

Scheda 1A: **ADEGUAMENTO DELLA MOTOAGRICOLA TIPO TRANSPORTER MODELLO PAOLI FP E SIMILI**

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

- dalla convenzione stipulata tra la *Cassa Provinciale Antincendi di Trento* e *INAIL* per l'attivazione del progetto di ricerca "Adeguamento ai requisiti di sicurezza delle motoagricole e dei trattori con pianale di carico";
- dal piano di attività 2010-2012 del *Dipartimento Tecnologie di Sicurezza* dell'*INAIL*.

Nel documento sono illustrati gli elementi meccanici necessari alla costruzione della struttura di protezione a quattro montanti per la motoagricola **Paoli FP** e simili, aventi massa non superiore a **2.250 kg**. 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) si compone di tre elementi principali:

- il dispositivo di attacco posteriore;
- il telaio di protezione;
- il dispositivo di attacco anteriore.

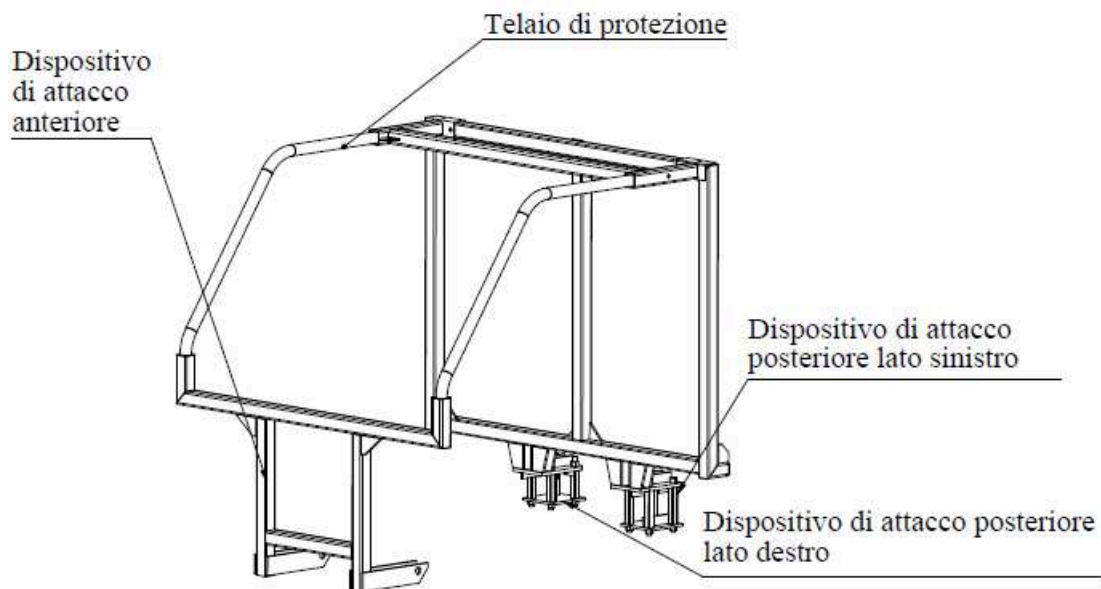


Figura 1. Struttura di protezione in caso di capovolgimento per la motoagricola Paoli FP e simili. Componenti principali (in alto), articolazione della parte anteriore del telaio (in basso).

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

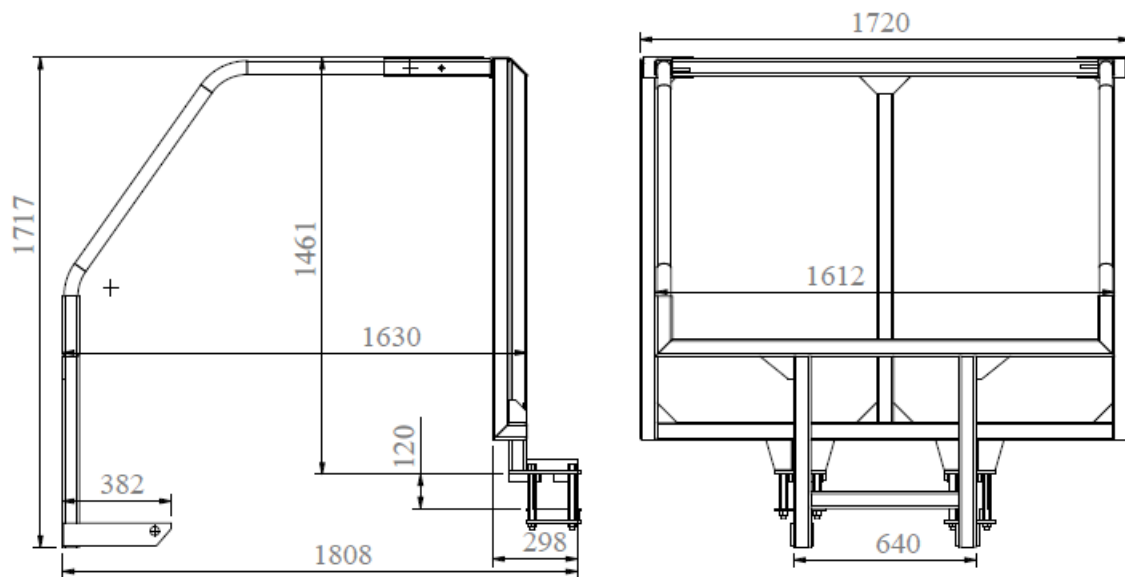


Figura 2. Struttura di protezione a quattro montanti per motoagricola Paoli FP e simili: ingombri principali.

Il telaio

Il complesso telaio è composto da una parte posteriore in tubolare a sezione quadra 60x60x5 mm a tre montanti verticali a cui viene collegata mediante due collegamenti filettati per lato la parte anteriore, realizzata mediante due traverse di collegamento laterali, una per ciascun lato, da realizzare in tubolare a sezione circolare di diametro pari a 48,3 mm e spessore 5 mm.

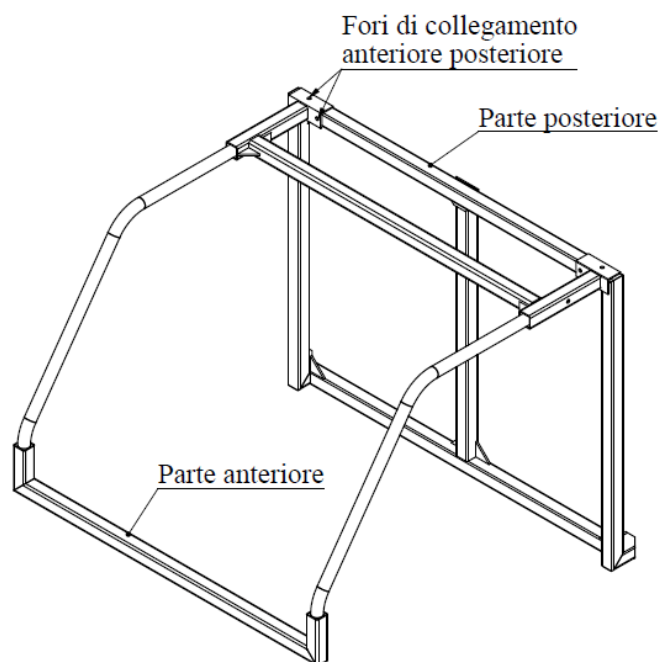


Figura 3. Telaio di protezione, componenti principali.

Scheda 1A – Adeguamento della motoagricola tipo Transporter modello Paoli FP e simili

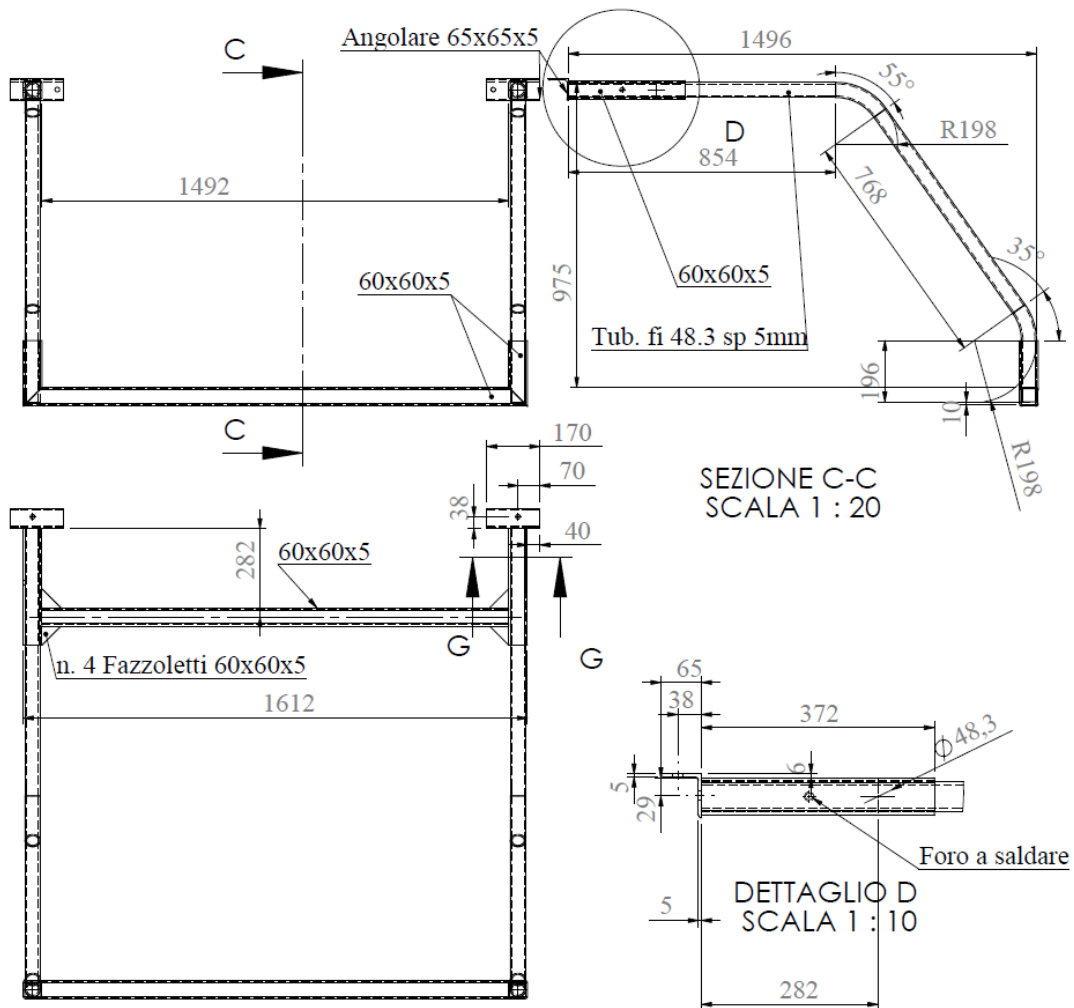


Figura 4. Parte anteriore del telaio, dettagli costruttivi.

I tubolari sono collegati tra loro, mediante giunti ad innesto e saldati, con tubolari dalla sezione quadra e dimensioni 60x60x5 mm (v. Figura 3).

In Figura 4 e in

Figura 5 si riportano i dettagli costruttivi del telaio, rispettivamente della parte anteriore e della parte posteriore.

Scheda 1A – Adeguamento della motoagricola tipo Transporter modello Paoli FP e simili

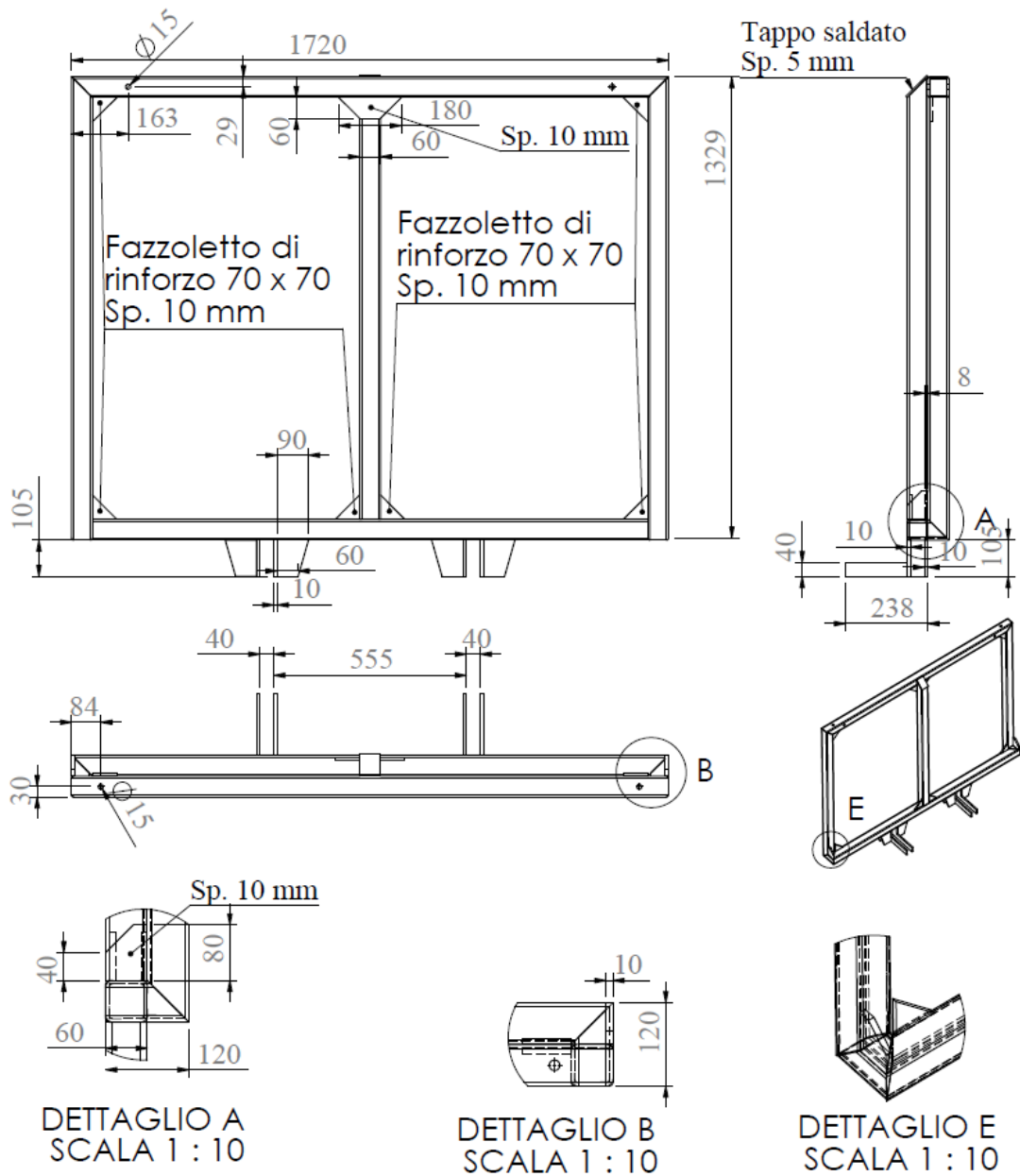


Figura 5. Parte posteriore del telaio, dettagli costruttivi.



Figura 6. Parte posteriore del telaio.

Il dispositivo di attacco posteriore

Il complesso di ancoraggio della struttura di protezione, nella zona posteriore della motoagricola, è costituito da due sottogruppi, uno per ciascun lato della motoagricola, che vanno ad ammorzare i due assali portanti della motoagricola (v. Figura 8 e Figura 7).

Scheda 1A – Adeguamento della motoagricola tipo Transporter modello Paoli FP e simili

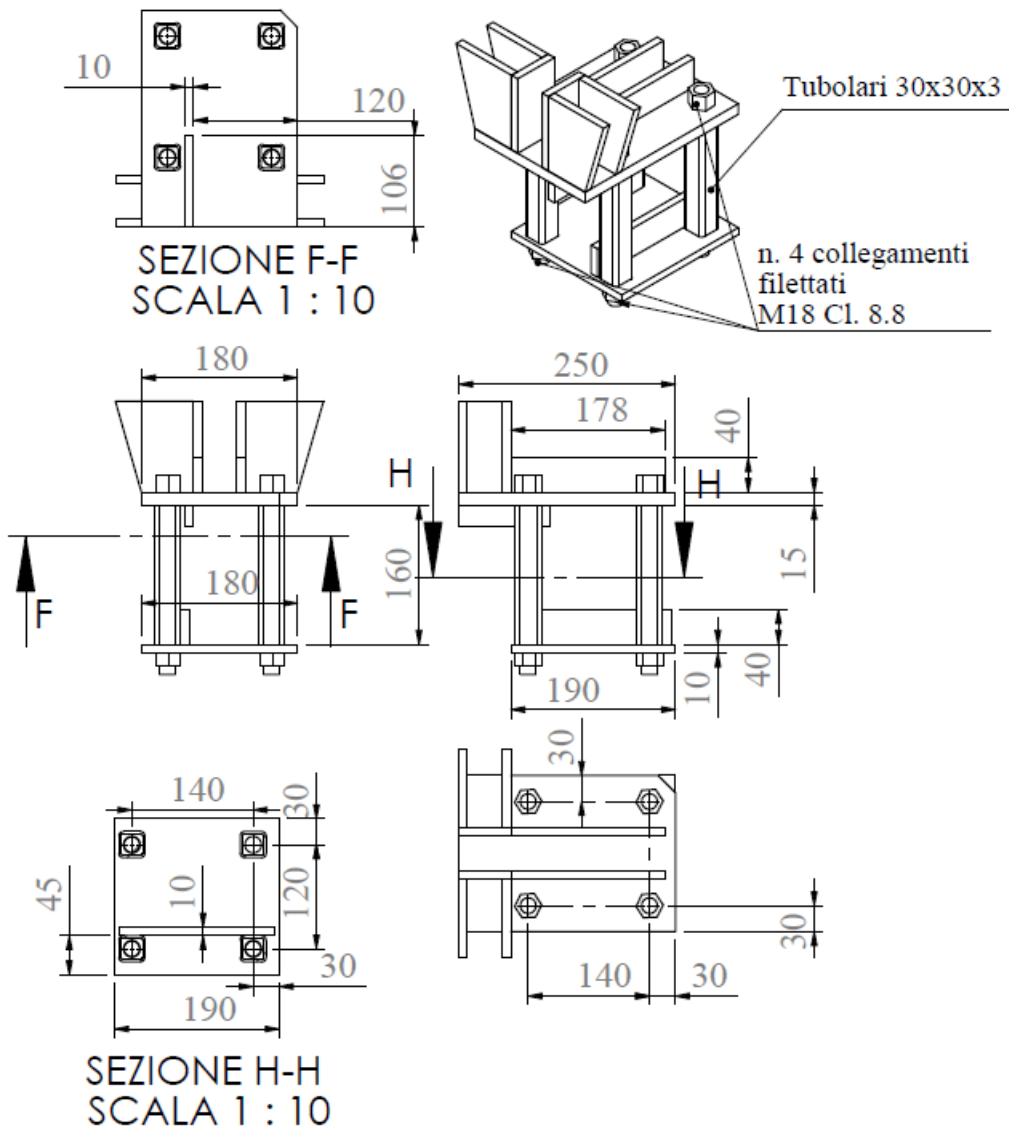


Figura 7. Dispositivo di attacco posteriore lato sinistro.

Scheda 1A – Adeguamento della motoagricola tipo Transporter modello Paoli FP e simili

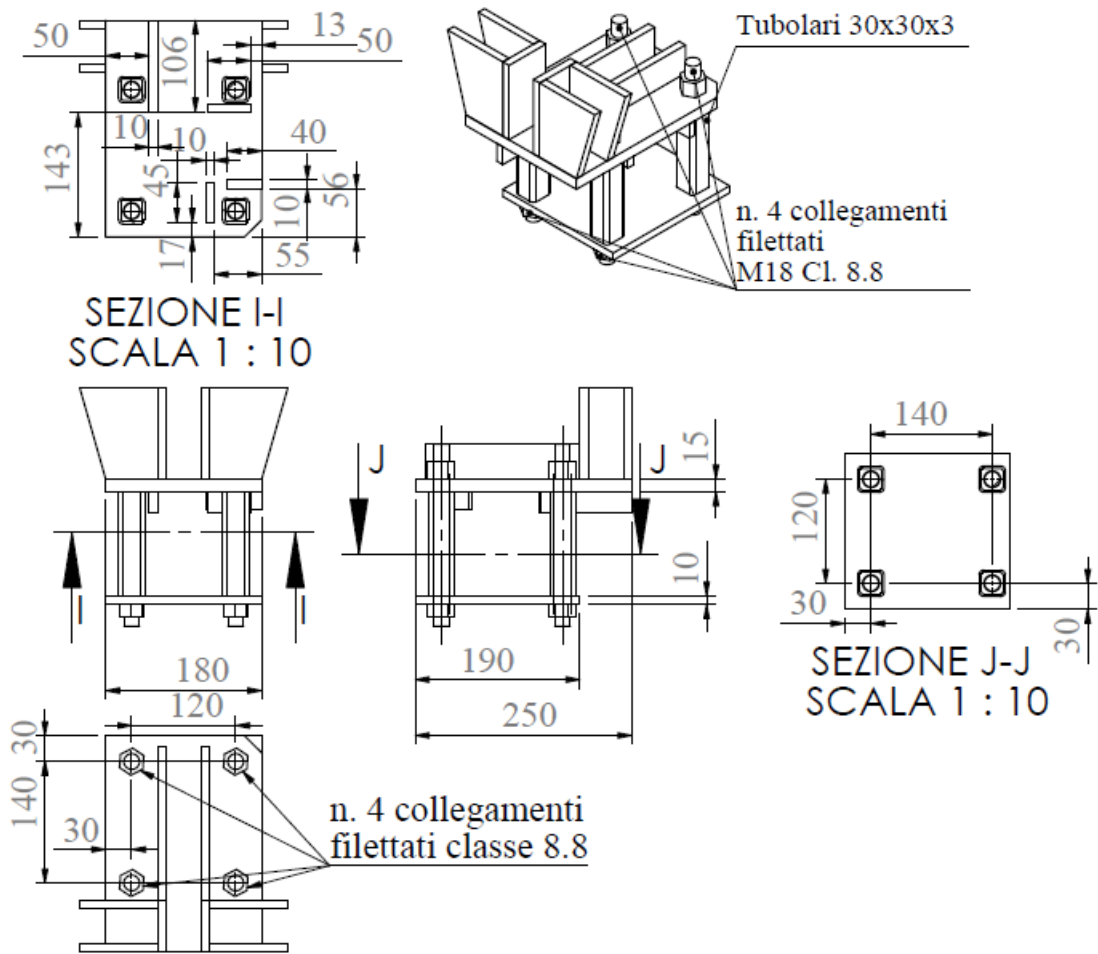


Figura 8. Dispositivo di attacco posteriore lato destro.

Il dispositivo di attacco anteriore

Il complesso di ancoraggio anteriore della struttura di protezione, nella zona anteriore della motoagricola, è composto da due elementi laminati che, su ciascun lato, sono collegati nella zona anteriore della motoagricola ad altrettanti fori passanti mediante bulloni M24 (v. Figura 9).

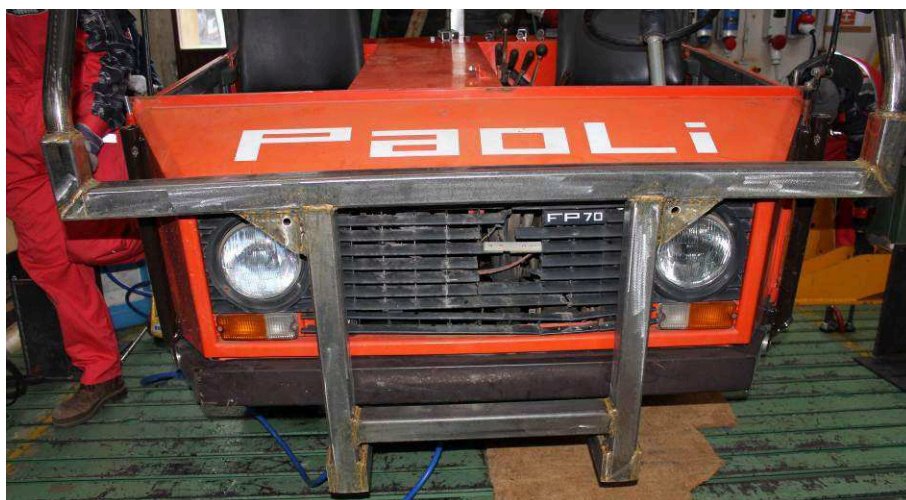
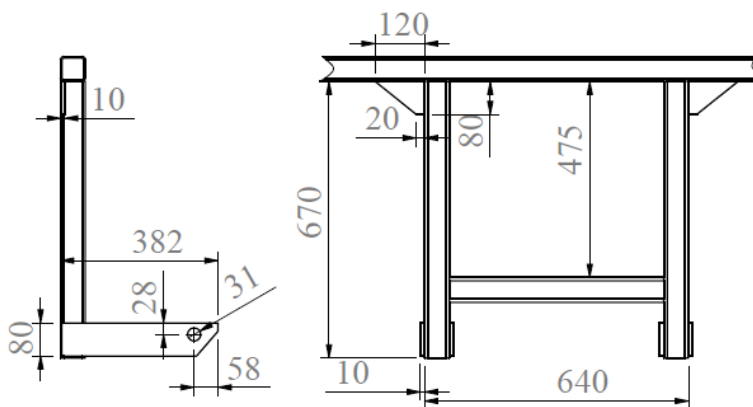
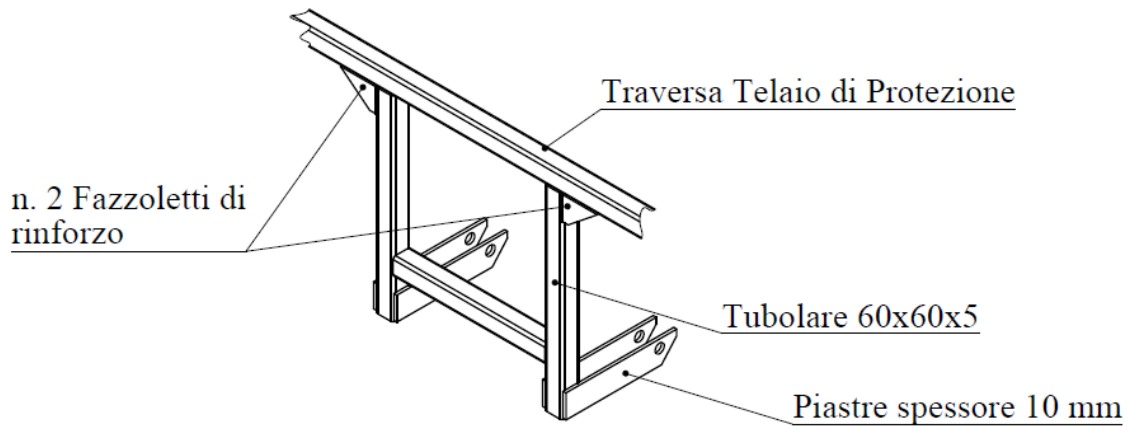


Figura 9. Dispositivo di attacco anteriore.

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 ex ISPESL di Monte Porzio Catone (RM).

La massa di riferimento impiegata per la prova è di 2.250 kg. In Tabella 1 si riportano i risultati delle prove mentre in Tabella 2 si riportano i valori delle deformazioni residue.

Tabella 1. Risultati delle prove effettuate sulla struttura di protezione in caso di capovolgimento per la motoagricola Paoli FP.

I Prova: Spinta longitudinale <i>Nella prova di spinta longitudinale il carico è stato applicato sul lato sinistro anteriore della struttura di protezione.</i>	
Energia Richiesta: 3.150 J Energia Ottenuta: 3.311 J Forza Massima: 44.390 N Deformazione Max: 149 mm Deformazione Residua: 47 mm	
II Prova: Schiacciamento Posteriore <i>Il primo degli schiacciamenti previsti è stato effettuato applicando il carico nella zona posteriore della struttura di protezione.</i>	
Forza Richiesta: 45.000 N Forza Applicata: 49.140 N Deformazione Max lato destro: 19.2 mm Deformazione Max lato sinistro: 19.3 mm	

Scheda 1A – Adeguamento della motoagricola tipo Transporter modello Paoli FP e simili

III Prova: Spinta laterale

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

Energia Richiesta: 3.938 J

Energia Ottenuta: 4.133 J

Forza Massima: 49.490 N

Deformazione Max: 177 mm

Deformazione Residua: 37.8 mm



IV Prova: Schiacciamento anteriore

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

Forza Richiesta: 45.000 N

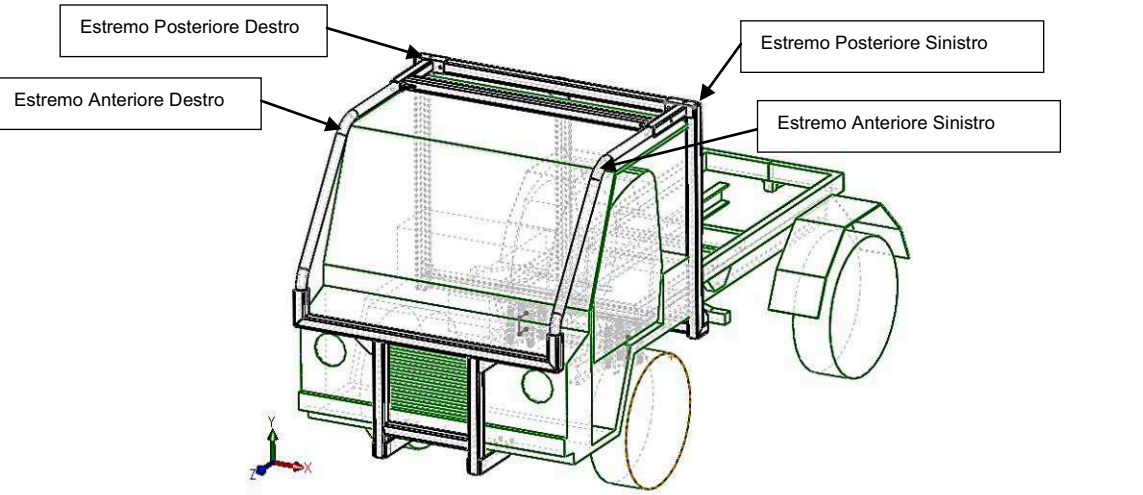
Forza Applicata: 47.080 N

Deformazione Max lato destro: 31.0 mm

Deformazione Max lato sinistro: 28.3 mm



Tabella 2. Deformazioni permanenti misurate dopo la sequenza di prove.



	DIREZIONE	ENTITÀ DELLA DEFORMAZIONE
ESTREMO POSTERIORE DESTRO	<i>Verso dietro</i> <i>Verso sinistra</i> <i>Verso il basso</i>	$\Delta Z = -30 \text{ mm}$ $\Delta X = 27 \text{ mm}$ $\Delta Y = -19 \text{ mm}$
ESTREMO POSTERIORE SINISTRO	<i>Verso dietro</i> <i>Verso sinistra</i> <i>Verso il basso</i>	$\Delta Z = -52 \text{ mm}$ $\Delta X = 22 \text{ mm}$ $\Delta Y = -16 \text{ mm}$
ESTREMO ANTERIORE DESTRO	<i>Verso dietro</i> <i>Verso sinistra</i> <i>Verso il basso</i>	$\Delta Z = -28 \text{ mm}$ $\Delta X = 31 \text{ mm}$ $\Delta Y = -31 \text{ mm}$
ESTREMO ANTERIORE SINISTRO	<i>Verso dietro</i> <i>Verso sinistra</i> <i>Verso il basso</i>	$\Delta Z = -20 \text{ mm}$ $\Delta X = 24 \text{ mm}$ $\Delta Y = -28 \text{ mm}$

Risultati

Non sono stati rilevati sul telaio di protezione, sul dispositivo di attacco e sui relativi punti di ancoraggio danni strutturali significativi.

Responsabile dell'attività di ricerca per l'INAL

Dott. Vincenzo Laurendi

Progettisti

Ing. Leonardo Vita

Ing. Davide Gattamelata

Personale addetto all'esecuzione delle prove sperimentali per l'INAL

Responsabile: Ing. Marco Pirozzi

Operatori: Ing. Alfonso Spanò

Dott. Daniele Puri