ANALISI NUMERICA
programma del corso A.A.1998/99
Prof. Giulio Casciola

-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: vettori e matrici, operazioni sulle matrici, matrice trasposta, matrici ortogonali e simmetriche, norme di vettori e matrici.

-SISTEMI LINEARI (METODI DIRETTI): sistemi triangolari, sistemi tridiagonali, fattorizzazione LU di una matrice, matrici di permutazione, algoritmo di eliminazione di Gauss con scanbio delle righe e perno massimo, fattorizzazione LU per matrici simmetriche e definite positive (algoritmo di Cholesky), matrici elementari di Housolder, fattorizzazione QR, condizionamento del problema, indice di condizionamento di una matrice, stabilità della fattorizzazione (analisi all'indietro dell'errore), sistemi sovradeterminati.

-AUTOVALORI: autovalori e autovettori di una matrice, localizzazione degli autovalori, calcolo degli autovalori.

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

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

-INTERPOLAZIONE: interpolazione di Lagrange e sistemi di Tchebycheff, interpolazione polinomiale, forma di Lagrange, differenze divise, 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 polinomiale, minimi quadrati, equazioni normali, metodo QR, polinomi ortogonali.

-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 Mueller, 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), estrapolazione di Richardson, metodi adattivi, formule di quadratura di Gauss, formule di Gauss composite.

METODI NUMERICI PER LE EQ. DIFFERENZIALI: esempio del problema preda-predatore, esempio del problema di traiettoria di un missile, 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.

Testi di riferimento: D.Bini, M.Capovani, O.Menchi, **Metodi numerici per l'algebra lineare**, Zanichelli (1988);
R.Bevilacqua, D.Bini, M.Capovani, O.Menchi, **Metodi numerici**, Zanichelli (1992);
J.Stoer, R.Bulirisch, **Introduction to Numerical Analisys** (seond edition) Springer Verlag (1997)