

SCHEDA 16A: ADEGUAMENTO DEI TRATTORI A CINGOLI MODELLO FIAT 765 C E SIMILI (FIAT 665 CM, ETC.)

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 765 C e simili (Fiat 665 CM), aventi massa non superiore a **4100 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. 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 dell'allegato I ad una quota minima di 500 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.

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.

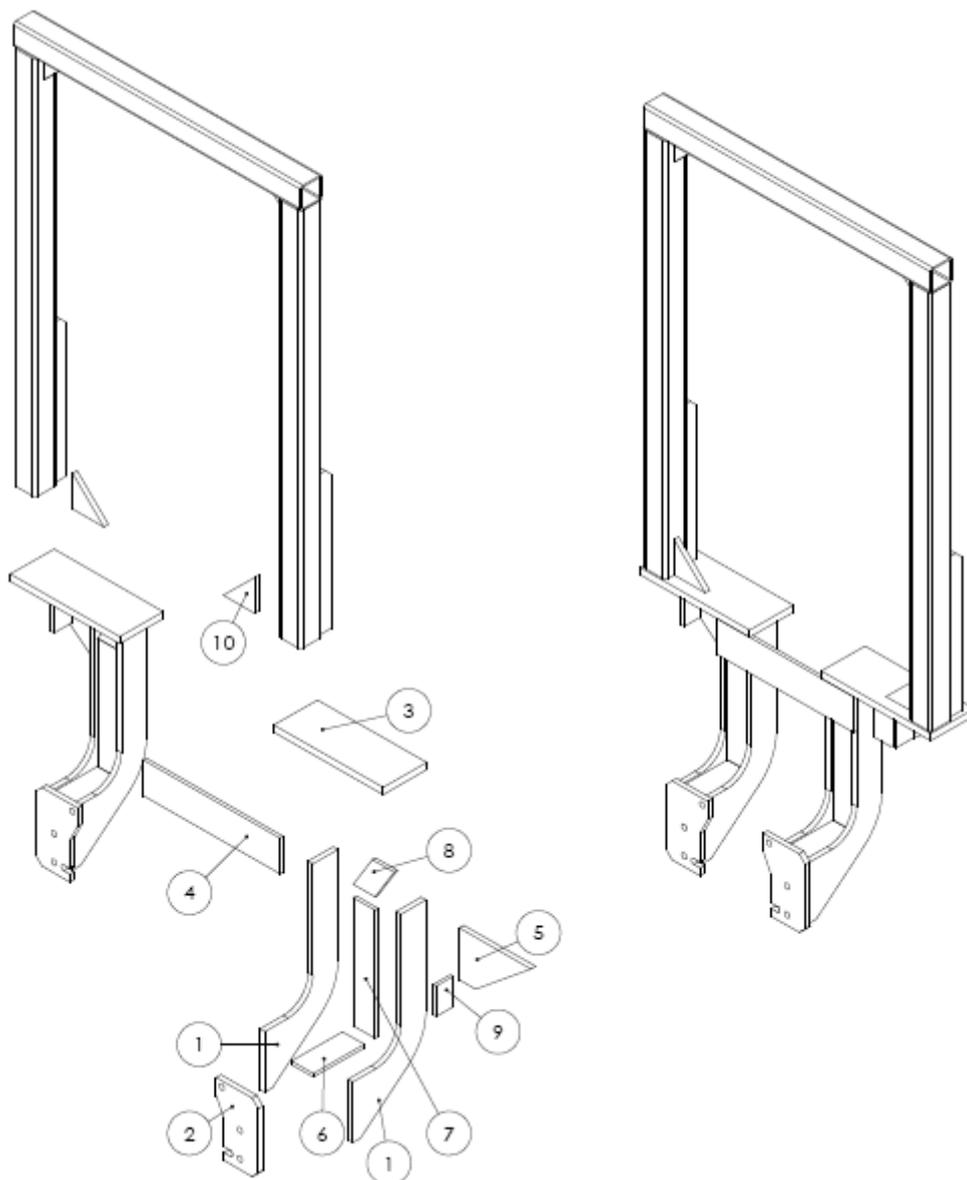


Figura 1. Struttura di protezione contro il rischio di ribaltamento a due montanti posteriori per trattori a cingoli modello Fiat 765 C e simili (Fiat 665 CM)

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 765 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.

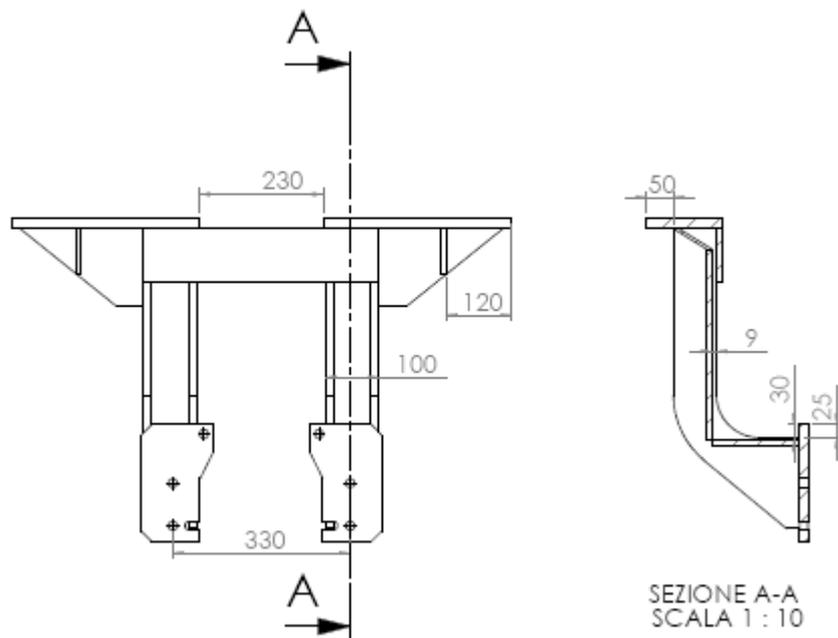
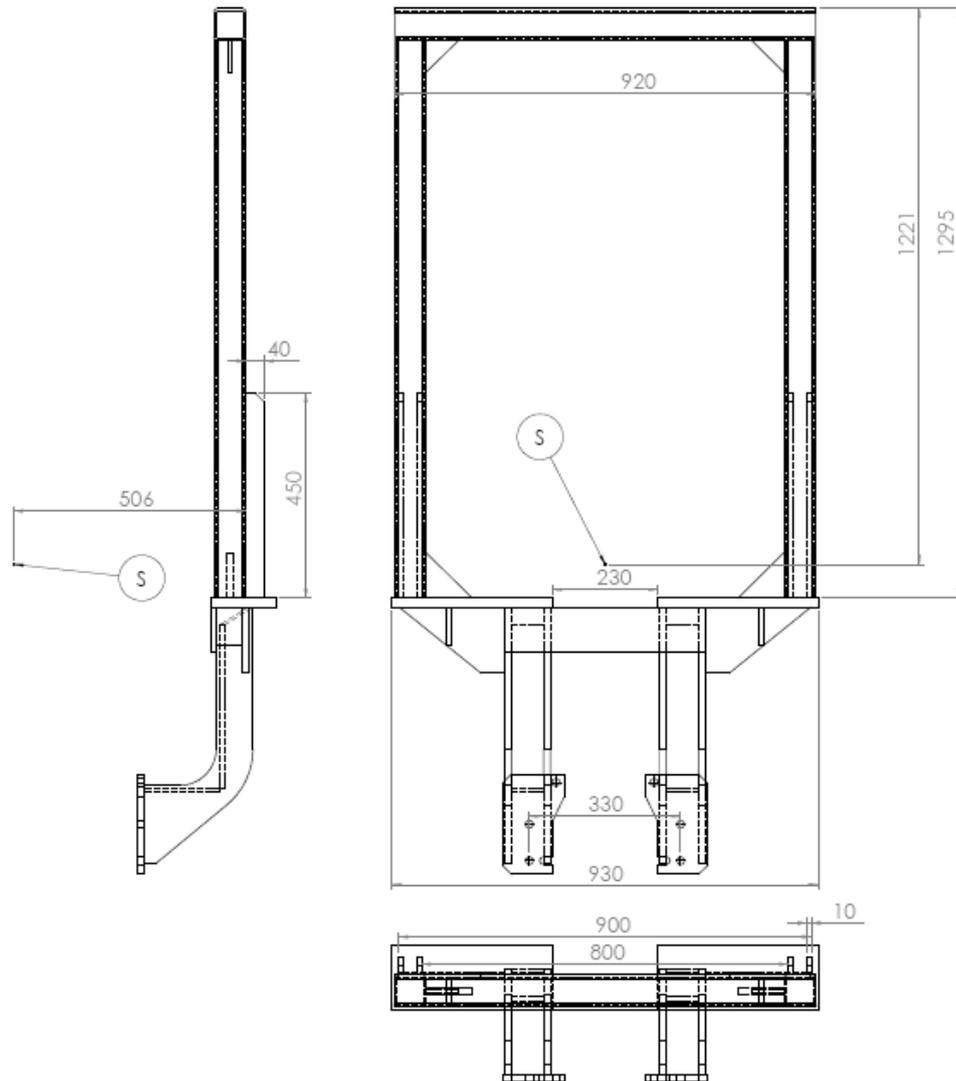


Figura 2. Quote di assemblaggio

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

Elemento 1 (4 pezzi)

Tale elemento è costituito da una piastra dallo spessore di 15 mm sagomata come in figura 3. L'elemento 1 deve essere prodotto in quattro componenti, due per ciascun lato del trattore, da saldare agli elementi 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 secondo quanto riportato in figura 2.

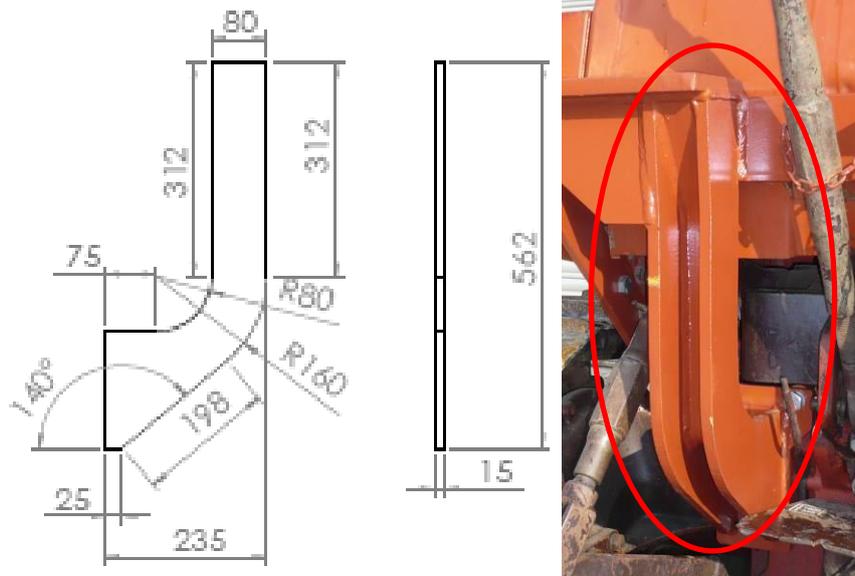


Figura 3. Elemento 1

Elemento 2 (2 pezzi)

Tale elemento è costituito da una piastra dallo spessore di 15 mm sagomata come in figura 4. Su tale elemento devono essere praticati 3 fori passanti per consentire l'ancoraggio del dispositivo d'attacco al trattore mediante viti M16, aventi classe di resistenza non inferiore ad 8.8.

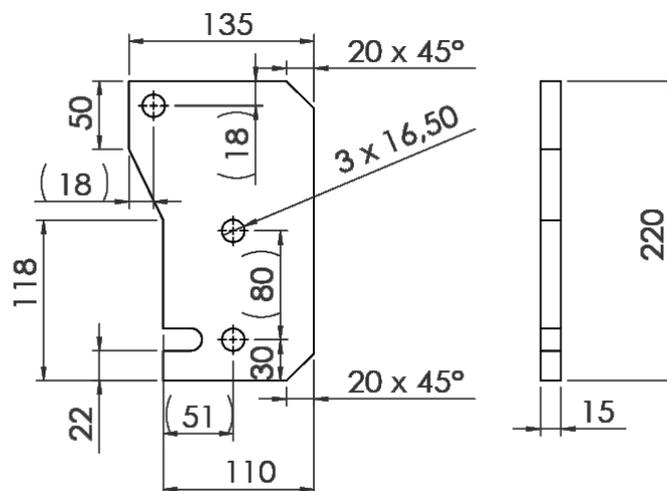


Figura 4. Elemento 2

Elemento 3 (2 pezzi)

Tale elemento è costituito da una piastra dallo spessore di 20 mm sagomata come in figura 5 e deve essere saldato, sul lato inferiore, agli elementi 1, 4 e 8 del dispositivo d'attacco, e, sul lato superiore, all'arco di protezione. In alternativa il telaio di protezione può essere imbullonato a tale elemento impiegando quattro bulloni M16 per ciascun montante aventi classe di resistenza non inferiore a 8.8.

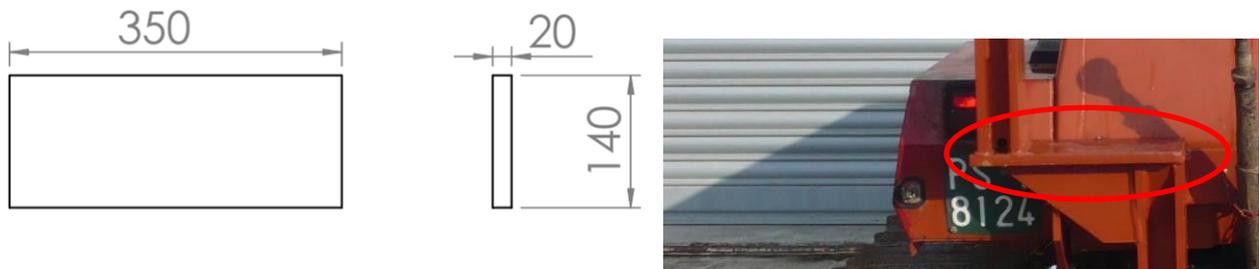


Figura 5. Elemento 3

Elemento 4 (1 pezzo)

Tale elemento è costituito da una piastra dallo spessore di 10 mm sagomata come in figura 6, che irrigidisce il telaio collegando la parte destra con la parte sinistra del dispositivo d'attacco. L'elemento 4 deve essere saldato agli elementi 1 e 3 della parte destra e sinistra del trattore.

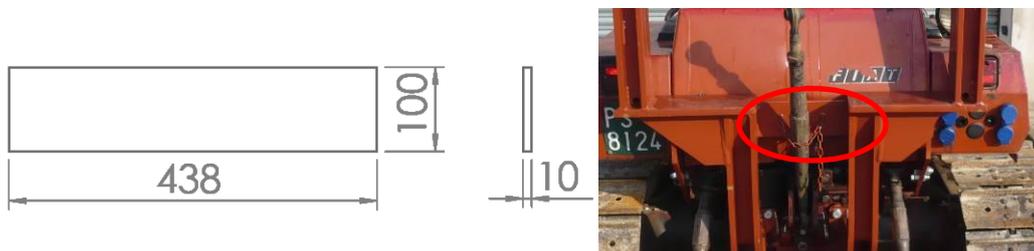


Figura 6. Elemento 4

Elemento 5 (2 pezzi)

Tale elemento è costituito da una piastra dallo spessore di 15 mm, che deve essere saldata agli elementi 1, 3 e 9 secondo quanto riportato in figura 2.



Figura 7. Elemento 5

Elemento 6 (2 pezzi)

Tale elemento è costituito da una piastra dallo spessore di 10 mm, conformata come in figura 8, e deve essere saldato, su ciascun lato, agli elementi 1 e 7, secondo le indicazioni fornite in figura 2. Poiché gli elementi 6, 7 e 8 costituiscono una nervatura di rinforzo che collega, su ogni lato, i componenti 1, tali elementi possono essere prodotti in un unico componente dello stesso spessore e opportunamente sagomato per rispettare la conformazione finale del dispositivo d'attacco indicata in figura 2.

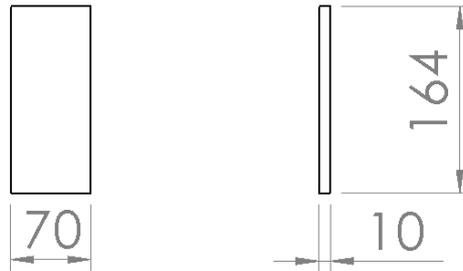


Figura 8. Elemento 6

Elemento 7 (2 pezzi)

L'elemento 7 è costituito da una piastra di spessore 10 mm, che deve essere saldata, su ciascun lato, ai rispettivi elementi 1, 6, ed 8 secondo le indicazioni fornite in figura 2

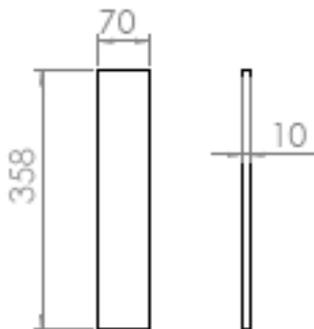


Figura 9. Elemento 7

Elemento 8 (2 pezzi)

L'elemento 8 è costituito da una piastra di spessore 10 mm sagomata come in figura 10. Tale elemento deve essere saldato, su ciascun lato, agli elementi 1, 3 e 7 secondo lo schema di figura 2.

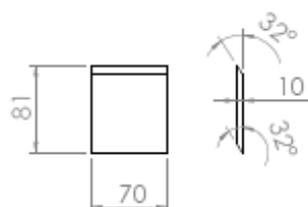


Figura 10. Elemento 8

Elemento 9 (2 pezzi)

L'elemento 9 è costituito da una piastra delle dimensioni riportate in figura 11, che deve essere saldata, su i due lati del dispositivo, agli elementi 3 e 5 per rinforzarne il collegamento, secondo lo schema riportato in figura 2.



Figura 11. Elemento 9

Elemento 10 (2 pezzi)

L'elemento 10 è una piastra di rinforzo, sagomata come in figura 12 che deve essere saldata su ciascun lato del dispositivo all'elemento 3 ed al montante del telaio di protezione.

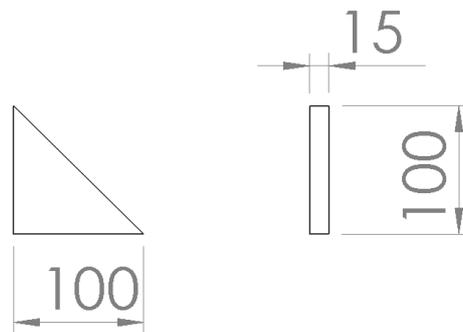


Figura 12. Elemento 10

Si riporta inoltre (figura 13) due immagini della struttura di protezione realizzata ed installata su un trattore a cingoli modello Fiat 765 C. Come evidenziato dalla figura 13, la versione ROPS sottoposta alla sequenza di prove previste dal Codice 8 OCSE presso il Laboratorio di Meccanica Agraria del Dipartimento di Economia e Ingegneria Agrarie dell'Università di Bologna sito in Cadriano (BO), è di tipo abbattibile.



Figura 13. Struttura di protezione per trattori a cingoli modello Fiat 765 C e simili (Fiat 665 CM)

Si riportano di seguito i risultati di tali prove. Nella prova di spinta laterale 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 4100 kg è di 4265 J e la forza minima da applicare è di 24600 N. In figura 14 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 34263 N. La deformazione massima rilevata è stata di circa 193 mm con una deformazione residua di circa 120 mm.

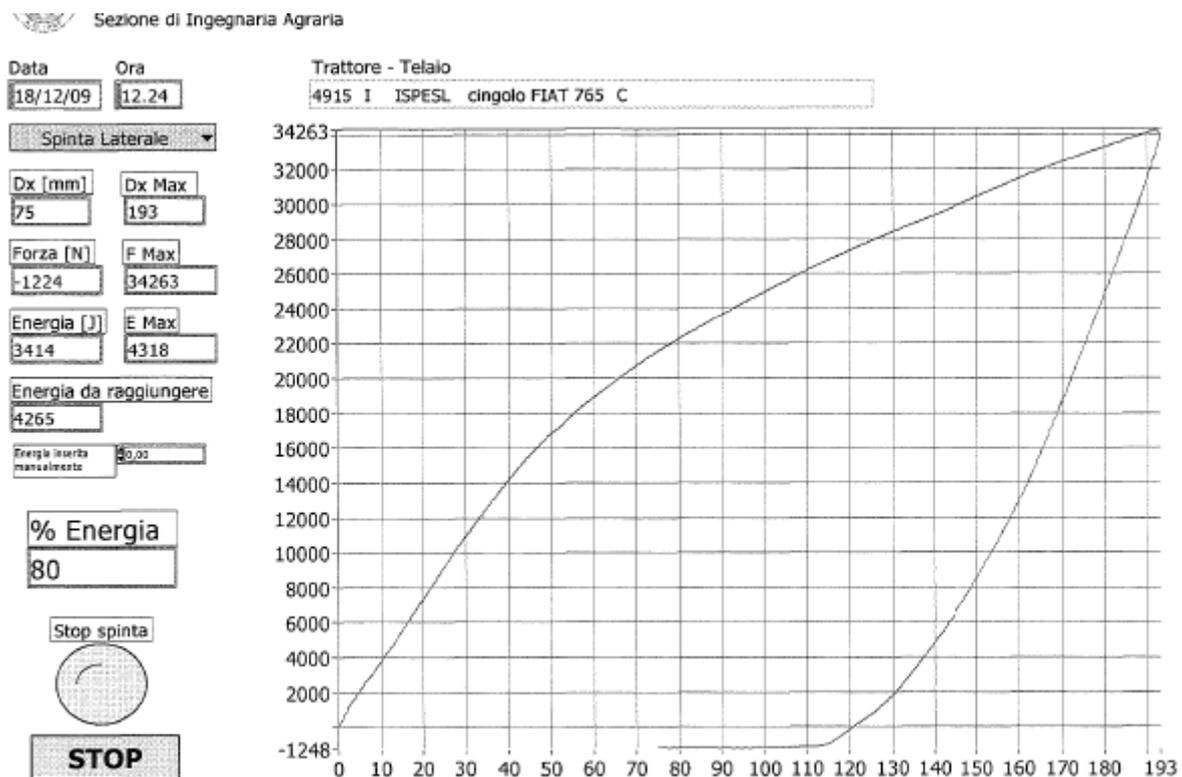


Figura 14. Spinta laterale destra

La prova successiva riguarda lo schiacciamento la cui forza minima prevista dalla prova è di 82000 N. Alla struttura in prova è stato applicato un carico di circa 87000 N (figura 15).



Dat 18/12/09 Ora 12,48

Trattore - Telaio
4915 I ISPEL cingolo FIAT 765 C

Schiacciamento 1

F1[N] 3003 F 2 [N] 1947

F1+F2 [N]
4950

F [N] 8578 F Max 89587

Forza da raggiungere [N]
82000

tempo [s]
139

Stop schiacciamento



STOP

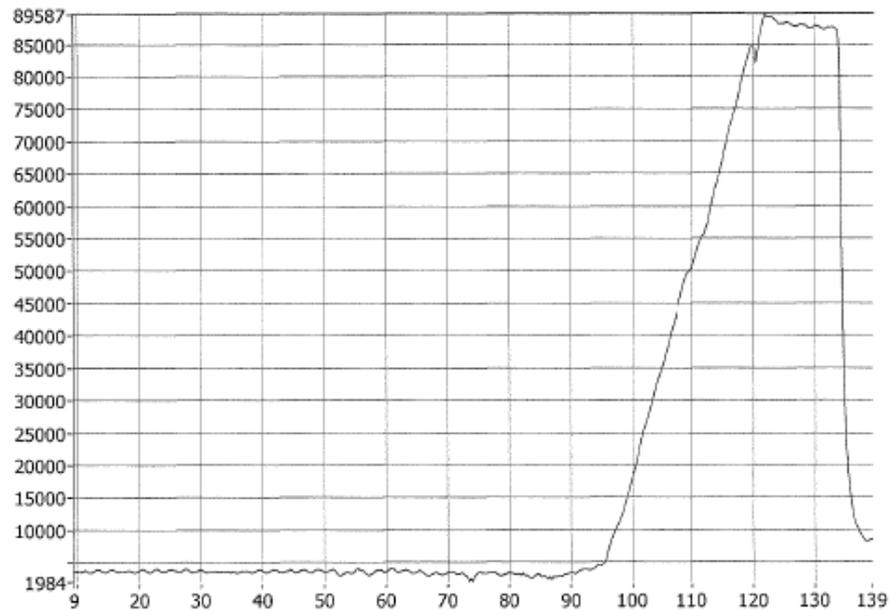


Figura 15. Schiacciamento

Infine è stato applicato il carico longitudinale con spinta verso il dietro del trattore. La forza minima richiesta è di 19680 N. Nella prova è stata raggiunta una deformazione massima di 170 mm in corrispondenza di una forza di 20319 N (figura 16).



Data 18/12/09 Ora 14.31

Trattore - Telaio
4915 I ISPEL cingolo FIAT 765 C

Spinta Anteriore

Dx [mm] 36 Dx Max 170

Forza [N] -1194 F Max 20319

Energia [J] 1036 E Max 1838

Energia da raggiungere
0

Energia inserita
manualmente 80,00

% Energia
Inf

Stop spinta



STOP

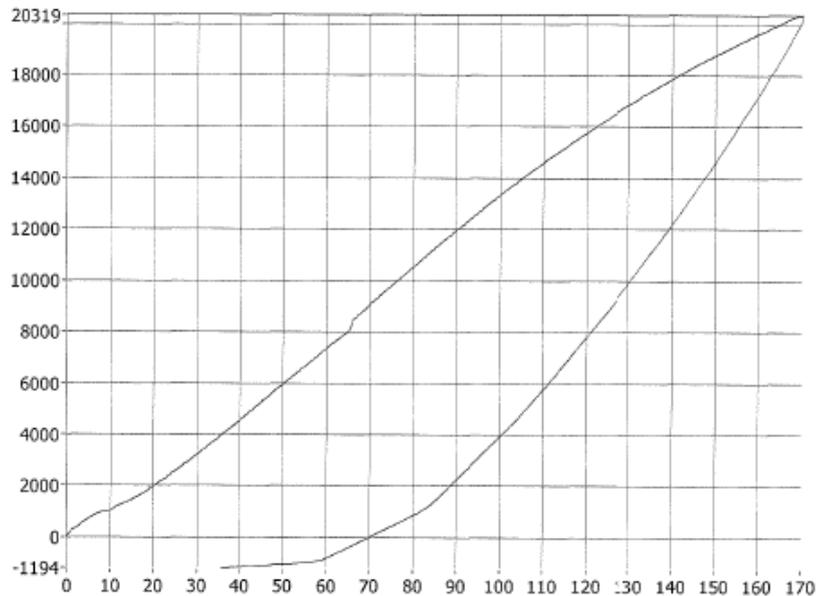


Figura 16. Spinta longitudinale anteriore

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

• Lato destro:	verso l'avanti	97 mm
• Lato sinistro:	verso l'avanti	96 mm
• Estremo laterale destro:	verso sinistra	87 mm
• Estremo laterale sinistro:	verso sinistra	81 mm
• Estremo superiore lato destro:	verso l'alto	4 mm
• Estremo superiore lato sinistro:	verso il basso	15 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. Davide Gattamelata
Ing. Leonardo Vita

Personale addetto all'esecuzione delle prove sperimentali per l'Università di Bologna

Responsabile: Dott.ssa Valda Rondelli
Operatori: Dott. Antonio Marocchi
PI Luciano Lucchiari