



Università degli studi di Roma *La Sapienza*
Esame di Meccanica applicata alle macchine
per allievi del Corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale (*Prof. N.P. Belfiore*)

Esercitazione N.12 (V.O.)

Pulsazioni torsionali

Si supponga di aver ridotto un sistema costituito da motore, volano, riduttore ed elica ad un'altro semplificato, composto come di seguito descritto.

- Un volano di momento d'inerzia $I_M = 0.4 \text{ kg m}^2$, calettato all'estremità di sinistra dell'albero motore (corrispondente alle masse mobili del motore).
- Un albero motore in acciaio avente le seguenti caratteristiche:
 - modulo di elasticità tangenziale $G = 9 \cdot 10^4 \text{ N mm}^{-2}$;
 - lunghezza $l_M = 0,3 \text{ m}$, calcolata tra l'ultimo gomito dell'albero motore ed il volano, supposto calettato nella stessa sezione della ruota movente del riduttore;
 - diametro $d_M = 1,8 \text{ cm}$.
- Un volano di momento d'inerzia $I_{RM} = 2.25 \text{ kg m}^2$, calettato all'estremità di destra dell'albero motore (corrispondente al volano ad alla ruota movente del riduttore).
- Un volano di momento d'inerzia $I_{RE} = 0.4 \text{ kg m}^2$, calettato all'estremità di sinistra dell'albero elica (corrispondente alle masse mobili della ruota condotta, collegata all'albero elica).
- Un riduttore tra albero motore ad albero elica con rapporto di trasmissione $\tau = \frac{2}{3}$.
- Un albero elica in acciaio avente le seguenti caratteristiche:
 - modulo di elasticità tangenziale $G = 9 \cdot 10^4 \text{ N mm}^{-2}$;
 - lunghezza $l_E = 0,8 \text{ m}$;
 - diametro $d_E = 2,0 \text{ cm}$.
- Un volano di momento d'inerzia $I_E = 2 \text{ kg m}^2$, calettato all'estremità di destra dell'albero elica (corrispondente all'inerzia dell'elica e della massa aggiunta).

Si riduca ulteriormente il sistema semplificato ad un sistema ancora più elementare costituito soltanto da tre volani I_1 , I_2 e I_3 calettati su un unico albero avente estremi liberi, essendo:

- $I_1 = I_M$ un volano calettato sull'estremo sinistro del primo tronco,
- I_2 un volano, opportunamente colcolato, calettato sull'estremo destro del primo tronco e sull'estremo sinistro del secondo;
- I_3 un volano, opportunamente calcolato, calettato sull'estremo destro del secondo tronco.

Del sistema così determinato si calcolino le pulsazioni proprie torsionali e si traccino le corrispondenti linee elastiche.