Laboratorio Sperimentale di Matematica Computazionale / / Esercitazione 1

Dario Rancati

14 giugno 2018

Esercizio 1

La function che risolve il problema è la seguente. Essa divide l'intervallo `slot` nei nodi del metodo di Eulero con passo h, in ogni nodo calcola la derivata della soluzione, moltiplica questo valore per h e infine lo aggiunge al valore della soluzione.

```
function [x,u]=eulero(odefun,slot,y0,h)
L=floor((slot(2)-slot(1))/h);
x=zeros(1,L+1);
x(1)=slot(1);
for i=2:L+1
    x(i)=x(i-1)+h;
end
u=zeros(1,L+1);
u(1)=y0;
for i=2:L+1
    w=feval(odefun, x(i-1),u(i-1));
    u(i)=h*w+u(i-1);
end
end
```

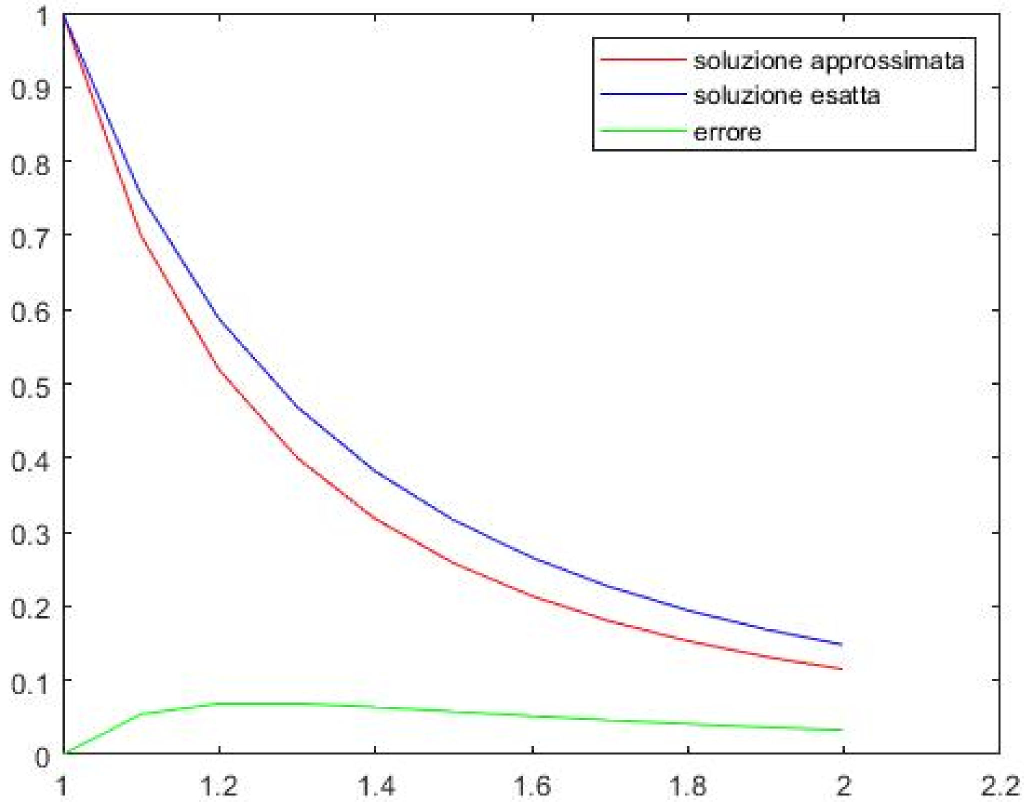
Esercizio 2

Il corpo del file *function.m* è il seguente:

```
function yp = odefun(x,y)
yp = -(2*y+x^2*y^2)/x;
end
```

Il seguente è lo script che disegna la soluzione esatta in blu e quella approssimata in rosso. Abbiamo inoltre introdotto e plottato la funzione z che misura quanto le due soluzioni si discostano l'una dall'altra (abbiamo riutilizzato le notazioni e la funzione `eulero` dell'esercizio 1):

```
h=0.1;
y0=1;
fun=@(x,y) odefun(x,y);
slot=[1,2];
[x,u]=eulero(fun,slot,y0,h);
y=1./((x.^2).*(log(x)+1));
z=y-u;
plot(x,u,'r',x,y,'b',x,z,'g');
legend('soluzione approssimata', 'soluzione esatta','errore');
```



Se si esegue lo script, si ottiene la seguente immagine in output:
Il grafico mostra chiaramente che l'errore ottenuto con questo metodo è piuttosto consistente: la soluzione esatta e quella approssimata si discostanodi un valore che, a $x = 2$, si vede essere ancora essere dell'ordine di grandezza 10^{-1}.