



Informatica **Umanistica**

## Basi di Dati

*Sistemi per Basi di Dati  
Relazionali: Modello Logico*

*Concetti Fondamentali*



UNIVERSITÀ DI PISA

## Concetti Fondamentali

- ◆ **Introduzione**
- ◆ **Base di dati, tabella, ennupla, attributo, dominio**
- ◆ **Valori nulli**
- ◆ **Vincoli di chiave, di ennupla, di riferimento**
- ◆ **Caratteristiche del modello**

## Introduzione

### ◆ **Modello logico dei DBMS commerciali**

#### ◆ **Storia:**

- Basato sul “Modello Relazionale”  
[E. F. Codd, 1970]
- Centrato sull’indipendenza dei dati
- Disponibile in DBMS reali dal 1981
- ANSI/ISO SQL-92

3

## Attenzione

### ◆ **L’obiettivo di questa lezione è descrivere le caratteristiche del modello**

#### ◆ **Non ci occupiamo, per ora:**

- delle tecniche per manipolare i dati  
>> linguaggio
- dei metodi per costruire la base di dati (come scegliere le tabelle e valutare la qualità)  
>> metodologia di progetto

4

## Intuizione

- ◆ **Base di dati**
  - insieme di tabelle
- ◆ **Tabella**
  - collezione di ennuple
- ◆ **Ennupla:**
  - insieme di coppie (attributo, valore)
  - analogo nei linguaggi di programmazione: “struttura” o “record”

5

## Esempio: Studenti, Corsi, Esami

- ◆ **Base di dati universitari**
- ◆ **Studenti**
  - nome, cognome, matricola, data di nascita
- ◆ **Corsi**
  - codice, nome del corso, nome del docente
- ◆ **Esami sostenuti**
  - corso, studente, voto

6

## Studenti, Corsi, Esami

### ◆ Studenti

- nome: stringa
- cognome: stringa
- matricola: intero
- data di nascita: data

### ◆ Corsi

- codice: stringa
- nome: stringa
- nome del docente: stringa

### ◆ Esami sostenuti

- corso: "riferimento" ad un corso
- studente: "riferimento" ad uno studente
- voto: intero
- lode: sì/no

7

## Studenti

tabella    ennupla    attributo    valore  
(istanza)

Studenti	matricola	cognome	nome	dataNascita
	6554	Rossi	Mario	05/12/1978
	8765	Neri	Paolo	03/11/1976
	9283	Verdi	Luisa	12/11/1979
	3456	Rossi	Maria	01/02/1978

  

```
TABLE Studenti(matricola integer,
cognome char(20),
nome char(20),
dataNascita date);
```

schema  
(esempio di  
sintassi)

dominio  
(tipo)

8

## Corsi

Corsi	codice	titolo	docente
	a01	Analisi	Pinco
	c02	Chimica	Bruni
	c04	Chimica	Verdi

```
TABLE Corsi (codice char(3),
             titolo char(50),
             docente char(20));
```

9

## Esami

matricola di uno studente

Esami	matricola	voto	lode	corso
	3456	30	1	c04
	3456	24	0	c02
	9283	28	0	a01
	6554	26	0	a01

```
TABLE Esami (matricola integer,
             voto integer,
             corso char(3),
             lode bool);
```

codice  
di un corso

10

Studenti	matricola	cognome	nome	dataNascita
	6554	Rossi	Mario	05/12/1978
	8765	Neri	Paolo	03/11/1976
	9283	Verdi	Luisa	12/11/1979
	3456	Rossi	Maria	01/02/1978
Corsi	codice	titolo	docente	
	a01	Analisi	Pinco	Base di Dati
	c02	Chimica	Bruni	
	c04	Chimica	Verdi	
Esami	matricola	voto	lode	corso
	3456	30	1	c04
	3456	24	0	c02
	9283	28	0	a01
	6554	26	0	a01

11

```

TABLE Studenti (matricola integer,
                cognome char(20),
                nome char(20),
                dataNascita date);

TABLE Corsi (codice char(3),
            titolo char(50),
            docente char(20));

TABLE Esami (matricola integer,
            voto integer,
            corso char(3),
            lode bool);

```

Schema  
della  
Base di Dati

12

## Valori Nulli

Studenti	matricola	cognome	nome	dataNascita
	6554	Rossi	Mario	05/12/1978
	8765	Neri	Paolo	03/11/1976
	9283	Verdi	Luisa	12/11/1979
	3456	Rossi	Maria	01/02/1978
	8999	Pinco	Pallino	null

  

Corsi	codice	titolo	docente
	a01	Analisi	Pinco
	c02	Chimica	Bruni
	c04	Chimica	Verdi
	b05	Basi Dati	null

valore nullo

13

## Vincoli sui Dati

- ◆ **Regole della realtà di interesse**
- ◆ **Unicità di codici di corso e matricole**
  - “identificatori”
- ◆ **Voti degli studenti**
  - da 18 a 30
  - lode solo se il voto è 30
- ◆ **Correttezza dei riferimenti**

14

## Una Base di Dati Scorretta

Studenti	matricola	cognome	nome
	6554	Rossi	Mario
	78787	Neri	Piero
	78787	Bianchi	Luca

  

Esami	matricola	voto	lode	corso
	6554	32	0	a01
	78787	30	1	c02
	6554	27	1	d03
	1122	24	0	c04

unicità della matricola

voti scorretti

riferimento scorretto

15

## Vincoli di Integrità

- ◆ Regole imposte sui valori della base di dati
- ◆ Vincoli sulle singole tabelle
  - vincoli di chiave
  - vincoli di ennupla
- ◆ Vincoli tra tabelle diverse
  - vincoli di riferimento o di integrità referenziale

16



## Vincoli di Integrità

- ◆ **Vincoli di chiave**
  - chiave: identificatore per le ennuple
  - es: "matricola" è una chiave per "Studenti"
- ◆ **Vincoli di ennupla**
  - predicati sui valori delle ennuple
  - es: (voto>=18 and voto<=30)
- ◆ **Vincoli di Riferimento**
  - assenza di riferimenti inesistenti
  - es: esistono esami solo per gli studenti della bd

17

## Vincoli di Chiave

Studenti	matricola	cognome	nome	dataNascita
	6554	Rossi	Mario	05/12/1978
	8765	Neri	Paolo	03/11/1976
	9283	Verdi	Luisa	12/11/1979
	3456	Rossi	Maria	01/02/1978

```
TABLE Studenti(matricola integer,
               cognome char(20),
               nome char(20),
               dataNascita date,
               UNIQUE(matricola));
```

18

## Vincoli di Ennupla

Esami	matricola	voto	lode	corso
	3456	30	1	c04
	3456	24	0	c02
	9283	28	0	a01
	6554	26	0	a01

```
TABLE Esami (matricola integer,
             voto integer,
             corso char(3),
             lode bool,
             CHECK (voto>=18 and voto<=30),
             CHECK (not lode or voto=30));
```

19

## Vincoli di Riferimento

Esami	matricola	voto	lode	corso
	3456	30	1	c04
	3456	24	0	c02
	9283	28	0	a01
	6554	26	0	a01

```
TABLE Esami (matricola integer
             corso char(3)
             voto integer,
             lode bool,
             CHECK (voto>=18 and voto<=30),
             CHECK (not lode or voto=30),
             FOREIGN KEY (matricola)
             REFERENCES Studenti (matricola),
             FOREIGN KEY (corso)
             REFERENCES Corsi (codice));
```

20

```

TABLE Studenti(matricola integer,
               cognome char(20),
               nome char(20),
               dataNascita date,
               UNIQUE(matricola));

TABLE Corsi (codice char(3),
            titolo char(50),
            docente char(20),
            UNIQUE(codice));

TABLE Esami (matricola integer,
            corso char(3),
            voto integer,
            lode bool,
            CHECK (voto>=18 and voto<=30),
            CHECK (not lode or voto=30),
            FOREIGN KEY(matricola)
                REFERENCES studenti(matricola),
            FOREIGN KEY(corso)
                REFERENCES corsi(codice),
            UNIQUE (matricola, corso));

```

Schema  
con  
vincoli di  
integrità

21

## Caratteristiche del Modello

### ◆ Legami tra i dati basati sui valori

- assenza di puntatori

### ◆ I valori devono essere semplici

- valori "atomici" : numeri, caratteri, stringhe, booleani, date ecc.
- non sono consentite "nidificazioni" (base di dati in "l forma normale")
- differenza con altri modelli (es: strutture)

22

## Un Esempio di Informazione Nidificata

<i>Dal Sudicio Via Buia, Pisa</i>			<i>Dal Sudicio Via Buia, Pisa</i>		
<i>Ricevuta Fiscale 1235 del 12/10/2001</i>			<i>Ricevuta Fiscale 1240 del 13/10/2001</i>		
3	Coperti	3,00	2	Coperti	2,00
2	Antipasti	6,20	2	Antipasti	7,00
3	Primi	12,00	2	Primi	8,00
2	Bistecche	18,00	2	Orate	20,00
			2	Caffè	2,00
<i>Totale</i>		<i>39,20</i>	<i>Totale</i>		<i>39,00</i>

23

## Una Possibile Rappresentazione

Ricevute	numero	data	totale
	1235	12/10/2000	39,20
1240	13/10/2000	39,00	

  

Dettaglio	numero	qta	portata	prezzo
	1235	3	Coperti	3,00
1235	2	Antipasti	6,20	
1235	3	Primi	12,00	
1235	2	Bistecche	18,00	
1240	2	Coperti	2,00	
...	...	...	...	

24

## Concetti Fondamentali

- ◆ Introduzione
- ◆ Base di dati, tabella, ennupla, attributo, dominio
- ◆ Valori nulli
- ◆ Vincoli di chiave, di ennupla, di riferimento
- ◆ Caratteristiche del modello

25

Studenti	matricola	cognome	nome	dataNascita
	6554	Rossi	Mario	05/12/1978
	8765	Neri	Paolo	03/11/1976
	9283	Verdi	Luisa	12/11/1979
	3456	Rossi	Maria	01/02/1978
Corsi	codice	titolo	docente	
	a01	Analisi	Pinco	Base di Dati
	c02	Chimica	Bruni	
	c04	Chimica	Verdi	
Esami	matricola	voto	lode	corso
	3456	30	1	c04
	3456	24	0	c02
	9283	28	0	a01
	6554	26	0	a01

26