

# Matrici vs Liste di adiacenza

Created	@January 21, 2025 4:00 PM
Class	Prog2

## List di Adiacenza

La **lista di adiacenza** è una struttura dati che, per ogni vertice del grafo, mantiene una lista (o una struttura simile) di tutti i vertici adiacenti a quel vertice. Questa rappresentazione è particolarmente utile per grafi sparsi, cioè grafi in cui il numero di archi è relativamente basso rispetto al numero massimo di archi possibili.

### Caratteristiche:

- **Memoria:** La lista di adiacenza è molto più efficiente in termini di memoria per grafi sparsi. Se il grafo ha  $n$  vertici e  $m$  archi, la memoria utilizzata è  $O(n + m)$ .
- **Operazioni di ricerca:** Trovare tutti i vicini di un vertice  $v$  richiede  $O(d(v))$ , dove  $d(v)$  è il grado del vertice  $v$ . Per cercare se esiste un arco tra due vertici  $u$  e  $v$ , la complessità è  $O(d(u))$  nel caso peggiore.

**Caso di utilizzo:** Ideale per grafi sparsi, cioè quando il numero di archi è molto inferiore al numero massimo possibile di archi (grafo con pochi archi rispetto ai vertici).

---

## Matrice di Adiacenza

La **matrice di adiacenza** è una matrice quadrata di dimensione  $n \times n$ , dove  $n$  è il numero di vertici del grafo. Ogni cella  $M[i][j]$  della matrice rappresenta la presenza (o assenza) di un arco tra il vertice  $i$  e il vertice  $j$ . Ad esempio, se  $M[i][j] = 1$ , esiste un arco da  $i$  a  $j$ ; altrimenti, se  $M[i][j] = 0$ , non esiste un arco tra i due vertici.

### Caratteristiche:

- **Memoria:** La matrice di adiacenza occupa  $O(n^2)$  di memoria, indipendentemente dal numero di archi.
- **Operazioni di ricerca:** Verificare se esiste un arco tra due vertici  $i$  e  $j$  richiede  $O(1)$ . Tuttavia, ottenere tutti i vicini di un vertice richiede  $O(n)$ , in quanto bisogna scorrere tutta la riga corrispondente al vertice.

**Caso di utilizzo:** La matrice di adiacenza è più efficiente per grafi densi, ovvero quando il numero di archi è prossimo al numero massimo possibile  $n(n-1)$  per un grafo non orientato. È utile anche quando sono frequenti le operazioni di verifica dell'esistenza di un arco tra due vertici.