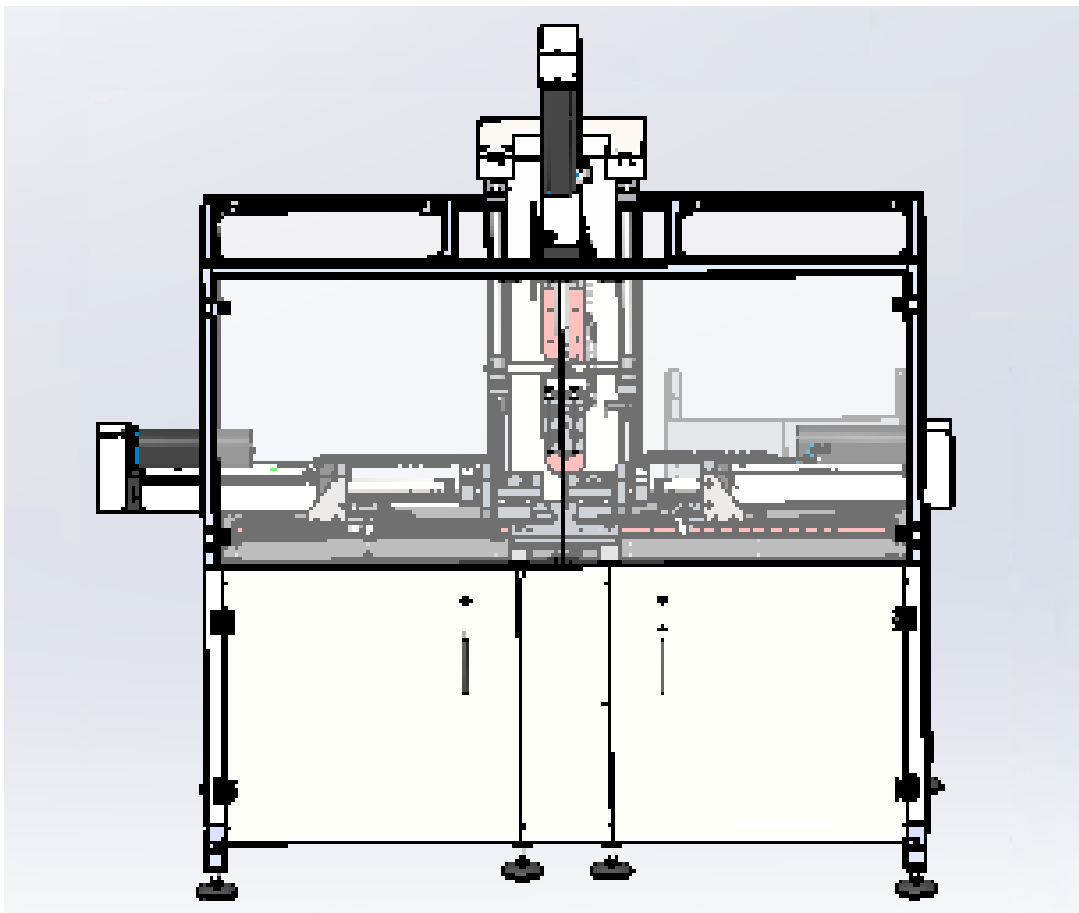


# Banco di Prova Customizzato per test statici e dinamici su soft actuators

MANUALE D'USO E MANUTENZIONE  
- ISTRUZIONI ORIGINALI -  
(ALL. I DIR. 2006/42/CE)



## Sommario

1. Sistema di posizionamento attuatori .....	3
1.1 Sistema di fissaggio posizione attuatori .....	3
1.2 Regolazione di posizione attuatore Asse 1 .....	4
1.3 Regolazione di posizione attuatori Assi 2-3 .....	5
2. Predisposizione attrezzatura di fissaggio .....	6
3. Circuito idro-pneumatico .....	7
3.1 Preparazione prova con aria .....	10
3.2 Preparazione prova con acqua .....	11
3.3 Passaggio da test acqua a test aria .....	12
4. Cambio configurazione .....	13
4.1 Assemblaggio pattini .....	14
5. Manutenzione .....	15

## 1. Sistema di posizionamento attuatori

I tre attuatori del piano di lavoro (due in direzione orizzontale e uno in verticale) sono montati su pattini che permettono il loro posizionamento lungo i propri assi di lavoro. La regolazione della posizione degli attuatori è manuale e controllata dall'operatore attraverso apposite righe metriche.

### NOTA:

- È di fondamentale importanza fissare la posizione degli attuatori prima dell'inizio di ogni test;
- Per evitare la collisione tra attuatore e altri organi meccanici NON posizionare l'attuatore oltre lo zero della riga metrica. Tale azzeramento non tiene conto dell'ingombro di eventuali griffe montate sugli attuatori, perciò nel caso in cui venissero montate bisogna tenerne conto in fase di posizionamento degli attuatori. NON sono presenti controlli elettronici per evitare collisioni tra attuatori dovute a errori manuali di posizionamento.

### Esempio:

se è stato montato un sistema di afferraggio lungo  $L=100\text{mm}$ , per evitare la collisione tra gli attuatori, posizzionarli alla quota 100mm nelle rispettive righe metriche.

### 1.1 Sistema di fissaggio posizione attuatori

Oggi attuatore è dotato di due viti M12 e di altrettante colonne di supporto che hanno la funzione di fissare la posizione del sistema prima dell'inizio di ogni test. Le colonne sono poste tra il telaio e la base inferiore dell'attuatore e presentano un foro passante in cui inserire la rispettiva. Le viti sono montate su delle asole che permettono di avvitare le viti si fissaggio un pattern fori presenti sul telaio (figura 1). Le viti vanno fissate con una coppia di serraggio di 65 Nm.

### NOTA:

- NON sfilare completamente le viti M12 di fissaggio dalle colonne di supporto dell'attuatore verticale. Le colonne non hanno altro supporto oltre alle viti che ci passano attraverso; sfilare le viti farebbe cadere le colonne con il rischio di danneggiare il sistema di prova.

## 1.2 Regolazione di posizione attuatore Asse 1

L'attuatore verticale presenta un sistema di sollevamento manuale a manovella. Il sistema è strutturato per impedire all'attuatore di scendere in autonomia durante la fase di regolazione della posizione. La posizione dell'attuatore sarà visibile grazie ad una riga metrica posta a fianco. Prima di ogni regolazione sfilare le viti dalle proprie sedi filettate sul telaio.

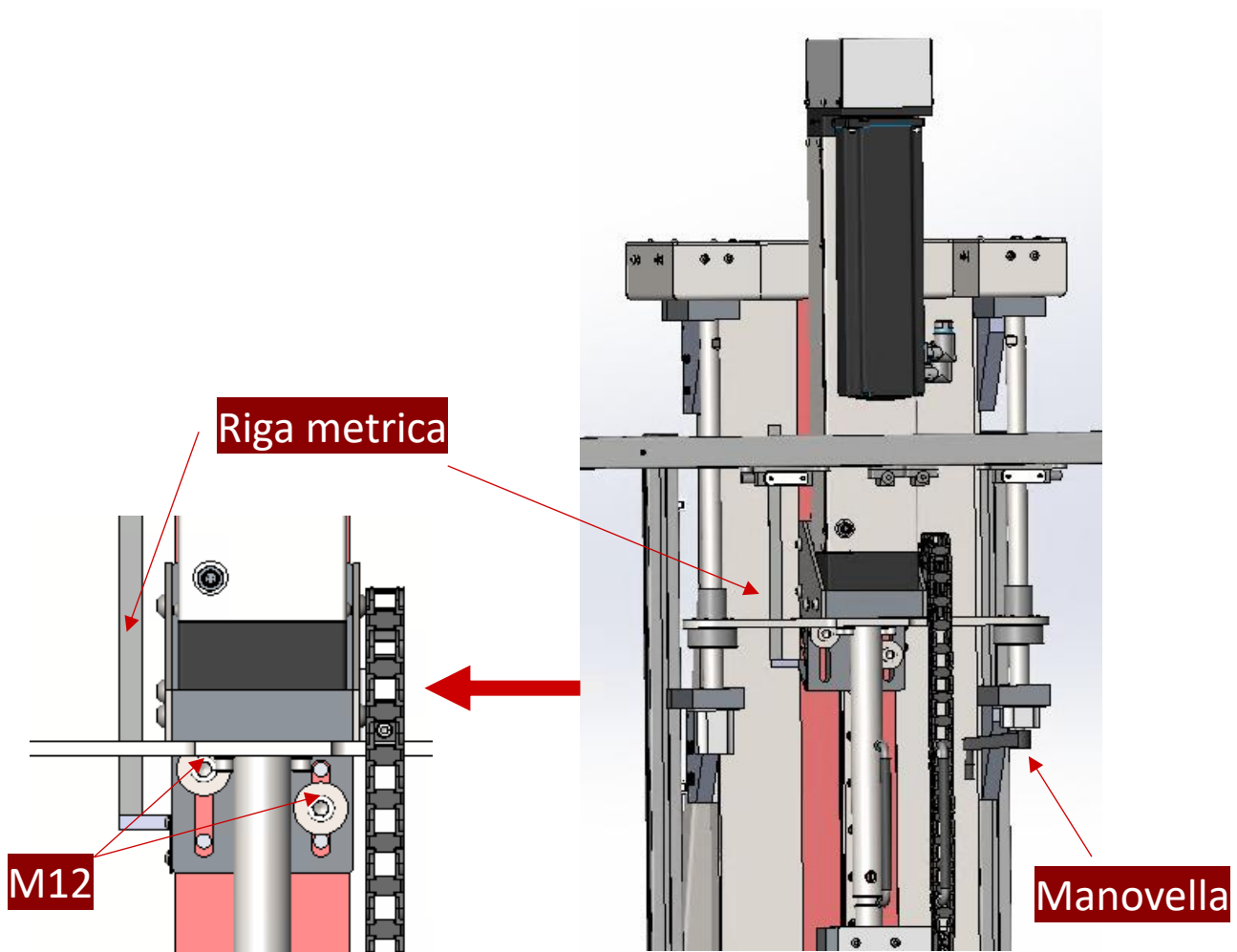


Figura 1: Regolazione posizione asse 1

## 1.3 Regolazione di posizione attuatori Assi 2-3

Il posizionamento degli attuatori orizzontali è manuale e viene effettuato facendo scorrere l'attuatore sulle proprie guide. La posizione dell'attuatore sarà visibile grazie ad una riga metrica posta sul fianco. Come nel caso dell'attuatore verticale, prima di spostare l'attuatore ricordarsi di sfilare le viti dalle proprie sedi filettate sul telaio.

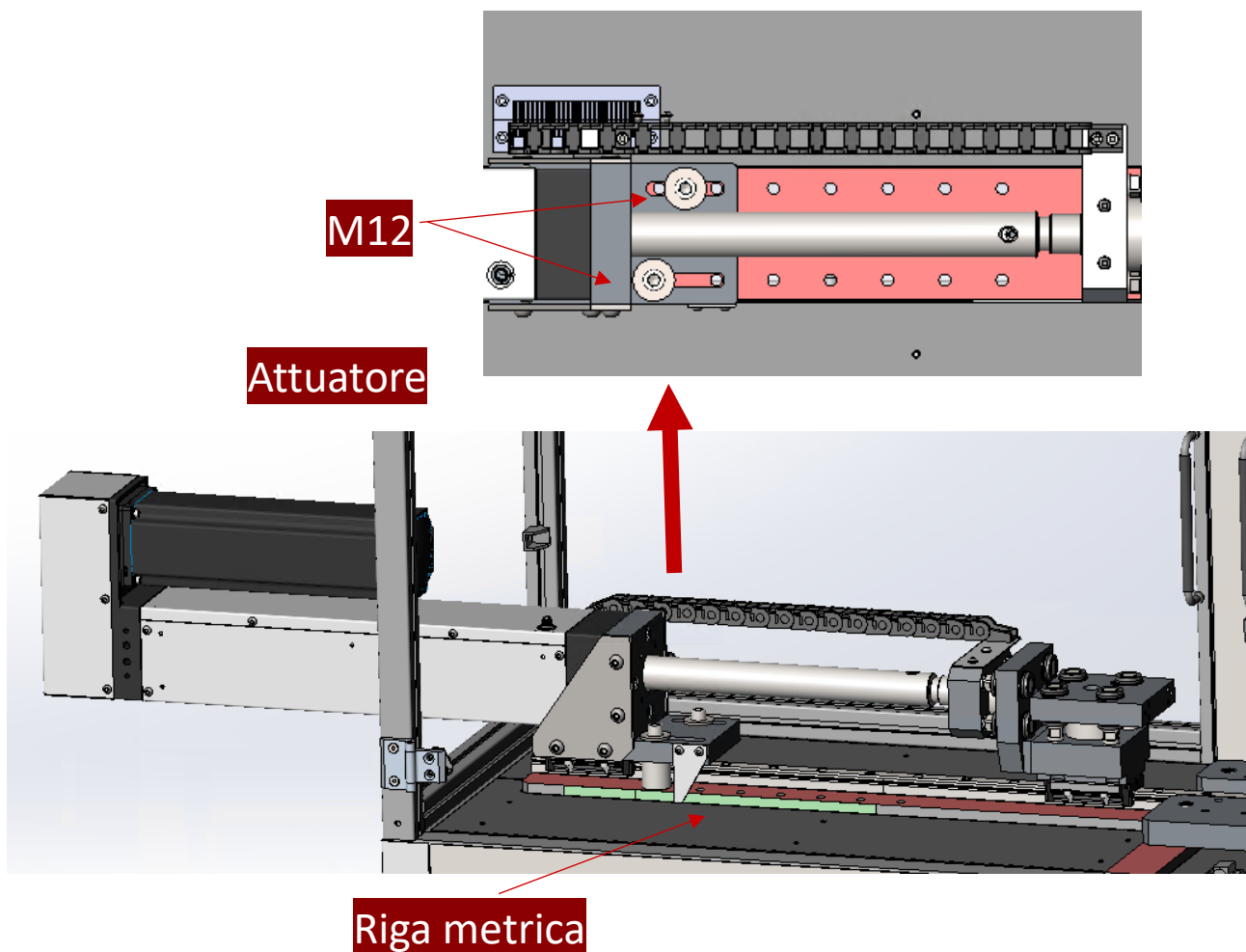


Figura 2: regolazione posizione assi 2 e 3

## 2. Predisposizione attrezzatura di fissaggio

Di testa ad ogni attuatore del banco prova sono presenti 4 fori filettati M8 e 2 fori spina di diametro 4 mm per permettere il fissaggio e l'allineamento dell'attrezzatura di test dell'utente (vedi figura 3).

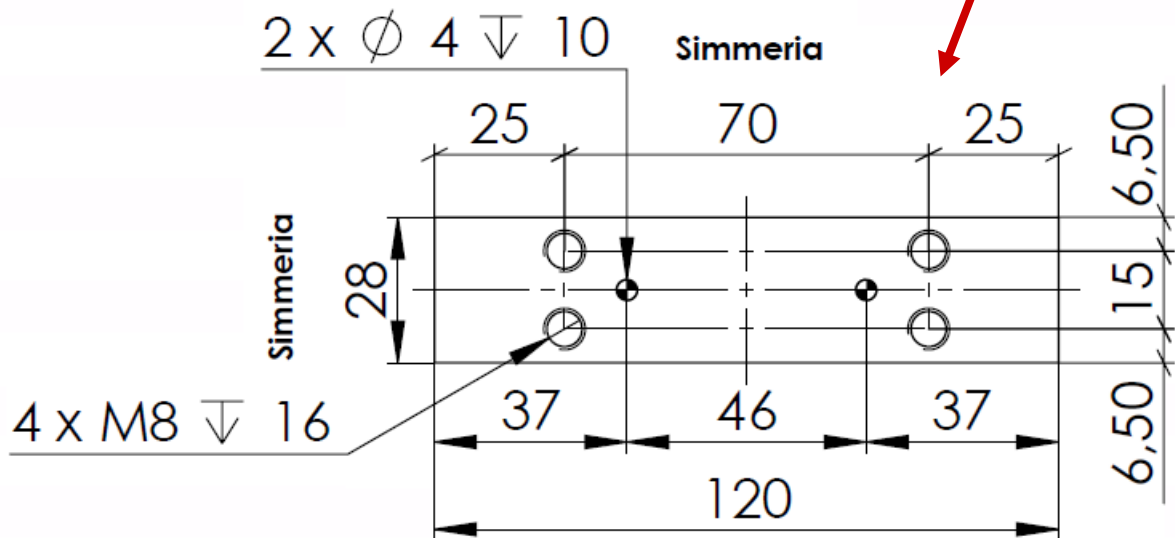
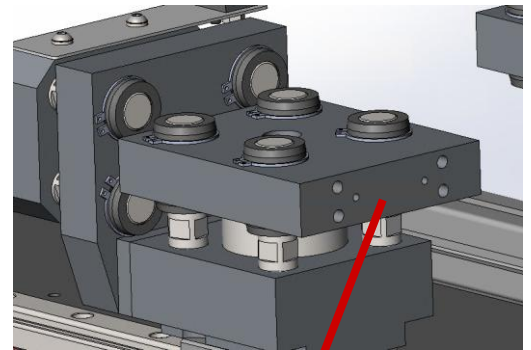


Figura 3: Interfaccia griffe

### 3. Circuito idro-pneumatico

Il circuito idro-pneumatico è composto da un sistema di pompaggio a pistone azionato da un attuatore posto al di sotto del piano di lavoro. L'impianto è capace di lavorare alternativamente sia con acqua che con aria. A partire dal cilindro, il circuito presenta un ramo per l'acqua e un ramo per l'aria, l'apertura e chiusura di questi rami è gestita da due elettrovalvole. La portata d'aria viene misurata da due flussostati posti a direzione di misurazione opposta, mentre la portata d'acqua viene calcolata in base alla posizione dell'attuatore. Il sensore di pressione è in comune ai due rami, all'occorrenza il tubo del ramo d'interesse viene collegato attraverso un attacco rapido all'imbocco del ramo comune con il sensore di pressione. Le procedure di scarico/carico dell'impianto vengono gestite da due rubinetti manuali posti sulla base del cilindro. Il circuito termina sul piano di lavoro con un attacco con filettatura 1/4 G su cui poter avvitare raccordi ad attacchi rapidi compatibili con tubi diametro esterno da 4, 6, 8 e 10 mm.



*Figura 4: collegamento circuito idro-pneumatico sul piano di lavoro*

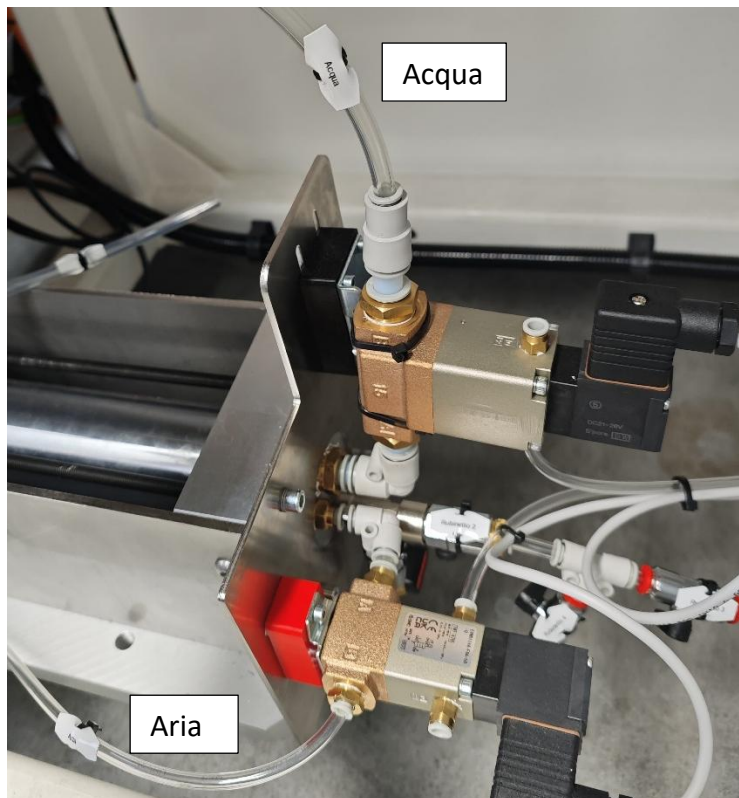


Figura 5: base cilindro idro-pneumatico

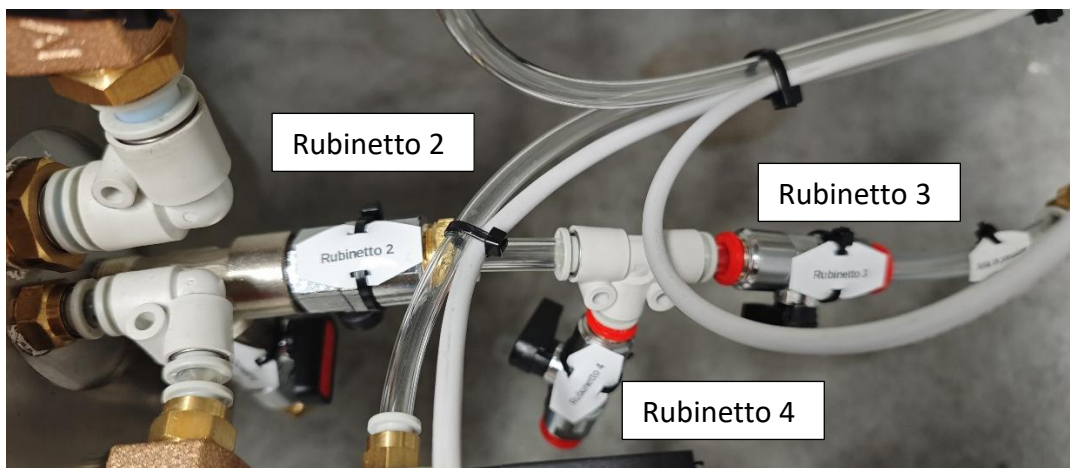


Figura 6: Rubinetti 2-3-4

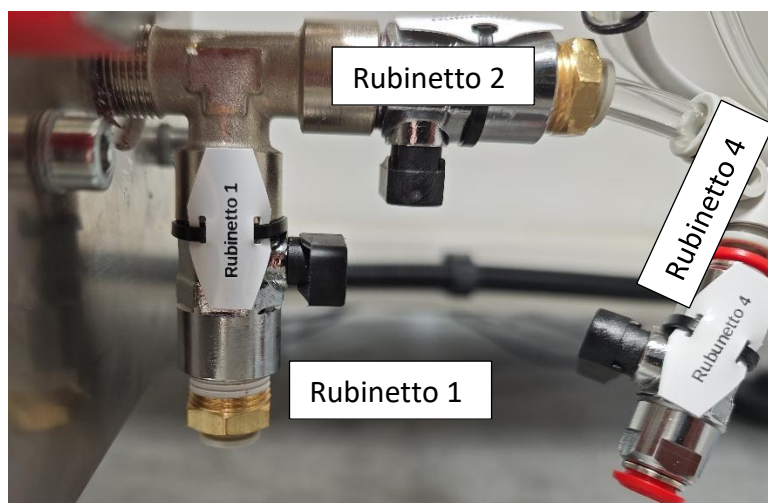


Figura 7: Rubinetti 1-2-4

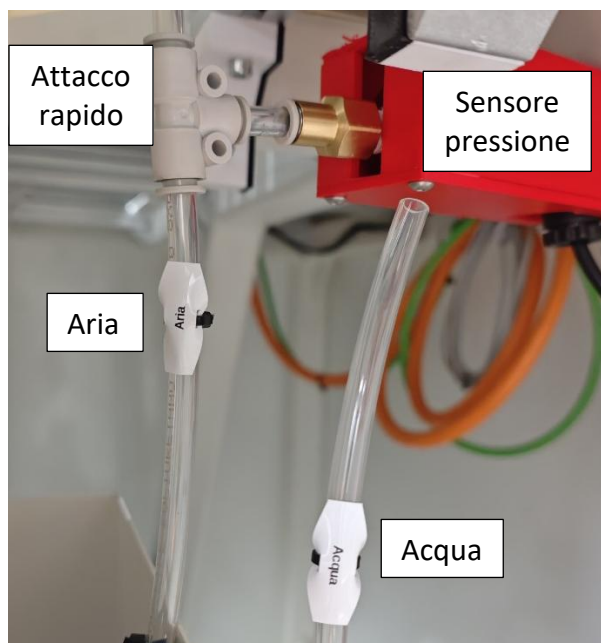


Figura 8: Tubi rami aria e acqua e innesto rapido per sensore di pressione

## 3.1 Preparazione prova con aria

Di seguito elencati i passi fondamentali per impostare una prova con il circuito aria:

1. Prima di iniziare a preparare il setup di prova aprire il rubinetto di scarico alla base del cilindro (Rubinetto 1).
2. Stabilito se il test da effettuare richiederà pressioni positive, negative o entrambe occorre stabilire la posizione iniziale del pistone azionato dall'asse 4:
  - Portare il pistone al punto morto inferiore per prove a pressione positiva (durante la prova il volume d'aria nel cilindro verrà compresso);
  - Portare il pistone al punto morto superiore per prove a pressione negativa (durante la prova l'aria verrà aspirata nel cilindro);
  - Portare il pistone in una posizione intermedia per prove in pressione con verso alternato.
3. Aprire l'elettrovalvola del circuito aria.
4. Collegare il provino al circuito facendo attenzione a:
  - Assicurarsi che a monte del sensore di pressione sia collegato il ramo del circuito aria (figura 8);
  - Tutti i tubi siano stati collegati correttamente con i rispettivi attacchi rapidi in modo da non avere perdite nel circuito;
  - Per il collegamento macchina-provino è consigliato utilizzare un tubo di collegamento il più corto possibile per minimizzare il volume comprimibile del circuito.
5. Prima dell'inizio della prova assicurarsi che la pressione di lettura dal sensore sia quella atmosferica.
6. Chiudere il rubinetto manuale di scarico (Rubinetto 1).
7. Inizio test.

## 3.2 Preparazione prova con acqua

A differenza dell'aria in questo caso prima dell'inizio del test è necessario riempire il circuito con il fluido operativo. Di seguito elencati i passi fondamentali per impostare una prova con il circuito acqua:

1. Collegare il ramo del circuito acqua alla base del sensore di pressione (riferimento attacco rapido figura 8);
2. Collegare il tubo di interfaccia macchina-provino all'attacco rapido sul piano di lavoro (figura 4).
3. Posizionare l'estremità del tubo di interfaccia all'interno di un contenitore che possa raccogliere l'acqua in eccesso durante la fase di riempimento del circuito;
4. Chiudere il rubinetto di scarico (Rubinetto 1);
5. Chiudere il rubinetto di collegamento con l'aria compressa (Rubinetto 3);
6. Collegare al rubinetto di scarico dell'aria compressa (Rubinetto 4) un tubo di riempimento diametro esterno 8 mm ;
7. Portare il pistone al punto morto inferiore;
8. Aprire l'elettrovalvola del ramo acqua;
9. Aprire rubinetto d'ingresso (Rubinetto 2);
10. Riempire il circuito con acqua demineralizzata finchè essa comincia a fuoriuscire dal tubo di interfaccia \*;
11. Collegare il provino già pieno d'acqua tenendo le estremità immerse nell'acqua del contenitore;
12. Chiudere il rubinetto d'ingresso (Rubinetto 2);
13. Inizio test.

### NOTA:

- \*si consiglia di riempire il circuito utilizzando il sistema dei vasi comunicanti, ovvero versare l'acqua demineralizzata nel tubo di riempimento da un'altezza superiore dell'estremità del tubo di interfaccia;
- Asciugare tempestivamente eventuali versamenti accidentali d'acqua sulle guide degli attuatori e sul piano di lavoro;
- È consigliato scaricare il circuito d'acqua al termine di ogni utilizzo per evitare la formazione di alghe/impurità dovute all'acqua stagnante.

### 3.3 Passaggio da test acqua a test aria

Per cambiare il fluido operativo da acqua ad aria è seguire la seguente procedura:

1. Aprire l'elettrovalvola del circuito acqua;
2. Scollegare il provino dal tubo di interfaccia;
3. Aprire il rubinetto di scarico (Rubinetto 1);
4. Portare il pistone a fine corsa superiore;
5. Aspettare l'acqua defluisca dal circuito;
6. Chiudere il rubinetto di scarico aria compressa (Rubinetto 4);
7. Aprire il rubinetto d'ingresso (Rubinetto 2) alla base del pistone;
8. Effettuare lo sfiato dell'acqua residua all'interno del circuito aprendo il rubinetto dell'aria compressa (Rubinetto 3) del circuito. Così facendo l'aria compressa uscirà dall'estremità del tubo di interfaccia e dallo scarico portando con sé l'acqua residua nel circuito\*\*. Lasciare aperto il rubinetto dell'aria compressa per almeno 20-30 secondi.
9. Dopo aver svolto lo sfiato dell'acqua residua chiudere il rubinetto dell'aria compressa (Rubinetto 3);
10. Chiudere il rubinetto di ingresso (Rubinetto 2);
11. Aprire il rubinetto di sfiato dell'aria compressa (Rubinetto 4);
12. Scollegare il ramo acqua alla base del sensore di pressione;
13. Collegare il ramo d'aria del circuito alla base del sensore di pressione.

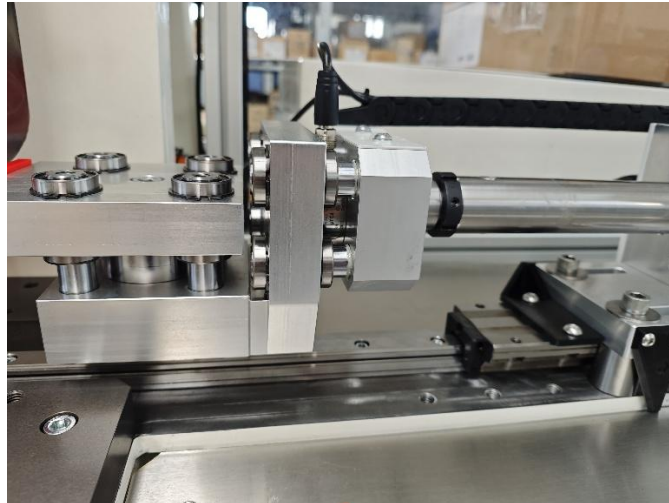
**NOTA:**

- \*\* durante lo sfiato direzionare l'aria che fuoriesce dal tubo di scarico e di interfaccia su contenitori di raccolta in modo da non far entrare in contatto la macchina con l'acqua residua nebulizzata nel flusso d'aria.

## 4. Cambio configurazione

A seguito dei test di collaudo, su richiesta del cliente, per riuscire a ottenere dei dati attendibili e sensibilità elevate anche a bassissimi carichi è stato necessario eliminare gli organi meccanici di supporto che potessero interferire con i carichi in lettura delle celle di carico: in particolare è stato necessario staccare i pattini di supporto dell'attrezzaggio (restano comunque i limiti legati al fondo scala delle celle rispetto ai carichi dei test di collaudo). I pattini di supporto non sono presenti nei sistemi mono o biassiali, ma vengono inseriti in configurazioni triassiali per ragioni strutturali. Questa macchina sono stati predisposti in quanto è stata dimensionata per lavorare con carichi triassiali combinati di 1kN.

Eliminando questi componenti e sostituendo tutti i manicotti con sistemi più scorrevoli è stata migliorata di almeno 10 volte la portata minima dello strumento.



*Figura 5: Setup modificato con rimozione pattino*

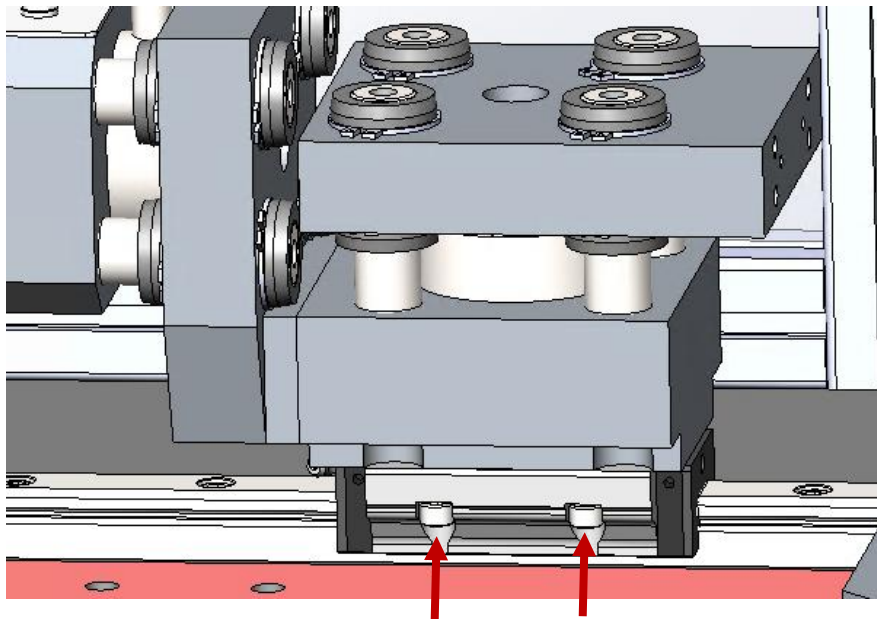
### **NOTA:**

La rimozione dei pattini ha ridotto la portata della macchina che verrà limitata, come concordato, a:

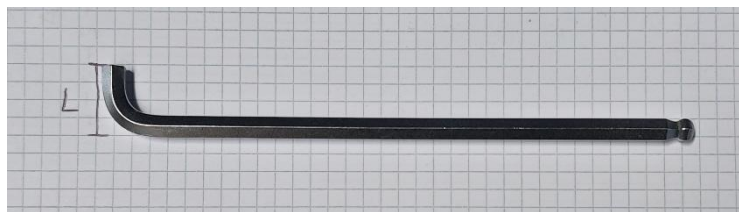
- Limitazione del carico massimo applicabile in tutte le configurazioni a 150N;
- Riduzione della corsa disponibile da 250 mm a 240 mm;
- I pattini rimossi dall'attrezzaggio sono ancora presenti nelle rispettive guide e in futuro potranno essere rimontati in caso ci sia la necessità di effettuare prove con carichi maggiori di 150 N. In quel caso serve intervento software da parte di Step Engineering.

## 4.1 Assemblaggio pattini

In caso si debbano effettuare test con carichi maggiori di 150N sarà necessario rimontare i pattini di supporto all'attrezzaggio degli attuatori. L'operazione richiede di riavvitare le 4 viti M6x25 alla base dell'attrezzaggio. Per facilitare l'operazione è necessario munirsi di una brugola esagonale con piano chiave da 5 mm con il lato corto accorciato ad una lunghezza massima di 16 mm (vedi figura 7, L= lunghezza dalla schiena della brugola alla punta del lato corto). Ingrassare i pattini prima di assemblarli all'attrezzaggio.



*Figura 6: viti di montaggio pattino*



*Figura 7: brugola da 5 con lato corto L=16mm*

## 5. Manutenzione

Per la manutenzione regolare degli assi fare riferimento al manuale EA. Per quanto riguarda la struttura del banco prova:

1. **Ingrassaggio pattini:** i pattini su cui poggiano gli attuatori vanno ingrassati a cadenza regolare per evitare l'usura delle giude.
  - Cadenza: 1 volta ogni mese (variabile in base ai ritmi di utilizzo);
  - Attrezzatura: ingrassatore (si consiglia di utilizzare grasso fornito da Step Lab);
2. **Ingrassaggio chiocchie:** le chiocchie del sistema di sollevamento attuatore vanno ingrassate a cadenza regolare per prevenire l'usura delle viti.
  - Cadenza: 1 volta al mese (variabile in base ai ritmi di utilizzo);
  - Attrezzatura: ingrassatore (si consiglia di utilizzare grasso fornito da Step Lab);
3. **Protezione piano di lavoro:** Il piano su cui poggiano le guide va tenuto asciutto e protetto dall'acqua.
  - Cadenza: dopo ogni utilizzo in presenza di acqua;
  - Attrezzatura: grasso protettivo;