

CALCOLO NUMERICO  
Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica  
A.A. 2019/2020 – Prova Scritta 15/09/2020

---

NOME	COGNOME	MATRICOLA
------	---------	-----------

---

**Esercizio 1** Sia  $A = (a_{i,j}) \in \mathbb{R}^{n \times n}$ ,  $n \geq 4$ , definita da

$$a_{i,j} = \begin{cases} -1 & \text{se } i = j + 1 \text{ o } i = 1, j = 2, \dots, n; \\ 1 & \text{se } i = j = 1; \\ 2 & \text{se } i = j > 1; \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

Per  $n = 4$  si ottiene

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & -1 & -1 \\ -1 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 2 \end{bmatrix}.$$

1. Si consideri il metodo iterativo definito dal partizionamento  $M = \mathbf{tril}(A)$ ,  $A = M - N$ . Si determini la matrice di iterazione  $P = M^{-1}N$ .
2. Si mostri che il metodo è convergente.
3. Si scriva una funzione MatLab che dato in ingresso  $\mathbf{b} \in \mathbb{R}^n$  e  $\mathbf{x}^{(old)} \in \mathbb{R}^n$  restituisce in uscita il vettore  $\mathbf{x}^{(new)} \in \mathbb{R}^n$  generato a partire da  $\mathbf{x}^{(old)}$  da un'iterazione del metodo applicato per la risoluzione di  $A\mathbf{x} = \mathbf{b}$ . L'implementazione non deve prevedere la memorizzazione esplicita delle matrici.

**Esercizio 2** Si consideri l'equazione

$$f(x) = 2x^3 - 4x + 4 = 0$$

1. Si determini il numero di soluzioni reali dell'equazione.
2. Si dica se la successione generata dal metodo delle tangenti con  $x_0 = -1$  è convergente.
3. Si consideri la successione generata dal metodo delle tangenti con  $x_0 = 0$ . Si determini  $x_1$  e  $x_2$ . Si dica se la successione è convergente.