



Basi di dati

Università di Verona
Imbriani Paolo - VR500437
Professor Alberto Belussi

October 13, 2025

Contents

1	Introduzione	3
2	Progettazione di una base di dati	3
2.1	Progettazione dei dati	3
2.2	Requisiti	4
2.2.1	Progettazione concettuale	4
2.2.2	Progettazione logica	4
2.2.3	Progettazione fisica	4
3	Modello Entità-Relazione	4
3.1	Entità	5
3.1.1	Istanza	5
3.2	Relazione	6
3.2.1	Istanza	6
3.2.2	Relazione ricorsiva	7
3.3	Attributo	7

1 Introduzione

Il corso si dividerà in Teoria al primo semestre e Tecnologie delle basi di dati e laboratorio al secondo semestre. Questo modulo ha lo scopo di fornire allo studente conoscenze necessarie per la progettazione, gestione e interrogazione di una *base di dati*. Competenze da acquisire da parte dello studente:

- Progettazione concettuale di una base di dati e successiva implementazione della stessa sui più diffusi sistemi per la gestione di basi di dati
- interrogazione di una base di dati relazionale in algebra relazionale e calcolo relazionale

2 Progettazione di una base di dati

Il ciclo di vita di un processo di automazione di un sistema informativo è diviso in diverse fasi:

- **Studio di fattibilità:** si valuta se l'automazione del sistema informativo è possibile e conveniente
- **Raccolta e analisi dei requisiti:** si individuano proprietà e funzionalità del sistema (dati e applicazioni) producendo una descrizione completa ma informale
- **Progettazione:** si produce una descrizione formale del sistema informativo

La progettazione si divide in due parti principali che vanno di pari passo:

- **Progettazione dei dati:** si produce una descrizione formale dei dati (schema). Una volta progettati i dati vengono implementati in un DBMS
- **Progettazione delle applicazioni:** si produce una descrizione formale delle applicazioni (specifica)

Una volta implementati i dati e le applicazioni si passa alla fase di **validazione e collaudo**

2.1 Progettazione dei dati

Una metodologia di progettazione dei dati è costituita da:

- **Decomposizione:** dividere in passi le attività di progetto
- **Strategie:** individuare un insieme di strategie e criteri di scelta da seguire
- **Modelli di riferimento:** utilizzare modelli di dati e tecniche di progettazione consolidate

Una buona metodologia deve essere:

- Generale

- Facile da usare
- Deve produrre un risultato di qualità

2.2 Requisiti

2.2.1 Progettazione concettuale

La progettazione concettuale è la prima fase della progettazione dei dati. Lo scopo è quello di produrre una descrizione formale dei dati (schema concettuale). Lo schema deve essere **indipendente dall'implementazione**.

Non è solo un progetto intermedio, ma costituisce anche una porzione del risultato finale perchè rappresenta una descrizione di **alto livello** del contenuto della base di dati, comprensibile anche per utenti poco esperti.

2.2.2 Progettazione logica

La progettazione logica è la seconda fase della progettazione dei dati. Lo scopo è quello di tradurre lo schema concettuale in uno schema logico in modo da poterlo utilizzare su un sistema specifico. Lo schema logico infatti è dipendente dalle tecnologie utilizzate. Bisogna tenere anche in considerazione le operazioni più frequenti che le applicazioni effettueranno sulla base di dati.

2.2.3 Progettazione fisica

La progettazione fisica è la terza fase della progettazione dei dati. L'obiettivo è quello di ottimizzare l'accesso ai dati completando lo schema logico con i parametri relativi alla memorizzazione fisica dei dati e con gli opportuni metodi d'accesso (**indici**).

3 Modello Entità-Relazione

È un modello, formale e non ambiguo, utilizzato per la progettazione concettuale di una base di dati. Fornisce strumenti formali (costrutti), con sintassi grafica, per specificare la struttura e le proprietà dei dati da rappresentare indipendentemente dalla tecnologia.

Ogni costrutto viene definito specificando:

- Il suo significato (o semantica)
- La sua sintassi grafica
- La rappresentazione delle sue istanze (o occorrenze)

Progettare indipendentemente dalle tecnologie significa:

- **Non considerare** eventuali ottimizzazioni
- **Considerare** tutti i requisiti senza semplificazioni o convenzioni
- **Considerare** sempre i processi di generazione e modifica dei dati per verificare che ogni situazione sia rappresentabile da un'istanza "pulita" della base di dati

3.1 Entità

Un'entità E rappresenta una **classe di oggetti** che hanno le seguenti caratteristiche:

- **Proprietà comuni**
- **Esistenza autonoma** rispetto ad altre classi di oggetti
- **Identificazione univoca**, cioè esiste una chiara corrispondenza tra gli oggetti istanze di entità e concetti istanziati nel sistema informativo

Un'entità si rappresenta con un rettangolo che contiene il nome dell'entità:

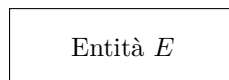


Figure 1: Rappresentazione grafica di un'entità

3.1.1 Istanza

Un'istanza dell'entità E è un **oggetto** appartenente alla classe rappresentata da E . Si indica con $I(E)$ l'insieme delle istanze di E che esistono nella base di dati in un certo istante e alla creazione della base di dati è vuota: $I(E) = \emptyset$.

Esempio 3.1

Rappresentiamo con il costrutto entità il concetto di **persona**. Bisogna gestire nella base di dati le informazioni che descrivono un gruppo di persone.

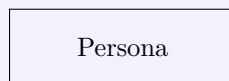


Figure 2: Rappresentazione grafica dell'entità Persona

L'insieme delle istanze dell'entità Persona è il seguente:

$$I(\text{Persona}) = \{p_1, p_2, p_3, \dots\}$$

3.2 Relazione

Una relazione R rappresenta un **legame logico** tra **due o più** entità. Può esserci anche una relazione all'entità stessa (relazione ricorsiva).

Una relazione si rappresenta nello schema con un rombo a cui si collegano attraverso delle linee le entità coinvolte nella relazione. Il nome della relazione viene scritto a fianco al rombo:



Figure 3: Rappresentazione grafica di una relazione tra due entità

3.2.1 Istanza

Data una relazione R tra n entità E_1, \dots, E_n un'istanza della relazione R è una **ennupla di istanze di entità**:

$$(e_1, \dots, e_n) \text{ dove } e_i \in I(E_i) \text{ per } 1 \leq i \leq n$$

La popolazione di R rappresenta l'insieme delle coppie di istanze delle entità E e F che sono in relazione in un certo istante:

$$I(R) = \{(e_i, f_j) \mid e_i \in I(E), f_j \in I(F)\}$$

Esempio 3.2

Supponiamo che nello schema ci siano le entità **Persona** e **Comune**, bisogna gestire la **Residenza** delle persone nei comuni italiani.

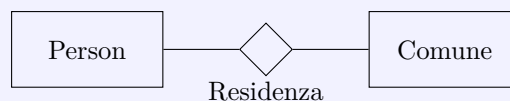


Figure 4: Rappresentazione grafica della relazione Residenza

Ciò implica che per esistere un'istanza di residenza devono esistere un'istanza di persona e un'istanza di comune.

Data una relazione R tra n entità $\{E_1, E_2, \dots, E_n\}$ vale **sempre** la seguente proprietà sull'insieme delle istanze $I(R)$:

$$I(R) \subseteq I(E_1) \times I(E_2) \times \dots \times I(E_n)$$

La conseguenza di questa proprietà è che non è possibile rappresentare la stessa ennupla più

volte.

3.2.2 Relazione ricorsiva

È una relazione binaria sulla stessa entità:

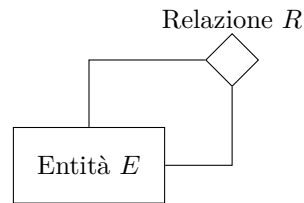


Figure 5: Rappresentazione grafica di una relazione ricorsiva

3.3 Attributo

Rappresenta una proprietà elementare di un'entità o di una relazione. Ogni attributo di un'entità o di una relazione associa ad ogni istanza **un solo** valore appartenente ad un dominio di valori ammissibili. Può essere visto come una funzione che ha come dominio le istanze dell'entità (o relazione) e come codominio l'insieme dei valori ammissibili:

$$f_A : I(E) \mapsto D$$

dove a è un attributo dell'entità E , mentre $I(E)$ l'insieme delle istanze di E e D è l'insieme dei valori ammissibili.

La sintassi grafica di un attributo è un cerchio **vuoto** collegato con una linea all'entità con accanto il nome dell'attributo:

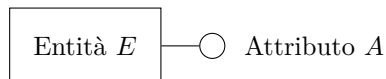


Figure 6: Rappresentazione grafica di un attributo di un'entità

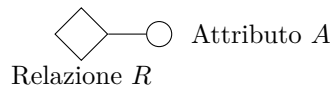


Figure 7: Rappresentazione grafica di un attributo di una relazione

Esempio 3.3

Rappresentiamo il concetto di persona tramite un'entità, bisogna gestire nella base di dati

il nome e il cognome di un gruppo di persone.

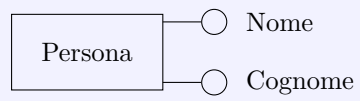


Figure 8: Rappresentazione grafica dell'entità Persona con gli attributi Nome e Cognome