



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE MULTIFASE E REATTIVA

**CHIARA GALLETTI**

Anno accademico 2022/23  
CdS INGEGNERIA CHIMICA  
Codice 206II  
CFU 6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
FLUIDODINAMICA COMPUTAZIONALE REATTIVA ED ETEROGENEA	ING-IND/25	LEZIONI	60	CHIARA GALLETTI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Il corso si propone di far acquisire allo studente una conoscenza delle tecniche numeriche e dei modelli fisici disponibili nei moderni codici di Fluidodinamica Computazionale (CFD) per la simulazione di flussi turbolenti, multifase e reattivi. Obiettivo è promuovere un utilizzo consapevole della CFD, fornendo linee guida per una scelta corretta dei modelli, interpretazione dei risultati e valutazione della loro affidabilità, oltre che quantificazione delle incertezze. Lo studente dovrà essere quindi capace di utilizzare un codice CFD per la modellazione di un flusso d'interesse per l'industria chimica e di processo.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Oltre alle lezioni teoriche, vengono svolte esercitazioni in aula informatica allo scopo di verificare e applicare l'apprendimento delle conoscenze sopra descritte. Tali esercitazioni prevedono lo sviluppo di modelli CFD con software commerciali o non di flussi di interesse per l'ingegneria chimica e di processo.

#### *Capacità*

Gli studenti acquisiranno le seguenti capacità:

- utilizzo di codici CFD;
- definizione e risoluzione di modelli CFD di flussi turbolenti, reattivi e multifase;
- analisi delle incertezze legate alla scelta del solutore numerico;
- analisi delle incertezze legate alla scelta dei modelli fisici.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Il progetto da svolgere singolarmente o in gruppo è pensato in modo tale da poter verificare l'acquisizione delle capacità sopra indicate.

#### *Comportamenti*

Gli studenti acquisiranno sensibilità:

- nello sviluppo di modelli CFD di flussi tipici dell'ingegneria chimica e di processo;
- nella scelta dei modelli numerici e fisici più adatti alla risoluzione di specifici flussi;
- nella valutazione dell'affidabilità dei risultati modellistici e relative incertezze.

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Il progetto proposto e l'esame orale sono pensati in modo da poter verificare l'acquisizione dei comportamenti sopra indicati.

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Lo studente deve avere adeguate conoscenze di:

- fenomeni di trasporto

#### Indicazioni metodologiche



## UNIVERSITÀ DI PISA

Vengono svolte lezioni frontali, anche con l'ausilio di slide. Vengono inoltre svolte esercitazioni in aula informatica, guidate dal docente. La frequenza al corso, sebbene non obbligatoria, è fortemente consigliata.

Le slide (in Inglese) che coprono l'intero programma del corso, le esercitazioni pratiche ed eventuale altro materiale (articoli scientifici) sono resi disponibili agli studenti sulla piattaforma elearning.

Il docente è disponibile settimanalmente per ricevimento degli studenti.

Qualora fossero presenti studenti stranieri o in presenza di esplicita richiesta degli studenti del corso il docente è disponibile a svolgere le lezioni in Inglese.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

1. Governing equations
2. Numerical solvers
3. Finite difference methods
4. Finite volume methods
5. Solution of linear equations systems
6. Solution of unsteady flows
7. Solution of Navier-Stokes equations
8. Modeling of turbulent flows
9. Modeling of reactive flows
10. Modeling of multi-phase flows

### Bibliografia e materiale didattico

Libri di testo:

- JH Ferziger and M Peric, "Computational Methods for Fluid Dynamics", Springer
- HK Versteeg and W Malalasekera "An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method", Prentice Hall

Le slide che coprono l'intero programma del corso, le esercitazioni numeriche ed eventuale altro materiale (articoli scientifici) sono resi disponibili agli studenti sulla piattaforma elearning.

### Indicazioni per non frequentanti

Nessuno

### Modalità d'esame

Prova orale con discussione di un elaborato progettuale svolto singolarmente o in gruppo e domande di teoria. La durata attesa di svolgimento dell'elaborato progettuale è di 2-3 settimane.

### Altri riferimenti web

<http://info.dici.unipi.it/chiara-galletti/home/teaching>

### Note

Nessuna

Ultimo aggiornamento 24/08/2022 09:08