



**ANALISI NUMERICA** (CFU 12) (Sem: I+II)

LAUREA TRIENNALE IN **MATEMATICA**

DOCENTE: Maria Carmela De Bonis (mod. A) e Laurita Concetta (mod. B)

E-MAIL: [mariacarmela.debonis@unibas.it](mailto:mariacarmela.debonis@unibas.it) TEL. 0971205859  
[concetta.laurita@unibas.it](mailto:concetta.laurita@unibas.it) TEL. 0971205846

### **Obiettivi formativi dell'insegnamento**

Conoscenza dei principali metodi numerici in ambiti differenti e sviluppo del senso critico per la scelta tra differenti procedure possibili per la risoluzione di uno specifico problema (es. confronto tra le velocità di convergenza, stabilità degli algoritmi, costo computazionale, etc.).

Raggiungimento di un buon livello di dimestichezza nella programmazione autonoma di algoritmi in Matlab per l'implementazione dei metodi numerici studiati. Capacità di interpretazione dei risultati ottenuti al termine delle procedure implementate.

### **Programma esteso**

#### **Modulo A**

##### **Rappresentazione dei numeri in un calcolatore.**

Singola e Doppia Precisione. Errore assoluto ed errore relativo e connessioni con il numero di cifre decimali e significative corrette di un numero approssimato. Epsilon macchina. Analisi del condizionamento di un problema e della stabilità degli algoritmi. Cancellazione numerica.

##### **Metodi numerici per la risoluzione di sistemi lineari.**

Studio del condizionamento nella risoluzione dei sistemi lineari. Metodi diretti: metodi di sostituzione in avanti e all'indietro per matrici triangolari, metodo di eliminazione di Gauss e variante del pivoting parziale, pivoting e stabilità, fattorizzazione LU e calcolo del determinante e dell'inversa della matrice, metodo di Cholesky. Metodi iterativi: convergenza e criteri di arresto, metodo di Jacobi e metodo di Gauss-Seidel. Overrelaxing. Sistemi a matrice sparsa. Sistemi sovradeterminati: soluzione ordinaria, soluzione nel senso dei minimi quadrati attraverso fattorizzazione QR (caso rango massimo). Decomposizione ai valori singolari e caso dei sistemi rettangolari non di rango massimo.

#### **Modulo B**

##### **Approssimazione degli zeri di una funzione.**

Metodi di bisezione e di Newton. Ordine di convergenza dei metodi di bisezione e Newton. Ordine di convergenza del metodo di Newton in presenza di zeri multipli. Zeri di polinomi. Teorema di Cauchy. Regola di Cartesio. Successione di Sturm.

##### **Approssimazione di dati e funzioni.**

Approssimazione polinomiale algebrica mediante interpolazione di Lagrange. Interpolazione con funzioni polinomiali a tratti. Funzioni splines. Approssimazione nel senso dei minimi quadrati. Splines in due dimensioni.

##### **Integrazione numerica**

Formule di quadratura. Stabilità, convergenza, grado di esattezza, stima dell'errore. Formule di quadratura di Newton-Cotes. Formule di quadratura di tipo interpolatorio. Formule di quadratura Gaussiane in intervalli limitati. Cenni sulle formule di cubatura.



**Prerequisiti**

Conoscenza degli argomenti svolti nel corso di Analisi Matematica I, di Geometria I e di Fondamenti di Informatica.

**Modalità di verifica dell'apprendimento**

Prova pratica ed esame orale

**Testi di riferimento**

G. Monegato, Fondamenti di calcolo numerico, CLUT (Torino)  
Appunti in formato pdf e presentazioni redatte dal docente