

● Fasi della progettazione

Il compito primario del progettista di una base di dati (DBA, Data Base Administrator) è quello di decidere quale parte della realtà è di interesse per le applicazioni che utilizzeranno la base di dati stessa. Deve essere in grado di descrivere in maniera adeguata la realtà aziendale, il suo sviluppo dinamico, quali sono i requisiti degli utenti. Deve poi essere in grado di tradurre tutto ciò in una efficiente struttura di database.

Esistono alcune metodologie per progettare una base di dati: alcune *specifiche* per particolari tipi di problemi o valide per particolari modelli di dati; altre più *generali* valide per qualsiasi tipo di problema. Ricordiamo comunque che in generale una metodologia non è altro che la formalizzazione del buon senso con cui normalmente i progettisti lavorano, con qualche formalismo matematico in più.

Un modello abbastanza diffuso è quello descritto brevemente di seguito, che suddivide la progettazione in quattro fasi (figura 3).

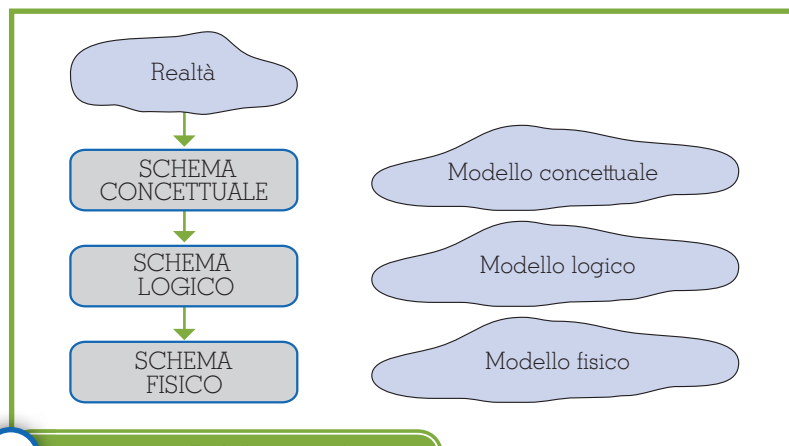


figura 3 Fasi di progettazione

1. Raccolta e analisi dei requisiti

Attraverso colloqui e contatti di ogni genere (interviste, questionari) gli utenti forniscono al progettista i requisiti del sistema informativo in termini di dati, processi, vincoli. Le informazioni acquisite vengono descritte in appositi glossari di dati e informazioni.

2. Progettazione concettuale

A partire dai requisiti forniti nella fase precedente si modellano delle descrizioni formalizzate di come gli utenti “vedono” i dati a partire dalle operazioni (“viste di utenti”). Le viste vengono poi integrate in un unico schema concettuale.

Lo schema è l'insieme dei dati che fanno parte della base di dati e delle relazioni che intercorrono tra di loro.

3. Progettazione logica

Lo schema concettuale viene trasformato in uno schema logico. Questa fase, a differenza di quella precedente, tiene conto del modello su cui si basa il sistema di gestione scelto (DBMS) che può essere relazionale (attualmente il più diffuso) oppure reticolare e gerarchico (storicamente il primo ad apparire sul mercato, ma più complesso da realizzare).

4. Progettazione fisica

Vengono definite le strutture di memorizzazione (tipi di dischi) e i parametri di tali strutture (ampiezza dei blocchi), tenendo conto delle caratteristiche del DBMS scelto.

verifica le tue conoscenze

1 Che differenza c'è fra dato e informazione?

3 Come può avvenire la raccolta dei requisiti?

2 Quali sono i compiti del DBA nella fase di progettazione?

4 Quali sono le fasi per progettare un database?

Modello concettuale E/R

● Descrizione dei dati

In una base di dati la descrizione dei dati avviene a livello astratto, indipendentemente dal computer e dal software usato.

Esistono vari modi per descrivere i dati in modo astratto e indipendente dalla macchina.

I **modelli logici** sono il risultato di un compromesso tra l'esigenza di modellare facilmente la realtà e quella di disporre di un'implementazione efficiente. Rappresentano la modalità con cui i DBMS vedono e gestiscono i dati.

I **modelli semantici**, chiamati anche **modelli concettuali**, sono dotati di meccanismi di astrazione e di operatori. Hanno il dichiarato scopo di permettere la modellazione della realtà secondo una logica naturale per l'uomo e vengono tipicamente utilizzati nella fase di progettazione.

Lo schema Entità/Relazioni

Ora affronteremo la descrizione concettuale dei dati utilizzando un modello semantico basato sull'individuazione e la definizione delle entità di interesse e delle associazioni esistenti tra di loro.

Si tratta del **modello Entità/Relazioni** (E/R, Entity/Relationship) che, pur essendo semplice e intuitivo, è completo dal punto di vista semantico e può essere facilmente descritto graficamente (**figura 1**).

Il concetto di partenza per questo modello consiste nell'opportunità di modellare e descrivere la realtà, individuando le **entità** e le possibili **relazioni** (o associazioni) tra di esse.

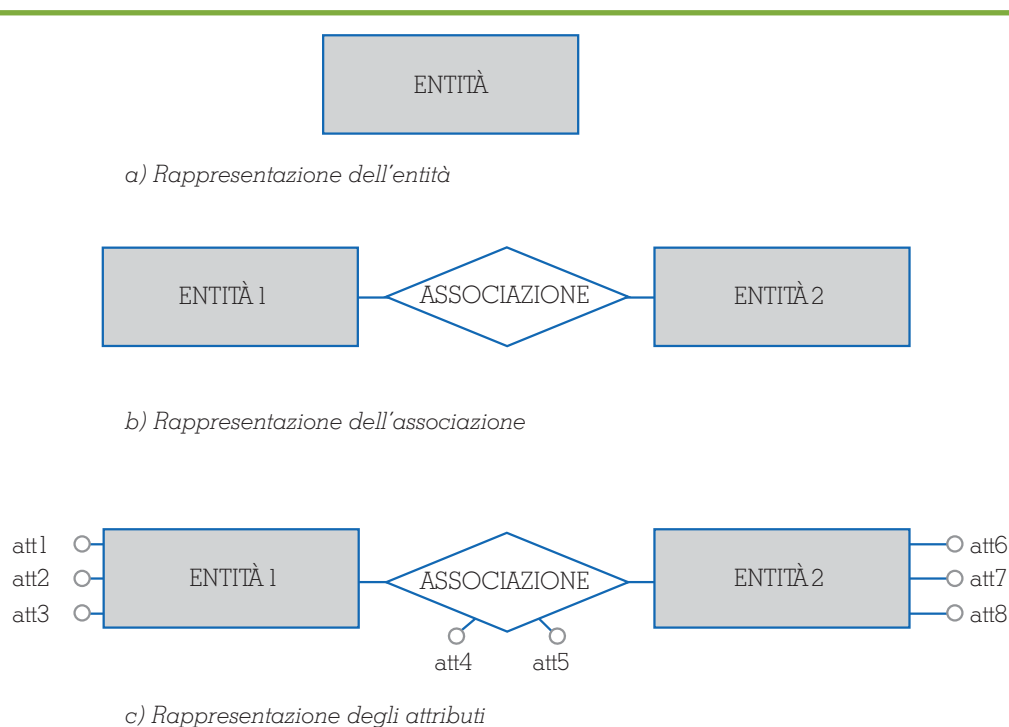


figura 1 Rappresentazione delle informazioni nel modello Entità/Relazioni

Entità

Le **entità** sono elementi della realtà che vengono raggruppati in una classe essendo dotati di caratteristiche comuni.

Si chiama **istanza** (o **occorrenza**) dell'entità un esemplare della classe; viene determinata nel momento in cui vengono qualificate le caratteristiche dell'entità.

Così, se Persona è un'entità con caratteristiche Nome e Città, il signor Rossi di Milano è un'istanza della classe.

Un'entità viene rappresentata graficamente con un rettangolo. In molti casi si usa però il termine *entità* per indicare sia la classe sia un'istanza, rischiando di generare quindi confusione; di solito se ne comprende comunque il significato dal contesto.

Attributi

Gli **attributi** sono le proprietà attraverso cui è possibile descrivere un'entità (o un'associazione). Vengono rappresentati graficamente con dei punti collegati alle entità o alle associazioni. Non possono esistere da soli e sono identificati dal nome, dal tipo (numero, stringa, carattere, data ecc.) e dal dominio cioè dall'insieme dei valori che possono assumere (per esempio "M" o "F" per l'attributo Sesso).

Chiavi

Solitamente esiste un attributo (o insieme di attributi) che identifica univocamente le istanze di un'entità: questo attributo è la **chiave primaria** e graficamente nello schema Entità/Relazioni (E/R) si evidenzia sottolineando l'attributo.

Nel caso illustrato in **figura 2**, per esempio, il codice "a21" individua univocamente un'istanza (un preciso prodotto) dell'entità PRODOTTO. Non abbiamo bisogno di ulteriori indicazioni sui restanti attributi di tale entità per sapere a quale prodotto stiamo facendo riferimento. Per questo motivo in una entità non possono esistere doppioni, ovvero due o più istanze uguali, altrimenti la chiave primaria non permetterebbe di distinguerle. Quindi non saranno ammessi prodotti con lo stesso codice oppure, se pensiamo all'entità PERSONA, non saranno ammesse persone che hanno contemporaneamente lo stesso nome e cognome.

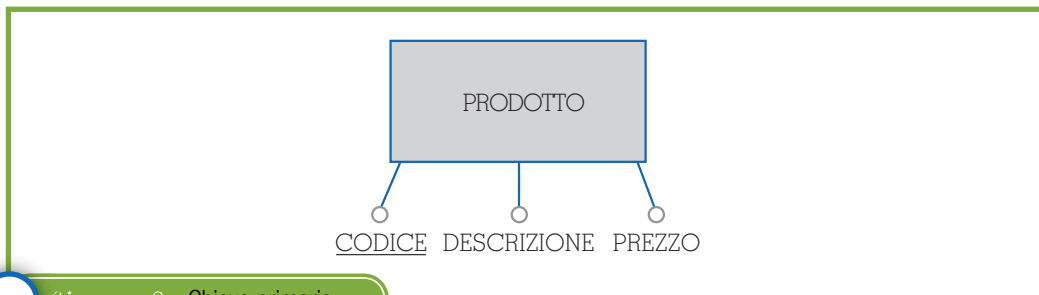


figura 2 Chiave primaria

Se, per esempio, dovessimo realizzare la base di dati dell'anagrafe italiana non potremmo mai scegliere la coppia nome e cognome come chiave primaria ma dovremmo invece ricorrere al codice fiscale che, essendo legato ai dati anagrafici, garantisce l'univocità per ogni persona.

Può capitare che in una entità ci siano diversi attributi (o gruppi di attributi) che identificano univocamente le istanze. Tali attributi sono detti chiavi candidate e una di loro verrà scelta come chiave primaria. Nel diagramma ER la scelta ricade sulla chiave che ha un significato maggiormente legato con l'entità. Per esempio nell'entità STUDENTI di una università gli attributi Matricola e Codice fiscale potrebbero essere entrambi usati come chiave primaria. Tra i due si potrebbe scegliere il numero di matricola perché più legato all'entità **studente**, considerato il contesto universitario che stiamo modellando.

verifica le tue conoscenze

- 1 Che differenza c'è fra entità e istanza di entità?
- 2 Che cosa indica il dominio di un attributo?
- 3 Che cos'è una chiave primaria?
- 4 Che cos'è una chiave candidata?

Associazioni



Le **associazioni** (o **relazioni**) sono i legami logici esistenti tra due o più entità. Corrispondono esattamente al concetto matematico di relazione tra elementi di un insieme. Anche in questo caso si può parlare di **classi di associazioni** se si considerano tutte le associazioni possibili tra due entità.

L'associazione viene rappresentata graficamente con un rombo collegato a delle entità, e non può esistere slegata dalle entità.

Chiariamo meglio il concetto di associazione con un esempio e consideriamo le entità Studenti e Istituti le cui istanze rappresentano rispettivamente gli studenti della popolazione italiana e i vari istituti scolastici presenti sul territorio. Si intuisce facilmente che esiste una relazione fra le due entità che indica a quale istituto è iscritto uno studente. L'associazione viene rappresentata graficamente con un rombo collegato alle entità e viene identificata da una voce verbale che esprime un'azione.



figura 1 Entità e relazioni

Tipi di relazioni tra entità

I tipi di relazioni tra entità riprendono i concetti tipici dell'insiemistica. Ci possono essere tre tipi di relazioni: 1:1, 1:N e M:N, che sono illustrati di seguito.

Relazioni 1:1 – A ogni elemento del primo insieme ne corrisponde uno e uno solo del secondo insieme e viceversa (per esempio l'associazione CONIUGATO tra UOMO e DONNA di figura 2).

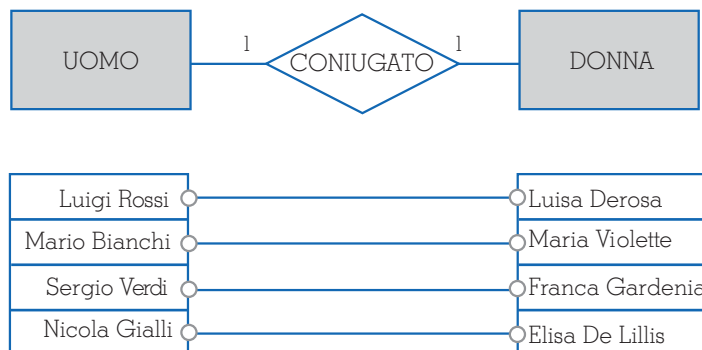


figura 2 Relazione 1:1

Relazioni 1:N – A un elemento del primo insieme possono corrispondere più elementi del secondo insieme, ma non viceversa (per esempio l'associazione FREQUENTA tra CLASSE e STUDENTE di figura 3).

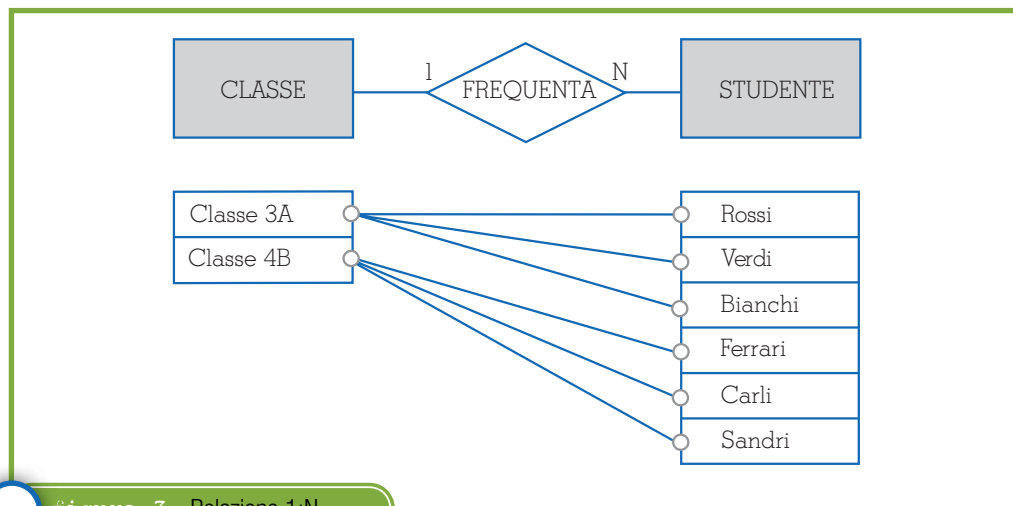


figura 3 Relazione 1:N

Relazioni M:N – A un elemento del primo insieme possono corrispondere più elementi del secondo insieme e viceversa (per esempio l'associazione RECITA tra FILM e ATTORE di figura 4).

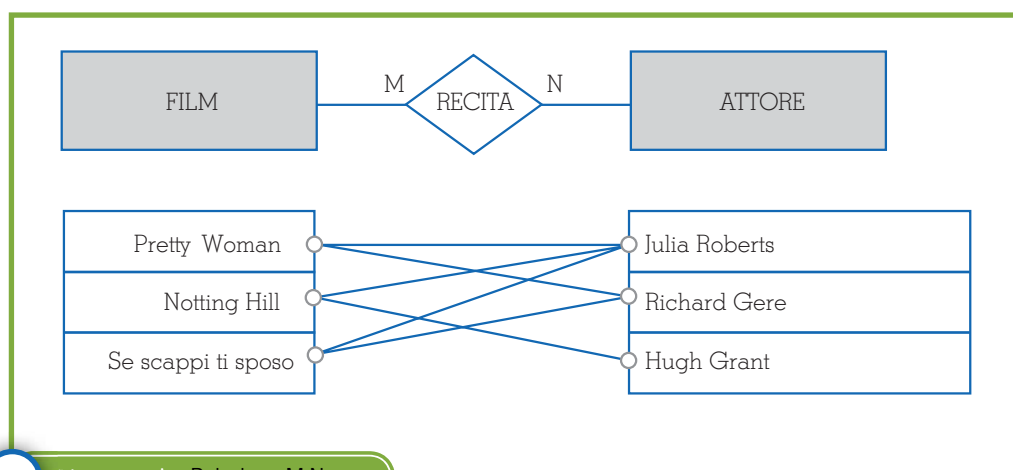


figura 4 Relazione M:N

Le associazioni possono essere *binarie* quando collegano due entità, *multiple* quando coinvolgono più di due entità e *unarie* quando associano elementi della stessa entità.

Associazioni binarie

Sono le più utilizzate, permettono di mettere in relazione due entità. Abbiamo già visto alcuni esempi di associazioni binarie descrivendo i tipi di relazioni.

Associazioni unarie

Si tratta di associazioni di una istanza di una entità con un'altra istanza della stessa entità. Per esempio, nell'entità DIPENDENTE può esistere l'associazione DIRIGE, in cui un dipendente è a capo di altri dipendenti (figura 5).

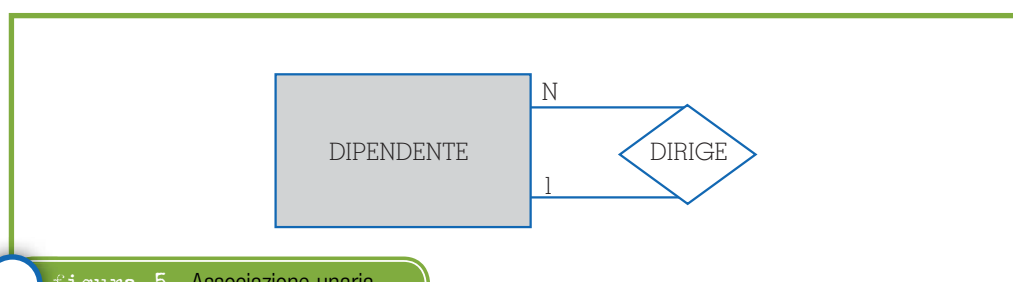


figura 5 Associazione unaria

Associazioni multiple

Si tratta di associazioni in cui vengono coinvolte più di due entità. Un esempio può essere l'associazione tra STUDENTE, PROFESSORE e CORSO (figura 6).

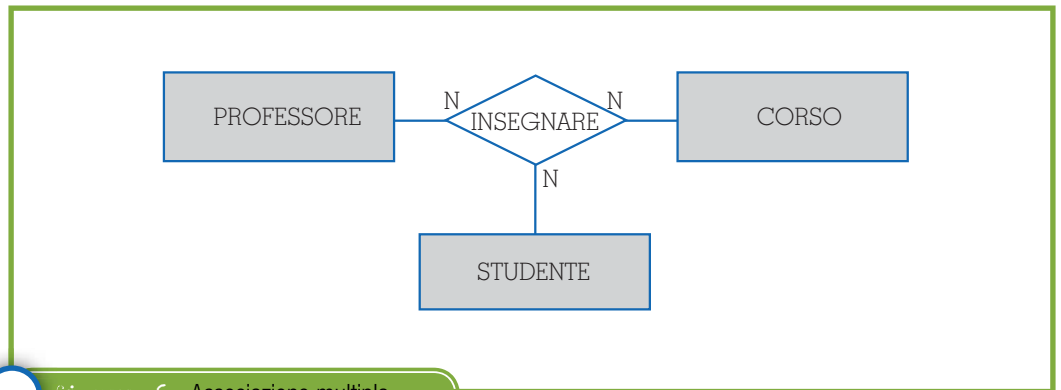


figura 6 Associazione multipla

Tra due entità possono esistere anche più associazioni. Per esempio, tra le entità PERSONA e CASA possono esistere le associazioni VENDE e COMPRA (figura 7).

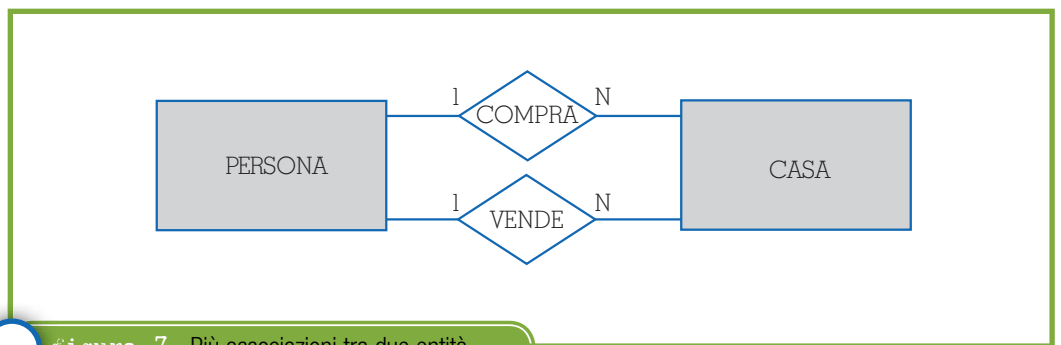


figura 7 Più associazioni tra due entità

Le associazioni possono poi essere *opzionali* o *obbligatorie*. Nel primo caso è possibile che alcune istanze di un'entità non siano collegate all'altra entità; questa opzionalità può esistere da entrambi i lati dell'associazione o solo da uno di essi. Nella figura 8 è mostrata l'associazione opzionale POSSIEDE tra l'entità PERSONA e l'entità AUTO, in cui si prevede che una persona possa non possedere un'auto, ma che un'auto debba avere obbligatoriamente un proprietario. L'opzionalità può essere evidenziata indicando nella molteplicità dell'associazione anche la cifra 0 (oltre all'1 o alla N).

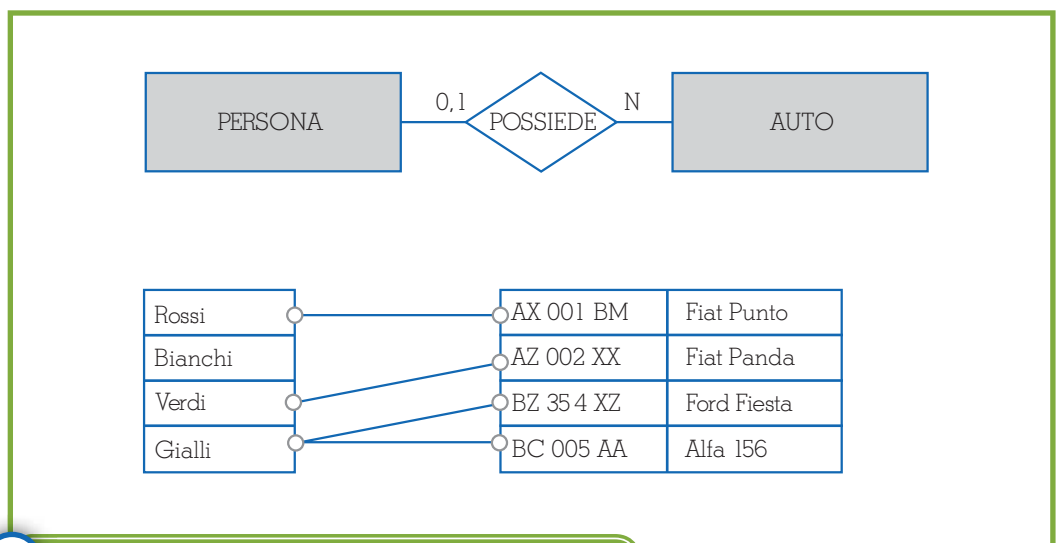


figura 8 Associazione con partecipazione opzionale