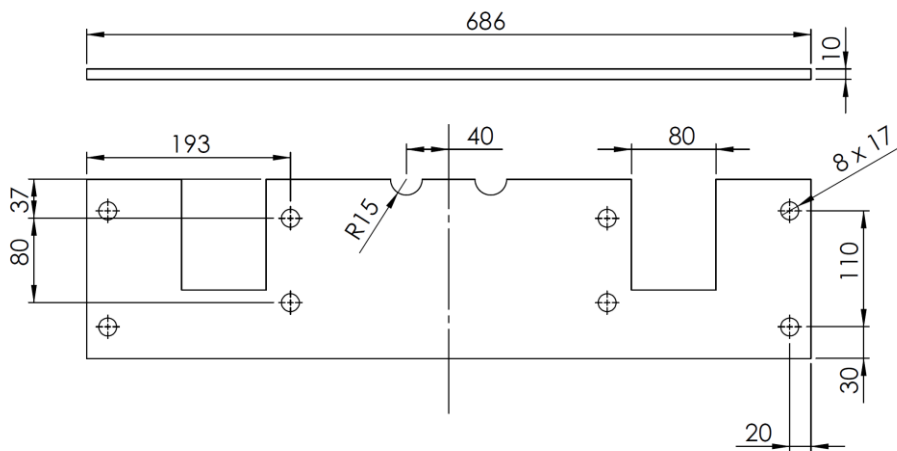


Figura 12. Elemento A6



**Elemento A7** (1 pezzo)

L'elemento A7 è costituito da una piastra dallo spessore di 20 mm, sagomata come in figura 13 su cui devono essere realizzati due fori dal diametro di 17 mm per consentirne il collegamento all'elemento A8 mediante due bulloni M16 aventi classe di resistenza non inferiore ad 8.8.

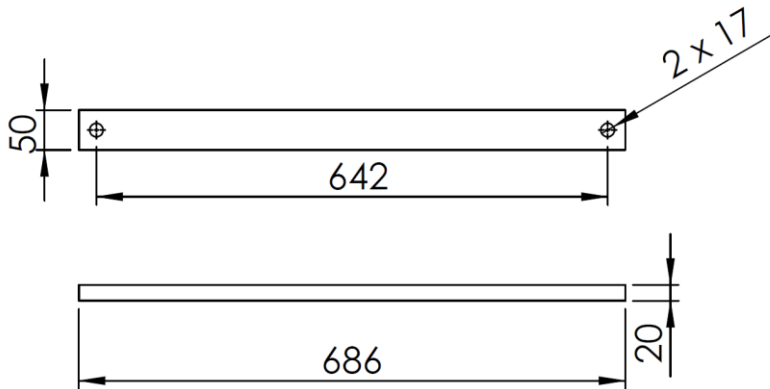


Figura 13. Elemento A7

Si riporta inoltre la foto della struttura di protezione realizzata ed installata su di un trattore a cingoli modello Same Condor C (vedi figura 14), sulla base dei progetti realizzati dall'Istituto.



Figura 14. Struttura di protezione per trattori a cingoli modello Same Condor C e simili

Tale struttura di protezione è stata inoltre sottoposta alla sequenza di prove previste dal Codice 8 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 laterale il carico è stato applicato sul lato sinistro della struttura di protezione. L'energia minima richiesta, in relazione ad una massa di riferimento del trattore di 2750 kg è di 2589 J e la forza minima da applicare è di 16500 N. In figura 15 si riporta il grafico forza vs. deformazione ottenuto durante tale prova, in cui si evidenzia il raggiungimento dell'energia minima richiesta in corrispondenza di un valore di forza pari a circa 22990 N. La deformazione massima rilevata è stata di circa 191 mm con una deformazione residua di circa 92 mm.

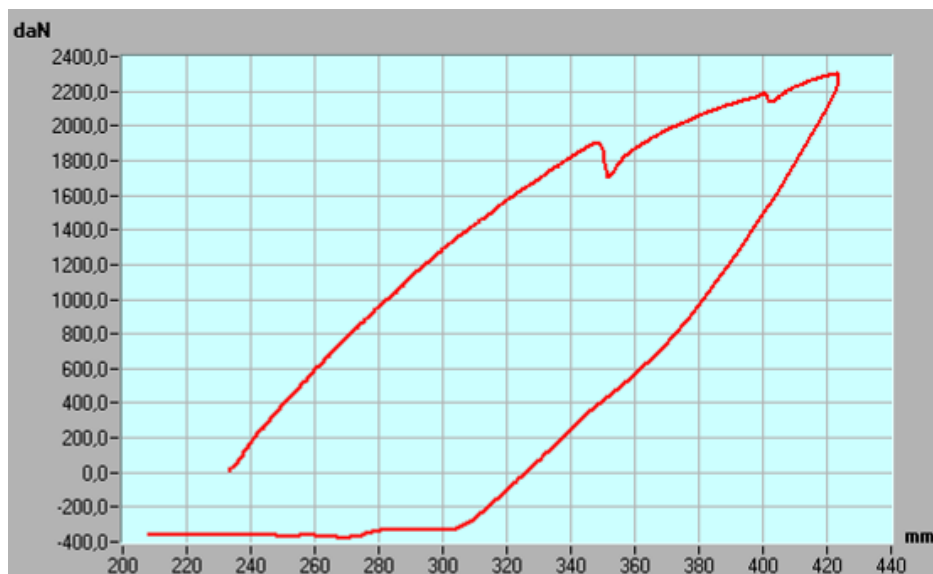


Figura 15. Spinta laterale lato sinistro

La prova successiva riguarda lo schiacciamento la cui forza minima prevista dalla prova è di 55000 N. Alla struttura in prova è stato applicato un carico massimo di circa 58140 N (vedi figura 16).

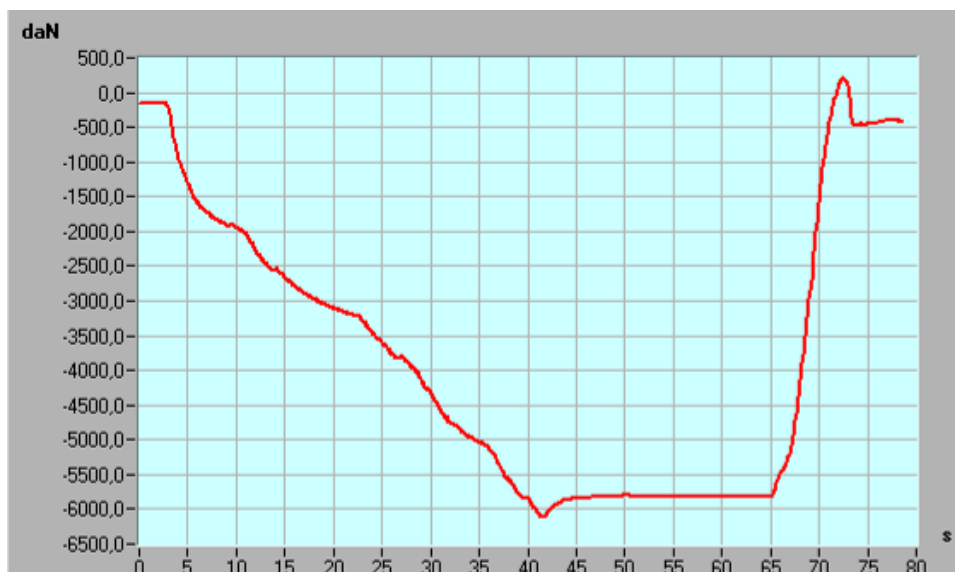


Figura 16. Schiacciamento

Infine è stato applicato il carico longitudinale con spinta verso l'avanti del trattore. La forza minima richiesta è di 13200 N. Nella prova è stata raggiunta una deformazione massima di 120 mm in corrispondenza di una forza di 15240 N (vedi figura 17), mentre la deformazione residua è pari a 53 mm.

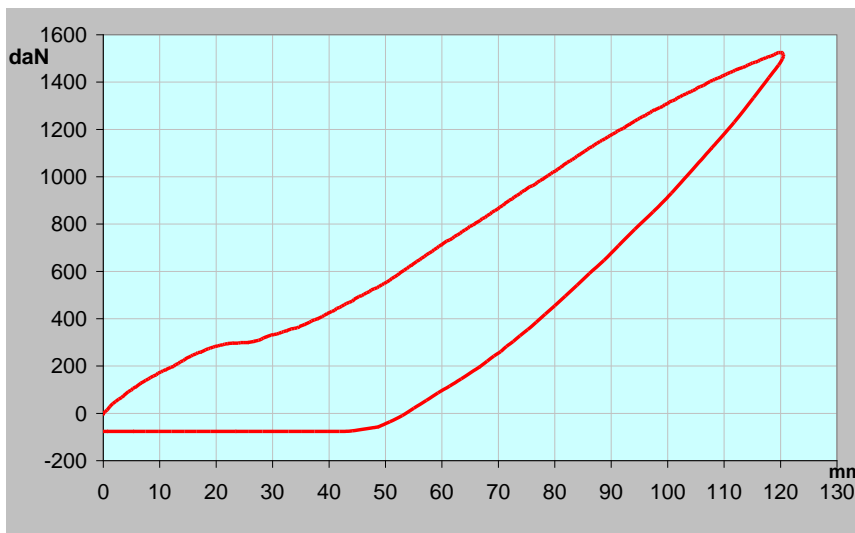


Figura 17. Spinta longitudinale posteriore

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

- |                                    |                |        |
|------------------------------------|----------------|--------|
| • Lato destro:                     | verso l'avanti | 55 mm  |
| • Lato sinistro:                   | verso l'avanti | 55 mm  |
| • Estremo laterale destro:         | verso destra   | 100 mm |
| • Estremo laterale sinistro:       | verso destra   | 95 mm  |
| • Estremo superiore lato destro:   | verso il basso | 32 mm  |
| • Estremo superiore lato sinistro: | verso il basso | 30 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