

A.A. 2005/06
FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE
Corso di laurea specialistica in Ingegneria Meccanica
Titolare del corso: prof. Francesco Bassi

Programma del corso

- Introduzione ai problemi di Fluidodinamica Computazionale (CFD)
 1. Definizione del problema e preparazione della geometria
 2. Scelta del modello matematico e delle condizioni al contorno
 3. Scelta del reticolo di calcolo e del metodo numerico
 4. Esecuzione della simulazione
 5. Valutazione e interpretazione dei risultati
- Equazioni della fluidodinamica
 1. Equazioni di Navier-Stokes: caso comprimibile e incomprimibile
 2. Condizioni al bordo
 3. Modellizzazione della turbolenza
 4. Equazioni RANS (Reynolds-Averaged Navier-Stokes)
 5. LES (Large Eddy Simulation)
- Generazione del reticolo di calcolo
 1. Descrizione del dominio da discretizzare
 2. Reticoli strutturati e non strutturati
 3. Metodi di generazione automatica del reticolo
 4. Tecniche di generazione del reticolo per le equazioni di Navier-Stokes
- Metodi di discretizzazione
 1. Volumi Finiti (FV)
 2. Differenze Finite (FD)
 3. Elementi Finiti (FE)
 4. Accuratezza e sforzo computazionale
- Integrazione temporale
 1. Stabilità
 2. Schemi espliciti
 3. Schemi impliciti
- Soluzione di grandi sistemi di equazioni
 1. Solutori diretti
 2. Solutori iterativi
 3. Metodi multigrid

- Solutori per le equazioni di Navier-Stokes
 1. Flussi non viscosi
 2. Controllo delle oscillazioni
 3. Flussi viscosi
 4. Solutori per flussi comprimibili
 5. Solutori per flussi incomprimibili
- Hardware di calcolo
 1. Calcolatori vettoriali
 2. Calcolatori paralleli: considerazioni generali
 3. Calcolatori paralleli a memoria condivisa
 4. Calcolatori paralleli a memoria distribuita

Testi di riferimento

J. H. Ferziger, M. Perić, Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer.

C. Hirsch, Numerical Computation of Internal and External Flows, Wiley.

K. A. Hoffmann, S. T. Chiang, Computational Fluid Dynamics for Engineers, Engineering Education System.

R. J. LeVeque, Numerical Methods for Conservation Laws, Birkhauser.

C. B. Laney, Computational Gasdynamics, Cambridge University Press.

R. Löhner, Applied CFD Techniques, Wiley.

Modalità d'esame

L'esame consiste in una prova orale e nella discussione delle simulazioni al computer svolte durante il corso.