

Informatica per le scienze umane

Mirco Nanni
ISTI-CNR, Pisa

CdL in Lettere – A.A. 2008/2009

Informazione strutturata

Le Basi di Dati Relazionali

Concetti Fondamentali

Concetti Fondamentali

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

Introduzione

- ◆ **Modello logico dei DBMS (Data Base Management Systems) commerciali**
- ◆ **Storia:**
 - Basato sul “Modello Relazionale”
[E. F. Codd, 1970]
 - Disponibile in DBMS reali dal 1981
 - ANSI/ISO SQL-92 (standard internazionale)

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

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”

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

Studenti, Corsi, Esami

◆ Studenti

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

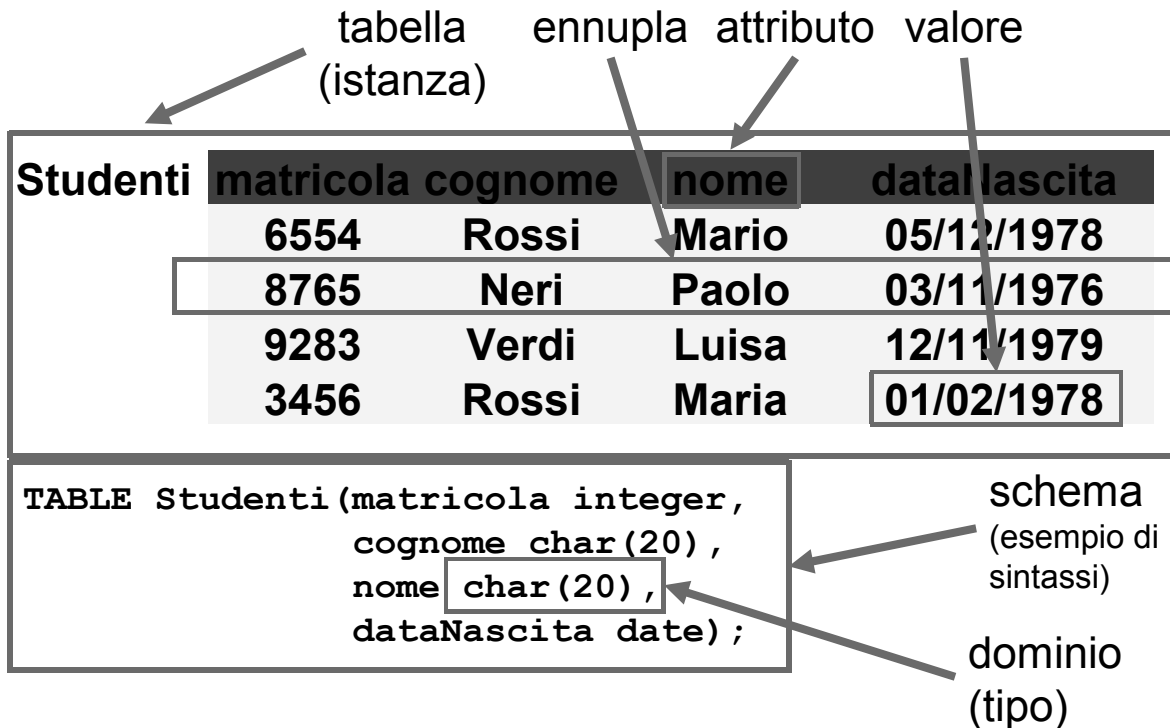
◆ Corsi

- 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

Studenti



I tipi di dato

◆ Stringhe di caratteri:

- char(20) → lunghezza massima=20
- varchar(20) → idem

◆ Valori numerici

- integer → interi
- real → reali, con numeri decimali

◆ Date

- date → giorno/mese/anno o equivalenti

◆ Booleani (1/0, si/no, true/false)

- bool → due soli valori possibili

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));
```

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

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

```
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

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

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

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

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

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 base di dati

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));
```

oppure:

```
TABLE Studenti (matricola integer PRIMARY KEY, ...
```

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));
```

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) );
```

“chiave esterna” =
riferimento ad un
attributo chiave di
un'altra tabella



oppure:

```
TABLE Esami (matricola integer  
             REFERENCES Studenti(matricola), ...
```

```

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**

Caratteristiche del Modello

- ◆ Legami tra i dati basati sui valori
- ◆ I valori devono essere semplici
 - valori “atomici” : numeri, caratteri, stringhe, booleani, date ecc.
 - non sono consentite “nidificazioni”

Un Esempio di Informazione Nidificata

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

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

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
...

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

Concetti Fondamentali

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

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	Base di Dati
	a01	Analisi	Pinco	
	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