

**Elementi Costruttivi delle Macchine**  
**A.A. 2012-2013 – Prova scritta 2.o Appello – 29.01.2013**

In figura è mostrato un dispositivo “a ginocchiera” che permette di generare un forzamento sostenuto. Il telaio del sistema guida il perno P e fornisce il fulcro alla leva L. L’asta A (suddivisa in due metà) collega P ad L completando il meccanismo. L’elemento leva viene azionato manualmente. Nella posizione di riposo, con la leva a sinistra (mostrata in figura), l’elemento P è caricato da una forza orizzontale  $F_H$ , e da una forza verticale  $F_V$ , inoltre per effetto dell’angolo  $\alpha$  (riportato nello schema) tale posizione è di equilibrio stabile, nonostante non agisca nessuna forza manuale sulla leva. Durante l’azione di disarmo del dispositivo, invece, è necessaria la forza manuale  $F_M$ , fino al raggiungimento della posizione di riposo opposta (a destra), riportata tratteggiata in figura.

Si richiede:

1. Gli schemi di equilibrio, al fine di determinare i carichi, dei seguenti:

- assieme;
- perno P;
- leva L.

in due configurazioni: quella di riposo mostrata e quella in cui la direzione della leva è verticale (come mostrato a tratteggio nello schema in basso).

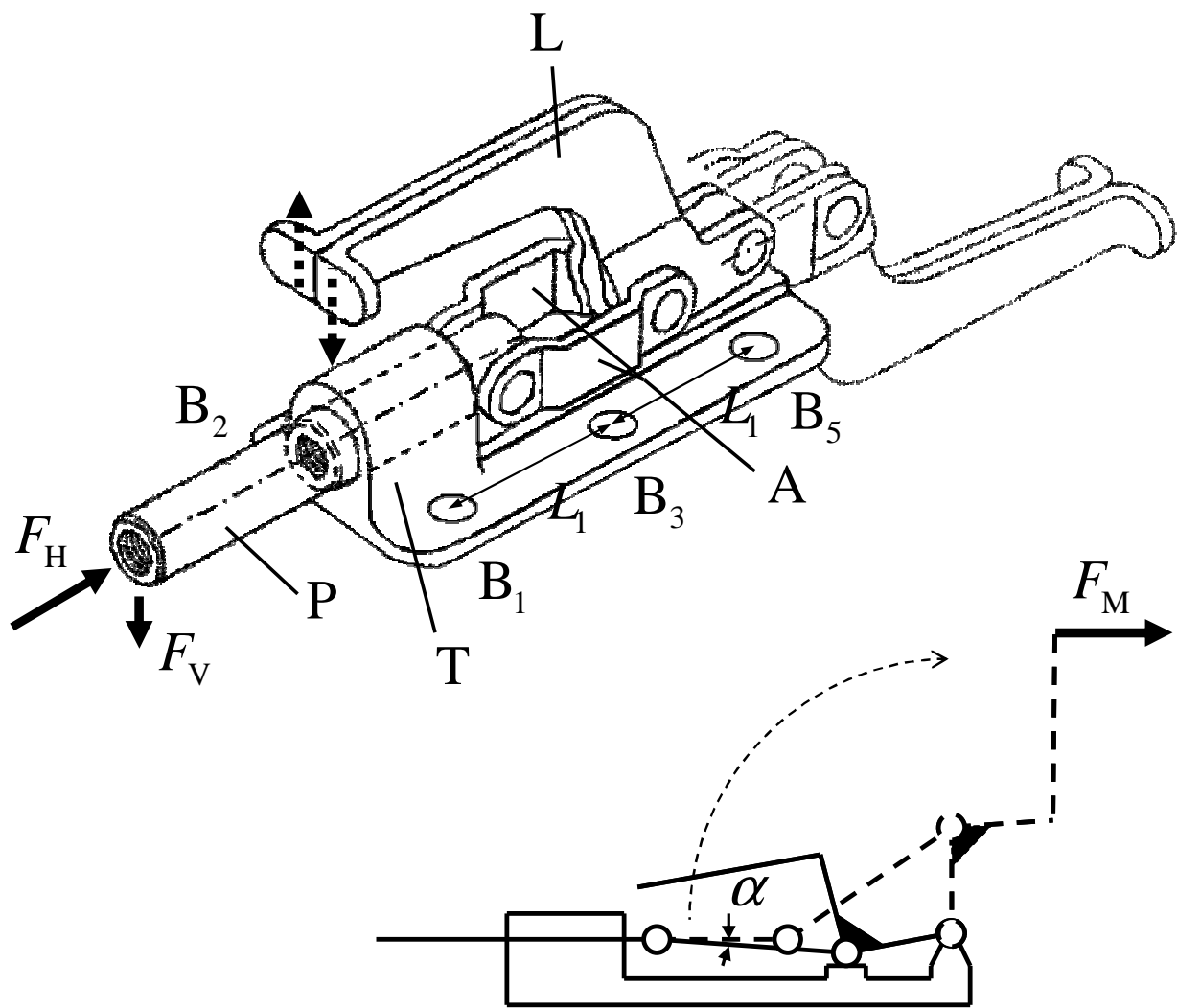
2. La verifica a fatica dell’elemento A, considerando la flessione dovuta al suo profilo.
3. Il calcolo (stimato) dello spessore di usura del perno P, supponendo di ripetere il ciclo di forzamento per un numero di volte pari a  $N_C$ .
4. Il disegno tecnico di una possibile soluzione (il più possibile semplice e non invasiva rispetto al disegno attuale) di un dispositivo per il bloccaggio dell’elemento P in una posizione intermedia.

**Dati:**

- Nella posizione di riposo mostrata assumere: forza orizzontale  $F_H = 480 \text{ N}$ , verticale  $F_V = 50 \text{ N}$ , mentre nella configurazione con leva verticale:  $F_H = 200 \text{ N}$ ,  $F_V = 0 \text{ N}$ . Infine si può assumere scarica la configurazione di riposo con la leva dalla parte opposta.
- Numero cicli, al fine del calcolo dello spessore di usura,  $N_C = 2000$  cicli.
- Materiale asta: acciaio bonificato  $S_U = 900 \text{ MPa}$ .
- Fattore di concentrazione delle tensioni a fatica  $K_f = 1.5$ .
- È possibile trascurare l’attrito, assumendo gli snodi ed il contatto fra il perno e la rispettiva sede, adeguatamente lubrificati.
- $\alpha = 5^\circ$ ,  $L_1 = 50 \text{ mm}$ , dedurre le altre quote per similitudine dal disegno.
- Assumere valori plausibili per eventuali quote o 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 il disegno tecnico e per gli schemi.
- Dedicare particolare attenzione al punto relativo agli equilibri. Riportare negli schemi le indicazioni di quali corpi interagiscono per ciascuna azione (forza o coppia) riportata.



(Schema non in scala)

Disegno e schema del dispositivo a ginocchiera.

Cognome, Nome:

Matricola: