

Università degli studi di Bari  
Corso di Laurea in Informatica e Comunicazione Digitale  
PROGRAMMA DEL CORSO DI  
CALCOLO NUMERICO  
A. A. 2003/2004 - Prof.ssa F. Mazzia

**1. Introduzione al Calcolo Scientifico**

Modelli matematici e metodi numerici, sorgenti di errori, il processo di risoluzione numerica, efficienza, testing, errori computazionali, ambienti computazionali, linguaggi per il calcolo scientifico, problem solving environments: MATLAB, SCILAB, OCTAVE.

**2. Analisi dell'errore.**

Rappresentazione dei numeri. IEEE singola e doppia precisione. Troncamento e Arrotondamento. Precisione di macchina. Errore assoluto e relativo. Operazioni con i numeri di macchina. Cancellazione di cifre significative. Condizionamento di un problema. Stabilità degli algoritmi. Propagazione degli errori. Introduzione al Matlab, il linguaggio, file di tipo script e function. Funzioni predefinite in Matlab. Il workspace. Introduzione alla grafica in due dimensioni. Esempi Matlab sugli errori di arrotondamento. Introduzione allo Scilab, il linguaggio, le function, le funzioni predefinite.

**3. Algoritmi per la soluzione di sistemi lineari**

Sistemi triangolari inferiori e superiori. Matrici di permutazione e proprietà. Teorema di esistenza della fattorizzazione LU con Pivot. Problematiche di stabilità della fattorizzazione LU senza pivot. Studio del condizionamento di un sistema lineare. Studio del residuo. Esempi di codici Matlab e Scilab, documentazione e testing, confronti con il software esistente.

**4. Interpolazione ed Approssimazione**

Base delle potenze. Interpolazione di Lagrange. Interpolazione di Newton. Differenze divise. Interpolazione con nodi coincidenti. Interpolazione di Hermite. Errore nell'interpolazione polinomiale. Scelta dei nodi per l'interpolazione. Interpolazione lineare a tratti. Spline cubiche. Approssimazione ai minimi quadrati nel discreto. Matrici a predominanza diagonale. Matrici simmetriche e definite positive. Fattorizzazione di Cholesky. Esempi di codici Matlab e Scilab, documentazione e testing, confronti con il software esistente.

## **5. Integrazione.**

Formule di Newton-Cotes. Grado di precisione di una formula di quadratura. Formule dei Trapezi e di Simpson. Errore. Formule composte. Esempi di codici Matlab e Scilab, documentazione e testing, confronti con il software esistente.

## **6. Calcolo degli zeri di funzione.**

Metodo delle bisezioni. Il metodo di Newton. Iterazione funzionale. Teorema di contrazione. Ordine di convergenza. Criteri di stop. Metodi quasi newtoniani. Metodo della direzione costante. Metodo della falsa posizione. Il metodo delle secanti. Esempi di codici Matlab e Scilab, documentazione e testing, confronti con il software esistente.

### **Testi di riferimento:**

- [1] F.Mazzia, D. Trigiante, Laboratorio di programmazione e calcolo, Pitagora editrice, Bologna, 1992.
- [2] P. Amodio, D. Trigiante, Elementi di calcolo numerico, Pitagora editrice, Bologna, 1993.
- [3] James F. Epperson, Introduzione all'analisi numerica, teoria, metodi, algoritmi. McGraw-Hill, Milano, 2003
  
- [4] G. Naldi, L. Pareschi, G. Russo, Introduzione al Calcolo Scientifico, metodi e applicazioni con Matlab. McGraw-Hill, Milano, 2001