



Denominazione	Mechanics of Turbulence
Docente (se già definito)	Paolo Peruzzo
Ore	24
CFU	4
Periodo di svolgimento	Gennaio-Febbraio
Modalità di erogazione	<input checked="" type="checkbox"/> In presenza <input type="checkbox"/> A distanza <input type="checkbox"/> Duale
Lingua di erogazione	Inglese
Obbligo presenza	<input checked="" type="checkbox"/> Sì (75% minima di presenza) <input type="checkbox"/> No
Contenuti del corso	<p>Il corso si propone di fornire una panoramica dettagliata dei fenomeni legati alla turbolenza, descritti matematicamente e attraverso le equazioni di Navier-Stokes. All'inizio, viene introdotta la descrizione matematica della turbolenza, concentrandosi sul concetto di flusso turbolento e sulle sue caratteristiche.</p> <p>Successivamente, si passa all'analisi statistica della turbolenza, dove vengono discussi i valori medi, l'intensità della turbolenza e le funzioni di correlazione spaziotemporali, utili per descrivere l'evoluzione del flusso turbolento nel tempo e nello spazio.</p> <p>Un'altra parte importante del corso riguarda la stazionarietà e l'omogeneità della turbolenza, due proprietà fondamentali per capire il comportamento di tali flussi. Inoltre, vengono introdotte le scale di turbolenza, che aiutano a classificare i diversi regimi e fenomeni legati alla turbolenza.</p> <p>Un ampio spazio è dedicato alla soluzione numerica delle equazioni di Navier-Stokes, che descrivono il moto dei fluidi. Si studiano in particolare le equazioni di Reynolds, l'energia cinetica del flusso medio e l'equazione dell'energia cinetica turbolenta, strumenti essenziali per modellare e comprendere il comportamento dei flussi turbolenti. Viene inoltre approfondita la dinamica della vorticità, analizzata nelle equazioni di</p>



Navier-Stokes e nell'equazione della vorticità, con un richiamo al teorema di Kelvin sulla circolazione e al fenomeno dell'allungamento dei vortici.

Infine, il corso tratta temi avanzati come lo spettro energetico della turbolenza, l'ipotesi di Taylor e la cascata energetica, elementi chiave per capire la distribuzione dell'energia nei diversi livelli di scala all'interno di un flusso turbolento.

Obiettivi di apprendimento

Il corso mira a fornire una base solida per comprendere i concetti complessi della turbolenza e delle equazioni di Navier-Stokes, offrendo una visione complessiva e dettagliata di questi fenomeni utili in diversi ambiti di ricerca applicata e non. Un secondo obiettivo consiste nel far fornire agli studenti e alle studentesse un approccio critico ai problemi di modellazione e analisi in questo ambito.

Metodologie didattiche

Lezioni frontali con interazione continua tra e con studentesse e studenti. Specificamente:

- critical thinking
- group work
- interactive teaching
- authentic and easy relationships among participant
- cooperation and support among peers

Corso su competenze trasversali, interdisciplinari, transdisciplinari

Si

No

Possibile partecipazione di dottorandi di altri corsi

Si

No

Prerequisiti (non obbligatorio)

Conoscenze di base di meccanica dei fluidi e idraulica

Modalità d'esame (se previsto)

Discussione di Project Work assegnato durante il corso

Materiale studio

Appunti delle lezioni, oltre a dispense e libri di testo. Nello specifico:

- Lanzoni, S. 2010. Advanced Fluid Mechanics
 - Batchelor, G. K. (1953). The theory of homogeneous turbulence. Cambridge university press.
-