

# Calcolo Numerico

## Tutoraggio, lezione 1

SI RACCOMANDA AGLI STUDENTI DI **commentare adeguatamente** SCRIPT E FUNCTION MATLAB.

1.
  - Si scriva una funzione `quadratura_random` con la seguente intestazione  

```
function [S]=quadratura_random(N)
% Esempio di quadratura di una funzione definita in [0,1/2], utilizzando nodi random.
```
  - Tale funzione deve generare  $N$  punti random in  $[0, 1]$  mediante il comando `rand` e assegnarli al vettore `x`, di lunghezza  $M$ .
  - Definire un vettore `x_in` che contenga le componenti di `x` che appartengano a  $[0, 1/2]$ . Si pensi ad una versione che utilizzi il comando `find`.
  - Definire la funzione  $f = \exp(x)$  mediante il comando `@(x)`.
  - Valutare  $f$  nelle componenti di `x_in` e assegnare il risultato al vettore `y`.
  - Porre nello scalare `S` la somma delle componenti di `y` diviso per  $N$ , ovvero  $S = \frac{\sum_{i=1}^M y_i}{N}$ .
2.
  - Si scriva una funzione `demo_quadratura_random` con la seguente intestazione  

```
function demo_quadratura_random
% Esempio di quadratura di una funzione definita in [0,1/2], utilizzando N nodi random,
con N=20^k, k=1,2,3,4,5.
```
  - Mediante un adeguato ciclo `for`, con  $k = 1, 2, 3, 4, 5$ , si calcoli la quadratura mediante routine `quadratura_random` per  $N$  assumente il valore  $20^k$  e si salvi il valore di `S` nella  $k$ -sima componente di un vettore `SV`.
  - Esternamente al ciclo `for` si assegni alla variabile `sol` il valore esatto di  $\int_0^{1/2} \exp(x) dx$  (calcolarlo a mano, mediante il teorema fondamentale del calcolo integrale; in caso non si riesca, si usi la routine Matlab `quadl` aiutandosi con l'`help`).
  - Si valuti il vettore `err` avente per componenti il valore assoluto di ogni componente di `SV` meno lo scalare `sol`, ovvero  $|\text{SV}_k - \text{sol}|$ .
  - Posto `NV` il vettore le cui componenti sono  $20^k$  con  $k = 1, 2, 3, 4, 5$  (ricordarsi il puntino!), si esegua il plot in scala semilogaritmica delle coppie  $(\text{NV}_k, \text{err}_k)$ , per  $k = 1, 2, 3, 4, 5$ .
  - Si stampino, mediante un singolo `fprintf`, tutte le componenti di
    - `NV`, in notazione decimale, con 10 cifre prima della virgola e 0 dopo la virgola.
    - `err`, in notazione esponenziale, con 1 cifra prima della virgola e 5 dopo la virgola.
3. (facoltativo) In calce al file `demo_quadratura_random`, si salvino in un file `risultati.txt`, mediante un singolo `fprintf`, tutte le componenti di
  - `NV`, in notazione decimale, con 10 cifre prima della virgola e 0 dopo la virgola.
  - `err`, in notazione esponenziale, con 1 cifra prima della virgola e 5 dopo la virgola.