

SCHEDA 25A: ADEGUAMENTO DEI TRATTORI A RUOTE A CARREGGIATA STANDARD MODELLO SAME FALCON E SIMILI

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 ruote a carreggiata standard modello Same Falcon e simili, aventi massa non superiore a **2100 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. Per le dimensioni, l'assemblaggio e la conformazione del telaio di protezione si rimanda a quanto riportato in dettaglio nelle schede 25, 26, 27, 28 dell'allegato I della Linea Guida Nazionale ISPESL. 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. E' comunque possibile realizzare la **versione abbattibile**, mantenendo invariata l'altezza complessiva del telaio di protezione, inserendo gli elementi di figura 4 della scheda 28 dell'allegato I ad una quota minima di 300 mm dalla base dei montanti.

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 dell'assale 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.

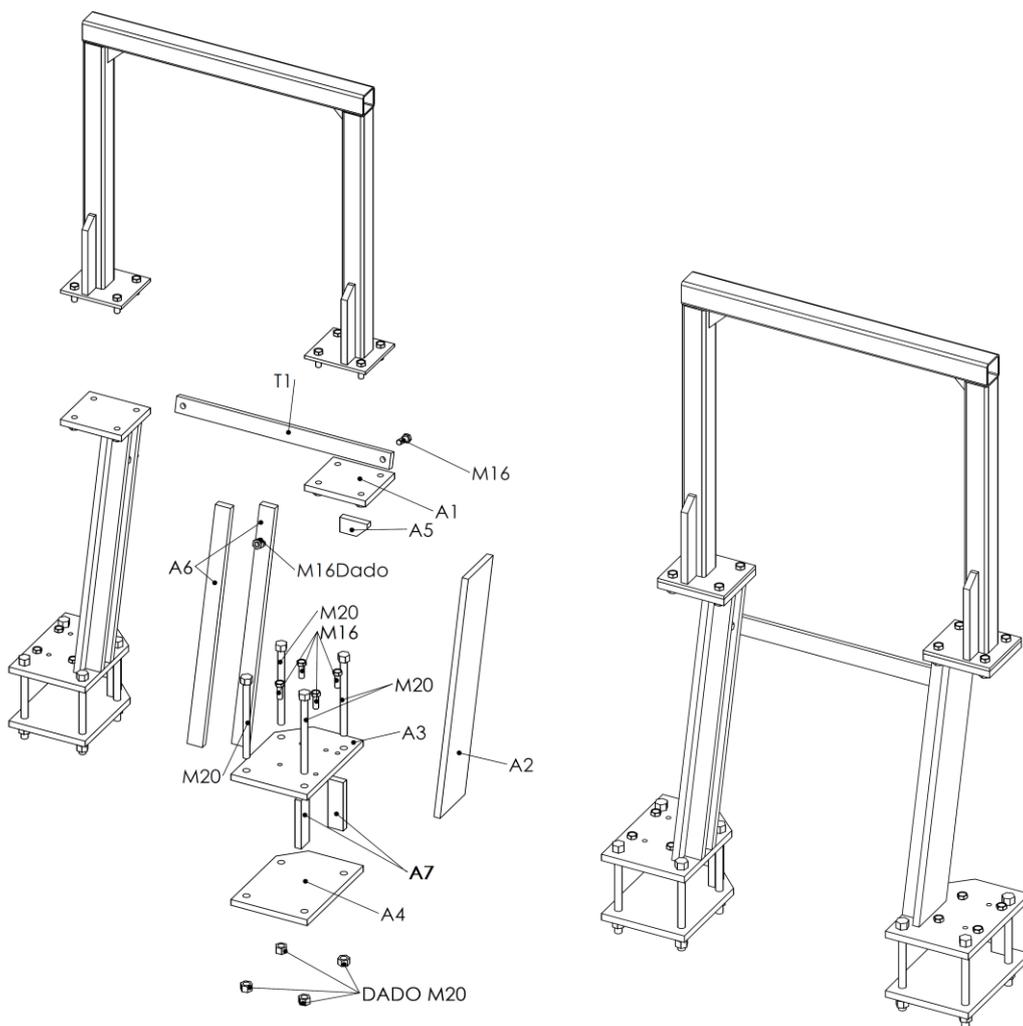
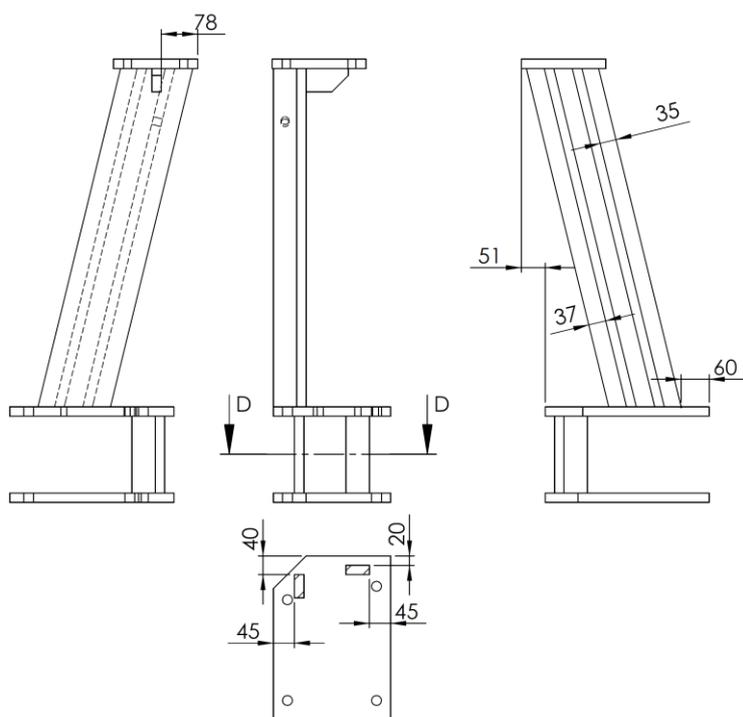
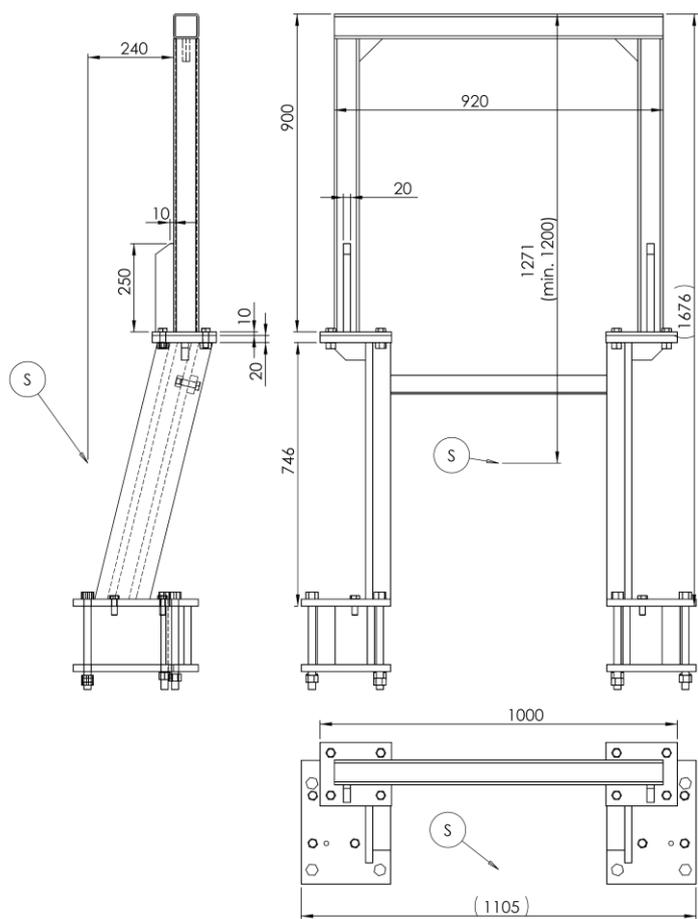


Figura 1. Struttura di protezione contro il rischio di ribaltamento a due montanti posteriori per trattori a ruote a carreggiata standard modello Same Falcon e simili.

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 Same Falcon). 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.



SEZIONE D-D
SCALA 1 : 10

Figura 2. Telaio a due montanti posteriori per trattori a ruote a carreggiata standard modello Same Falcon e simili: quote di assemblaggio

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

Elemento A1 (2 pezzi)

Tale elemento 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.

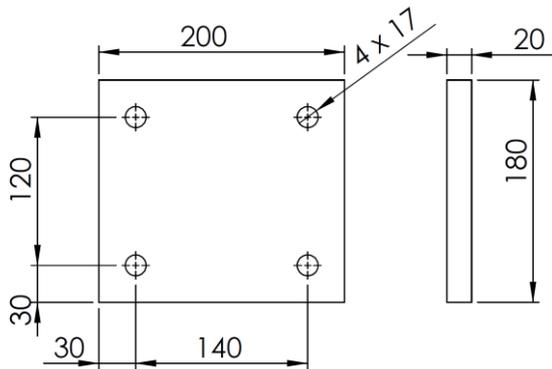


Figura 3. Elemento A1

Elemento A2 (2 pezzi)

Tale elemento è costituito da una piastra dallo spessore di 20 mm sagomata come in figura 4. e deve essere saldato agli elementi A1, A3, A5 ed A6 secondo quanto riportato in figura 2.

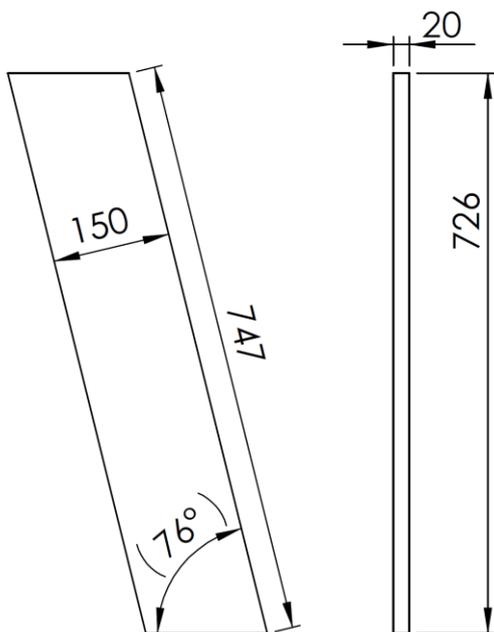


Figura 4. Elemento A2

Elemento A3 (2 pezzi)

Tale elemento è costituito da una piastra dallo spessore di 20 mm sagomata come in figura 5 e deve essere saldato agli elementi A2 e A6 del dispositivo d'attacco secondo quanto riportato in figura 2. Su tale elemento devono essere praticati sei fori dal diametro di 13 mm per consentirne l'ancoraggio all'assale del trattore e quattro fori dal diametro di 21 mm per consentire il collegamento all'elemento A4 mediante quattro bulloni M20 aventi classe di resistenza non inferiore ad 8.8.

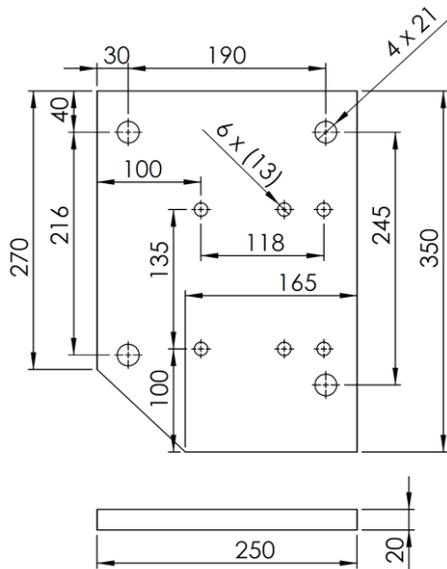


Figura 5. Elemento A3

Elemento A4 (2 pezzi)

Tale elemento è costituito da una piastra dallo spessore di 20 mm sagomata come in figura 6. Su tale elemento devono essere praticati quattro fori per consentire il collegamento dell'elemento A4 all'elemento A3 mediante collegamenti filettati di tipo M20 e classe di resistenza non inferiore a 8.8, secondo quanto riportato in figura 2.

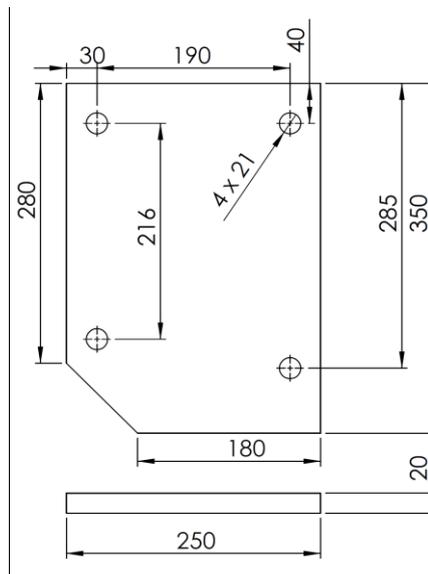


Figura 6. Elemento A4

Elemento A5 (2 pezzi)

Tale elemento è costituito da una piastra dallo spessore di 20 mm, che deve essere saldata agli elementi A1 ed A2 secondo quanto riportato in figura 2.

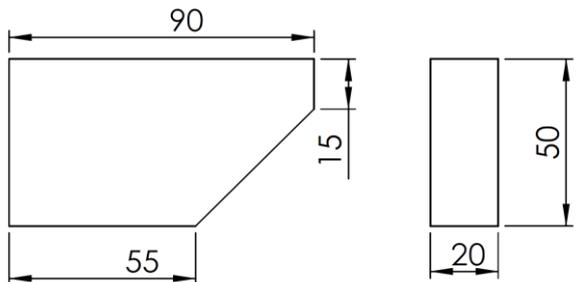


Figura 7. Elemento A5

Elemento A6 (4 pezzi)

Tale elemento è costituito da una piastra dallo spessore di 20 mm, conformata come in figura 8. Il foro avente diametro da 17 mm, necessario per il collegamento dell'elemento T1 mediante bullone M16 avente classe di resistenza non inferiore a 8.8, deve essere praticato su un solo elemento A6 per lato, come evidenziato in figura 8 lato destro. L'elemento A6 deve essere saldato agli elementi A1, A2 ed A3 secondo le indicazioni fornite in figura 2.

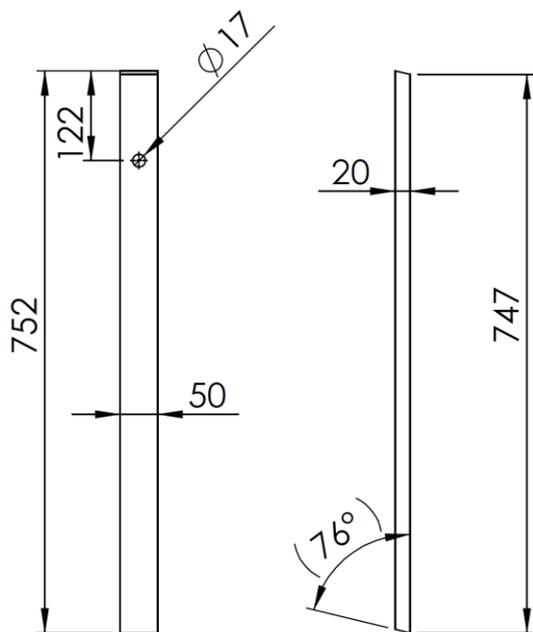


Figura 8. Elemento A6

Elemento A7 (4 pezzi)

L'elemento A7 è costituito da una piastra di spessore 20 mm, che deve essere saldata all'elemento A3 secondo le indicazioni fornite in figura 2

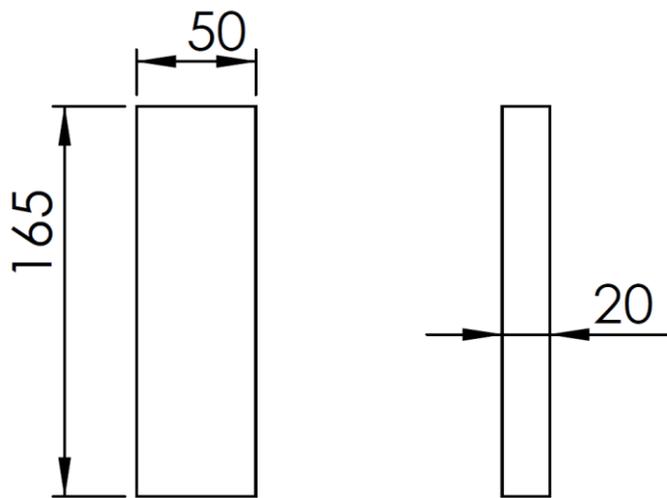


Figura 9. Elemento A7

Elemento T1 (1 pezzo)

L'elemento T1 è costituito da una piastra di spessore 20 mm sagomata come in figura 10, sulla quale devono essere praticati due fori dal diametro di 17 mm per consentirne il collegamento agli elementi A6, sul lato destro e sul lato sinistro del dispositivo di attacco, mediante collegamenti filettati M16 di classe non inferiore a 8.8.

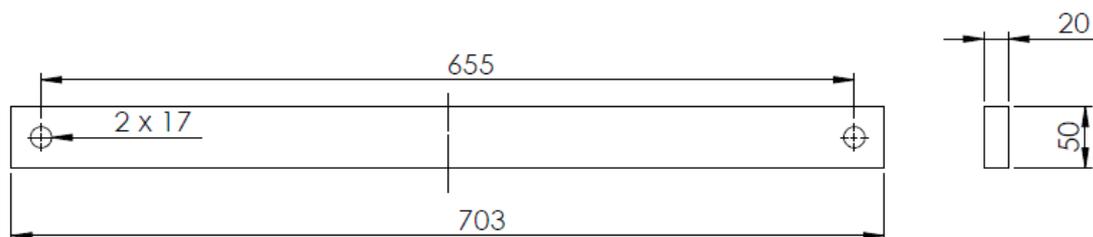


Figura 10. Elemento T1

In figura 11 si riporta la struttura di protezione realizzata ed installata su di un trattore a ruote a carreggiata standard modello Same Falcon sulla base dei progetti realizzati dall'Istituto.



Figura 11. Struttura di protezione per trattori a ruote a carreggiata standard modello Same Falcon e simili

Tale struttura di protezione è stata inoltre sottoposta alla sequenza di prove previste dal Codice 4 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 posteriore 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 2100 kg è di 2940 J. In figura 12 si riporta il grafico forza vs. deformazione ottenuto durante tale prova.



Figura 12. Spinta posteriore lato destro

La deformazione massima rilevata è stata di circa 186 mm con una deformazione residua di circa 60 mm.



Figura 13. Primo schiacciamento

La prova successiva riguarda un primo schiacciamento la cui forza minima prevista dalla prova è di 42000 N. Alla struttura in prova è stato applicato un carico di circa 46340 N (figura 13). Successivamente si è proceduto con la spinta laterale applicata al lato sinistro della struttura di protezione. L'energia minima richiesta è di 3675 J. In figura 14 si riporta il grafico forza vs. deformazione ottenuto durante tale prova.



Figura 14. Spinta laterale lato sinistro

La deformazione massima rilevata è stata di circa 187 mm con una deformazione residua di circa 109 mm. La prova successiva riguarda un secondo schiacciamento in cui a fronte di una forza minima di 42000 N è stato applicato un carico di circa 45700 N (figura 15).

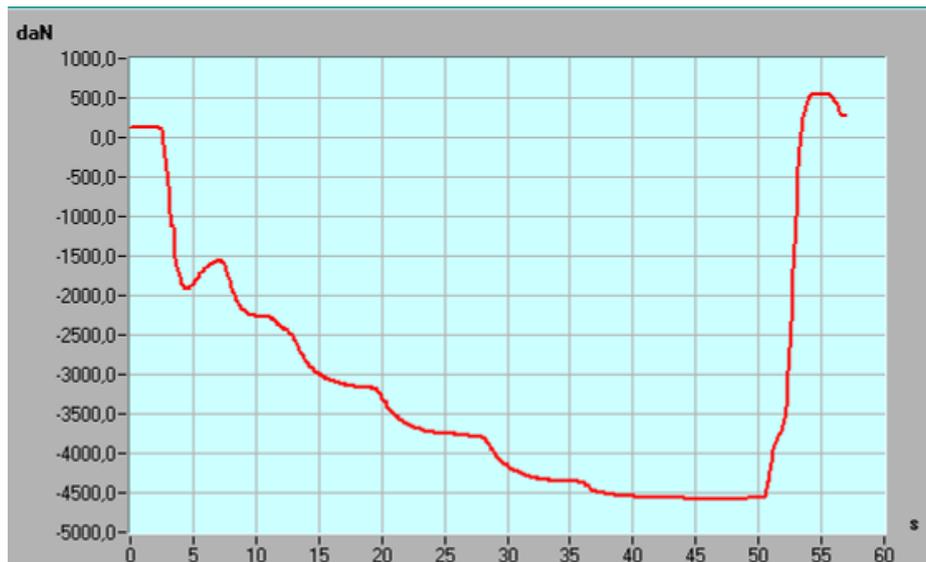


Figura 15. Secondo schiacciamento

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

- | | | |
|------------------------------------|----------------|--------|
| • Lato destro: | verso l'avanti | 61 mm |
| • Lato sinistro: | verso l'avanti | 57 mm |
| • Estremo laterale destro: | verso destra | 111 mm |
| • Estremo laterale sinistro: | verso destra | 110 mm |
| • Estremo superiore lato destro: | verso il basso | 7 mm |
| • Estremo superiore lato sinistro: | verso il basso | 4 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