Calcolo Numerico - Laurea in Matematica, a.a. 2018-2019
Esercizi di Laboratorio del 11/10/2018

Preliminari in Windows/Linux:
Crea una cartella per il laboratorio nella propria home (es. CalcoloNumerico)
Fai partire **Octave/Matlab**. Per scrivere uno script: apri un nuovo file *editor* (Cliccare su pennetta rossa in Qt-Octave, su paginetta bianca in Matlab)

Esercizi

1. Ricopia la seguente `funzione`, che calcola $x\_true = f(t) = exp(t)$ ed approssima $f(t)$ mediante i primi termini della serie di potenze (vedi esempio a lezione):

```
function [x,x_true]=calcolo_exp(t,nmax,tol)

format long e
x_true=exp(t);
x=1;
for k=1:nmax,
       x = x + t^k/factorial(k);
       err(k) = abs(x-x_true);
       disp([k,x,x_true, err(k)])
       if (err(k)<tol), break,end
end
semilogy(err,'ro')
```

   Variabili in *input*: `t` (valore in cui calcolare la funzione f), `nmax` (numero massimo di termini), `tol` (accuratezza richiesta per l'approssimazione).

   Variabili in *output*: `x` (stima per troncamento della serie), `x_true` (valore esatto)

   Studia il significato di ogni comando.

   Salva la funzione con lo stesso nome (assicurati che sia salvata con *.m).

   Da prompt di Matlab/Octave richiama la funzione con i seguenti valori: `t` = -2, `nmax`=100, `tol=1e-12` e poi per `t` = -20, `nmax`=100, `tol=1e-12`

   Analizza i risultati dello schermo e commenta i diversi risultati.

2. Costruisci una funzione chiamata `mia_eps` (in questo caso non ci sono variabili di input) per determinare l'unità di round-off (epsilon), prendendo spunto dal seguente pseudo-programma:

```
a=1; b=1;
while (a+b > a),
  b=b/2;
end
```

   Richiamala da Matlab/Octave con: `e1=mia_eps`. Confronta il risultato ottenuto con il valore `eps` di Matlab/Octave.

3. Costruisci la funzione `S = stirling(n_max)` che, per ogni $n = 1, \dots, n_{\max}$, confronti l'errore relativo e assoluto nell'approssimazione di Stirling

$$S_n = \sqrt{2\pi n}\left(\frac{n}{e}\right)^n \quad \approx n!$$

   qui $e = \exp(1)$. Per calcolare $n!$ prevedi una procedura iterativa, che determina $n!$ sapendo da $(n-1)!$, per ogni n.