

Obiettivi Formativi	ITA	Conoscenze approfondite nel campo della fluidodinamica specialistica di fluidi omogenei e a più fasi. Capacità di risolvere problemi con derivate parziali e con condizioni al bordo non stazionarie. Nozioni di meccanica statistica del non equilibrio e di dinamica di sistemi caotici dissipativi.
	ENG	Learning about complex fluid mechanics for single and multi-phase flows and about statistical mechanics of out-of-equilibrium flows.
Programma	ITA	Richiami di Meccanica dei Continui: Equazioni di Eulero, Teorema di Kelvin, Equazione di Bernoulli, Concetto di Streamlines, Proprietà dei Flussi Potenziali, Cenni su Streamfunction e Flussi Bidimensionali, Descrizione Esatta del Flusso Potenziale intorno ad una Sfera. Propagazione Ondosa nei Flussi Potenziali. Equazioni Laminari di Stokes, Equazioni di Navier Stokes, tensore degli sforzi viscoso, Descrizione esatta di un flusso di Stokes intorno ad una sfera e formula di Stokes. Damping viscoso in fenomeni oscillatori. Fenomeni di Superficie, Concetto di Tensione Superficiale e formula di Laplace, Descrizione esatta di un menisco statico sotto gravità. Dispersione di Thompson e onde capillari, Formula di Rayleigh per le frequenze di oscillazione Capillare in Flussi Potenziali. Teoria Idrodinamica per Film Sottili, Equazione di Reynolds e Lubrication approximation, Instabilità Capillare di Rayleigh Taylor e di Plateau-Rayleigh, Problema di Landau-Levich e cenni sulle espansioni asintotiche ed a scale multiple, cenni sullo scaling di Derjaguin in regimi dominati da gravità. Fluidi ad alti numeri di Reynolds. Transizione alla Turbolenza. Leggi di Similarità. Leggi di conservazione e simmetrie. Turbolenza Omogenea e Isotropa. Equazioni di Karman-Horvath per il flusso di Energia. Descrizione Spettrale. Teoria di Kolmogorov. Anomalia Dissipativa. Intermittenza e fluttuazioni non Gaussiane. Cascata di Richardson. Fenomenologia Multifrattale. Teoria delle grandi deviazioni. Analisi di dati sperimentali e numerici. Equazioni di Reynolds. Tecniche di misura sperimentali. Fluidi di parete. Lo strato limite. Fluidi stratificati termicamente. Turbolenza bidimensionale. Turbolenza Lagrangiana. Dispersione di particelle e contaminanti.
	ENG	Euler and Navier-Stokes equations. Kelvin theorem. Streamfunctions and 2d flows. Potential flows. Surface flows, surface tension. Capillary effects. Viscous stress tensor. Lubrication approximation. Transition to Turbulence. Homogeneous and isotropic turbulent flows. K41 theory. Dissipative anomaly. Intermittency and cascade processes. Multifractals. Large deviation theory. Aspects of experimental measurements. Boundary layer. Thermal flows. Lagrangian turbulence.
Testi	ITA	Dispense Benzi - Vulpiani
	ENG	Frisch. Turbulence. Monin-Yaglom 'Statistical theory of Turbulence'. Landau & Lifshitz Fluid Mechanics

Valutazione	Prova Scritta	
	Prova Orale	X
	Prova Pratica	
	Test Attitudinale	
	Valutazione Progetto	
	Valutazione Tirocinio	
	Valutazione in itinere	