

# Esercitazione 2

April 5 , 2017

Alessio Susco

Nicola Bomba

Fabrizio Ursini

Alessandra Di Martino

Diego Guzman



Università degli Studi di L'Aquila  
Facoltà di Ingegneria  
corso di **Automazione industriale a fluido**

Obiettivo:

1. Verificare il funzionamento di una *valvola MONOSTABILE*
2. Verificare il funzionamento di una *valvola BISTABILE* con segnali positivi di pressione
3. Verificare il funzionamento di una *valvola BISTABILE* in mancanza di segnali (comando negativo)
4. Verificare il funzionamento di una *valvola MONOSTABILE* con comando autoalimentato
5. Realizzare e verificare il funzionamento del *LIMITATORE DI IMPULSO*
6. Misurare la forza di azionamento di una valvola di *FINE CORSA*

Descrizione:

⇒ ① [Schemi 1.1 e 1.2]

*Schema 1.1.* Realizzare il semplice schema di azionamento di una valvola monostabile a comando pneumatico.

*Schema 1.2.* Regolare la pressione  $P_1$  (di alimentazione) su diversi valori (1,2,3,4,5 bar) e misurare per quali valori di  $P_{12}$  si ottiene la commutazione della valvola, riscontrata dall'attivazione della lampadina pneumatica.

Riportare i dati rilevati (tre misurazioni di  $P_{12}$  per ogni step con media) in una tabella e tracciare l'andamento della pressione  $P_{12}$  in funzione della  $P_1$ .

⇒ ② [Schema 2]

Il modo di procedere è analogo al precedente.

Fissata la  $P_1$  (1,2,3,4,5 bar) determinare la  $P_{12}$  di commutazione.

Riportare i dati rilevati in una tabella e successivamente in un grafico.

Il segnale  $P_{14}$  serve a riportare la valvola bistabile nella posizione iniziale.

⇒ ③ [Schema 3]

Valutare l'azionamento di una valvola bistabile in assenza dei segnali di comando nei seguenti casi:

- 1) entrambe le resistenze chiuse con le valvole 3/2 a riposo o commutate;
- 2) entrambe le resistenze a diverse laminazioni e le valvole 3/2 commutate alternativamente;
- 3) azionamento simultaneo delle valvole 3/2 di comando con le resistenze a diverse laminazioni;
- 4) interruzione e ripristino dell'alimentazione con le resistenze a diverse laminazioni.

Valutare il comportamento del circuito sostituendo le resistenze con valvole regolatrici di flusso unidirezionali.

## ⇒ ④ [Schema 4]

Realizzare un circuito pneumatico in grado di permettere l'utilizzazione di una valvola monostabile come valvola bistabile.

Provare l'azionamento contemporaneo delle due valvole di comando e l'effetto dell'interruzione e del ripristino dell'alimentazione.

Valutare il comportamento del circuito sostituendo la resistenza con una valvola regolatrice di flusso unidirezionale.

## ⇒ ⑤ [Schema 5]

Si verifichi il funzionamento del limitatore di impulso diagrammando i segnali  $L_1$  e  $L_2$  e la pressione  $P_{12}$  al variare della strozzatura e della pressione di alimentazione  $P_a$ .

Monitorando la pressione  $P_{12}$ , verificare la coincidenza con i valori misurati nella prova precedente.

## ⇒ ⑥ [Schema 6]

Determinare la forza di azionamento di due valvole ad azionamento meccanico.

La valvola viene posizionata sotto una barra incernierata, in modo che il suo abbassamento commuti la valvola.

Lo spostamento della leva viene realizzato tramite un dinamometro D applicato all'estremità della leva stessa.

La forza  $F_C$  necessaria per l'azionamento della valvola si ricava con una equazione di equilibrio da definire.

La forza peso  $Q$  della leva può essere misurata usando lo stesso dinamometro.

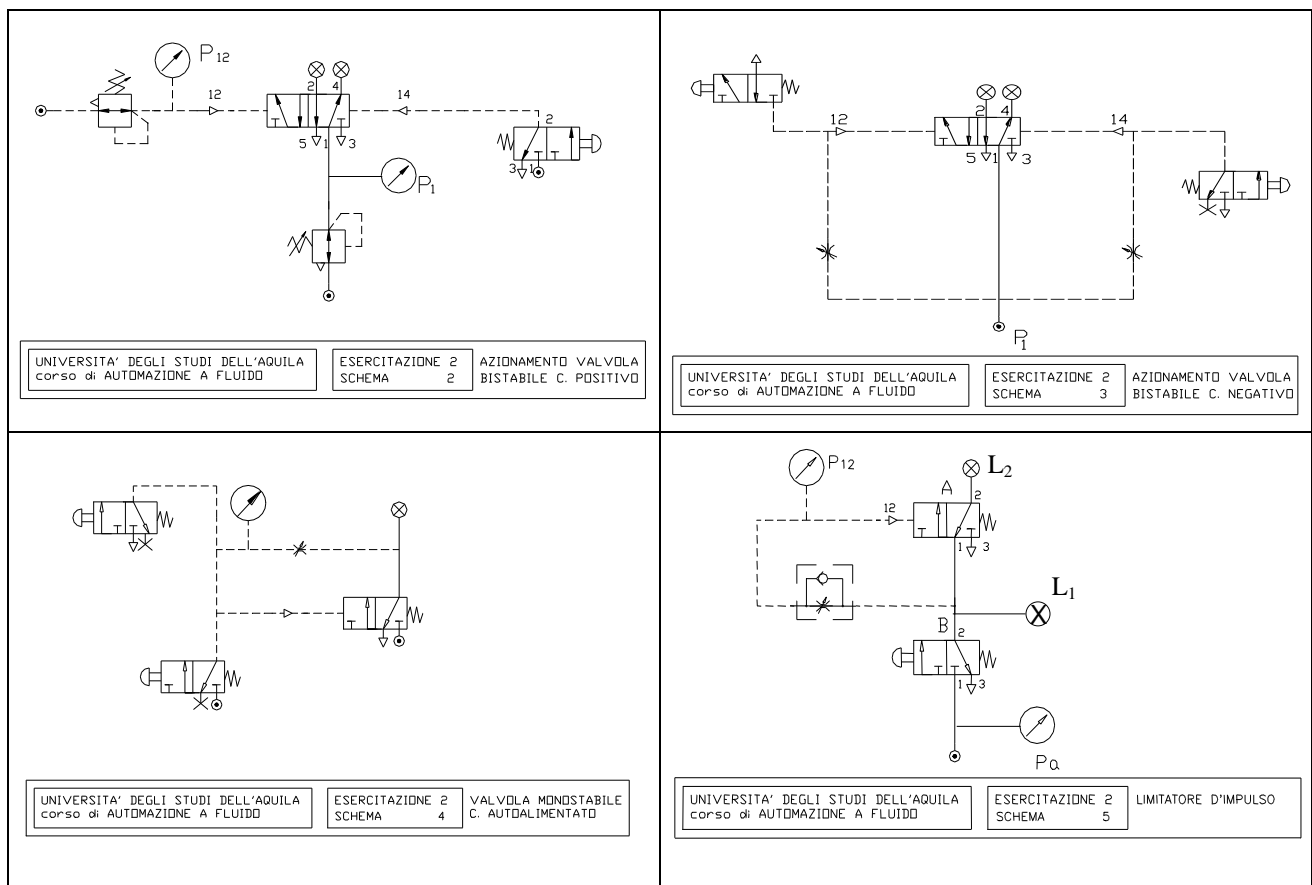
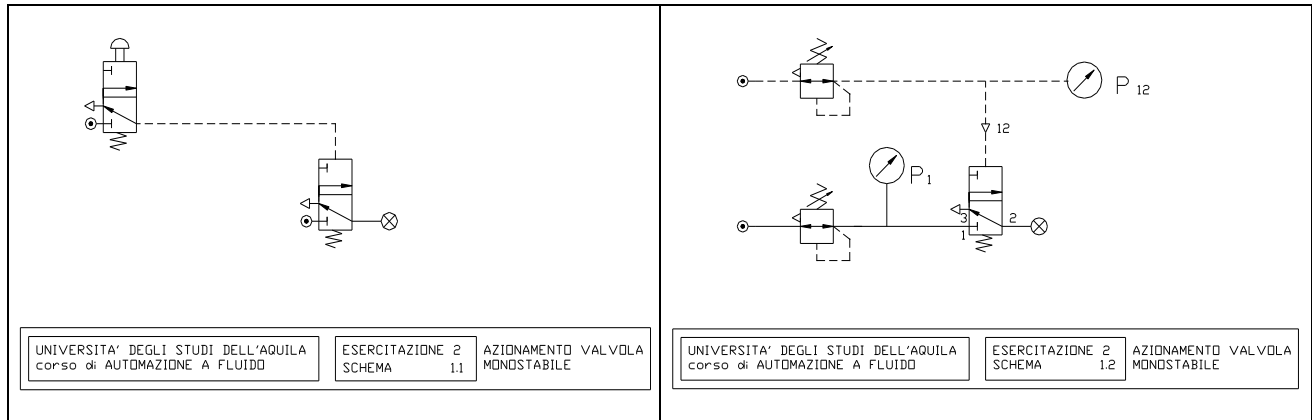
Fissato il valore della pressione di alimentazione  $P_A$ , ricavare la forza  $F_C$  che provoca la commutazione della valvola visualizzabile con una lampadina pneumatica posta all'uscita della valvola.

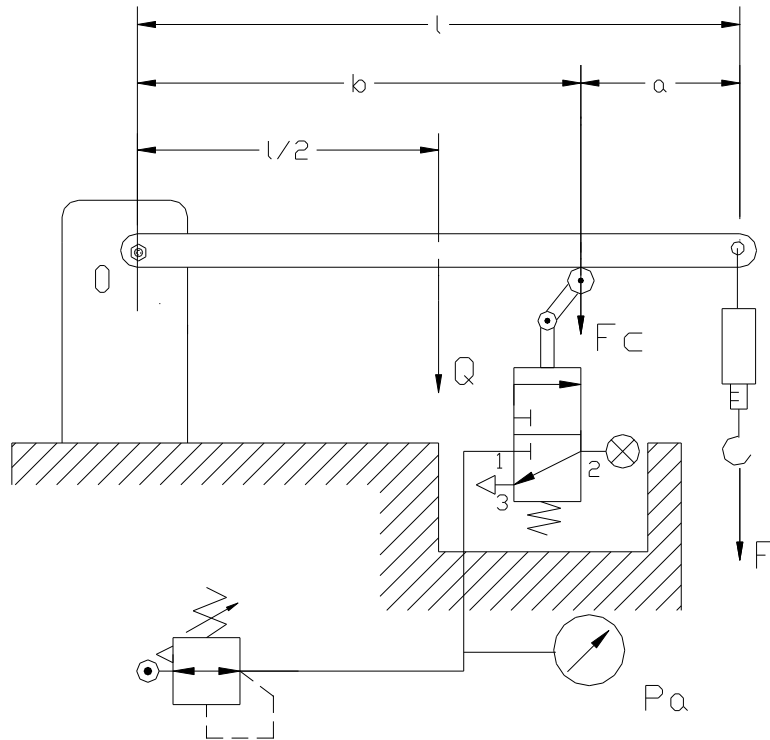
Ripetere la prova alcune volte facendo la media dei valori ottenuti ed iterare la procedura per diversi valori della pressione di alimentazione (1,2,3,4,5 bar).

Tracciare quindi il grafico della forza  $F_C$  in funzione della  $P_A$ .

## ⇒ ⑦

Provare alcuni circuiti di comando diversi da quelli proposti e commentare il loro funzionamento.





UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'AQUILA  
corso di AUTOMAZIONE A FLUIDO

ESERCITAZIONE 2  
SCHEMA 6

FORZA DI AZIONAMENTO  
FINE CORSA

# Contents

<b>1</b>	<b>Introduzione Generale</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Strumenti Utilizzati</b>	<b>7</b>
2.1	Esercizio 1 . . . . .	7
2.1.1	Prova 1.1 . . . . .	7
2.1.2	Prova 1.2 . . . . .	7
2.2	Esercizio 2 . . . . .	8
2.3	Esercizio 3 . . . . .	8
2.4	Esercizio 4 . . . . .	8
2.5	Esercizio 5 . . . . .	8
2.6	Esercizio 6 . . . . .	9
<b>3</b>	<b>Osservazione Preliminare</b>	<b>9</b>
3.1	Esercizio 1 . . . . .	9
3.1.1	Prova 1.1 . . . . .	9
3.1.2	Prova 1.2 . . . . .	9
3.2	Esercizio 2 . . . . .	9
3.3	Esercizio 3 . . . . .	10
3.4	Esercizio 4 . . . . .	10
3.5	Esercizio 5 . . . . .	10
3.6	Esercizio 6 . . . . .	10
<b>4</b>	<b>Schema Circuito</b>	<b>11</b>
4.1	Schema 1.1 . . . . .	11
4.2	Schema 1.2 . . . . .	11
4.3	Schema 2 . . . . .	11
4.4	Schema 3 . . . . .	11
4.5	Schema 4 . . . . .	12
4.6	Schema 5 . . . . .	12
4.7	Schema 6 . . . . .	12
<b>5</b>	<b>Calcoli</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>Descrizione Approfondita dell'Esercitazione</b>	<b>13</b>
6.1	Descrizione Esercizio 1 . . . . .	13
6.2	Descrizione Esercizio 2 . . . . .	13
6.3	Descrizione Esercizio 3 . . . . .	13
6.4	Descrizione Esercizio 4 . . . . .	13
6.5	Descrizione Esercizio 5 . . . . .	13
6.6	Descrizione Esercizio 6 . . . . .	13
<b>7</b>	<b>Conclusioni</b>	<b>13</b>
7.1	Conclusioni Esercizio 1 . . . . .	13
7.2	Conclusioni Esercizio 2 . . . . .	13
7.3	Conclusioni Esercizio 3 . . . . .	13
7.4	Conclusioni Esercizio 4 . . . . .	13
7.5	Conclusioni Esercizio 5 . . . . .	13
7.6	Conclusioni Esercizio 6 . . . . .	14

# 1 Introduzione Generale

Questa esercitazione si sviluppa in sei prove. Nelle seguenti prove bisogna effettuare delle verifiche per constatare il corretto funzionamento di diverse valvole:

1. Verificare il funzionamento di una valvola monostabile;
2. Verificare il funzionamento di una valvola bistabile con segnali positivi di pressione;
3. Verificare il funzionamento di una valvola bistabile in mancanza di segnali (comando negativo);
4. Verificare il funzionamento di una valvola monostabile con comando autoalimentato;
5. Realizzare e verificare il funzionamento del limitatore di impulso;
6. Misurare la forza di azionamento di una valvola di fine corsa.

## 2 Strumenti Utilizzati

### 2.1 Esercizio 1

#### 2.1.1 Prova 1.1

- Valvola monostabile 3/2 a comando a pulsante;
- Valvola monostabile a comando pneumatico 3/2;
- Lampadina pneumatica;
- Alimentazione;
- Tubi in poliuretano.

#### 2.1.2 Prova 1.2

- Valvola monostabile a comando pneumatico 3/2;
- Lampadina pneumatica;
- Limitatore di pressione x2;
- Manometro x2;
- Tubi in poliuretano;
- Alimentazione.

## **2.2 Esercizio 2**

- Valvola bistabile a comando pneumatico 5/2;
- Limitatore di pressione x2;
- Manometro x2;
- Valvola monostabile 3/2 a comando a pulsante;
- Tubi in poliuretano;
- Alimentazione.

## **2.3 Esercizio 3**

- Valvola bistabile a comando pneumatico 5/2;
- Valvola monostabile 3/2 a comando a pulsante;
- Lampadina pneumatica x2;
- Strozzatore unidirezionale x2;
- Tubi in poliuretano;
- Alimentazione.

## **2.4 Esercizio 4**

- Valvola monostabile a comando pneumatico 3/2;
- Valvola monostabile 3/2 a comando a pulsante x2;
- Manometro;
- Strozzatore unidirezionale;
- Regolatore di flusso unidirezionale;
- Lampadina pneumatica;
- Tubi in poliuretano;
- Alimentazione.

## **2.5 Esercizio 5**

- Valvola monostabile 3/2 a comando pneumatico;
- Valvola monostabile 3/2 a pulsante;
- Lampadina pneumatica x2;
- Limitatore di impulso;
- Manometro x2;
- Tubi in poliuretano;
- Alimentazione.



## 2.6 Esercizio 6

- Valvola monostabile ad azionamento meccanico bidirezionale;
- Leva di alluminio;
- Dinamometro;
- Limitatore di pressione;
- Manometro;
- Tubi in poliuretano;
- Alimentazione.

## 3 Osservazione Preliminare

### 3.1 Esercizio 1

#### 3.1.1 Prova 1.1

Per verificare il funzionamento di una valvola monostabile a comando pneumatico, costruiamo un semplice circuito utilizzando una valvola con comando a pulsante e una lampadina pneumatica. Se la valvola monostabile funziona correttamente, la lampadina si accenderà al commutarsi della valvola a comando pneumatico e rimarrà accesa fintanto che teniamo premuto il pulsante.

#### 3.1.2 Prova 1.2

Dobbiamo ora realizzare un circuito nel quale azioniamo la valvola monostabile attraverso la regolazione di due diverse pressioni. In questo l'ingresso del segnale di potenza della valvola a comando pneumatico è collegata all'alimentazione, a un regolatore di pressione e a un manometro, così come l'ingresso del segnale di comando  $_{12}$ . Fissiamo la pressione di alimentazione all'uscita  $P_1$  su diversi valori (1,2,3,4,5 bar) e misuriamo per quali valori di  $P_{12}$ , pressione all'ingresso  $_{12}$ , la valvola si commuta, e quindi la lampadina si accende, riportando i dati raccolti in una tabella e tracciando un grafico dell'andamento di  $P_{12}$  in funzione di  $P_1$ .

### 3.2 Esercizio 2

Il modo di procedere è analogo al precedente, ma in questo caso dobbiamo verificare il funzionamento di una valvola bistabile a comando positivo. Costruiamo un circuito nel quale colleghiamo l'alimentazione con un manometro e un limitatore di pressione all'ingresso del segnale di potenza della valvola bistabile, l'alimentazione con un altro limitatore di pressione e un altro manometro all'ingresso  $_{12}$  del segnale di comando della valvola bistabile e una valvola monostabile a pulsante all'ingresso  $_{14}$  del segnale di comando della valvola bistabile. La valvola a pulsante collegata all'ingresso del segnale di comando  $_{14}$  serve a dare l'impulso per commutare la valvola bistabile alla posizione iniziale.

### 3.3 Esercizio 3

Ora prendiamo in considerazione il caso in cui una valvola bistabile viene azionata in assenza di segnali di comando in 4 casi:

1. Entrambe le resistenze chiuse con le valvole 3/2 a riposo o commutate;
2. Entrambe le resistenze a diverse laminazioni e le valvole 3/2 commutate alternativamente;
3. Azionamento simultaneo delle valvole 3/2 di comando con le resistenze a diverse laminazioni;
4. Interruzione e ripristino dell'alimentazione con le resistenze a diverse laminazioni. Infine per completare questa parte valutiamo il comportamento del circuito sostituendo le resistenze con valvole regolatrici di flusso unidirezionali.

### 3.4 Esercizio 4

In questa parte dobbiamo realizzare un circuito pneumatico nel quale una valvola monostabile viene azionata tramite due valvole monostabili a pulsante e utilizzata come valvola bistabile. Inoltre studiamo il caso in cui azioniamo contemporaneamente le due valvole a pulsante e il caso in cui interrompiamo e ripristiniamo l'alimentazione. Inoltre, come nella parte precedente, valutiamo il comportamento del circuito sostituendo la resistenza con un regolatore di flusso unidirezionale.

### 3.5 Esercizio 5

Ora dobbiamo verificare il funzionamento del limitatore di impulso diagrammando i segnali  $L_1$  e  $L_2$  e la pressione  $P_{12}$  al variare della strozzatura e della pressione di alimentazione  $P_a$ . Confrontiamo i valori di  $P_{12}$  con quelli della prova precedente.

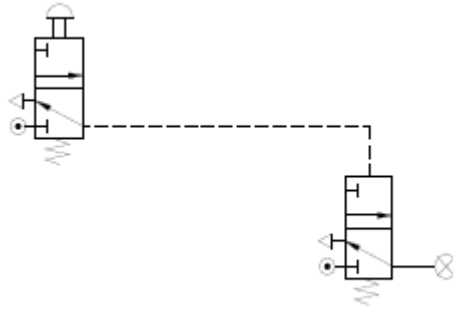
### 3.6 Esercizio 6

Con l'ausilio di un dinamometro determiniamo la forza di azionamento di due valvole ad azionamento meccanico.

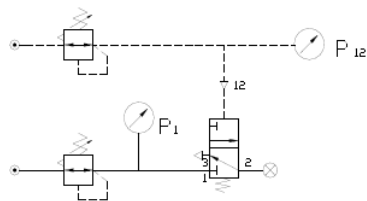
Posizioniamo la valvola sotto una leva incernierata, misurandone la distanza dalla cerniera, e un dinamometro all'estremità della leva, e manualmente applichiamo una forza diretta verso il basso, la quale verrà quantificata dal dinamometro e raccogliamo il valore della forza corrispondente all'azionamento della valvola. La forza misurata dal dinamometro è la forza peso  $Q$  espressa in kg peso. Fissiamo una pressione di alimentazione  $P_a$  e ricaviamo la forza  $F_c$  di commutazione della valvola, riscontrabile osservando l'attivazione di una lampadina pneumatica collegata all'uscita della valvola. Ripetiamo la prova alcune volte e per diversi valori della pressione di alimentazione: 1,2,3,4,5 bar. Infine per studiare l'andamento della  $F_c$ , grafichiamo la  $F_c$  in funzione di  $P_a$ .

## 4 Schema Circuito

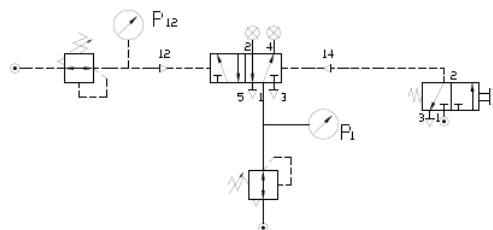
### 4.1 Schema 1.1



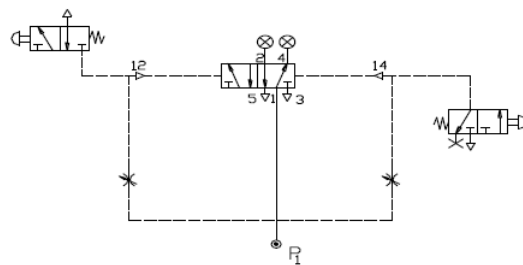
### 4.2 Schema 1.2



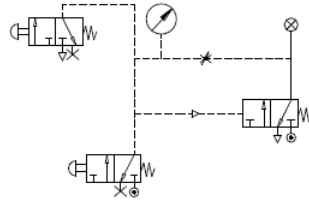
### 4.3 Schema 2



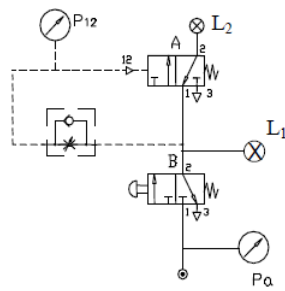
### 4.4 Schema 3



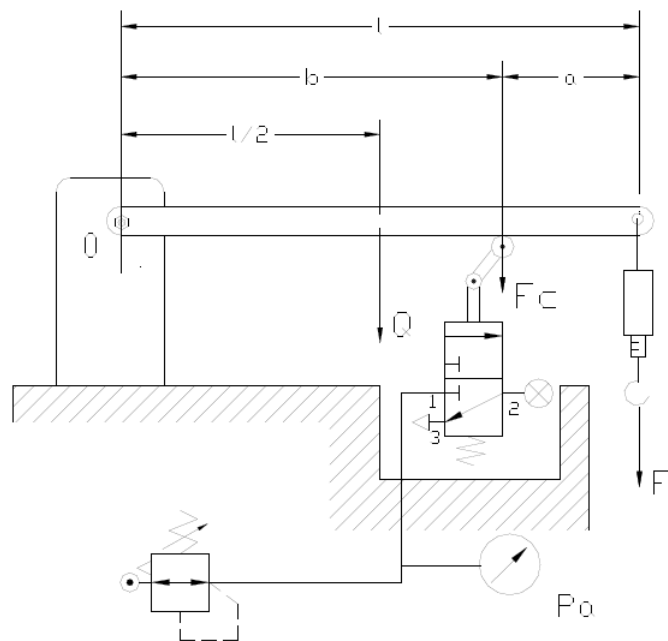
#### 4.5 Schema 4



#### 4.6 Schema 5



#### 4.7 Schema 6



### 5 Calcoli

...

## 6 Descrizione Approfondita dell'Esercitazione

### 6.1 Descrizione Esercizio 1

...

- ...

...

### 6.2 Descrizione Esercizio 2

...

### 6.3 Descrizione Esercizio 3

...

### 6.4 Descrizione Esercizio 4

...

### 6.5 Descrizione Esercizio 5

...

### 6.6 Descrizione Esercizio 6

...

## 7 Conclusioni

### 7.1 Conclusioni Esercizio 1

...

### 7.2 Conclusioni Esercizio 2

...

### 7.3 Conclusioni Esercizio 3

...

### 7.4 Conclusioni Esercizio 4

...

### 7.5 Conclusioni Esercizio 5

...

## 7.6 Conclusioni Esercizio 6

...