

# Ricerca Operativa

Luca De Paulis

15 settembre 2020

# INDICE

1	GRAFI	3
1.1	Introduzione ai grafi	3

# 1 | GRAFI

## 1.1 INTRODUZIONE AI GRAFI

**Definizione** **Grafo.** Si dice *grafo*  $G$  una coppia  $(N, A)$  dove:

**1.1.1**

1.  $N$  è l'insieme dei *nodi* o *vertici*;
2.  $A \subseteq N \times N$  è l'insieme degli *archi*, ed è un sottoinsieme dell'insieme delle coppie di nodi.

Graficamente possiamo rappresentare i nodi di un grafo come pallini, mentre un arco  $(i, j)$  è rappresentato da una freccia dal nodo  $i$  al nodo  $j$ , come mostra la seguente figura.

L'insieme dei nodi di questo grafo è  $N = \{ 1, 2, 3, 4, 5 \}$  e l'insieme degli archi è

$$A = \{ (1, 2), (1, 3), (2, 4), (3, 2), (3, 4), (3, 5), (4, 3), (4, 5) \}.$$

Nel caso in cui tutti gli archi possono essere percorsi in entrambe le direzioni il grafo viene detto *non orientato*, altrimenti si dice *orientato*. Nei grafi orientati se la coppia di nodi  $(i, j)$  è un arco allora dovrà esserlo necessariamente anche la coppia  $(j, i)$ : l'ordine nelle coppie non conta. Per rendere ciò più evidente indichiamo un arco come un sottoinsieme  $\{ i, j \}$  di due elementi, oppure tra i due archi possibili  $(i, j)$  e  $(j, i)$  scegliamo quello per cui la prima coordinata è minore della seconda.

Un esempio di grafo non orientato è il seguente:

In questo caso l'insieme dei nodi è lo stesso di prima, mentre l'insieme degli archi è

$$A = \{ \{ 1, 2 \}, \{ 1, 3 \}, \{ 2, 4 \}, \{ 3, 2 \}, \{ 3, 4 \}, \{ 3, 5 \}, \{ 4, 5 \} \}$$

oppure, scrivendo gli archi come coppie  $(i, j)$  con  $i < j$

$$A = \{ (1, 2), (1, 3), (2, 4), (2, 3), (3, 4), (3, 5), (4, 5) \}.$$