Calcolo Numerico **Esercitazione 5**

È dato un sistema lineare $Ax = b$ con A matrice quadrata

1. Applicare il metodo di Jacobi

$$x^{(k)} = H_J x^{(k-1)} + c_J$$

per la risoluzione del sistema lineare dato.
Si preveda di arrestare le iterazioni se si verifica una delle due seguenti condizioni di arresto

$$\|x^{(k)} - x^{(k-1)}\| \leq \epsilon \qquad k > N$$

dove ϵ è una tolleranza prefissata e N è il massimo numero di iterazioni da eseguire.
Si ricordi che $H_J = D^{-1}(E + F)$ e $c_J = D^{-1}b$.

(Per estrarre da A le matrici D, E, F si guardi l'HELP dei comandi MATLAB **diag**, **tril**, **triu** mentre per eseguire le iterazioni si guardi l'HELP della istruzione **while**).

2. Applicare il metodo di Gauss-Seidel

$$x^{(k)} = H_{GS} x^{(k-1)} + c_{GS}$$

per la risoluzione dello stesso sistema ricordando che

$$H_{GS} = (D - E)^{-1}F \qquad c_{GS} = (D - E)^{-1}b.$$

3. Applicare i due metodi al sistema lineare $Ax = b$ con

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 4 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 4 \end{pmatrix}, \qquad b = \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 8 \\ 0 \\ 11 \end{pmatrix}$$

andando ad analizzare le iterazioni necessarie per arrivare al verificarsi della prima condizione di arres

```
function [x,kk]=jac(A,b,tol,maxiter)
D=diag(diag(A));
E=-tril(A,-1);
F=-triu(A,1);
H=D\ (E+F);
c=D\ b;
e=2*tol;
kk=0;
n=length(b);
x=ones(n,1);
while kk<maxiter & e> tol
y=H*x+c;
e=norm(x-y,inf);
kk=kk+1;
x=y;
end
```

```
function [x,kk]=gs(A,b,tol,maxiter)
D=diag(diag(A));
E=-tril(A,-1);
F=-triu(A,1);
H=(D-E)\ F;
c=(D-E)\ b;
e=2*tol;
kk=0;
n=length(b);
x=ones(n,1);
while kk<maxiter & e> tol
y=H*x+c;
e=norm(x-y,inf);
kk=kk+1;
x=y;
end
```