

# Metodo di Eulero: un'implementazione

## Corso di LSMC, a.a. 2017-2018

Davide Gori  
550282

October 22, 2018

### 1 Prima sperimentazione: implementazione metodo

Vogliamo scrivere un file di tipo function che implementi su una griglia uniforme il metodo di Eulero per la risoluzione del problema ai valori iniziali

$$\begin{cases} y' = f(x, y) \\ y(0) = y_0 \end{cases} \quad (1)$$

### 2 Lo script

Questo è lo script che realizza la sperimentazione:

```
1 function [x,u] = eulero(odefun,slot,y0,h)
2 x=slot(1):h:slot(2);
3 n=length(x);
4 u=zeros(1,n);
5 u(1)=y0;
6 for i=2:n
7     u(i)=u(i-1)+h*odefun(x(i-1), u(i-1));
8 end
9 end
```

### 3 Seconda sperimentazione: un esempio

Vogliamo risolvere il seguente problema:

$$\begin{cases} y' = -\frac{2y+x^2y^2}{x}, & x \in [1, 2] \\ y(1) = 1 \end{cases} \quad (2)$$

la cui soluzione esatta è  $y(x) = \frac{1}{x^2(1+\ln x)}$

- La funzione `fun` implementa l'equazione differenziale.

- Costruiamo il file script `eser2_1` che calcoli la soluzione approssimata ottenuta con il metodo di Eulero sulla griglia equispaziata di 11 punti. Disegnare la soluzione calcolata utilizzando una linea rossa e disegnare sullo stesso grafico la soluzione esatta in blu.

## 4 Il codice

Questa è la funzione `fun.m`:

```
1 function r=fun(x, y)
2 r=-(2*y+x^2 *y^2)/x;
3 end
```

Questo è lo script `LabSper_1.m`:

```
1 slot=[1, 2];
2 y0=1;
3 h=(slot(2)-slot(1))/10;
4 [x, u]=eulero(@fun,slot,y0,h);
5 x
6 sol_esatta=1./(x.^2.*(log(x)+1));
7 plot(x, u, 'r')
8 hold on
9 plot(x, sol_esatta, 'b')
10 drawnow
```

## 5 Risultati

Riportiamo il grafico in output.

