

Elementi Costruttivi delle Macchine
A.A. 2013-'14 – Prova scritta 5.o Appello – 01.07.2014

In figura è mostrato un sistema pneumatico per mettere in rotazione un elemento che in prima approssimazione può essere schematizzato come un disco, elemento **D**. Attraverso il canale di mandata CM l'aria in pressione viene inviata all'interno della camera, azionando i due pistoni **P1** e **P2**. L'aria contenuta nei cilindri **C1** e **C2**, può defluire attraverso il canale di ritorno CR senza subire un apprezzabile incremento di pressione rispetto a quella atmosferica. Il movimento laterale dei due pistoni mette in rotazione la ruota dentata **R** che ingrana con le cremagliere ricavate sulle superfici interne dei pistoni stessi. Le due molle **M1** e **M2**, precaricate, hanno la funzione di riportare i due pistoni nella posizione iniziale, a contatto fra loro, quando il canale di mandata viene scaricato e messo in comunicazione con la pressione atmosferica. Nel momento in cui i due pistoni raggiungono il loro finecorsa intervengono le molle a tazza, **MT1** e **MT2** di elevata rigidità che rallentano rapidamente il sistema. Questo transitorio si può assumere a decelerazione costante, fino a raggiungere velocità nulla, e si può considerare l'intera inerzia del sistema associata al disco **D**.
Si richiede:

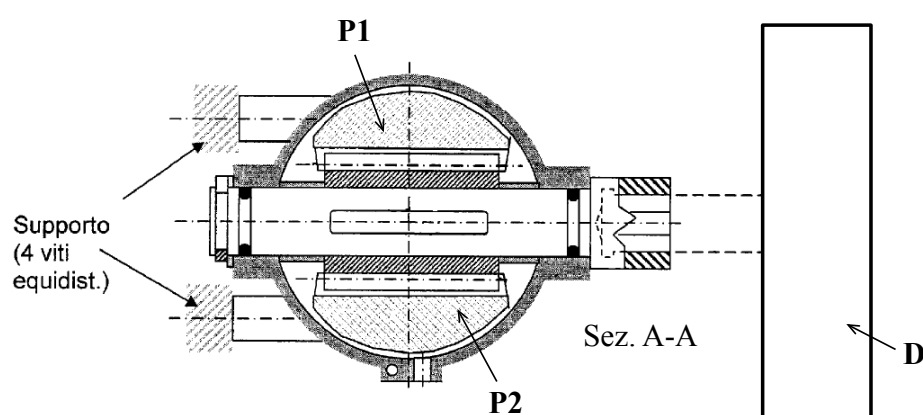
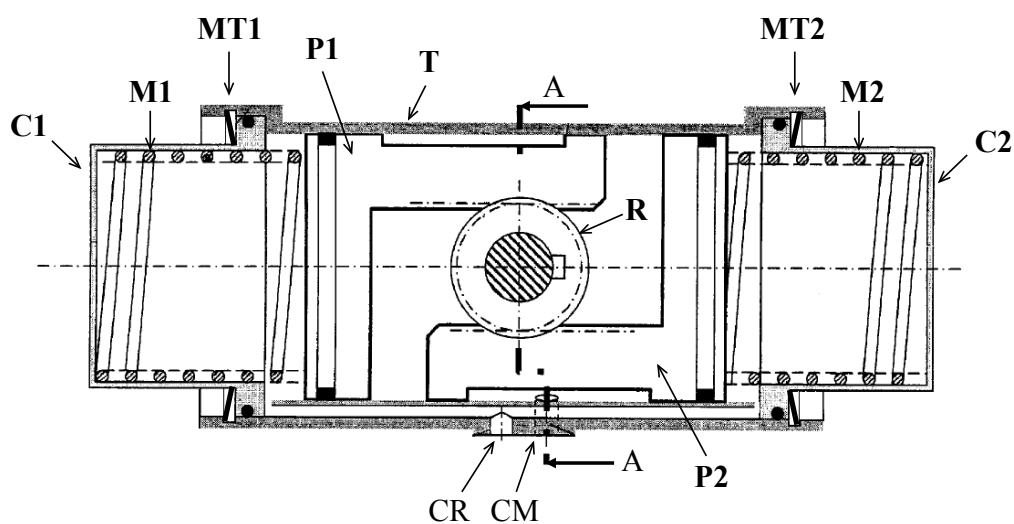
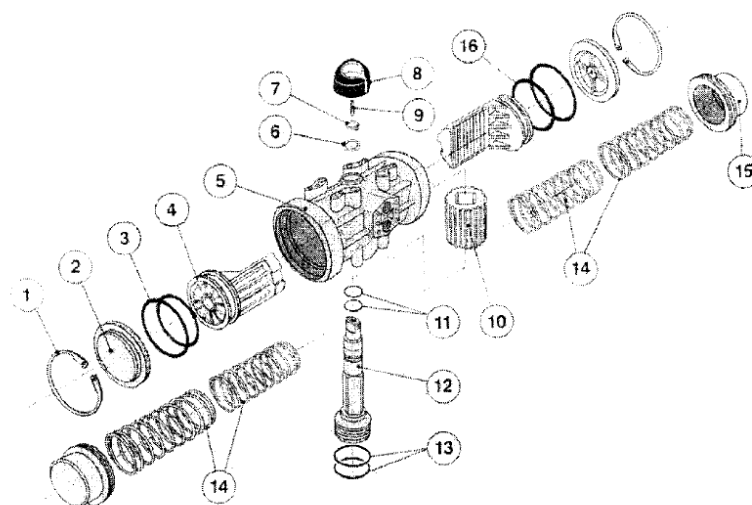
1. La massima velocità angolare raggiunta nel momento in cui entrano in azione le molle a tazza, considerando la pressione dell'aria di mandata costante.
2. Gli schemi di equilibrio, al fine di determinare i carichi, durante il transitorio di arresto, dei seguenti:
 - Assieme (notare che il telaio **T** è ancorato con 4 viti ad un telaio esterno);
 - Uno dei due pistoni, ad esempio il pistone **P1**;
 - Il telaio **T**.
3. La tensione alla base del dente della cremagliera del pistone (in lega di alluminio) durante il transitorio di arresto e la relativa verifica a fatica.
4. Le forze agenti sulle 4 viti che collegano il telaio **T** al telaio esterno.
5. Il disegno tecnico di una soluzione per la regolazione del precarico delle molle a tazza.

Dati:

- Pressione dell'aria inviata al condotto di mandata: $p = 0.5 \text{ bar}$ (pressione relativa, ovvero assumendo come riferimento la pressione atmosferica).
- Durata del transitorio di arresto $\Delta t = 0.01 \text{ s}$.
- Caratteristiche delle molle: diametro del filo $d = 4 \text{ mm}$, diametro medio delle spire $D = 70 \text{ mm}$, precarico iniziale di montaggio $\delta_0 = 30 \text{ mm}$ (rispetto alla configurazione con i due pistoni a contatto in cui la compressione della molla è minima).
- Dentatura a denti dritti: modulo $m = 1.5 \text{ mm}$, angolo di pressione $\phi = 20^\circ$, numero di denti della ruota $Z = 26$.
- Materiale dei pistoni, e delle cremagliere: lega di alluminio 7075-T6 $S_U = 580 \text{ MPa}$.
- Disco **D** in acciaio, densità $\rho = 7860 \text{ kg/m}^3$, assumere la semplice geometria cilindrica.
- Assumere valori plausibili per eventuali altri dati mancanti.

Indicazioni:

- Riportare la soluzione interamente su un unico foglio protocollo a quadretti allegato (4 facciate max). Non consegnare altri fogli "di brutta". Consegnare la presente traccia, riportando eventuali quote o altri riferimenti sul disegno del complessivo mostrato sul retro.
- Non usare la penna rossa, soltanto blu o nera, usare la matita solo per gli schemi e per il disegno tecnico.
- Dedicare particolare attenzione al punto relativo agli equilibri. Riportare negli schemi le indicazioni di quali corpi interagiscono per ciascuna azione (forza o coppia) mostrata.



Disegno tecnico del compressivo.

Cognome, Nome:

Matricola: