

Dinamica dei Fluidi

A.A. 2013-2014

Dimostrazioni richieste e non

Simone Zuccher

29 maggio 2014

Visto che durante il corso sono state derivate numerose equazioni che, talvolta, hanno implicato un numero considerevole di passaggi, di seguito vengono esplicitati gli **argomenti per i quali è richiesta la derivazione completa** e quelli per i quali non è richiesta. Chiaramente, il programma d'esame rimane invariato. I capitoli si riferiscono alle note del corso reperibili alla pagina

<http://profs.sci.univr.it/~zuccher/teaching/>

Argomenti di cui è richiesta la dimostrazione/derivazione

- Cap. 1: Tutto tranne la derivazione della relazione costitutiva per fluidi newtoniani isotropi, però bisogna sapere che $d_{ij} = \mu \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} - \frac{2}{3} \frac{\partial u_s}{\partial x_s} \delta_{ij} \right)$
- Cap. 2: Derivazione completa delle equazioni di Navier-Stokes (equazione di continuità, della quantità di moto e dell'energia), dimostrazione del teorema del trasporto di Reynolds (vedi appendice), equazione dell'energia interna
- Cap. 3: Forma di Crocco e teorema di Bernoulli nelle diverse forme
- Cap. 4: Alcune soluzioni esatte: corrente tra due piani paralleli di cui uno fermo e corrente in un tubo
- Cap. 5: Tutto (primo e secondo teorema di Helmholtz e teorema di Kelvin) tranne la derivazione dell'equazione della vorticità (paragrafo 5.2)
- Cap. 5: Casi particolari dell'equazione della vorticità (quali termini si annullano e perché a partire dall'equazione generale della quale non è richiesta la derivazione, ma che bisogna sapere)
- Cap. 6: Strato limite: tutto tranne la derivazione dell'equazione integrale di von Karman

- Cap. 7: Derivazione delle equazioni (7.7)-(7.10)
- Cap. 7: Teorema di Squire (dimostrazione del fatto che i modi propri di η sono sempre stabili e che il caso peggiore è per $\beta = 0$)
- Cap. 7: Stabilità non viscosa: dimostrazione della condizione necessaria per l'instabilità $U'' = 0$
- Cap. 8: Scale turbolente e teoria di Kolmogorov: tutto
- Cap. 8: Equazioni mediate di Reynolds (RANS): tutto
- Cap. 8: Modelli di chiusura delle RANS: ipotesi di Boussinesq e modello di ordine 0 (mixing length)
- Cap. 9: Equazioni iperboliche: tutto tranne il problema di Riemann per le equazioni di Eulero 1D (però bisogna saper leggere la figura 9.1)

Argomenti di cui non è richiesta la dimostrazione/derivazione

- Cap. 1: Relazione costitutiva per fluidi newtoniani isotropi (sezione 1.6), però bisogna sapere che $d_{ij} = \mu \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} - \frac{2}{3} \frac{\partial u_s}{\partial x_s} \delta_{ij} \right)$
- Cap. 2: Equazione dell'entropia, dell'entalpia e della temperatura
- Cap. 5: Equazione della vorticità: da sapere solo l'equazione generale (5.4) o (5.5), senza derivazione
- Cap. 6: Equazione integrale di von Karman per lo strato limite
- Cap. 7: Derivazione del sistema di equazioni (7.17) a partire dal sistema di equazioni (7.16) (però è richiesto di sapere come si arriva alle equazioni (7.7)-(7.10))
- Cap. 8: Modelli di chiusura delle RANS di ordine 1 e 2
- Cap. 9: Dettagli del problema di Riemann per le equazioni di Eulero 1D (però bisogna saper leggere la figura 9.1)