

# Aerodinamica

26 marzo 2003

**Legenda:** N = prima lettera del nome = 4.  
C = terza lettera del cognome = 20

**E1** Trovare la soluzione dell'equazione di Laplace per il potenziale cinetico nel quadrato  $0 \leq x \leq 2\pi$ ,  $0 \leq y \leq 2\pi$ , con le condizioni al contorno di componente  $y$  della velocità nulla ovunque tranne che sul lato superiore, dove è  $v(x, 2\pi) = \sin x$ .

**E2** Si consideri un velivolo con portanza per unità di apertura pari a 10000 N/m, in volo rettilineo uniforme a una distanza di  $(700 + 20N)$  m dal suolo con una velocità di 100 m/s. Assimilando il velivolo ad un vortice puntiforme, nella semplice ipotesi di moto bidimensionale in fluido non viscoso e irrotazionale, stimare la velocità orizzontale avvertita da un osservatore posto a terra al passaggio del velivolo.

**E3** Si consideri un profilo alare in moto relativo rispetto ad aria in quiete, alla velocità di  $(120 + 2C)$  m/s e a livello del mare, con  $p_\infty = 1$  bar. Determinare la velocità limite, la velocità critica e il valore della pressione di ristagno. Stimare inoltre il coefficiente di portanza del profilo all'incidenza di  $(N/2)$  gradi, facendo l'ipotesi di profilo sottile e sapendo che l'angolo di portanza nulla vale  $-1$  gradi.

**D1** Enunciare e dimostrare il teorema di Kelvin.

**D2** Che cosa è una "ala ellittica"?

**D3** Mostrare, attraverso un bilancio di quantità di moto all'infinito, che la forza aerodinamica può avere una componente resistiva nel caso bidimensionale, se il fluido è viscoso.