

SCHEDA 12A: Adeguamento della motoagricola tipo Transporter modello: Ferrante F120 e simili

Il presente documento è stato realizzato nell'ambito dell'attività di ricerca prevista:

- dal protocollo d'intesa tra l'Inail *Direzione Regionale Molise e la Regione Molise del 2/1/2012*;
- dalla convenzione stipulata dall'*Inail Direzione Regionale Molise e l'Inail Settore Ricerca, Certificazione e Verifica – Dipartimento Tecnologie di Sicurezza* con il *Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata*;
- dal piano di attività 2008 – 2010 del *Dipartimento Tecnologie di Sicurezza* dell'*Inail*;

e con la collaborazione della ditta F.lli Ferrante Srl.

Nel documento sono illustrati gli elementi meccanici necessari alla costruzione della struttura di protezione a due montanti posteriori unitamente al telaio rigido anteriore per la motoagricola Ferrante F120 e simili (F190, F113 e F55S), aventi massa non superiore a 1.600 kg. Le due strutture possono essere collegate longitudinalmente, per formare una struttura a quattro montanti, con due traverse longitudinali realizzate e installate secondo le indicazioni di seguito riportate. Il materiale impiegato è Fe360, ovvero St 37, ovvero S235, ad esclusione dei collegamenti filettati di classe 8.8.

Telaio di protezione e dispositivi di attacco

La struttura di protezione (v. figura 1) è una struttura di protezione a quattro montanti composta di tre assiemi principali di cui:

- un Telaio posteriore con relative Traverse di collegamento;
- un Telaio anteriore;
- un Dispositivo di Attacco (composto da due gruppi simmetrici lato sinistro e lato destro);

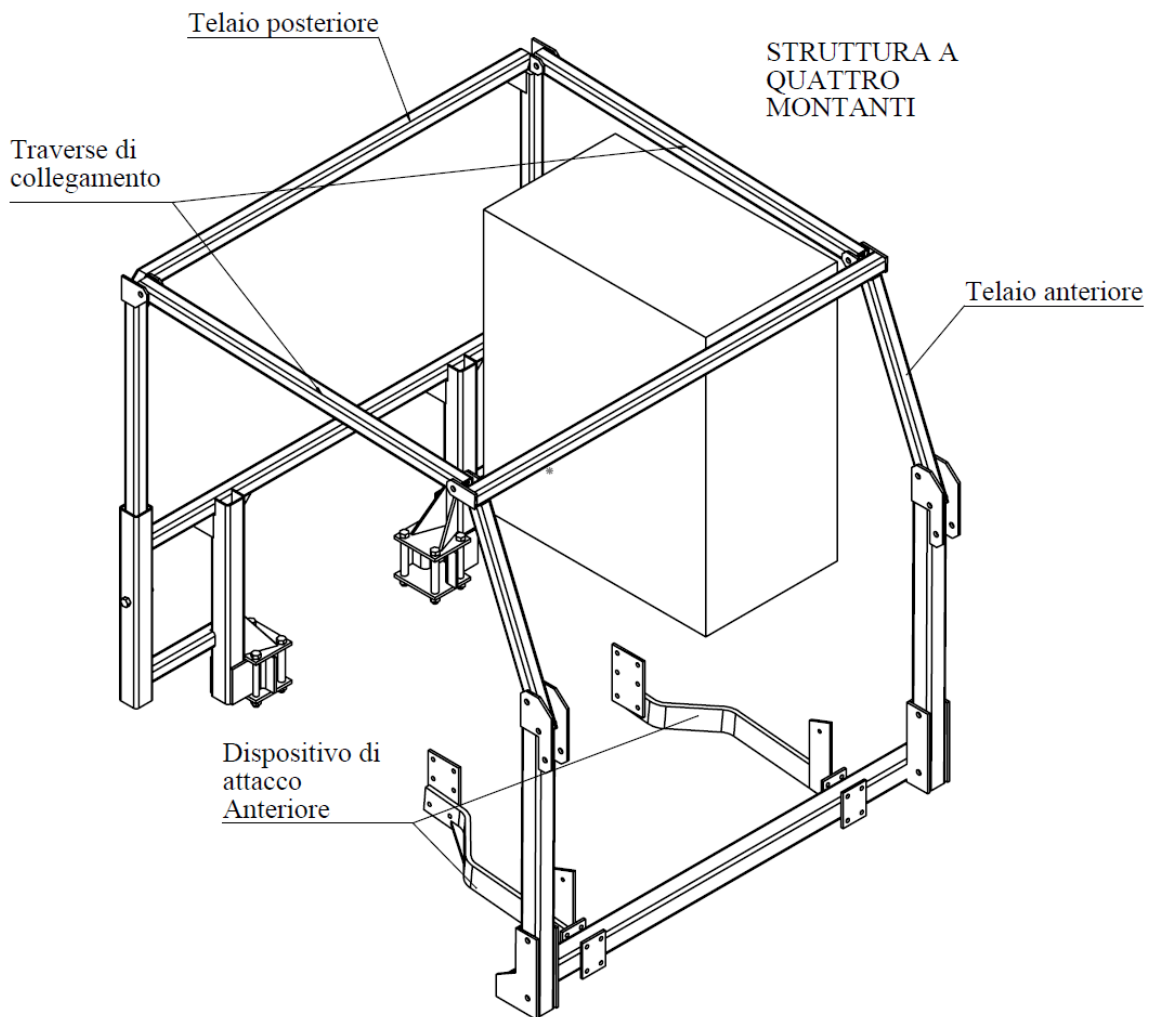


Figura 1. Struttura di protezione contro il rischio di ribaltamento per la motoagricola Transporter tipo Ferrante F120 e simili, nomenclatura.

In figura 2 si riportano gli ingombri principali dell'intera struttura.

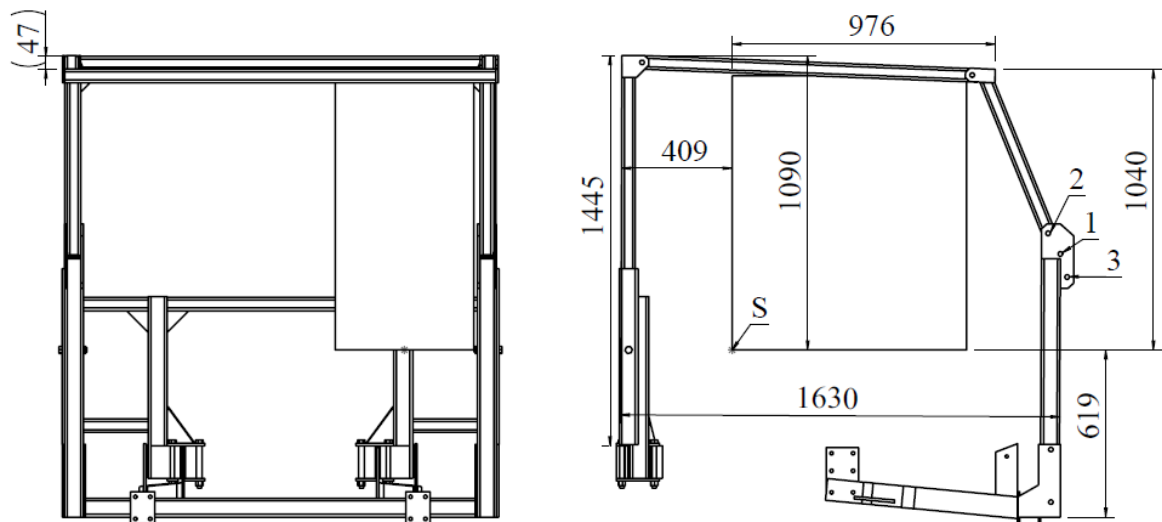
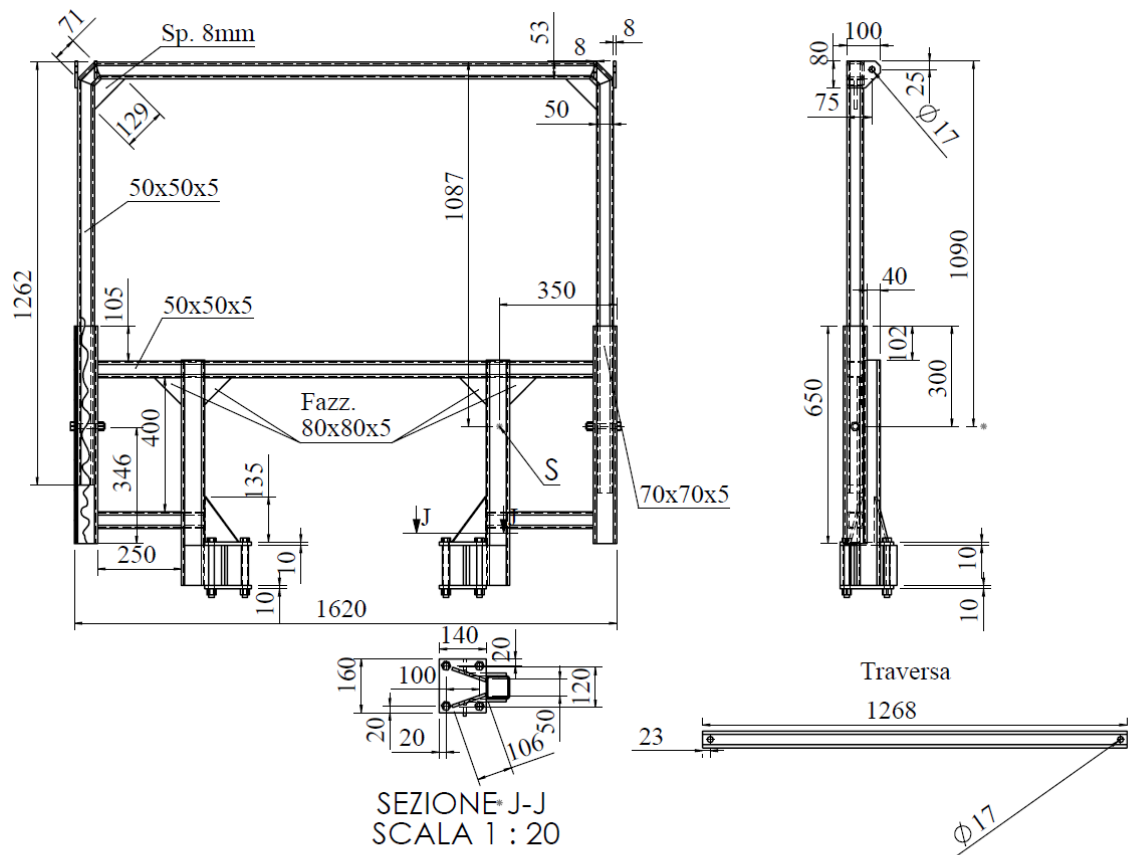


Figura 2. Struttura di protezione a quattro montanti per motoagricola Ferrante F120 e simili: ingombri principali.

Il Telaio posteriore, le Traverse di collegamento e il Telaio Anteriore sono dotati di sistemi abbattibili. Una volta rimosse le viti di collegamento disposte alle estremità delle Traverse di collegamento, l'abbattimento del Telaio posteriore è ottenuto mediante un sistema telescopico, dove la parte superiore del telaio può essere inserita all'interno dei tubolari esterni del telaio, mediante la rimozione dei collegamenti filettati per il bloccaggio del telaio stesso. Mentre il Telaio anteriore è dotato di un sistema a cerniera che consente l'abbattimento in mezzzeria della struttura e il relativo bloccaggio in posizione alzata (di sicurezza), ovvero abbattuta, della parte superiore, mediante due collegamenti filettati M16 Cl. 8.8. Con riferimento alle annotazioni riportate sulla vista laterale in Figura 2, il primo collegamento filettato inserito all'interno del foro passante 1, svolge la funzione di cerniera, mentre il secondo collegamento filettato consente il bloccaggio in posizione alzata della struttura se inserito all'interno del foro 2 e nel tubolare, su ciascun lato del telaio, e in posizione abbattuta se inserito nel foro 3 e nel tubolare.

Il telaio posteriore

Il complesso telaio è composto principalmente da elementi tubolari a sezione quadrata e viene collegato al telaio portante della motoagricola mediante ammorsaggio sui longheroni principali (v. Figura 8), con otto collegamenti filettati di classe 8.8, quattro su ciascun lato (v. Figura 9).

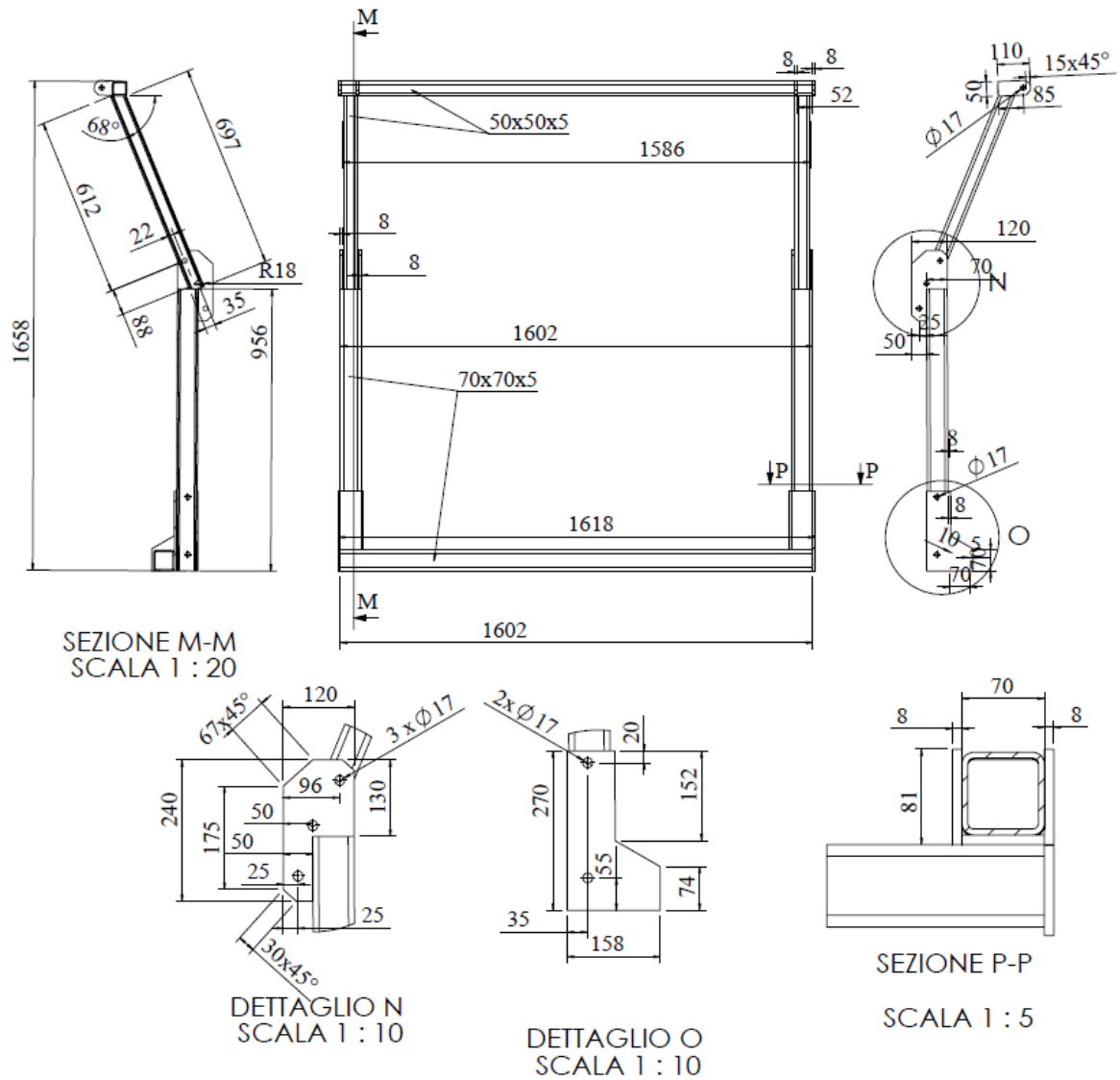


Fori non quotati $\phi 16$

Collegamenti filettati M16 Cl. 8.8

Figura 3. Telaio posteriore, dettagli costruttivi.

In Figura 4 si riportano i dettagli costruttivi del telaio anteriore, mentre in Figura 5 si riportano le indicazioni costruttive per realizzare il Dispositivo di attacco anteriore lato destro. Per la realizzazione del dispositivo di attacco anteriore lato sinistro (v. Figura 6) occorre riferirsi allo stesso disegno considerando che il componente è simmetrico rispetto al piano longitudinale medio della motoagricola di quello destro.



Collegamenti filettati M16 Cl. 8.8

Figura 4. Telaio anteriore, dettagli costruttivi.

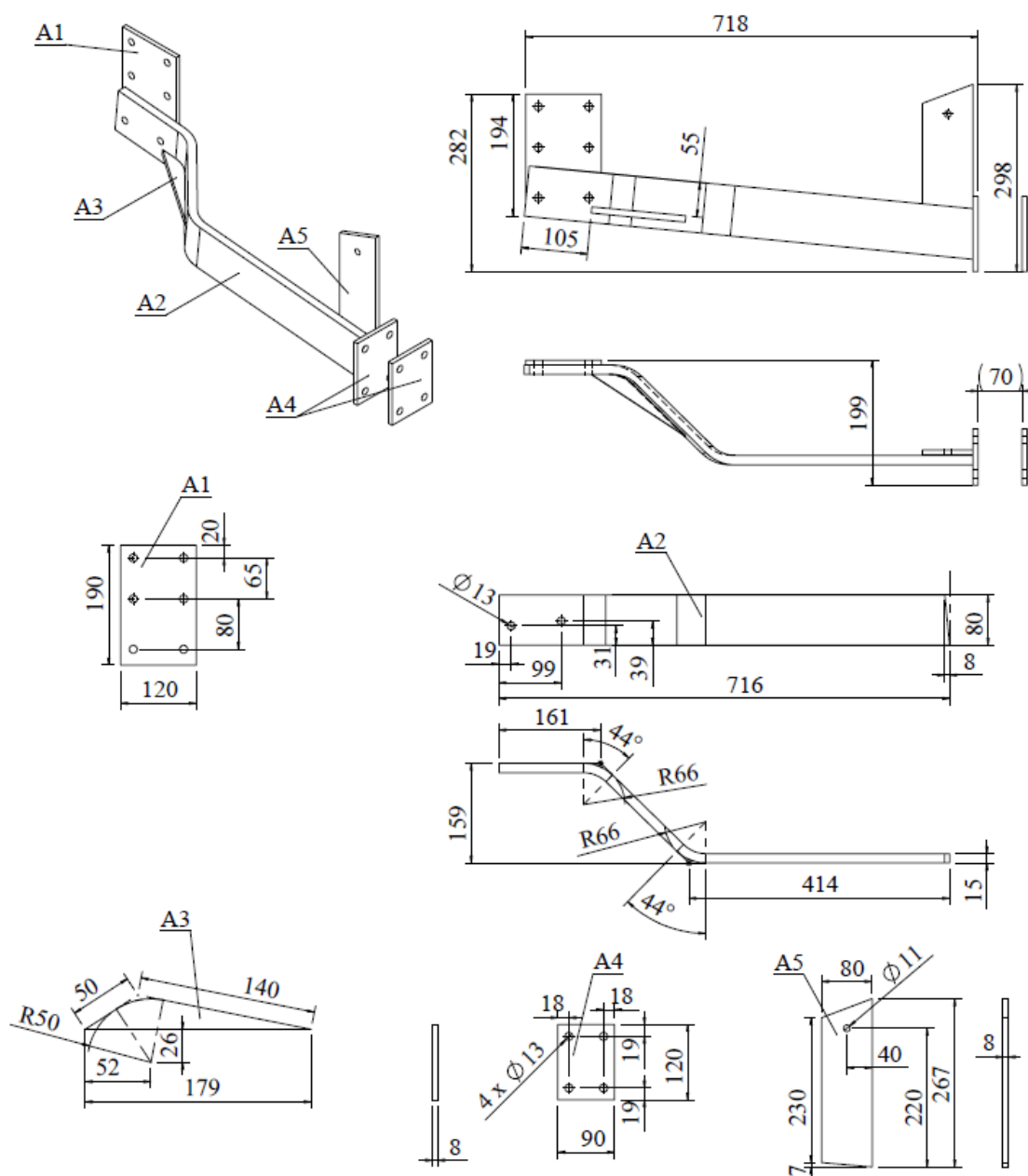


Figura 5. Dispositivo di attacco anteriore lato destro, dettagli costruttivi.



Figura 6. Struttura di protezione.



Figura 7. Snodo centrale del telaio anteriore (lato Sx).



Figura 8. Dispositivo di attacco posteriore lato sinistro.



Figura 9. Dispositivo di attacco anteriore lato sinistro.

Verifica della struttura di protezione secondo il Codice OCSE n.4

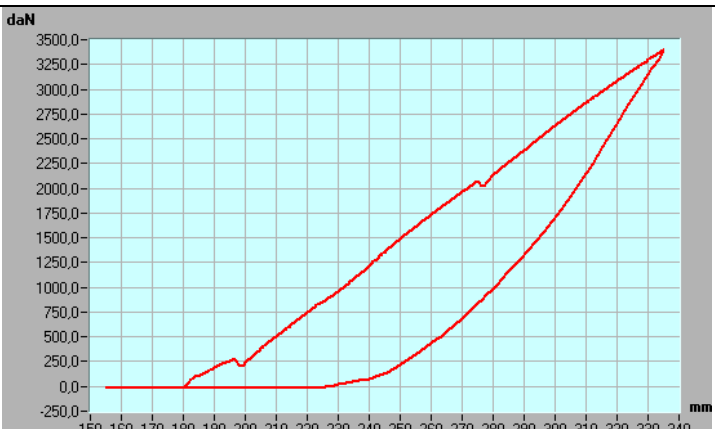
La struttura di protezione di cui alla sezione precedente è stata sottoposta alla sequenza di prove prevista dal codice OCSE n.4 presso il banco prova realizzato nella sede Inail di Monte Porzio Catone (RM).

In Tabella 1 si riportano i risultati delle prove sperimentali con i grafici Forza Applicata-Tempo per le prove di schiacciamento, Forza Applicata-Deformazione per le prove di spinta longitudinale e trasversale e i dati relativi ai massimi valori di forza ed energia raggiunti. I valori delle deformazioni residue sono riportati in Tabella 3.

In Tabella 2 si riportano i risultati della prova di schiacciamento eseguita sul solo *Telaio anteriore* (v. Figura 4) e sul relativo dispositivo di attacco (v. Figura 5) privo delle *Traverse di collegamento* (v. Figura 2).

In virtù dei risultati ottenuti dalla suddetta prova, e in conformità a quanto previsto dalla Linea Guida Inail per l'adeguamento di motoagricole tipo Transporter con strutture a due montanti posteriori, il *Telaio anteriore* può essere installato su motoagricole del tipo Ferrante 120, aventi massa non superiore a 1.350 kg, come telaio rigido anteriore, in combinazione con una struttura a due montanti posteriori conforme alla sopracitata linea guida.

Tabella 1. Risultati delle prove effettuate sulla struttura di protezione della Motoagricola Ferrante F120

I Prova: Spinta longitudinale <i>Nella prova di spinta longitudinale il carico è stato applicato sul lato sinistro anteriore della struttura di protezione.</i>	
Massa di riferimento: 1.600 kg	
Energia Richiesta: 2.240 Joule	
Energia Ottenuta: 2.370 Joule	
Forza Massima: 33.940 Newton	
Deformazione Limite: 154,63 mm	
Deformazione Residua: 45 mm	

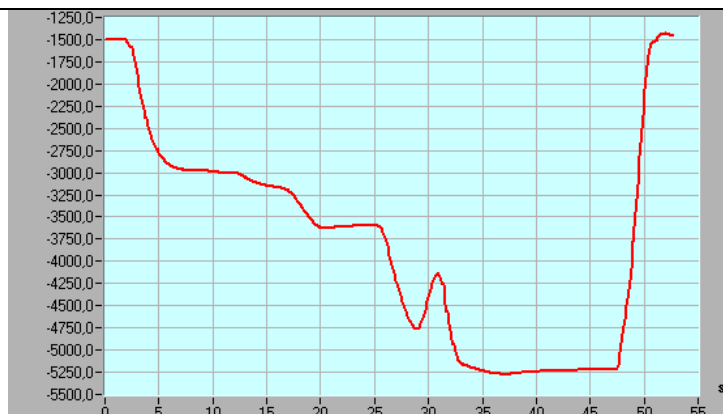
II Prova: Schiacciamento Posteriore

Il primo degli schiacciamenti previsti è stato effettuato applicando il carico nella zona posteriore della struttura di protezione.

Massa di riferimento: 1.600 kg

Forza Richiesta: 32.000Newton

Forza Applicata: 37.000Newton



III Prova: Spinta laterale

Nella prova di spinta laterale il carico è stato applicato sul lato destro della struttura di protezione.

Massa di riferimento: 1.600 kg

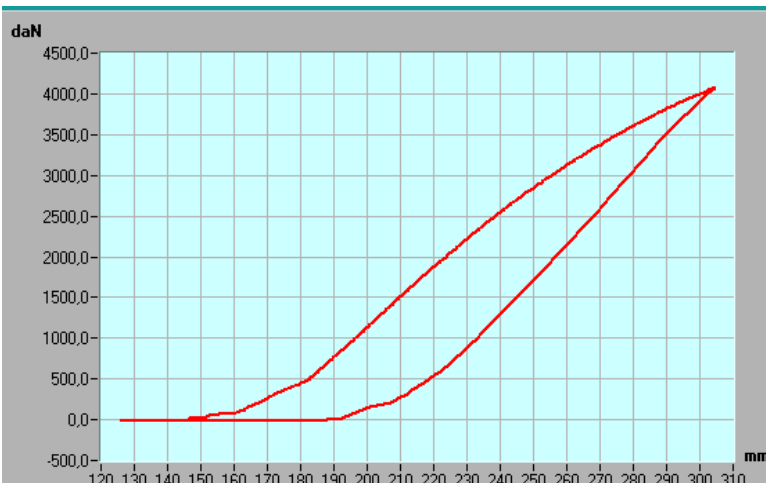
Energia Richiesta: 2.800 Joule

Energia Ottenuta: 2.928 Joule

Forza Massima: 40.075 Newton

Deformazione Limite: 158,39 mm

Deformazione Residua: 41,70 mm



IV Prova: Schiacciamento anteriore

Nella prova di schiacciamento il carico è stato applicato nella zona anteriore dei montanti laterali della struttura di protezione.

Massa di riferimento: 1.600 kg

Forza Richiesta: 32.000Newton

Forza Applicata: 32.500Newton

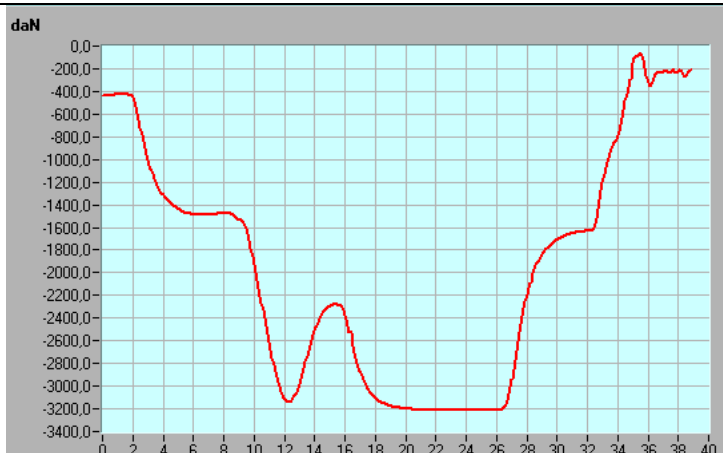
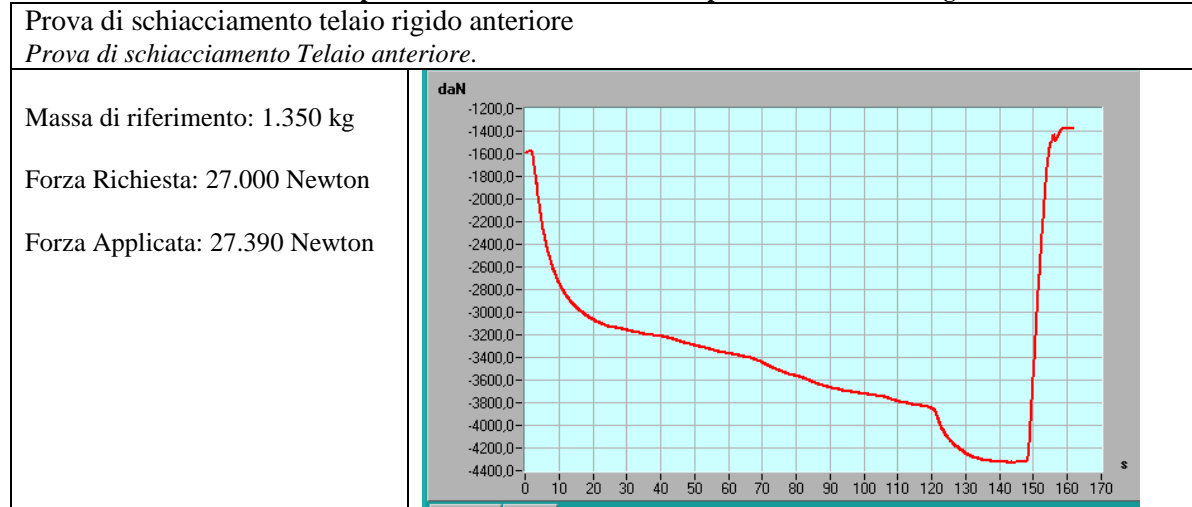


Tabella 2. Risultati delle prove effettuate sulla struttura di protezione della Motoagricola Ferrante F120**Tabella 3. Deformazioni permanenti misurate dopo la sequenza di prove.**

	DIREZIONE	ENTITÀ DELLA DEFORMAZIONE
ESTREMO POSTERIORE DESTRO	Verso dietro Verso destra Verso il basso	$\Delta Z = 31 \text{ mm}$ $\Delta X = 45 \text{ mm}$ $\Delta Y = 10 \text{ mm}$
ESTREMO POSTERIORE SINISTRO	Verso dietro Verso destra Verso il basso	$\Delta Z = 42 \text{ mm}$ $\Delta X = 22 \text{ mm}$ $\Delta Y = 6 \text{ mm}$
ESTREMO ANTERIORE DESTRO	Verso dietro Verso sinistra Verso il basso	$\Delta Z = 24 \text{ mm}$ $\Delta X = 31 \text{ mm}$ $\Delta Y = 11 \text{ mm}$
ESTREMO ANTERIORE SINISTRO	Verso dietro Verso sinistra Verso il basso	$\Delta Z = 18 \text{ mm}$ $\Delta X = 24 \text{ mm}$ $\Delta Y = 12 \text{ mm}$

Risultati

Non sono stati rilevati sul telaio di protezione, sul dispositivo di attacco e sui relativi punti di ancoraggio danni strutturali significativi. Inoltre la conformazione della struttura di protezione e dei dispositivi di attacco appare conforme, anche in riferimento alle dimensioni, a quanto previsto per le strutture di protezione a quattro montanti da installarsi su motoagricole tipo transporter aventi massa compresa tra 1000 e 2500 kg, in Allegato I e Allegato II alla Linea Guida Motoagricole. La struttura di protezione del tipo ripotato nella presente scheda, priva di *Traverse di collegamento* (v. Figura 1), può essere installata su motoagricole aventi massa di riferimento non superiore a 1.350 kg.

Responsabile dell'attività di ricerca per l'Inail:

Dott. Vincenzo Laurendi

Progettisti:

Ing. Leonardo Vita
Ing. Davide Gattamelata

Personale addetto all'esecuzione delle prove sperimentali presso il centro ricerche Inail di Monte Porzio Catone

Responsabile:

Dott. Vincenzo Laurendi

Tecnici:

Ing. Leonardo Vita
Ing. Davide Gattamelata
Dott. Daniele Puri