

Basi di dati

Il Modello Relazionale dei Dati

A. Bardine - Il Modello Relazionale dei
Dati

Il Modello Relazionale dei Dati

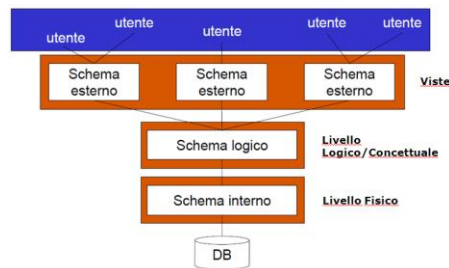
- Proposto da **E. Codd** nel 1970 per favorire l'indipendenza dei dati
- Disponibile come modello logico in DBMS reali nel 1981 (non è facile realizzare l'indipendenza con efficienza e affidabilità)
- Si basa sul concetto matematico di **Relazione**
- è dotato di un'elegante caratterizzazione formale e strutture dati (a livello logico) semplici e uniformi.
- Supportato da linguaggi di:
 - definizione
 - di aggiornamento
 - di interrogazione dei dati.

▶ A. Bardine - Il Modello Relazionale dei
Dati

Il Modello Relazionale dei Dati

Il Modello Relazionale riguarda la struttura logica di una base di dati, non lo schema concettuale

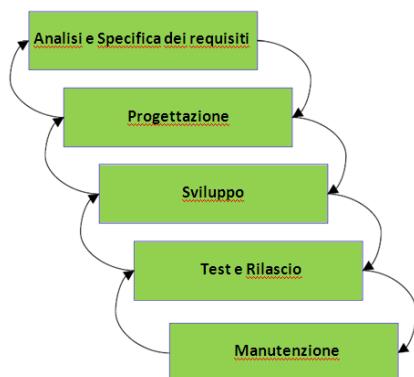
- non siamo più a livello di “progettazione”(concettuale), ma siamo a livello delle astrazioni che fornisce il DBMS adottato (Livello Concettuale o Logico)



A. Bardine - Il Modello Relazionale dei Dati

Il Modello Relazionale dei Dati

Nella fase di progettazione concettuale, ossia nella fase di specifica, si può utilizzare un qualunque linguaggio di specifica (l'ER, ma anche altri)



- Ora siamo nella fase di progettazione Logica (effettiva)
- Siamo condizionati dal modello logico supportato dal DB scelto

A. Bardine - Il Modello Relazionale dei Dati

Il Modello Relazionale dei Dati

Obiettivo della progettazione logica:

Tradurre lo schema concettuale (espresso nel modello ER) in uno schema logico che rappresenti gli stessi dati:

- utilizzando il modello logico del DBMS scelto
 - nel nostro caso, il **modello relazionale**

- in maniera completa ed efficiente



A. Bardine - Il Modello Relazionale dei
Dati

Il Modello Relazionale dei Dati

- ▶ Il modello relazionale non è stato il primo modello ad essere adottato dai DB commerciali
 - ▶ agli albori dei DBMS, i modelli reticolare e gerarchico erano più usati

- ▶ Lo sviluppo della teoria relazionale dei dati per la manipolazione dei dati e lo sviluppo di opportune tecniche di memorizzazione hanno reso i DB relazionali lo standard dei DB commerciali attuali
 - ▶ Oracle, DB2, Informix, Access, MySQL sono tutti DB relazionali
 - ▶ Oracle supporta anche il modello relazionale ad oggetti
 - ▶ PostgreSQL DB relazionale ad oggetti



A. Bardine - Il Modello Relazionale dei
Dati

Il Modello Relazionale dei Dati

- Si basa sul concetto matematico di **Relazione**
 - va intesa in senso **algebrico**
 - da non confondere con le relazioni tra i dati del modello concettuale
- Un database relazionale consiste di una collezione di tabelle, a ciascuna delle quali è assegnato un nome unico
- Costrutti fondamentali
 - **dominio**
 - **attributo/colonna**
 - **relazione/tabella**
 - **tupla/riga**



A. Bardine - Il Modello Relazionale dei
Dati

Il Modello Relazionale dei Dati

Relazione matematica

Siano D_1, D_2, \dots, D_n (n insiemi anche non distinti)

Prodotto cartesiano $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$:

- l'insieme di tutte le tuple ordinate (d_1, d_2, \dots, d_n)
tali che $d_1 \in D_1, d_2 \in D_2, \dots, d_n \in D_n$

Relazione matematica R su D_1, D_2, \dots, D_n

- è un sottoinsieme del prodotto cartesiano $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$

D_1, D_2, \dots, D_n sono i **domini** della relazione.

Una relazione su n domini ha **grado** (o **arietà**) n .

il numero di tuple è la **cardinalità** della relazione.



A. Bardine - Il Modello Relazionale dei
Dati

Il Modello Relazionale dei Dati

$D1 = \{0,1\}$

$D2 = \{2,3\}$

Prodotto Cartesiano $D1 \times D2$

$D1 \times D2 =$

0	2
0	3
1	2
1	3

Relazione R $\subseteq D1 \times D2$

$R =$

0	2
1	3

- I valori delle colonne di una tabella appartengono a dei **domini**
- Una tabella è un sottoinsieme del prodotto cartesiano fra i domini delle sue colonne

▶ A. Bardine - Il Modello Relazionale dei Dati

Il Modello Relazionale dei Dati

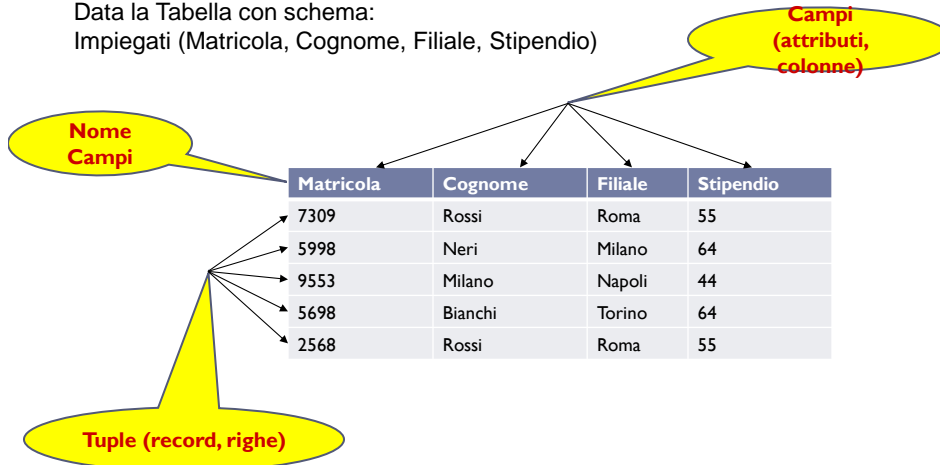
Il costrutto principale è la **Relazione**

- Rappresenta un insieme di oggetti della realtà di interesse
- Consiste in uno Schema ed in una Istanza
- lo "scheletro" della relazione è lo **Schema**
 - Specifica il nome della Relazione
 - Descrive le intestazioni delle colonne della relazione (tabella)
 - Specifica il nome di ogni campo o colonna o attributo
 - Il Dominio di ciascun campo (a cui è associato un insieme di valori)
- la tabella con le varie tuple riempite è una **istanza** della relazione
- le righe di una tabella si chiamano **tuple o record**
- le colonne di una tabella sono gli **attributi**
- Il contenuto di una relazione **non dipende dall'ordinamento delle tuple**

▶ A. Bardine - Il Modello Relazionale dei Dati

Rappresentazione di uno schema

Data la Tabella con schema:
Impiegati (Matricola, Cognome, Filiale, Stipendio)



▶ A. Bardine - Il Modello Relazionale dei
Dati

Rappresentazione di uno schema

Per rappresentare in **forma compatta** uno schema si utilizza la seguente notazione:

Studenti(Matricola,Cognome,Nome,DataNascita,Email)

Clienti(NomeCliente, Indirizzo)

▶ A. Bardine - Il Modello Relazionale dei
Dati

Vincoli di Dominio

E' il vincolo di base:

- va specificato per ogni attributo
- riguarda il suo dominio, ovvero che tipo di dati “ha senso” per quell’attributo
- i domini che si possono usare dipendono dal DBMS (Domini predefiniti)
- è possibile definire nuovi Domini



A. Bardine - Il Modello Relazionale dei
Dati

Vincoli di integrità intra-relazionali e inter-relazionali

- ▶ **Schema** di una base di dati relazionale = insieme di schemi di relazione $\{R_1; \dots; R_n\}$ + insieme di vincoli di integrità.
- ▶ **Istanza** di una base di dati relazionale = insieme di istanze di relazione $\{R_1; \dots; R_n\}$ che soddisfano i vincoli di integrità.

I **vincoli intra-relazionali** coinvolgono una o più tuple di una singola relazione

I **vincoli inter-relazionali** coinvolgono tuple appartenenti a relazioni diverse

Sono i vincoli che le nostre istanze devono soddisfare affinché si possano considerare valide.



A. Bardine - Il Modello Relazionale dei
Dati

Vincoli di integrità intra-relazionali

- ▶ vincoli relativi ad un singolo valore di una singola tupla
 - vincolo di dominio
 - vincolo NOT NULL
- ▶ vincoli che coinvolgono più valori di una singola tupla

Esempio:

nella tabella ESAMI(STUDENTE,MATERIA,DATA,VOTO,LODE)
la LODE può essere assegnata solo se il VOTO è 30
- ▶ vincoli che coinvolgono più tuple di una singola tabella
 - vincolo di chiave: specifica delle chiavi candidate (le nozioni di superchiave, di chiave candidata e di chiave primaria)

▶ A. Bardine - Il Modello Relazionale dei
Dati

Vincoli di integrità inter-relazionali

Informazioni in relazioni diverse sono correlate attraverso valori comuni, in particolare, attraverso valori delle chiavi (primarie, di solito)

Un vincolo di **integrità referenziale** (detto anche vincolo di ("foreign key")) fra un insieme di attributi X di una relazione R_1 e un'altra relazione R_2 impone ai valori su X di ciascuna ennupla dell'istanza di R_1 di comparire come valori della chiave (primaria) dell'istanza di R_2 .

▶ A. Bardine - Il Modello Relazionale dei
Dati

Il Modello Relazionale dei Dati

Esempio:

Supponiamo di avere i seguenti schemi:

- ▶ Depositi(NomeFiliale, NumConto, NomeCliente, Saldo)
- ▶ Clienti(NomeCliente, Indirizzo)

- ▶ Un vincolo di integrità referenziale fra le due relazioni impone che:
 - ▶ se compare un certo valore nell'attributo NomeCliente della relazione Depositi allora nella relazione Clienti deve essere presente una tupla con il cui valore della chiave primaria è il cliente dato

 - ▶ NomeCliente è chiave primari a della relazione Clienti
 - ▶ NomeCliente è chiave esterna della relazione Depositi



A. Bardine - Il Modello Relazionale dei
Dati

Vincoli di tupla

I **vincoli di tupla** esprimono condizioni che devono essere soddisfatte da ciascuna tupla.

Esempio:

Esami(Matricola, Corso, Voto, Lode)

Il Voto deve essere compreso tra 18 e 30:

(Voto \geq 18) **AND** (Voto \leq 30)



A. Bardine - Il Modello Relazionale dei
Dati

Il Modello Relazionale dei Dati

Esempio:

Supponiamo di avere i seguenti schemi:

- ▶ Depositi(NomeFiliale, NumConto, NomeCliente, Saldo)
- ▶ Clienti(NomeCliente, Indirizzo)

o in alternativa il seguente schema:

- ▶ Informazioni(NomeFiliale, NumConto, NomeCliente, Saldo, Indirizzo)
- ▶ lo schema Informazioni contiene tutte le informazioni
 - se un cliente ha più conti vengono ripetute in tutte le tuple le informazioni sull'indirizzo che sono inutili
 - la suddivisione in tabelle non è banale: posso avere problemi di ripetizione dell'informazione (ed altri)

▶ A. Bardine - Il Modello Relazionale dei
Dati

Il Modello Relazionale dei Dati

Riassumiamo:

- ▶ Il modello relazionale è basato sul concetto di **relazione**
- ▶ Lo **schema** di una relazione consiste di un nome e di un insieme di attributi
- ▶ L' **istanza** di una relazione è un insieme di tuple
- ▶ In assenza di informazioni si fa uso di un particolare valore, detto valore nullo (**NULL**), che non appartiene a nessun dominio

▶ A. Bardine - Il Modello Relazionale dei
Dati

Il Modello Relazionale dei Dati

- ▶ Per garantire l' **integrità dei dati** si possono specificare diversi tipi di **vincoli**, che definiscono quali sono le istanze legali (ammissibili)
- ▶ I principali tipi di vincoli sono:
 - vincoli di dominio: limitano l'insieme dei valori ammissibili per un attributo
 - vincoli di assenza di valori nulli
 - vincoli di chiave e di chiave primaria
 - vincoli di integrità referenziale
 - vincoli di tupla

