

POLITECNICO DI TORINO

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

II SESSIONE - anno 2000

Ramo: AERONAUTICA Tema n. 1

Si consideri un'asta in alluminio, a sezione circolare di diametro D , costante lungo tutta la sua lunghezza, incastrata ad un estremo e libera all'altro.

Il candidato presenti una relazione di calcolo per determinare la lunghezza massima ammissibile, affinché la deformazione massima non superi un valore f_{MAX} quando l'asta è investita da una corrente fluida di velocità V_∞ .

Dati del problema:

- $D = 20$ cm
- $V_\infty = 160$ km/h
- aria in condizioni standard
- $f_{MAX} = 20$ cm

Per il calcolo si adottino le seguenti ipotesi semplificatrici:

1. Corrente uniforme lungo l'asta
2. La deformazione della linea elastica dell'asta, soggetta ad un carico uniforme p per unità di lunghezza, in prima approssimazione sia data dalla relazione (fig.1)

$$w(z) = \frac{pz^2}{24EJ} (z^2 - 4Lz + 6L^2) ,$$

dove $J = (\pi D^4)/64$.

3. la distribuzione di velocità attorno alla sezione circolare sia approssimabile con la legge

$$\frac{U_e}{V_\infty} = 1.82 \sin\left(\frac{\theta}{0.9}\right) , \theta \leq 125^\circ .$$

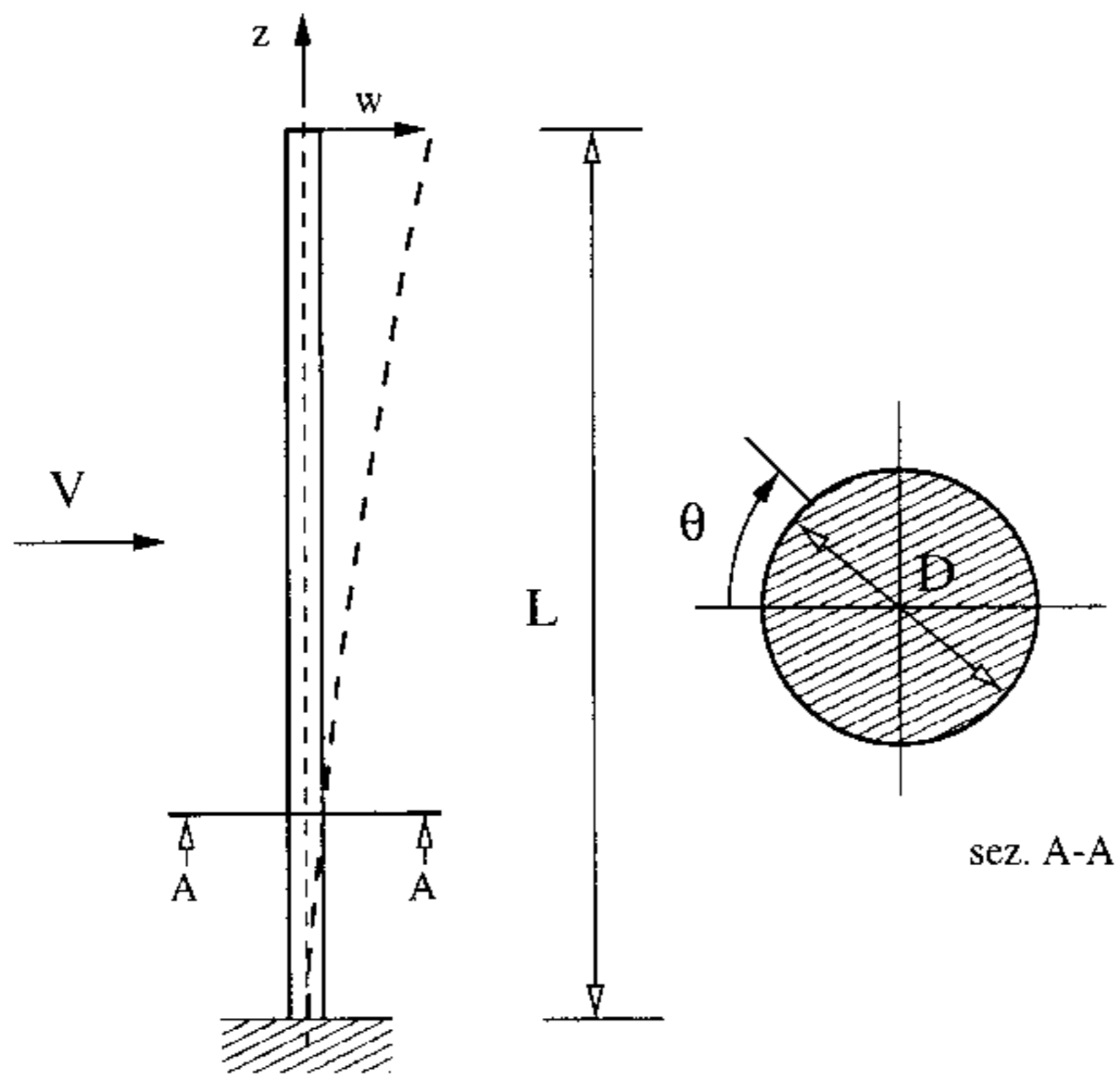


Figura 1:

La relazione di calcolo deve contenere i seguenti punti:

1. Calcolo dello strato limite e della distribuzione del coefficiente di attrito C_f attorno alla sezione circolare.
2. Calcolo del coefficiente di resistenza C_D .
3. Calcolo della lunghezza massima L dell'asta, tale che $w_{MAX} = f_{MAX}$.

Il candidato discuta criticamente le implicazioni di tutte le ipotesi semplificative adottate, con riguardo al livello di attendibilità dei risultati ottenuti.