

## Scheda 5A: ADEGUAMENTO DELLA MOTOAGRICOLA DI TIPO ARTICOLATO MODELLO VALPADANA VM 180 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 due montanti posteriori per la motoagricola **Valpadana VM 180** e simili, aventi massa non superiore a **700 kg**. Il materiale impiegato è Fe360, ovvero St 37, ovvero S235, ad esclusione dei collegamenti filettati di classe 8.8.

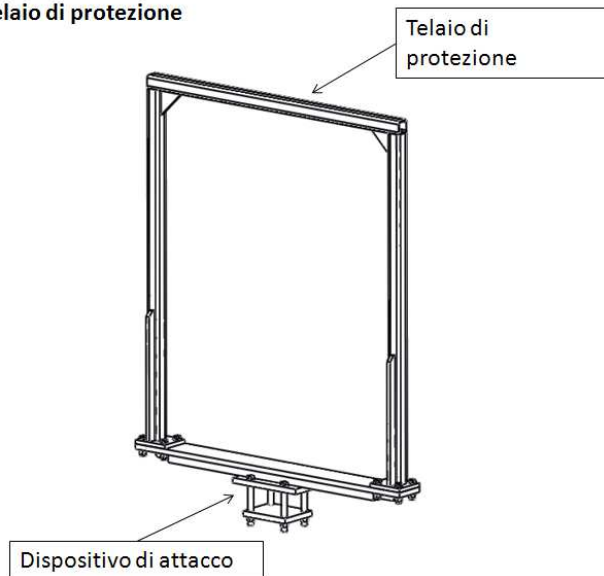


### Telaio di protezione e dispositivi di attacco

La struttura di protezione (v. figura 1) si compone di due elementi principali:

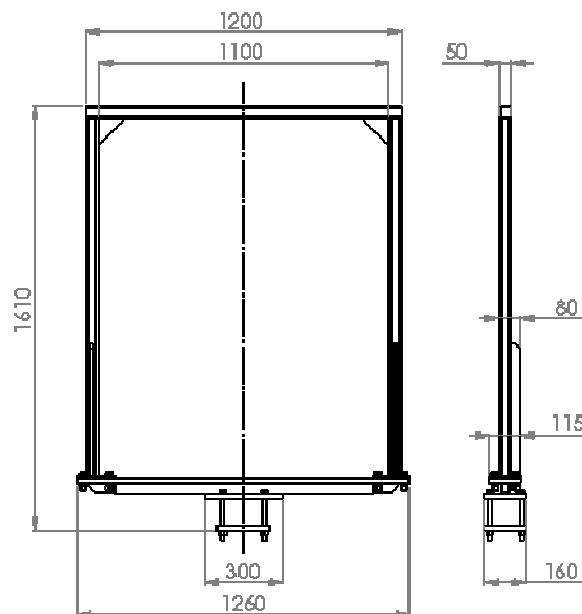
- il dispositivo di attacco;
- il telaio di protezione.

Telaio di protezione



**Figura 1. Struttura di protezione in caso di capovolgimento a due montanti posteriori per la motoagricola modello Valpadana VM 180 e simili: componenti principali.**

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



**Figura 2. Struttura di protezione a due montanti posteriore per motoagricola Valpadana VM 180 e simili: ingombri principali.**

### Il telaio

Il telaio è presenta un piano di simmetria ed è composta da due tubolari verticali e uno orizzontale, tutti a sezione quadrata 50x50x4 mm, fazzoletti di rinforzo di spessore 10 e 15 mm e piatti di base 140x120x15 mm per il collegamento bullonato al dispositivo di attacco (vedi Figura 4).

In Figura 4 si riportano i dettagli costruttivi del telaio.

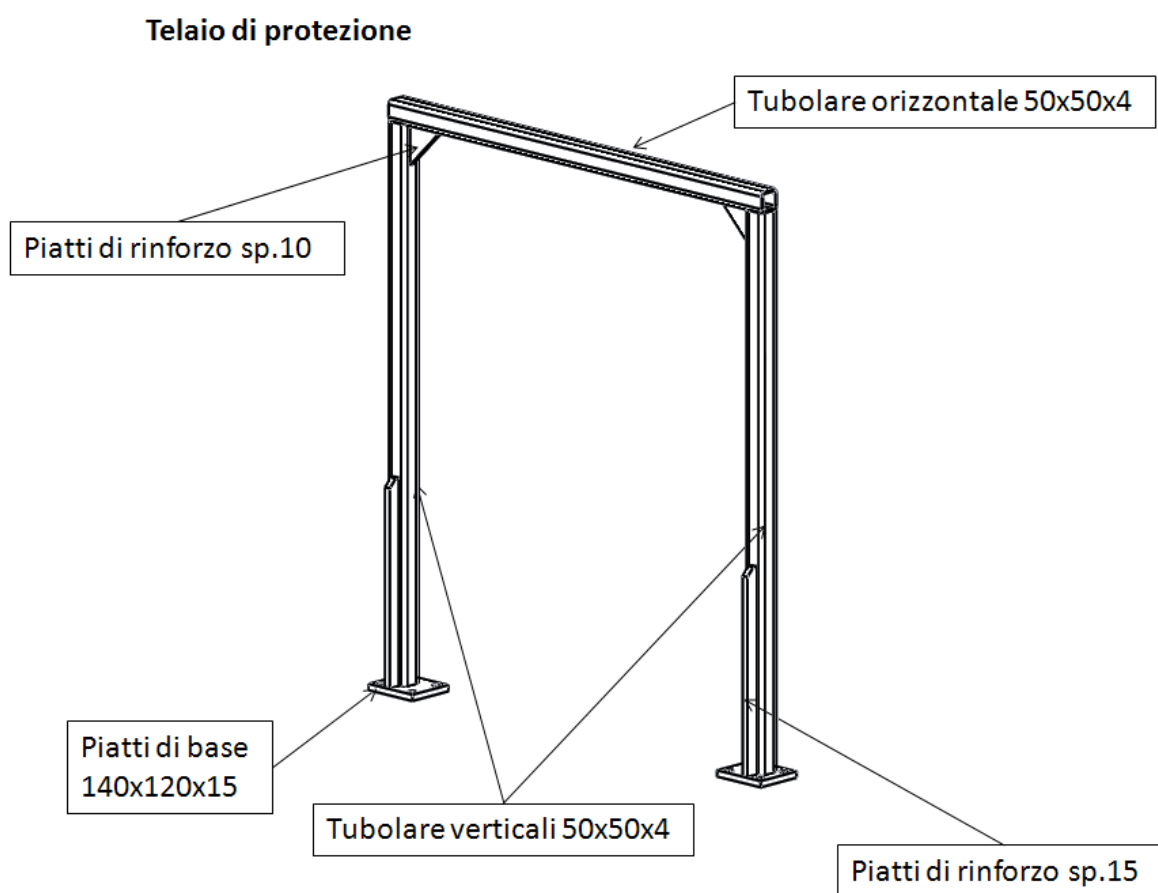


Figura 3. Telaio di protezione.

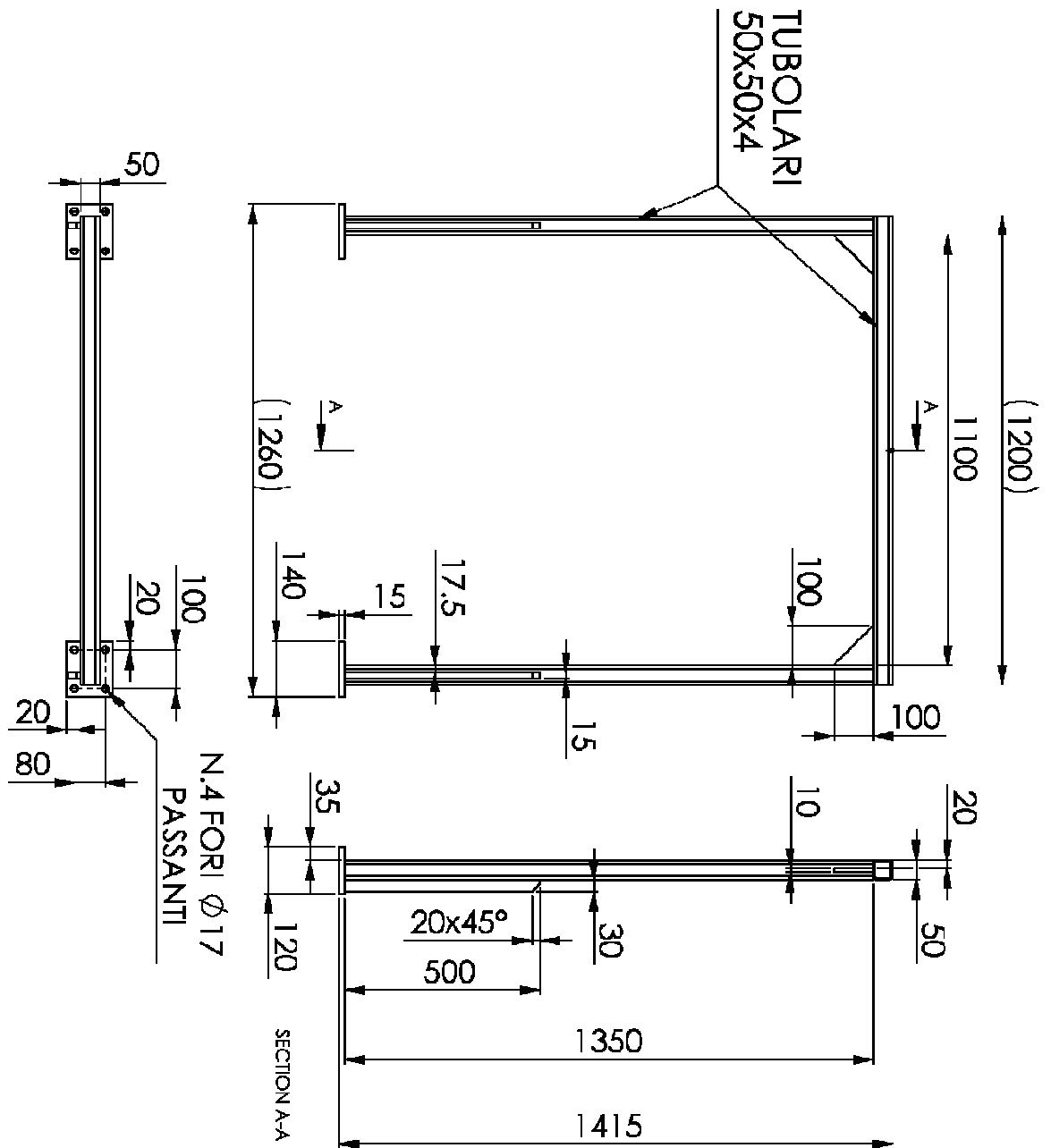


Figura 4 Telaio: dettagli costruttivi

### Il dispositivo di attacco

Il dispositivo di attacco è realizzato tramite piatti e lamiere saldati tra loro secondo la configurazione descritta in Figura 5.

Il dispositivo di attacco presenta fori per il collegamento bullonato del dispositivo stesso al telaio della motoagricola Valpadana VM 180 (vedi Figura 6). Tutti i collegamenti filettati devono avere un diametro nominale M16 ed una classe di resistenza non inferiore a 8.8.

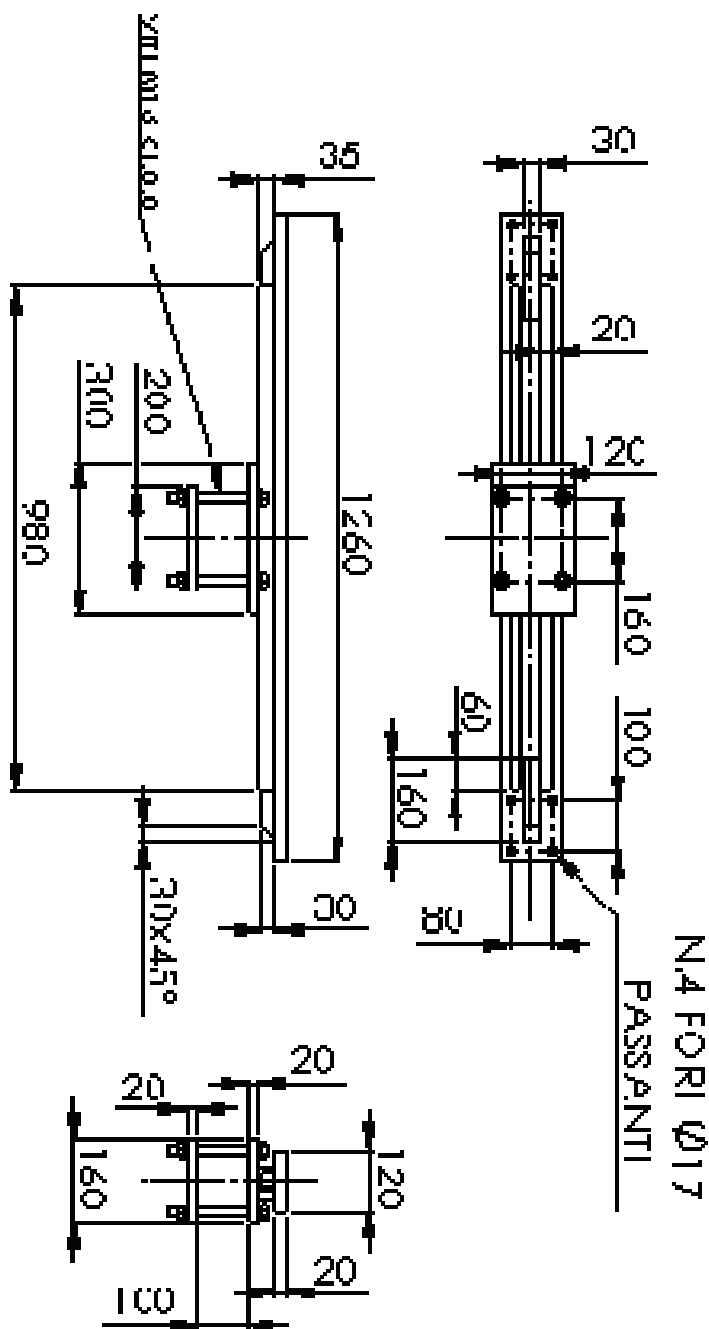


Figura 5. Dispositivo di attacco: dettagli costruttivi.



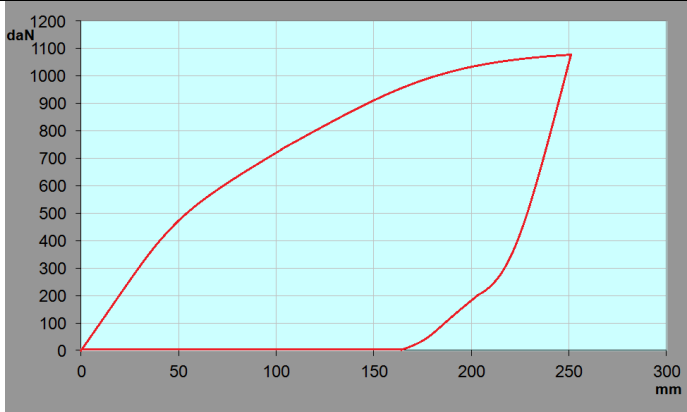
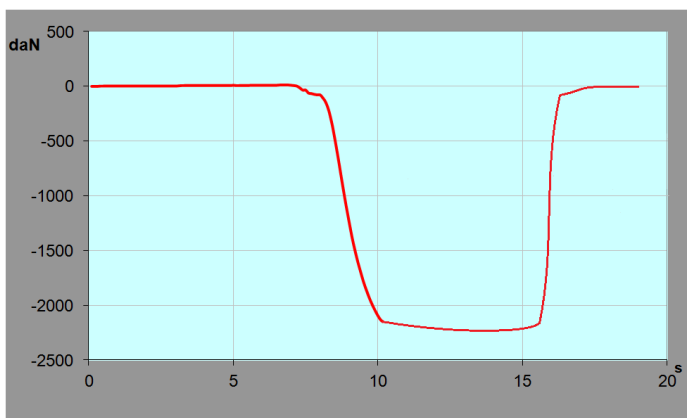
Figura 6. Dispositivo di attacco: collegamenti filettati.

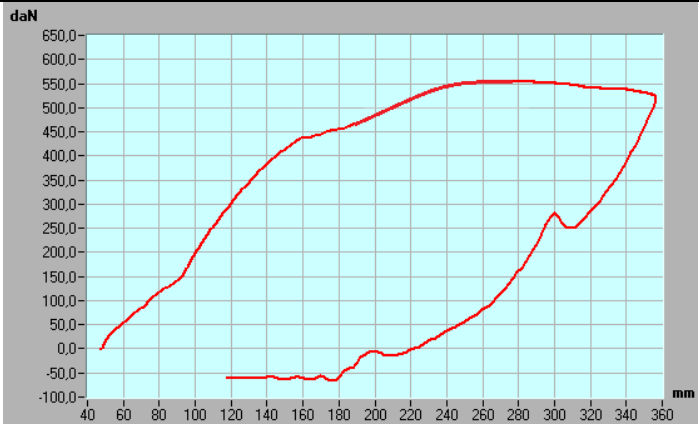
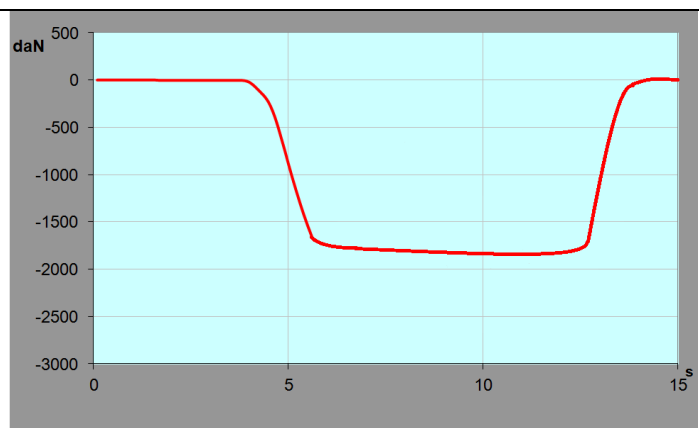
#### Verifica della struttura di protezione secondo il Codice OCSE n.4

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 700 kg. In Tabella 1 si riportano i risultati delle prove mentre in Tabella 2 si riportano i valori delle deformazioni residue.

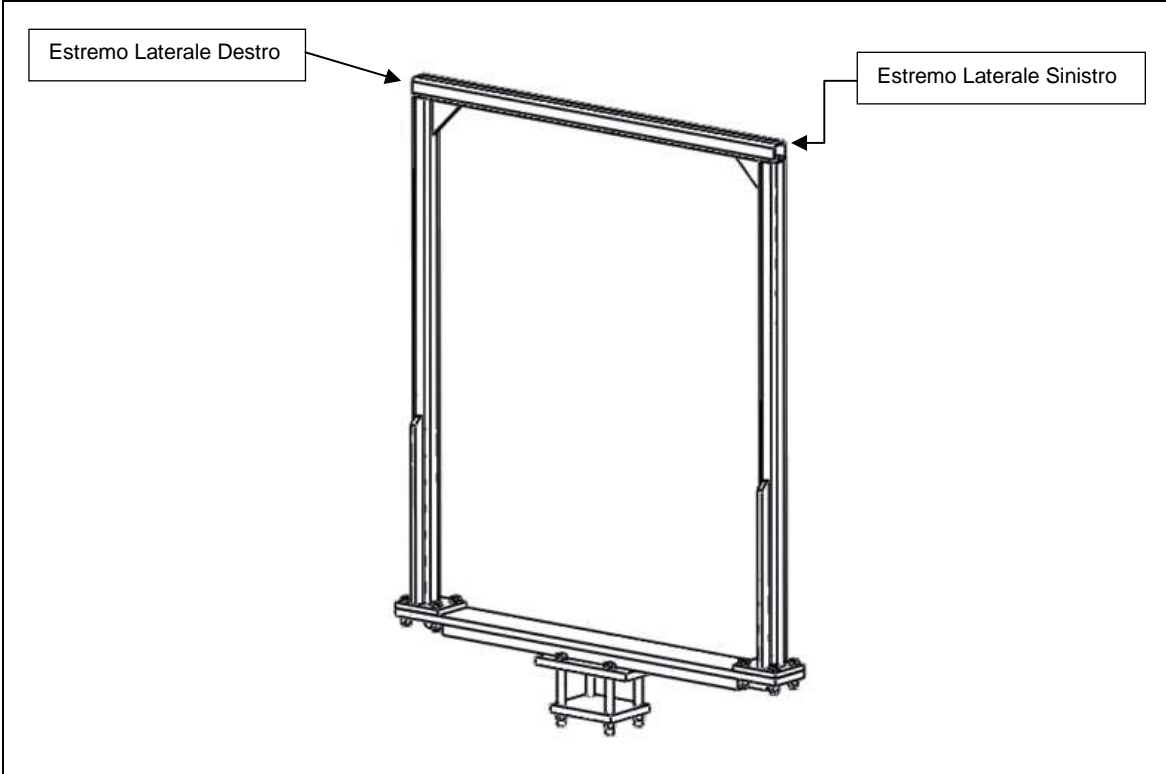
**Tabella 1. Risultati delle prove effettuate sulla struttura di protezione in caso di capovolgimento per la motoagricola Valpadana VM 180.**

<b>I Prova: Spinta longitudinale</b> <i>Nella prova di spinta longitudinale il carico è stato applicato sul lato sinistro anteriore della struttura di protezione.</i>	
Energia Richiesta: 980 J Energia Ottenuta: 1.181 J Forza Massima: 10.920 N Deformazione Massima: 252 mm Deformazione Residua: 167 mm	
<b>II Prova: Schiacciamento</b> <i>Il primo degli schiacciamenti previsti è stato effettuato applicando il carico sulla traversa del telaio di protezione.</i>	
Forza Richiesta: 14.000 N Forza Applicata: 21.000 N Deformazione Max lato destro: 3.8 mm Deformazione Max lato sinistro: 2 mm	

<b>III Prova: Spinta laterale</b> <i>Nella prova di spinta laterale il carico è stato applicato sul lato destro della struttura di protezione.</i>	
Energia Richiesta: 1.225 J Energia Ottenuta: 1.270 J Forza Massima: 552 N Deformazione Massima: 307 mm Deformazione Residua: 174.4 mm	
<b>IV Prova: Schiacciamento anteriore</b> <i>Nella prova di schiacciamento il carico è stato applicato nella zona anteriore dei montanti laterali della struttura di protezione.</i>	
Forza Richiesta: 14.000 N Forza Applicata: 16.700 N Deformazione Max lato destro: 11 mm Deformazione Max lato sinistro: 9 mm	



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



	DIREZIONE	ENTITÀ DELLA DEFORMAZIONE
ESTREMO LATERALE DESTRO	<i>Verso dietro</i> <i>Verso sinistra</i> <i>Verso il basso</i>	$\Delta Z = -165 \text{ mm}$ $\Delta X = 174 \text{ mm}$ $\Delta Y = -9 \text{ mm}$
ESTREMO LATERALE SINISTRO	<i>Verso dietro</i> <i>Verso sinistra</i> <i>Verso il basso</i>	$\Delta Z = -167 \text{ mm}$ $\Delta X = 172 \text{ mm}$ $\Delta Y = -11 \text{ mm}$

### 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'INAIL**

Dott. Vincenzo Laurendi

**Progettisti**

Ing. Leonardo Vita

Ing. Davide Gattamelata

**Personale addetto all'esecuzione delle prove sperimentali per l'INAIL**

Responsabile: Ing. Marco Pirozzi

Operatori: Ing. Alfonso Spanò

Dott. Daniele Puri