

SCHEDA 33A: ADEGUAMENTO DEI TRATTORI A CINGOLI MODELLO FIAT 352C 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 Fiat 352C e simili, aventi massa non superiore a **2000 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. ◀

Per le dimensioni, l'assemblaggio e la conformazione del telaio di protezione si rimanda a quanto riportato in dettaglio nelle schede 45, 46, 47 e 48, ► **R2** ovvero nelle schede 67, 68, 69 e 70 ◀, 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 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 440 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 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.

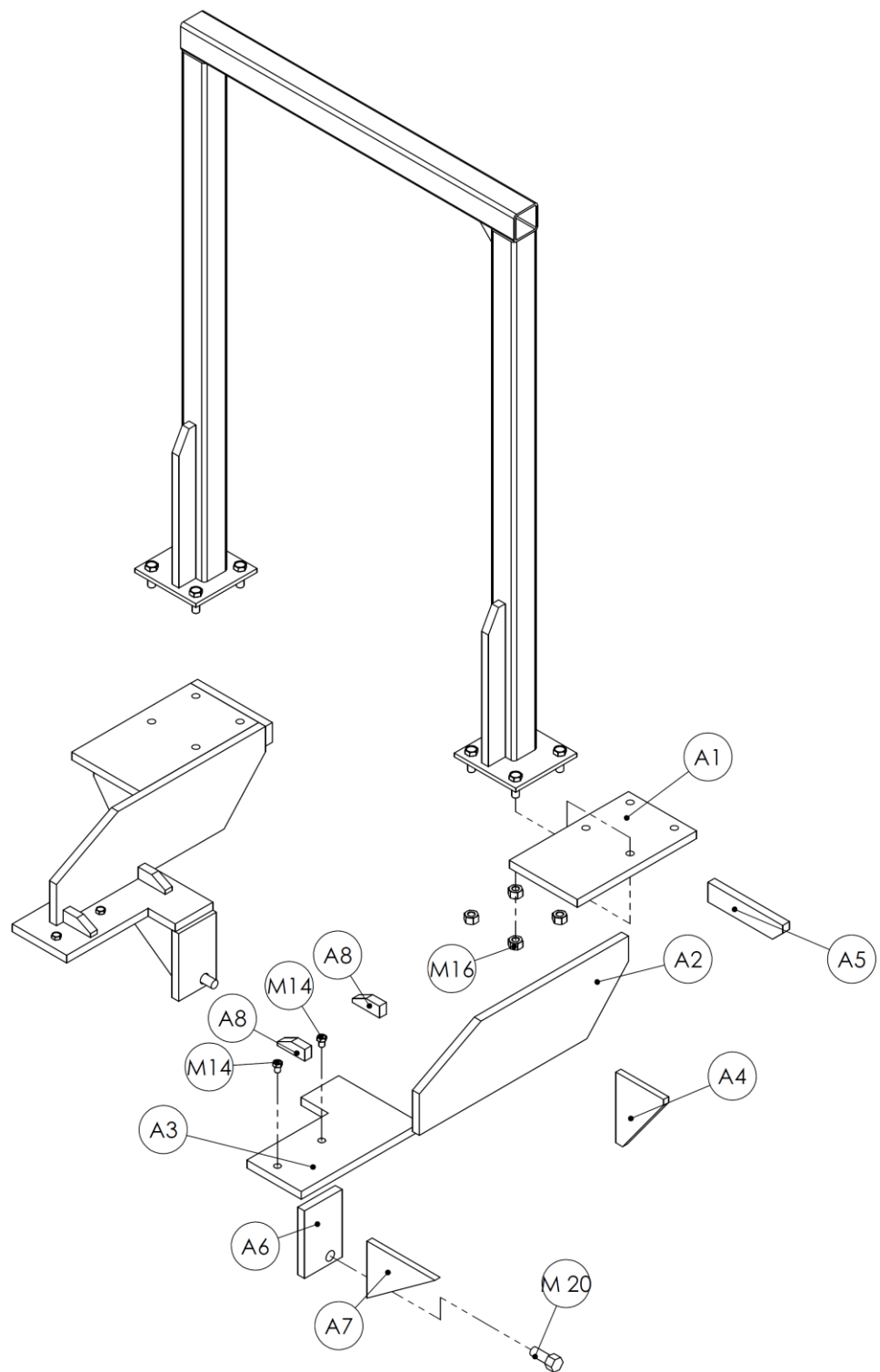


Figura 1. Struttura di protezione contro il rischio di capovolgimento a due montanti posteriori per trattori a cingoli modello Fiat 352C e simili.

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 Fiat 352C). 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.

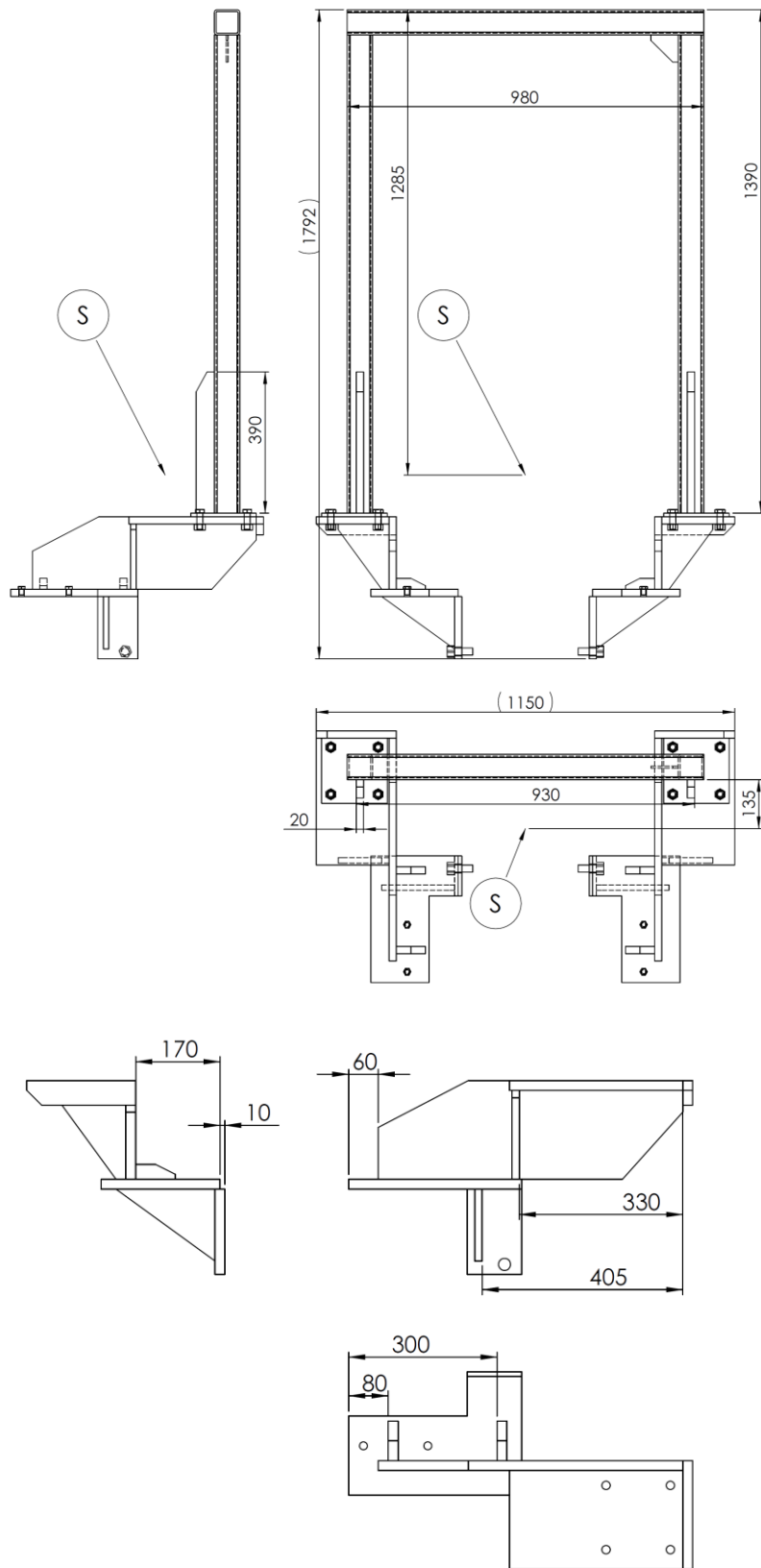


Figura 2. Quote di assemblaggio

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.

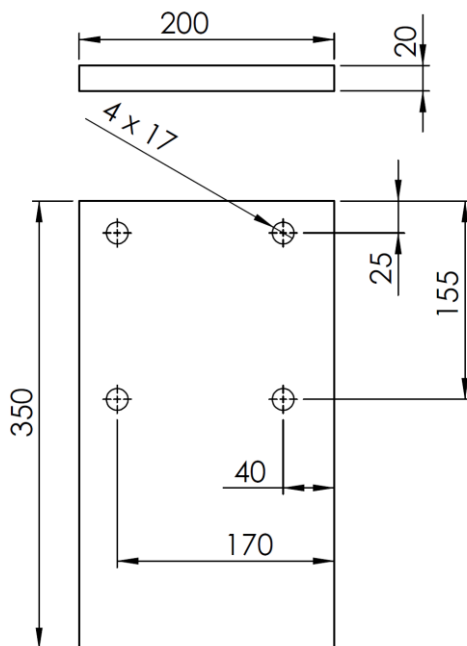


Figura 3. Elemento A1

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, A4 ed A5 secondo lo schema di figura 2.

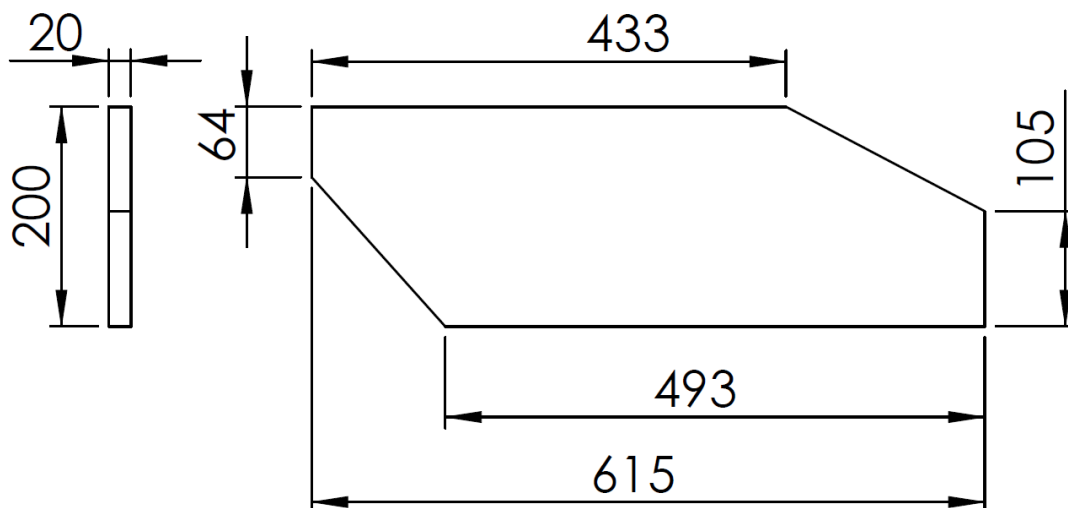


Figura 4. Elemento A2

Elemento A3 (2 pezzi)

Tale elemento è costituito da una piastra dallo spessore di 20 mm sagomata come in figura 5, su cui devono essere realizzati due fori dal diametro di 15 mm per consentirne l'ancoraggio al corpo del trattore in corrispondenza della campana del cingolo mediante due bulloni M14 aventi classe di resistenza non inferiore a 8.8. L'elemento A3 può anche essere realizzato in due elementi distinti fra loro saldati in modo da determinare la conformazione riprodotta in figura 5 e deve essere saldato agli elementi A2, A4, A6, A7 ed A8 secondo quanto riportato in figura 2.

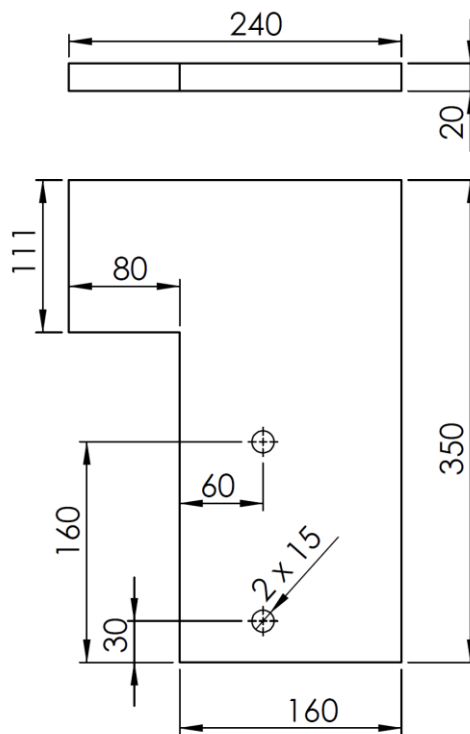


Figura 5. Elemento A3

Elemento A4 (2 pezzi)

Tale elemento è costituito da una piastra dallo spessore di 15 mm sagomata come in figura 6 e deve essere saldato agli elementi A1, A2 ed A3 secondo quanto riportato in figura 2.

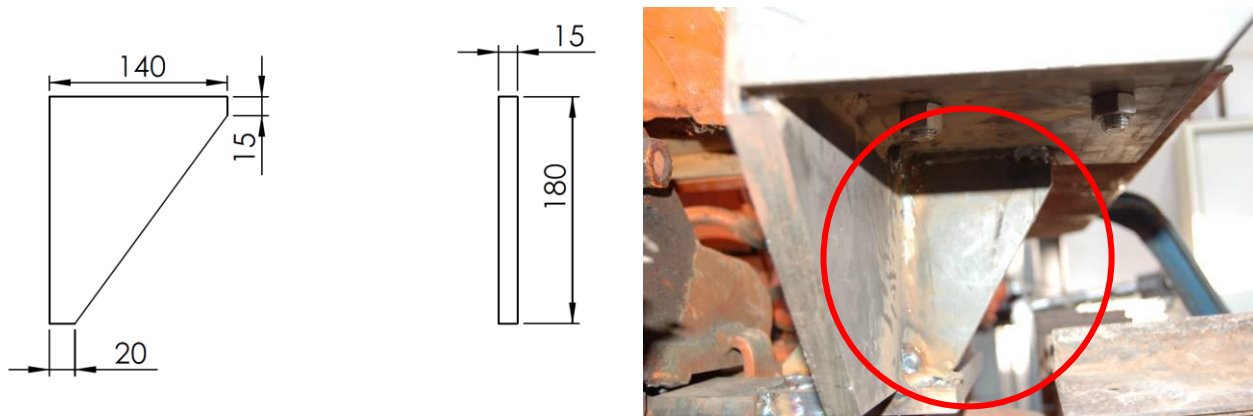


Figura 6. Elemento A4

Elemento A5 (2 pezzi)

Tale elemento è costituito da una piastra dallo spessore di 20 mm sagomata come in figura 7 e deve essere saldato agli elementi A1 ed A2 secondo quanto riportato in figura 2.

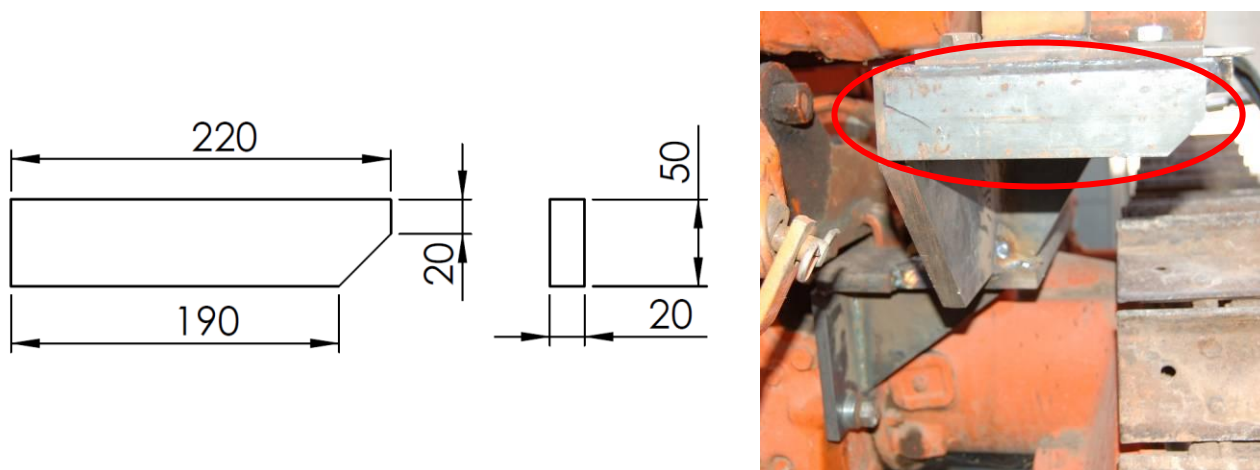


Figura 7. Elemento A5

Elemento A6 (2 pezzi)

Tale elemento è costituito da una piastra dallo spessore di 15 mm sagomata come in figura 8, su cui deve essere praticato un foro dal diametro di 21 mm per consentirne il collegamento al corpo del trattore mediante un bullone M20 avente classe di resistenza non inferiore ad 8.8. L'elemento A6 deve essere saldato agli elementi A3 ed A7 secondo quanto riportato in figura 2.

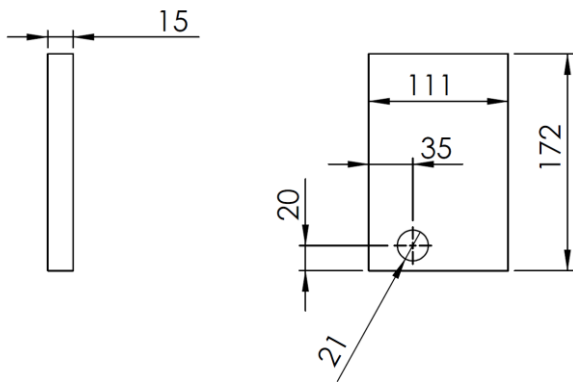


Figura 8. Elemento A6

Elemento A7 (2 pezzi)

L'elemento A7 è costituito da una piastra di spessore 15 mm, sagomata come in figura 9, che deve essere saldata agli elementi A3 ed A6 secondo le indicazioni fornite in figura 2

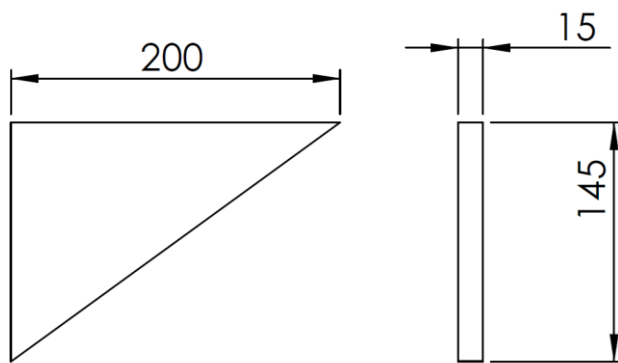


Figura 9. Elemento A7

Elemento A8 (4 pezzi)

L'elemento A8 è costituito da una piastra di spessore 20 mm sagomata come in figura 10 e deve essere saldata agli elementi A2 ed A3 secondo lo schema di figura 2. Per l'inserimento di tali elementi è necessario sagomare il parafrangente del trattore come riportato in figura 10. Si evidenzia che il parafrangente può essere collegato mediante bulloni al margine superiore dell'elemento A2 realizzando su tale elemento fori corrispondenti a quelli presenti sul parafrangente.

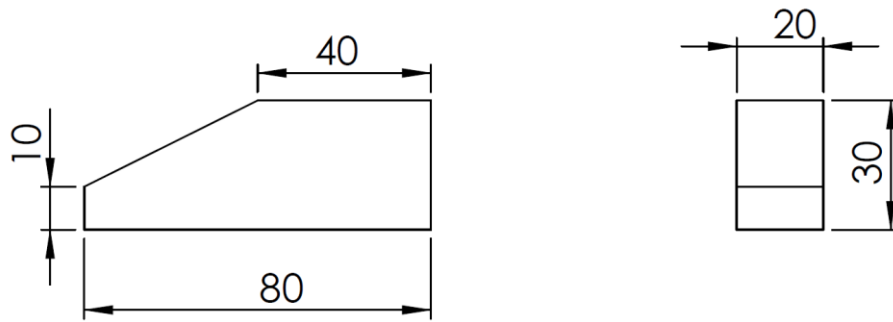


Figura 10. Elemento A8

Si riporta inoltre la foto della struttura di protezione realizzata ed installata su di un trattore a cingoli modello Fiat 352C (vedi figura 11), sulla base dei progetti realizzati dall'Istituto.



Figura 11. Struttura di protezione per trattori a cingoli modello Fiat 352C 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 2000 kg è di 1739 J e la forza minima da applicare è di 12000 N. In figura 12 si riporta il grafico forza vs. deformazione ottenuto durante tale prova, in cui si evidenzia il raggiungimento di 2195 J per l'energia di deformazione in corrispondenza di un valore di forza pari a circa 15600 N pari a circa l'88% del carico massimo registrato durante la prova (17800 N). La deformazione massima rilevata è stata di circa 186 mm con una deformazione residua di circa 112 mm.

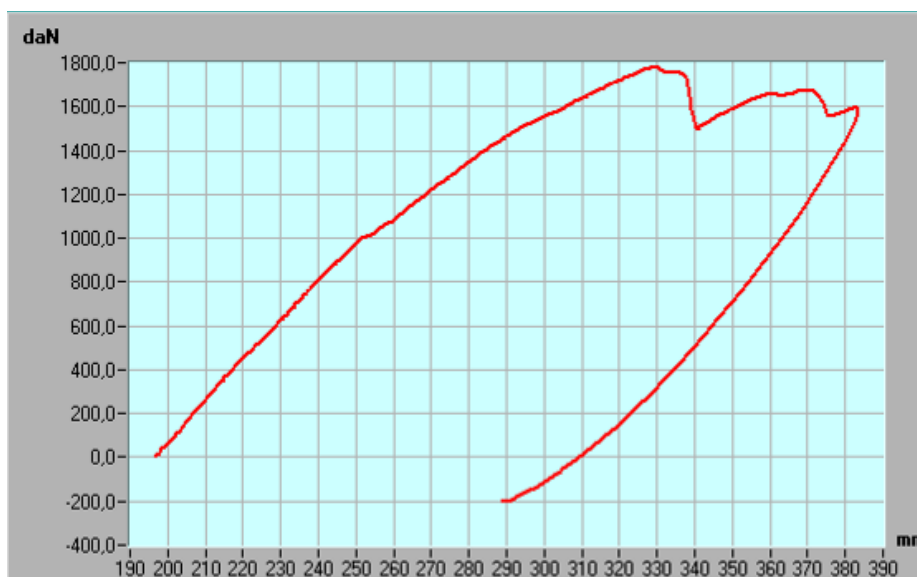


Figura 12. Spinta laterale lato sinistro

La prova successiva riguarda lo schiacciamento la cui forza minima prevista dalla prova è di 40000 N. Alla struttura in prova è stato applicato un carico massimo di circa 41000 N (vedi figura 13).

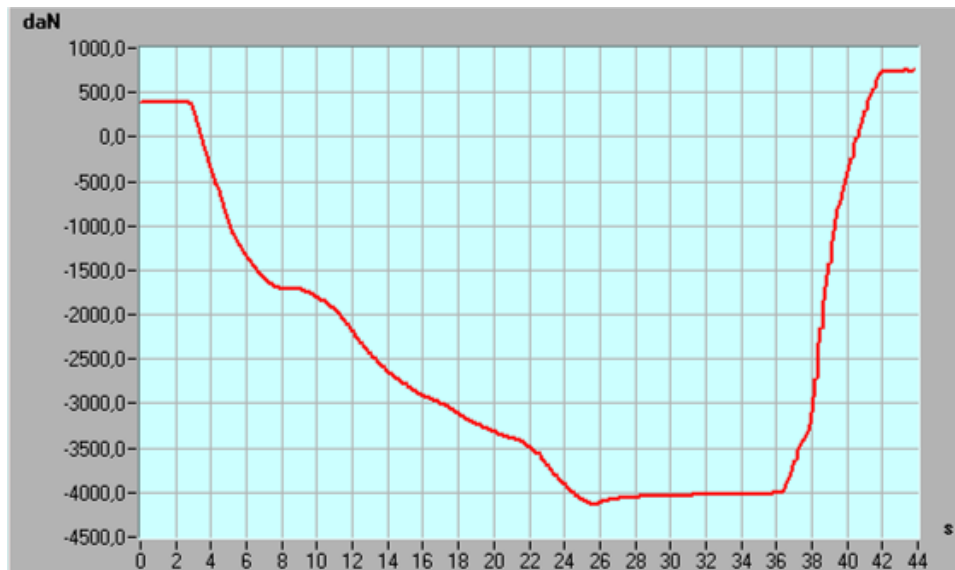


Figura 13. Schiacciamento

Infine è stato applicato il carico longitudinale con spinta verso l'avanti del trattore. La forza minima richiesta è di 9600 N. Nella prova è stata raggiunta una deformazione massima di 63 mm in corrispondenza di una forza di 11030 N (vedi figura 14), mentre la deformazione residua è pari a 10 mm.

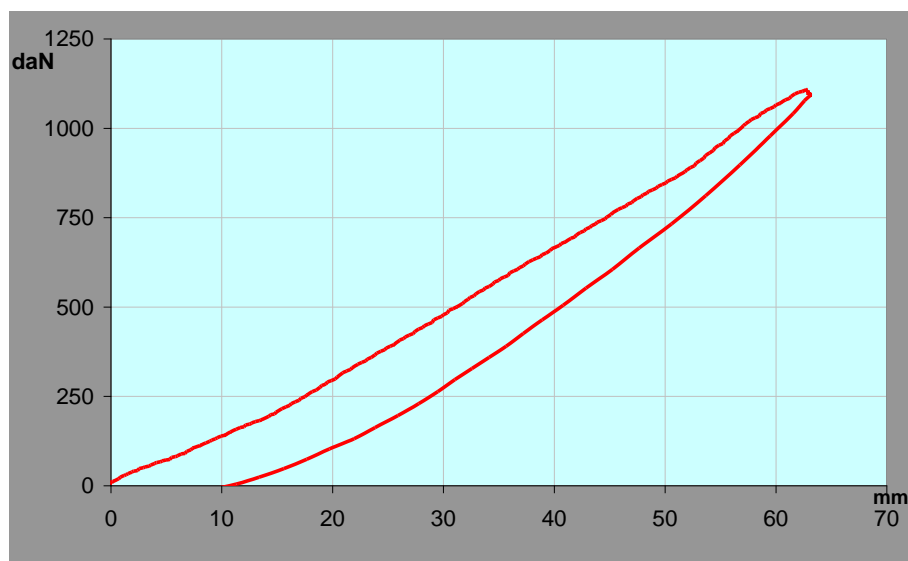


Figura 14. Spinta longitudinale posteriore

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

- | | | |
|------------------------------------|----------------|--------|
| • Lato destro: | verso l'avanti | 11 mm |
| • Lato sinistro: | verso l'avanti | 11 mm |
| • Estremo laterale destro: | verso destra | 112 mm |
| • Estremo laterale sinistro: | verso destra | 114 mm |
| • Estremo superiore lato destro: | verso il basso | 16 mm |
| • Estremo superiore lato sinistro: | verso il basso | 27 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