



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## LABORATORIO SPERIMENTALE DI MATEMATICA COMPUTAZIONALE

### FABIO DURASTANTE

Anno accademico 2021/22  
CdS MATEMATICA  
Codice 062AA  
CFU 6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
LABORATORIO SPERIMENTALE DI MATEMATICA COMPUTAZIONALE	MAT/08	LABORATORI	42	FABIO DURASTANTE STEFANO MASSEI

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Uso avanzato dei linguaggi Matlab o Octave. Capacità di usare questi linguaggi per risolvere modelli matematici. Familiarità col processo di creare modelli matematici per problemi del mondo reale.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Verifica delle capacità di progettare function ottimizzate in Matlab e di risolvere problemi e modelli con l'ausilio di Matlab.

##### *Capacità*

Alla fine del corso lo studente sarà in grado di analizzare problemi con strumenti computazionali e grafici, risolvere computazionalmente ODE, modellare semplici problemi dalle applicazioni, problemi del Web e di elaborazione di immagini.

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Verifica tramite esercizi della capacità di fare il percorso dalla modellazione di un problema alla sua risoluzione algoritmica e alla implementazione mediante computer.

##### *Comportamenti*

Familiarità con la modellazione matematica, con gli aspetti computazionali con l'implementazione di software efficiente.

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Mediante la risoluzione di esercizi con la analisi di modelli e la creazione di software

##### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Nozioni di base di algebra lineare, analisi numerica, conoscenze di base di Matlab o Octave

##### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*

Il modello del PageRank, l'algoritmo PageRank, il metodo delle potenze. Decomposizione ai valori singolari e suo uso nella compressione di immagini digitali. Analisi di vibrazioni per mezzo di autovalori/ autovettori, simulazione della corda vibrante. Uso dell'esponenziale di matrice per creare animazioni. Analisi grafica di proprietà di numeri primi, la spirale di Ulam e altre costruzioni. Rappresentazione grafica di di funzioni di variabile complessa. Problemi del punto fisso e generazione di frattali. Il problema del gatto di Arnold e crittografia di immagini digitali. La trasformata veloce di Fourier con applicazioni al filtraggio di immagini e segnali. Un modello di restauro di immagini, point-spread function e risoluzione di sistemi di grandi dimensioni. Risoluzione numerica di ODE mediante Matlab con i metodi di Eulero e di Runge-Kutta, applicazioni a diversi problemi del mondo reale, equazioni di Lotka-Volterra, modelli dinamici e geometrici. Cenni alla soluzione di problemi parabolici e iperbolici.

##### *Bibliografia e materiale didattico*

Appunti dei docenti



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Indicazioni per non frequentanti

Agli studenti che non possono seguire le lezioni verrà richiesto di risolvere tutti gli esercizi svolti in classe scaricabili dalla pagina web del corso, e un progetto aggiuntivo che verrà concordato coi docenti.

### Modalità d'esame

La valutazione si basa sulla correttezza e completezza degli esercizi svolti in classe e a casa.

*Ultimo aggiornamento 19/07/2021 17:40*