# LABORATORIO DI CALCOLO NUMERICO

**Zeri di Funzione**

*Università di Verona*

*Dott. S. De Marchi*

`Verona, 3 novembre 2004`

1. Data la funzione $f(x) = x^2 - 2x - \log(x)$, si studi la convergenza del *metodo delle secanti* applicato all'equazione $f(x) = 0$.

   Ricordo che la formula del metodo delle secanti è

   $$x^{(k+1)} = x^{(k)} - f(x^{(k)}) \frac{x^{(k)} - x^{(k-1)}}{f(x^{(k)}) - f(x^{(k-1)})}\ , \quad k \geq 1\ .$$

   Si fornisca il plot della sequenza $\{x_i\}$ alle due radici reali di $f$ nonchè il plot dell'errore. Come decresce l'errore?

   Si scelga $tol = 1.e-5$.

2. Rifare l'esercizio con il metodo di Newton o delle tangenti.

◊◊

**Tempo massimo: 2 ore.**

Una possibile implementazione

```
clear;
nmax=100; tol=1.e-5;
a=input('dammi estremo sx a = ');
b=input('dammi estremo dx b = ');
x0=a; x1=b;
x2=x1-fsec(x1)*(x1-x0)/(fsec(x1)-fsec(x0));
x(1)=x0; y(1)=fsec(x0);
x(2)=x1; y(2)=fsec(x1);
x(3)=x2; y(3)=fsec(x2); n=3;
e(1)=abs((x1-x0)/x0);
e(2)=abs((x2-x1)/x1);
ezplot('x^2-2*x-log(x)',[a,b]);
grid; hold on
plot([a,b],zeros(2,1),'r');
plot([x(1) x(2)], [y(1) y(2)],'-')

while abs((x2-x1)/x1) > tol & n<=nmax,
    if fsec(x1)*fsec(x2)<0,
        x0=x2;
    else
        x1=x2;
    end
    if fsec(a)>0
      plot([x(1) x(n)], [y(1) y(n)],'o-')
    else
      plot([x(2) x(n)], [y(2) y(n)],'o-')
    end
    x2=x1-fsec(x1)*(x1-x0)/(fsec(x1)-fsec(x0));
    e(n)=abs((x2-x1)/x1);
    n=n+1;
    x(n)=x2;
    y(n)=fsec(x2);
end
% Grafico dell'errore
plot(1:length(e),e,'-.r');
% Qualche commento al grafico
for i=1:4,
  text(x(i),-0.05,int2str(i));
end
for i=5:length(x),
  text(x(i),-0.01,'...');
```

```
end
plot(x,zeros(length(x),1),'xk');
hold off

disp('Numero iterazioni = '); n



%--------------------------------------------

function [y,yd]=fsec(x)
% y=funzione
% yd=derivata della funzione (utile per il metodo delle tangenti)
y=x.^2-2*x-log(x);
yd=2*x-2-1./x;
return
```