

LABORATORIO DI PROGRAMMAZIONE E CALCOLO

Canale 1 (A-K) A.A. 2024/2025

Foglio di esercizi n. 9

1. Scrivere un programma C++ strutturato in funzioni che acquisisce da tastiera un numero intero $0 < n \leq 5$, gli elementi di una matrice $\mathbf{A} \in \mathbb{R}^{n \times n}$ che sia a dominanza diagonale stretta e le componenti di un vettore reale $\mathbf{b} \in \mathbb{R}^n$; successivamente approssima la soluzione del sistema lineare $\mathbf{Ax}=\mathbf{b}$ con il metodo di Jacobi, prevenendo al massimo 100 iterazioni e utilizzando come criterio di arresto *a posteriori* il controllo che la norma infinito della differenza tra l'approssimazione corrente e l'approssimazione precedente sia all'arresto della procedura minore di 10^{-4} ; infine stampa sul video la "soluzione" e il numero di iterazioni compiute.

```
int alg_Jacobi_1(mat a,vet b,vet xk, int n)
{
    vet xkm1,delta;int cont=0;
    do
    {
        for (int i=0;i<n;i++)
            xkm1[i]=xk[i];
        iterazione_Jacobi(a,b,xkm1,xk,n);
        for (int i=0;i<n;i++)
            delta[i]=xk[i]-xkm1[i];
    }
    while (++cont<100 && norma_inf(delta,n)>=1.e-4);
    return cont;
}
```

2. Scrivere un programma C++ analogo al precedente, con la differenza che viene utilizzato il criterio di arresto *a priori* analizzato a lezione per garantire che la norma infinito dell'errore commesso all'arresto della procedura sia minore di 10^{-4} .

```
void alg_Jacobi_2(mat a,vet b,vet xk,int it,int n)
{
    vet xkm1;
    for (int k=1;k<it;k++)
    {
        for (int i=0;i<n;i++)
            xkm1[i]=xk[i];
        iterazione_Jacobi(a,b,xkm1,xk,n);
    }
    return;
}
```

3. Scrivere un programma C++ strutturato in funzioni che acquisisce da tastiera un numero intero $5 \leq n \leq 100$ e un numero reale $0 < \tau \leq 10^{-4}$; costruisce la matrice \mathbf{A} di dimensioni $n \times n$ contenente tutti elementi nulli ad esclusione degli elementi diagonali, che sono tutti uguali a 12, e degli elementi per i quali indice di riga e colonna hanno differenza in modulo uguale a 2, che sono tutti uguali a 1; costruisce il vettore \mathbf{b} contenente ordinatamente la somma delle righe di \mathbf{A} ; calcola con il metodo di Jacobi una soluzione approssimata del sistema lineare $\mathbf{Ax}=\mathbf{b}$ utilizzando il criterio di arresto *a posteriori* analizzato a lezione per garantirne la precisione τ ; infine stampa la soluzione approssimata ottenuta e il numero di iterazioni che sono state compiute.
4. Scrivere un programma C++ analogo al precedente, con la differenza che viene utilizzato il criterio di arresto *a priori* analizzato a lezione per garantire la precisione τ della soluzione approssimata. Confrontare con il numero di iterazioni restituito - a parità di n e τ - dal programma al punto precedente.