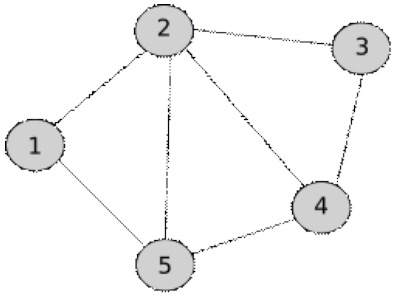
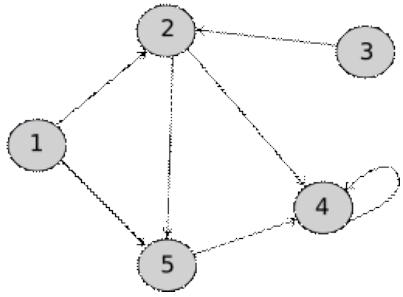
4-Grafi

– Un **grafo** è una struttura relazionale formata da un numero finito V di **vertici** (o nodi) e un numero finito E di **archi** (segmenti o spigoli) che collegano ogni nodo agli altri.

`Grafo G = (V,E)`



Grafo NON orientato

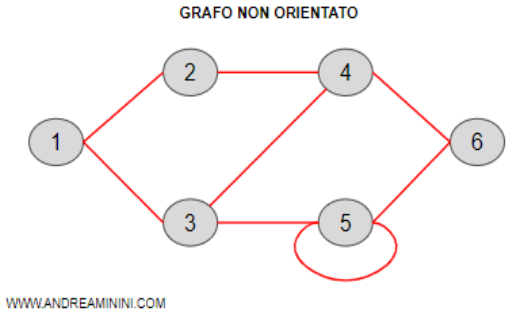


Grafo orientato

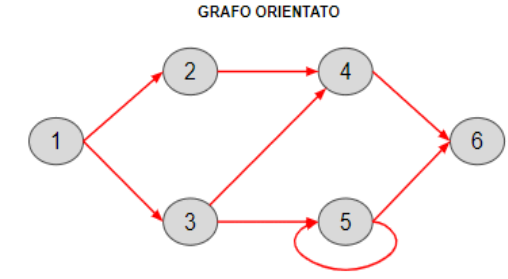
Assumiamo che ogni vertice in V sia univocamente identificato da un identificativo nel range `[1,|V|]` abbiamo 2 **metodi** standard **per la rappresentazione**:

- liste di adiacenza;
- matrici di adiacenza;

Liste di adiacenza



NODI	LISTE DI ADIACENZA
1	2, 3
2	1, 4
3	1, 4, 5
4	2, 3, 6
5	3, 5, 6
6	4, 5

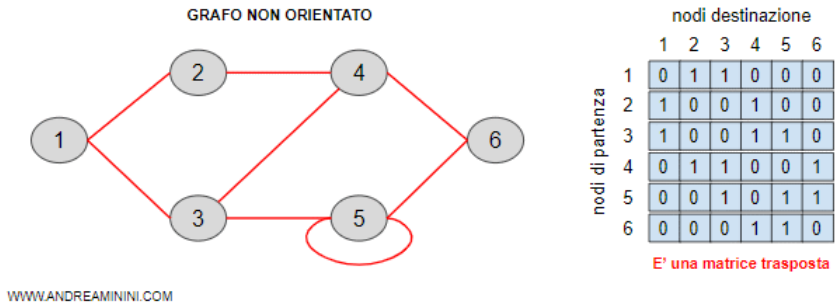


NODI	LISTE DI ADIACENZA
1	2, 3
2	4
3	4, 5
4	6
5	5, 6
6	-

`Grafo G = (V,E)`

- Array `Adj` di `|V|` liste, una per ogni **vertice** in **V**
- Per ogni **vertice u** in **V**, `Adj[u]` contiene tutti i vertici v in V tali che esista un **arco** `(u,v)` in **E** (tutti i vertici adiacenti a u in G, memorizzati in ordine arbitrario).
- A livello implementativo, una soluzione è che `Adj[u]` contenga un **puntatore alla testa della lista** tali vertici.
- Nei grafi orientati e pesati il **peso** dell'arco (u,v) è memorizzato col vertice v nella lista di u.

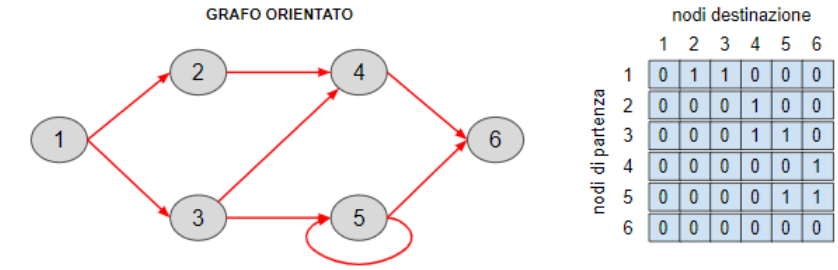
Matrici di adiacenza



nodi destinazione

nodi di partenza	1	2	3	4	5	6
1	0	1	1	0	0	0
2	1	0	0	1	0	0
3	1	0	0	1	1	0
4	0	1	1	0	0	1
5	0	0	1	0	1	1
6	0	0	0	1	1	0

E' una matrice trasposta



nodi destinazione

nodi di partenza	1	2	3	4	5	6
1	0	1	1	0	0	0
2	0	0	0	1	0	0
3	0	0	0	1	1	0
4	0	0	0	0	0	1
5	0	0	0	0	1	1
6	0	0	0	0	0	0

Grafo G = (V,E)

- Matrice A = (a_{ij}) di dimensione |V|x|V|

$$a_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{se } (i,j) \text{ appartiene ad } E \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

- Per archi pesati **memorizzo il peso** anziché il valore 1

Primitive Grafo (liste di adiacenza)	Nodo Grafo	Array di liste (struttura del grafo)

	`struct nodo_ad{`
	
	`int nodo;`
	`float peso;`
	`nodo_ad* next;`
	`};`
	
	`typedef nodo_ad* adj_lista;`
	`//struttura nodo lista adiac.`
		`typedef struct{`
		
		`adj_lista* nodi;`
		`int dimensione;`
		
		`} grafo;  //struttura del Grafo`
		
		`adj_lista* Adj = new adj_lista[n];`
		`//allocazione lista adiacenza`

1-Restituisce la rappresentazione di un grafo di n vertici, identificate univocamente da 1 a n attraverso n liste di adiacenza
 	
2-Aggiunge l'arco orientato s,d con peso w alla lista d'adiacenza del nodo s
	1-NEW_GRAPH
	
	`grafo new_graph(int n){`
	
	`grafo G;`
	`G.dimensione=n;`
	`G.nodi= new adj_list[n];`
	
	`for (int i=0; i<n; i++) {`
	`G.nodi[i] = NULL;`
	`}`
	`return G;`
	`}`
		2-ADD_ARC
		
		`void add_arc(grafo& G, int u, int v, float w) {`
		
		`nodo_ad* t = new nodo_ad;`
		`t->nodo = v-1;`
		`t->peso = w;`
		`t->next = G.nodi[u-1];`
		`G.nodi[u-1] = t;`
		
		`}`

3-Aggiunge l'arco non orientato (s,d) con peso w alla lista di adiacenza del nodo s e del nodo d
 	
4-Restituisce il numero dei nodi
	3-ADD_EDGE
	
	void add_edge(grafo& g, int u, int v, float w){
	
	add_arc(g,u,v,w);
	add_arc(g,v,u,w);
	
	}
		4-GET_DIM
		
		int get_dim(grafo g){
		
		return g.dimensione;
		}

5-Restituisce la testa della lista di adiacenza del nodo indicato
 	
6-Restituisce l'identificativo del nodo contenuto nell'elemento della lista di adiacenza
	5-GET_ADJLIST
	
	adj_list get_adjlist(grafo g,int u){
	
	return g.nodi[u-1];
	
	}
		6-GET_ADJNODE
		
		int get_adjnode(nodo_ad* l){
		
		return (l->nodo+1);
		
		}

7-Restituisce il prossimo elemento della lista di adiacenza	7-GET_NEXTADJ
	
	adj_list get_nextadj(adj_list l){
	
	return l->next;
	
	}	