



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## ANALISI NUMERICA CON LABORATORIO

### BEATRICE MEINI

Anno accademico	2022/23
CdS	MATEMATICA
Codice	043AA
CFU	9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
ANALISI NUMERICA	MAT/08	LEZIONI	102	DARIO ANDREA BINI BEATRICE MEINI LEONARDO ROBOL

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Lo scopo del corso è duplice. Da un lato il corso ambisce a stimolare l'interesse sugli aspetti algoritmici dei problemi matematici. Dall'altro vuole creare una base solida di strumenti teorici e di metodi numerici che metta in grado lo studente di risolvere problemi di base in modo algoritmico e che crei una background su cui innestare strumenti computazionali più avanzati. Lo studente che completa il corso con successo sarà in grado di implementare algoritmi numerici nel linguaggio Matlab/Octave.

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

Lo studente sarà valutato nella sua capacità di

- discutere i principali contenuti del corso usando la terminologia appropriata
- riportare proprietà, teoremi e le loro dimostrazioni, risolvere esercizi
- implementare algoritmi nei linguaggi Matlab / Octave

Metodi:

- Esame scritto
- Esame orale

##### *Capacità*

Alla fine del corso lo studente avrà la capacità di analizzare problemi numerici dal punto di vista computazionale e fornire implementazione dei relativi algoritmi numerici in Matlab / Octave

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

I criteri di valutazione delle abilità si baseranno sulla implementazione di function Matlab / Octave riguardanti specifici problemi e sulla risoluzione di esercizi su parti diverse del corso.

##### *Comportamenti*

Lo studente raggiungerà un "pensiero numerico" dove i concetti di stabilità e condizionamento giocano un ruolo fondamentale e dove la minimizzazione della complessità computazionale è una continua richiesta nel progetto e analisi di metodi numerici.

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

L'implementazione di funzioni Matlab / Octave che riguardano problemi specifici e la risoluzione di opportuni esercizi riguardanti parti diverse del corso sono una volta ancora le modalità principali di valutazione.

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

Nozioni di base di algebra lineare e di analisi matematica

##### *Indicazioni metodologiche*

Il corso ha il suo sito e-learning dove lo studente può scaricare gli appunti, gli esercizi, trovare i testi e le soluzioni dei compiti dati in passato e



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

dove, se richiesto, può caricare soluzioni di esercizi.

È suggerita la frequenza al corso. La frequenza al laboratorio è obbligatoria. Lo studente che non completa almeno 9 presenze su 11, dovrà, in sede di esame orale, rispondere a domande specifiche su argomenti di laboratorio.

Frequenza: consigliata

Attività di studio:

- seguire le lezioni
- studio individuale
- lavoro di laboratorio

Metodi di insegnamento:

- Lezioni, esercitazioni
- Laboratorio

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

- Analisi degli errori: stabilità e condizionamento numerico
- Algebra Lineare Numerica: Forma normale di Schur, teoremi di Gerschgorin, norme
- Metodi diretti per sistemi lineari
- metodi iterativi per sistemi lineari
- equazioni non lineari: iterazioni del punto fisso
- interpolazione e integrazione numerica
- trasformata discreta di Fourier, FFT e applicazioni
- Sperimentazione numerica in Matlab / Octave

### Bibliografia e materiale didattico

Letture suggerite sono:

D.A. Bini, M. Capovani, O. Menchi, "Metodi numerici per l'algebra lineare", Zanichelli, 1988.

R. Bevilacqua, D.A. Bini, M. Capovani, O. Menchi, Metodi Numerici, Zanichelli, 1992

Appunti specifici, forniti dai docenti, sono scaricabili dal sito del corso

### Modalità d'esame

L'esame consiste di una parte scritta e una parte orale

Lo scritto generalmente consiste di due esercizi, di cui uno riguarda l'analisi algoritmica di un problema specifico con implementazione in Matlab / Octave. L'esame è superato se entrambi gli esercizi vengono affrontati in modo ragionevole. Se lo scritto è superato lo studente può accedere all'orale.

L'orale generalmente consiste di due domande su parti diverse del corso. L'esame è superato se lo studente fornisce risposte accettabili a entrambe le domande.

Lo studente che non ha completato le frequenze del laboratorio dovrà rispondere a una ulteriore domanda, in sede di esame orale, su argomenti di laboratorio.

Ultimo aggiornamento 19/08/2022 16:52