

Elementi Costruttivi delle Macchine
A.A. 2015-'16 – Prova scritta 4.o Appello – 09.06.2016

Il disegno di complessivo mostrato nella pagina seguente rappresenta un meccanismo a leva oscillante azionato da un attuatore a doppio effetto pneumatico. L'azione dell'aria compressa, inviata alternativamente ad una camera oppure all'altra, genera il movimento traslatorio della cremagliera **C1** che pone in rotazione l'albero **A**, vincolato al corpo centrale **C3** mediante cuscinetti radiali. Il corpo centrale a sua volta è flangiato ad un telaio esterno con 4 viti mordenti. La leva **L** e la relativa massa **M** solidale, esegue un'escursione angolare di 180° , partendo dalla posizione orizzontale, successivamente ripercorsa nel verso contrario per effetto dell'azione pneumatica applicata all'altra camera. Al termine della corsa il movimento viene frenato rapidamente per effetto dell'elemento smorzante in gomma su ciascun pistone, e si può assumere decelerazione costante durante il transitorio. Infine, si può considerare la massa **M** come l'unico elemento d'inerzia del sistema.

Si richiede:

1. Una breve analisi critica della funzione dei due rulli **R1** e **R2**, liberi di ruotare rispetto a rispettivi assi, e a contatto con la cremagliera **C1**.
2. Gli schemi di equilibrio, al fine di determinare i carichi, delle seguenti parti:
 - assieme;
 - cremagliera **C1**;
 - albero **A**;
 - corpo centrale **C3**.

N.B: svolgere gli equilibri considerando soltanto l'istante iniziale del transitorio di arresto.

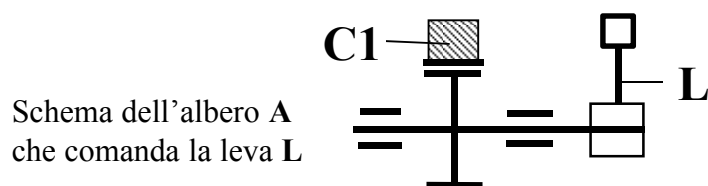
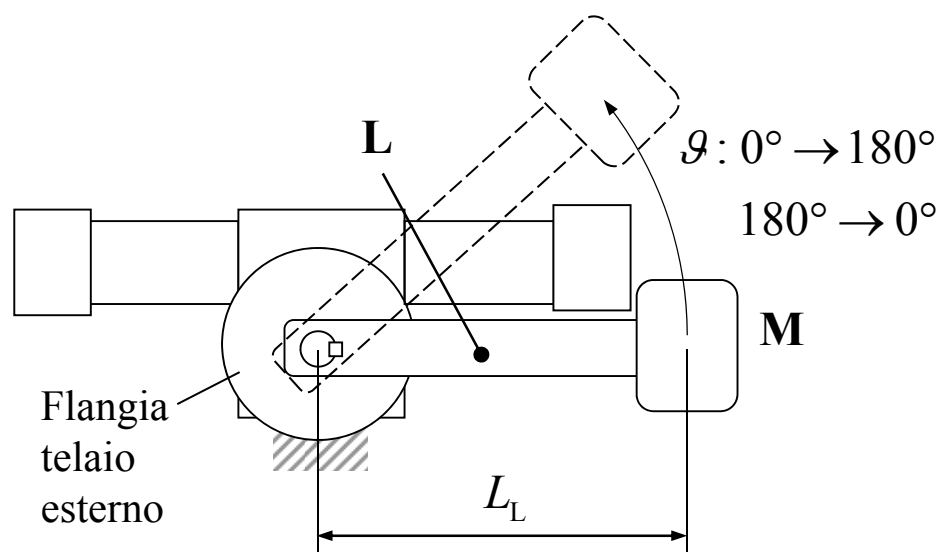
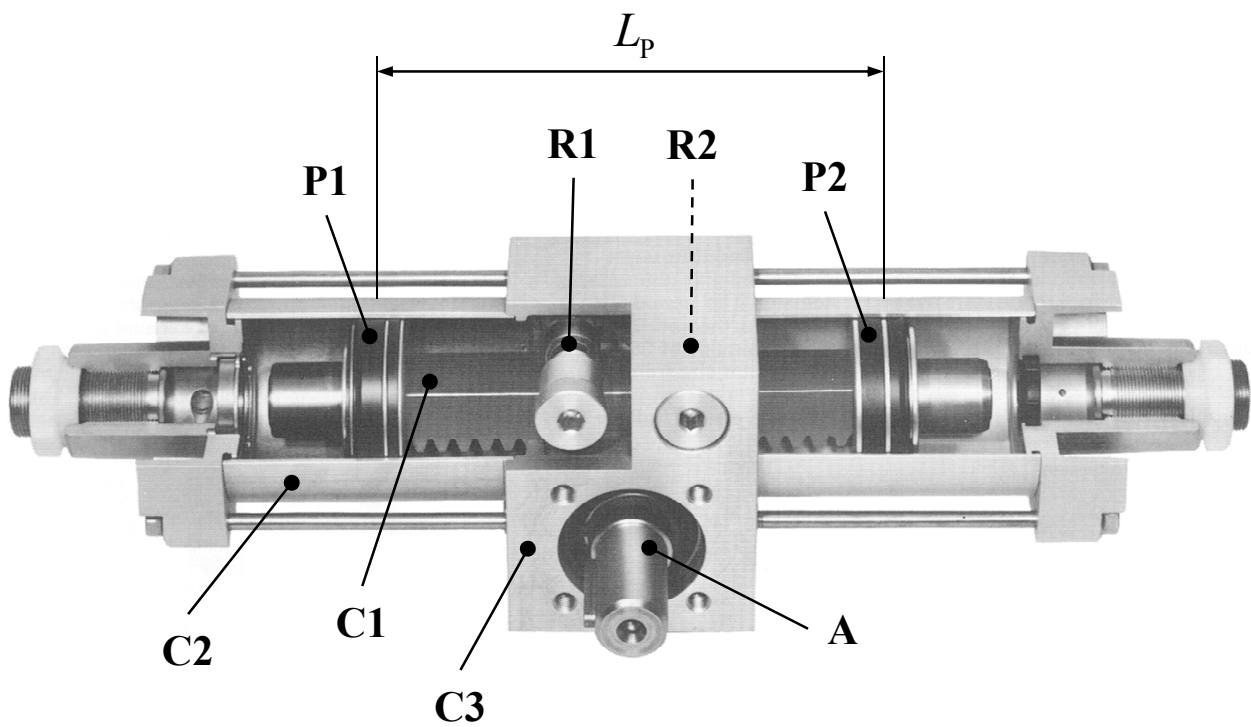
3. La verifica di resistenza a fatica superficiale dell'ingranamento fra la cremagliera **C1** e il pignone realizzato di pezzo sull'albero **A** (non visibile in figura).
4. Le verifiche di resistenza della linguetta che collega l'albero **A** alla leva **L**.
5. Il disegno tecnico di dettaglio di una possibile soluzione di montaggio del rullo **R1** (analogamente **R2**) al corpo centrale **C3**.

Dati:

- Pressione aria compressa nella camera pistone $p = 1 \text{ bar}$.
- Tratto percorso dalla cremagliera durante il transitorio di arresto $s = 0.1 L_p$.
- Massa all'estremità della leva $M = 2.5 \text{ kg}$.
- Ingranaggio fra cremagliera e pignone: $m = 1.5 \text{ mm}$, $\phi = 20^\circ$, $Z_A = 22$, dentatura in acciaio AISI 4340 bonificato $S_U = 1100 \text{ MPa}$ senza trattamenti superficiali di indurimento.
- Linguetta in acciaio C45 $S_Y = 500 \text{ MPa}$, $S_U = 750 \text{ MPa}$.
- Lunghezza della leva **L** $L_L = 150 \text{ mm}$, distanza fra i due corpi P1 e P2 $L_p = 140 \text{ mm}$, dedurre le altre quote per similitudine.
- 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 mostrato sul retro.
- Riportare il testo in STAMPATELLO, 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 di complessivo e schema di funzionamento del sistema a leva oscillante.

Cognome, Nome:

Matricola: