ANALISI NUMERICA

programma del corso A.A.1999/2000

Prof. Giulio Casciola e Dott.ssa Giulia Spaletta

-NUMERI FINITI: rappresentazione dei numeri reali, numeri finiti, aritmetica floating point, analisi degli errori (analisi in avanti e all'indietro), condizionamento di un problema, stabilità di un algoritmo.

-RICHIAMI DI ALGEBRA LINEARE E MATLAB/OCTAVE: vettori e matrici, norme di vettori e matrici, autovalori e autovettori, trasformazioni lineari.

-SISTEMI LINEARI (METODI DIRETTI): condizionamento del problema, indice di condizionamento di una matrice, matrice elementare di Gauss, fattorizzazione LU di una matrice, matrici di permutazione, metodo di eliminazione di Gauss con scambio delle righe e perno massimo, complessità e stabilità, matrice elementare di Householder, fattorizzazione QR, complessità e stabilità

-AUTOVALORI: calcolo degli autovalori, metodo di Francis.

-SISTEMI LINEARI (METODI ITERATIVI): metodi iterativi per la soluzione di un sistema lineare, convergenza, metodo di Jacobi e di Gauss-Seidel, metodo dei gradienti coniugati.

-FUNZIONI POLINOMIALI: richiami sui polinomi, calcolo numerico di un polinomio e delle sue derivate (schema di Ruffini-Horner); condizionamento e stabilità.

-INTERPOLAZIONE: sistemi di Tchebycheff e interpolazione di Lagrange, interpolazione polinomiale: forma di Lagrange e forma di Newton, errore nell'interpolazione, il fenomeno di Runge; funzioni spline nella base delle B-spline, interpolazione con funzioni spline, spline cubiche di interpolazione con derivate agli estremi, naturali e periodiche, proprietà di minimo, errore nelle spline cubiche di interpolazione, interpolazione bivariata con polinomi e spline.

-APPROSSIMAZIONE: approssimazione ai minimi quadrati, equazioni normali, soluzione di sistemi sovradeterminati, caso polinomiale e polinomi ortogonali, caso trigonometrico e FFT.

-EQUAZIONI E SISTEMI NON LINEARI: metodo di bisezione, metodo di iterazione funzionale, convergenza e ordine di convergenza, metodo di Newton, metodo delle secanti, metodo di Muller, sistemi di equazioni non lineari, metodo di Newton-Raphson.

-INTEGRAZIONE NUMERICA: formule di quadratura di Newton-Cotes (trapezi e Simpson), errore di integrazione, formule composite (trapezi e Simpson), estrapo-

lazione di Richardson, metodi adattivi, formule di quadratura di Gauss, formule di Gauss composite.

METODI NUMERICI PER LE EQ. DIFFERENZIALI: problema preda-predatore, richiami di teoria sulle equazioni differenziali, esistenza, unicità e stabilità della soluzione, metodo di Eulero, metodi di sviluppi in serie, metodi Runge-Kutta, metodo di Runge-Kutta-Fehlberg.

Il corso prevede un'attività di laboratorio che ne costituisce parte integrante in cui si utilizzerà il sistema MATLAB e/o Octave.

Testi di riferimento: J.Stoer, R.Bulirisch, **Introduction to Numerical Analisys** (seond edition) Springer Verlag (1997)
D.Bau, N.Trefethen, **Numerical linear algebra**, SIAM (1998);
R.Bevilacqua, D.Bini, M.Capovani, O.Menchi, **Metodi numerici**, Zanichelli (1992);