



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.5

*Il problema diretto nella lubrificazione idrodinamica*

#### PROBLEMA INVERSO

Si abbia una coppia prismatica lubrificata rispondente ai seguenti dati:

- lunghezza della slitta mobile  $l = 0.4$  m
- velocità di trascinamento della slitta mobile  $v = 2.6$  m s<sup>-1</sup>
- spessore massimo del meato  $h_1 = 0.30$  mm
- spessore minimo del meato  $h_2 = 0.08$  mm
- coefficiente di viscosità del lubrificante  $\mu = 0.03$  kg m<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup> (alla temperatura di funzionamento)

Si tracci il diagramma dei gradienti e si deduca quello delle pressioni mediante integrazione numerica approssimata, evidenziando il valore massimo  $p_{max}$ . Si determini quindi, sempre mediante integrazione numerica approssimata, la forza risultante  $N$  per unità di larghezza, l'ascissa  $x_N$  del suo punto di applicazione, il valore della forza tangenziale  $T$  per unità di larghezza ed il coefficiente di attrito mediato  $f_m$ . Si costruiscano, inoltre, i diagrammi delle velocità  $u$  delle falde fluide nelle sezioni di ascissa  $x_1 = 0.12$  m,  $x_2 = x_N$  ed  $x_3 = 0.36$  m. Si confrontino, infine, i valori di  $p_{max}$ ,  $N$ ,  $x_N$ ,  $T$  ed  $f_m$  ottenuti con i metodi numerici approssimati con quelli derivanti dalle soluzioni analitiche di seguito riportate.

$$n = \frac{h_1}{h_2} \quad , \quad p = \frac{6}{n-1} \cdot \mu \cdot v \cdot \frac{l}{h_2} \cdot \left( \frac{1}{h} - \frac{n}{n+1} \frac{h_2}{h^2} - \frac{1}{(n+1)h_2} \right)$$

$$N = 6 \frac{(n+1) \ln n - 2(n-1)}{(n+1)(n-1)^2} \cdot \mu \cdot v \frac{l^2}{h_2^2} \quad , \quad x_N = \frac{1}{2} \cdot \frac{1 + 4n - 5n^2 + 2n(n+2) \ln n}{(n^2 - 1) \ln n - 2(n-1)^2} \cdot l$$

$$T = \frac{4}{n-1} \left( \ln n - \frac{3(n-1)}{2(n+1)} \right) \cdot \mu \cdot v \frac{l}{h_2} \quad , \quad f_m = \sqrt{\frac{8}{3}} \cdot \frac{\ln n - \frac{3(n-1)}{2(n+1)}}{\sqrt{\ln n - 2 \frac{n-1}{n+1}}} \cdot \sqrt{\frac{\mu \cdot v}{N}}$$