

Si veda alla voce **Didactics** del sito: <http://www.dmsa.unipd.it/~zilli>

LAUREA IN INGEGNERIA AEROSPAZIALE
PROGRAMMA DI CALCOLO NUMERICO
Anno Accademico 2009/2010 (Prof. G. Zilli)

Testo consigliato:

G. Zilli, Calcolo Numerico, Lezioni ed Esercizi, Nuova Edizione. Edizioni Libreria Progetto, Padova, 2010.

CAP 1.

Rappresentazione dei numeri in un calcolatore.

Aritmetica in virgola mobile. Precisione di macchina.

Tipi di errore. Stabilità numerica e Condizionamento di un problema.

CAP 2.

Equazioni non lineari. Metodo dicotomico.

Metodi iterativi: velocità di convergenza ed efficienza computazionale.

Metodi: di Newton-Raphson, tangente fissa, secante fissa e secante variabile.

Metodo di punto fisso.

Metodo di Newton per sistemi di equazioni non lineari a due e più variabili.

CAP 3.

Richiami di calcolo matriciale. Norme vettoriali e matriciali.

Sistemi lineari. Metodi diretti. Metodo di eliminazione di Gauss.

Pivoting. Fattorizzazione LU e LL^T (Cholesky).

Metodi iterativi: Jacobi, Gauss-Seidel.

Metodo SOR e fattore ottimo di sovrarilassamento (facoltativo).

CAP 5.

Interpolazione di dati con polinomi di Lagrange. Errore.

Polinomio di Newton alle differenze divise.

Caso dei punti coincidenti. Interpolazione inversa.

CAP 6.

Retta di approssimazione ai minimi quadrati e sua interpretazione statistica.

CAP 7.

Integrazione numerica. Formule di Newton-Cotes. Formule dei Trapezi e di Cavalieri-Simpson.

Formule composte. Estrapolazione di Richardson e metodo di Romberg.

CAP 9.

Integrazione numerica di equazioni differenziali ordinarie (cenni). Metodi di Eulero, del punto medio e dei trapezi.

(NO: convergenza e stabilità).

Progetti numerici (almeno 3, vedi sotto).

Altri Testi consigliati:

G. Pini, G. Zilli: **Esercizi di Calcolo Numerico e Programmazione**, Imprimerie, Padova, 2008.

Progetti Numerici (in linguaggio Matlab)

(Cfr. **APPENDICE B** del Testo di Lezioni citato):

1. Soluzione di equazioni non lineari (fra le altre, equazione di Van der Waals, di Colebrook-White, ecc...) con metodi iterativi (Newton-Raphson, ecc...).
 2. Soluzione di un sistema lineare (Integrazione dell'equazione di Laplace per il calcolo della distribuzione della temperatura in una piastra).
 3. Interpolazione e approssimazione di dati sperimentali (Progetto dell'albero di una imbarcazione a vela).
 4. Quadratura numerica con le formule dei Trapezi e di Cavalieri-Simpson e/o di Romberg (Calcolo della forza che si esercita su un albero di una imbarcazione a vela).
-

Lo studente è **consigliato** di fare le seguenti **ESERCITAZIONI** (in Matlab):

Implementazione di tre FUNCTIONS che calcolano: rispettivamente la norma-2 euclidea, la norma- massima e la norma-1 assoluta di un vettore di dimensione n.

Implementazione di una FUNCTION che calcola il prodotto scalare di due vettori di dimensione n.

Implementazione di tre FUNCTIONS che calcolano rispettivamente la norma euclidea $N(A)$ (di Frobenius), la norma-infinito e la norma-1 di una matrice di dimensione n. Implementazione di una FUNCTION che calcola il prodotto matrice-vettore.

Implementazione di una FUNCTION che calcola il prodotto fra due matrici $A(n,m)$ e $B(m,l)$.

Altri problemi consigliati durante il corso.

Tutti i programmi devono essere corredati da (almeno) un esempio test.

Modalità degli esami (prova scritta + prova orale):

Prova scritta:

è richiesto di iscriversi nelle bacheche elettroniche.

Voto minimo di ammissione alla prova orale: 15.

Validità: 1 anno accademico.

Prova orale:

**consiste in una breve discussione della prova scritta
e dei Progetti Numerici svolti.**

La prova orale si può sostenere in un qualsiasi appello.

Padova, giugno 2010

(Prof. Giovanni Zilli)