

**CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA e Comunicazione Digitale**  
**CALCOLO NUMERICO**  
**esonero - 8 Gennaio 2004 -**

**Traccia 1. (4 punti)** Supponiamo di dover effettuare il prodotto  $s = x * y$  di due numeri reali  $x$  e  $y$  al calcolatore. Mostrare quale è l'errore relativo che si commette, sapendo che i numeri sono rappresentati con un errore  $e$  e che il prodotto genera un ulteriore errore.

**Traccia 2. (5 punti)** Discutere il condizionamento nella soluzione di un sistema lineare  $Ax = b$ , mostrando come si definisce il numero di condizione di una matrice e in quali casi un problema risulta ben condizionato o mal condizionato. Scrivere come si calcola il numero di condizione di una matrice in Matlab.

**Traccia 3. (5 punti)** Si determinino la fattorizzazione  $LU$  con pivot parziale ed il determinante della matrice seguente:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 1 \end{bmatrix}.$$

**Traccia 4. (5 punti)** Mostrare come si calcola l'inversa di una matrice se si conosce la sua fattorizzazione  $LU$  con pivot. Scrivere le corrispondenti istruzioni Matlab.

**Traccia 5. (5 punti)** Sia  $p(x)$  il polinomio interpolante i seguenti dati:  $(x_i, f(x_i))$ ,  $i = 0, n$ , con  $f(x)$  una funzione nota. Trovare una rappresentazione dell'errore nell'interpolazione utilizzando sia le differenze divise che le derivate della funzione  $f(x)$ .

**Traccia 6. (5 punti)** Costruire, mediante la formula di Newton con le differenze divise, il polinomio interpolante i seguenti dati:  $(-2,9)$ ,  $(-1,3)$ ,  $(0, 5)$ ,  $(1,3)$ ,  $(2,9)$ . (mostrare, oltre al risultato, la tabella delle differenze divise). Se si usa la base di Lagrange come cambia il polinomio interpolante? Scrivere come si calcolano i coefficienti del polinomio interpolante in Matlab.

**Traccia 7. (5 punti)** Calcolare l'integrale della seguente funzione

$$\int_{-1}^1 (2x^3 - 4) dx$$

usando la formula dei Trapezi composta con 2 e 4 intervalli. Quale fra i due risultati si avvicina di più al valore esatto dell'integrale? Perché? Scrivere l'istruzione Matlab per calcolare l'integrale con un errore minore di  $10^{-4}$ .