



**PEGASO**  
Università Telematica





# Indice

<b>1. INTRODUZIONE.....</b>	<b>3</b>
<b>2. CARDINALITÀ DELLE RELAZIONI.....</b>	<b>4</b>
2.1 ESEMPIO.....	4
2.2 REGOLE DI ASSEGNAZIONE DELLA CARDINALITÀ.....	5
<b>3. TIPI DI CARDINALITÀ MASSIMA.....</b>	<b>7</b>
3.1 RELAZIONI UNO A UNO (1-1) .....	7
3.2 RELAZIONI 1-N .....	8
3.3 RELAZIONE N-M .....	9
3.4 RELAZIONI N-ARIE.....	9
<b>4. CARDINALITÀ DEGLI ATTRIBUTI.....</b>	<b>11</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>12</b>

## 1. Introduzione

Questa unità didattica di apprendimento introduce altri tre concetti molto importanti nella schematizzazione concettuale attraverso il diagramma E-R.

La prima sezione espone il concetto di cardinalità di una relazione, come conseguenza del diagramma delle occorrenze.

La seconda sezione approfondisce il concetto di cardinalità attraverso l'analisi del concetto di cardinalità massima di una relazione.

Infine, nella terza ed ultima sezione si introduce un altro concetto fondamentale: la cardinalità di un attributo. Attraverso esempi, lo studente può verificare i concetti su casi reali e costruirne altri.

## 2. Cardinalità delle relazioni

In questa sezione si introduce l'importante concetto di **Cardinalità** di una relazione. La definizione di cardinalità è la seguente: **una coppia di valori interi associati a ogni entità che partecipa a una relazione.**

Tali valori specificano il numero minimo e massimo di occorrenze delle relazioni cui ciascuna occorrenza di una entità può partecipare. Inoltre ci dicono quante volte in una relazione tra entità un'occorrenza di una di queste può essere legata a occorrenze delle altre entità coinvolte.

### 2.1 Esempio

Come primo esempio di cardinalità, utilizziamo la relazione **Impiegato-Incarico**:

*Vogliamo indicare che un impiegato può partecipare a un minimo di una occorrenza e a un massimo di cinque occorrenze della relazione Assegnamento (incarico).*

Le specifiche ci dicono che:

- Ad ogni impiegato deve essere assegnato almeno un incarico ma non più di cinque.
- Un incarico può non essere assegnato.
- Un incarico può essere assegnato al max a 50 impiegati.

Il risultato è quello illustrato in Figura 1, dove la cardinalità di una relazione è rappresentata da una coppia di valori.



*Figura 1: relazione con cardinalità*

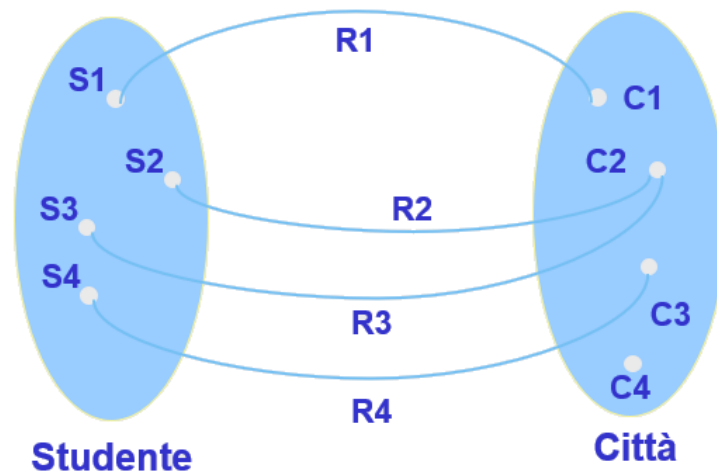
Andiamo adesso a studiare alcune regole base per l'assegnazione delle cardinalità.

## 2.2 Regole di assegnazione della cardinalità

Vediamo adesso come assegnare le cardinalità. Per semplicità usiamo solo tre simboli:

- 0 e 1 per la **cardinalità minima**
  - 0 = “partecipazione opzionale”
  - 1 = “partecipazione obbligatoria”
- 1 e “N” per la **cardinalità massima**:
  - “N” non pone alcun limite superiore
  - 1 significa che il legame tra le occorrenze è 1-1

Vediamo un esempio attraverso la relazione Residenza. Esempio: Occorrenze di Residenza.



*Figura 2: relazione residenza tra le entità studente e città.*

Come rappresentiamo le cardinalità della relazione tra le due entità? Si vede dalla Figura 2 che ciascuna occorrenza della entità studente ha una ed una sola occorrenza della entità città collegata. Una occorrenza della entità città può invece avere N entità della entità studente collegate. Infine, una città potrebbe non avere studenti.

La soluzione in termini di diagramma E-R è quella illustrata in Figura 3.



**Figura 3:** relazione con cardinalità tra *Studente* e *Città*.

Lo schema ci dice che uno studente deve avere necessariamente una residenza ma non più  $(1,1)$  di una mentre appunto in una città possono risiedere da zero ad un numero imprecisato di studenti  $(0,N)$ .

### 3. Tipi di cardinalità massima

Vogliamo studiare adesso alcuni tipi particolari di cardinalità associate alle relazioni binarie, ovvero i tipi di relazioni (binarie) con cardinalità massima.

Con riferimento alle cardinalità massime, abbiamo le seguenti tipologie di relazioni binarie, definite in letteratura nel modo seguente:

- Uno-a-uno
- Uno-a-molti
- Molti-a-molti

Vediamole in dettaglio.

#### 3.1 Relazioni uno a uno (1-1)

Sono le relazioni con corrispondenza massima 1-1 tra le occorrenze. In Figura 4 sono rappresentate le varie possibilità che si possono incontrare.

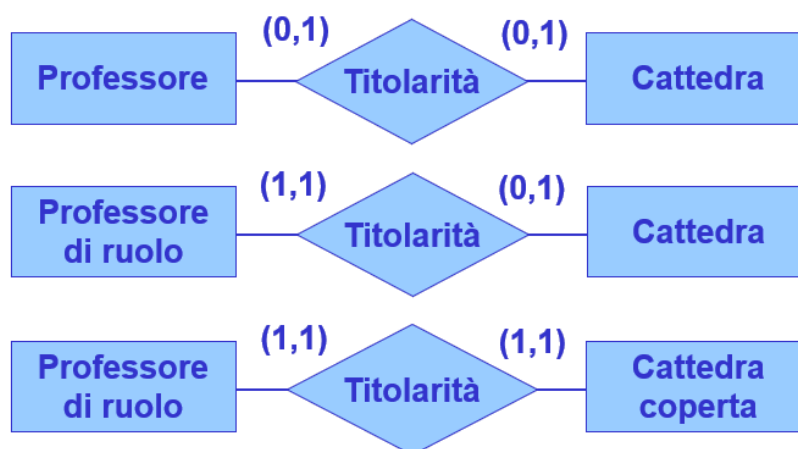


Figura 4: esempi di relazioni 1-1.

Possiamo vedere lo stesso concetto attraverso il diagramma delle occorrenze, rappresentato in Figura 5 dove la relazione è sempre la titolarità prof-cattedra. Come si può notare, alcune occorrenze di prof non hanno cattedra ed alcune cattedre non hanno prof assegnati.



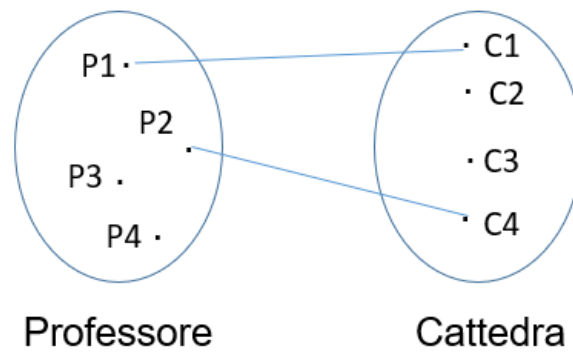


Figura 5: diagramma delle occorrenze della relazione titolarità.

### 3.2 Relazioni 1-N

Qui studiamo la cardinalità 1-N, una importante cardinalità poiché utilizzata molto spesso nella progettazione concettuale.

La Figura 6 illustra tre esempi di cardinalità 1-N. Esiste anche la cardinalità 0-N. Ad esempio nel caso illustrato nella prima relazione, si esprime il fatto che una persona potrebbe non avere un impiego in un'azienda mentre un'azienda potrebbe avere anche zero dipendenti. L'ultimo esempio esprime il fatto che un comune è ubicato in una sola provincia mentre una provincia può avere da 1 ad N comuni a lei afferenti.

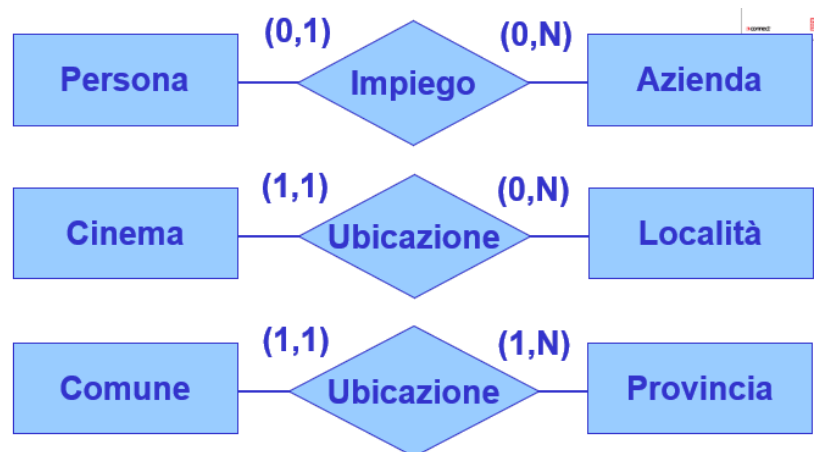
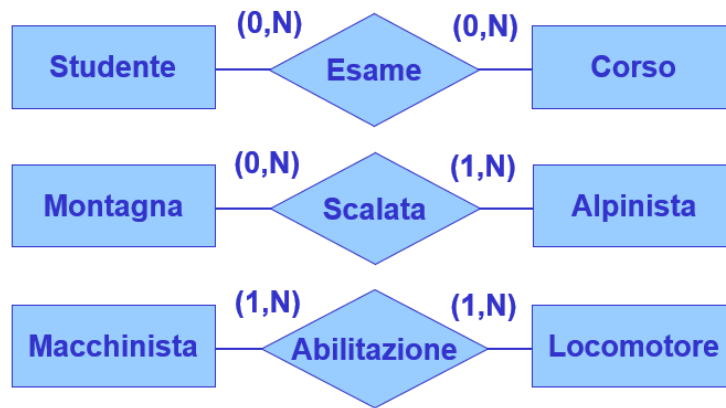


Figura 6: esempi di relazioni 1-N e 0-N.

### 3.3 Relazione N-M

In questo paragrafo studiamo la cardinalità N-M, chiamata multi-a-molti. Esempi di tali tipi di cardinalità sono illustrati in Figura 7.

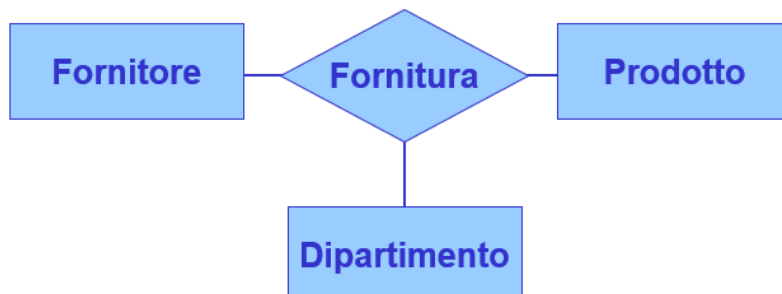


**Figura 7:** esempi di relazioni binarie con cardinalità massima N-M.

L'ultimo diagramma ci dice che un macchinista può avere abilitazioni su locomotori diversi mentre un locomotore può avere N macchinisti abilitati.

### 3.4 Relazioni n-arie

Fin qui abbiamo studiato la cardinalità massima tra relazioni binarie. Nelle relazioni n-arie le entità coinvolte partecipano quasi sempre con cardinalità massima pari ad N. Vediamo l'esempio Fornitore-Prodotto-Dipartimento (Fornitura) illustrato in Figura 8.



**Figura 8:** relazione n-aria.

Ci chiediamo che cardinalità massima abbia tale relazione. Per capire questo, osserviamo il diagramma delle occorrenze di Figura 9. Come si può notare, esistono fornitori senza fornitura al dipartimento, un fornitore che offre lo stesso prodotto a due dipartimenti diversi.

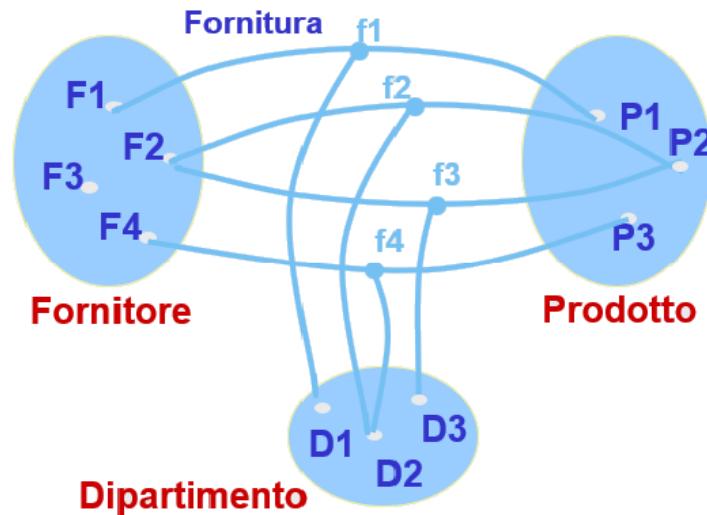


Figura 9: diagramma delle occorrenze per la relazione ternaria fornitura.

Il risultato lo vediamo in Figura 10.

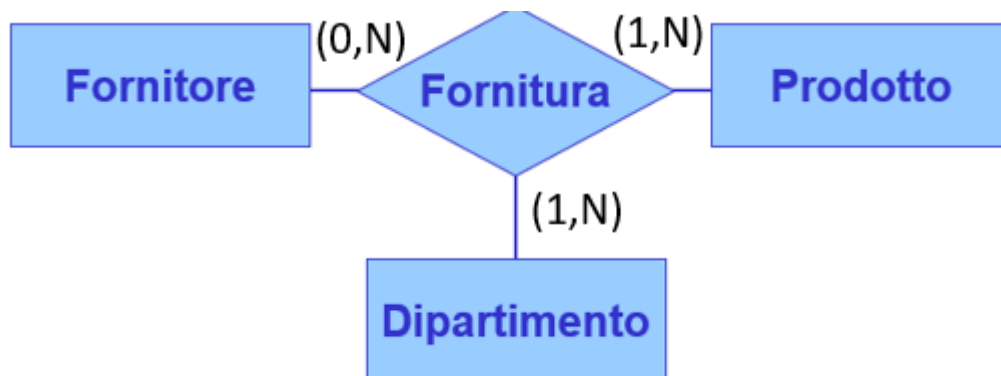


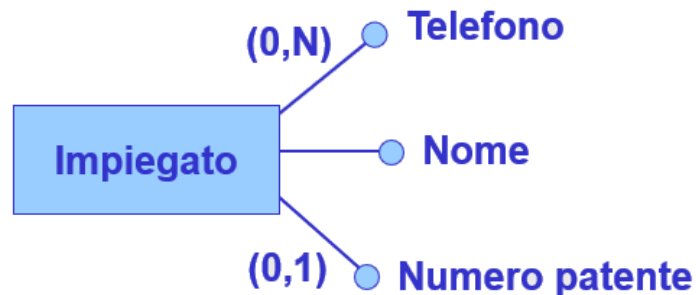
Figura 10: schema finale della relazione ternaria.

## 4. Cardinalità degli attributi

È possibile associare delle cardinalità anche agli attributi, con due scopi:

- indicare opzionalità (“informazione incompleta”);
- indicare attributi multi-valore.

La rappresentazione grafica è quella illustrata in Figura 11.



*Figura 11: esempio di entità con attributi.*

Un impiegato può non avere telefono, ha un nome, può non avere patente. Se viene omessa la cardinalità, si intende  $(1,1)$ . Le regole di costruzione delle cardinalità di un attributo sono le seguenti:

- Un attributo con cardinalità minima uguale a zero è opzionale per la relativa entità o relazione.
- Un attributo è obbligatorio per la relativa entità o relazione se ha cardinalità minima pari ad uno.
- Un attributo è **multi-valore** se la sua cardinalità massima è pari ad N.

Molto spesso gli attributi multi-valore vengono convertiti in entità, come nel caso:

- Es: titolo di studio per l'entità Persona.

## **Bibliografia**

- Atzeni P., Ceri S., Fraternali P., Paraboschi S., Torlone R. (2018). Basi di Dati. McGraw-Hill Education.
- Batini C., Lenzerini M. (1988). Basi di Dati. In Cioffi G. and Falzone V. (Eds). Calderini. Seconda Edizione.