



Basi di Dati
Ingegneria Informatica
Corso A-L

Ing. Corrado Santoro
A.A. 2005-06

Risorse



- Libro di testo
Atzeni, Ceri, Paraboschi, Torlone
"Basi di Dati, Modelli e Linguaggi di Interrogazione"
McGraw-Hill
- Home page corso
<http://www.diit.unict.it/users/csanto/basidati/>
- Email docente
corrado.santoro@diit.unict.it

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-L), Lezione 1

Cosa studieremo?



- Come realizzare "sistemi informativi automatizzati"
- Come organizzare (al meglio) un insieme di informazioni, tra loro legate da dipendenze logico/funzionali e di processo
- Come realizzare "basi di dati"
 - Perché si usano le "basi di dati"
 - Come funzionano
 - Come si programmano

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-L), Lezione 1

Come studieremo?

- Lezioni teoriche in aula
- Esercitazioni in aula
- Lezioni ed esercitazioni in laboratorio
- Homework

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1

Modalità di Esame

- Due prove in itinere (riservate ai frequentanti):
 - Metà corso (prova scritta di progettazione)
 - Fine corso (prova al calcolatore)
 - Valutazione:
 - 18 – 30: accettare il voto opp. fare un orale per migliorare
 - 12 – 17: orale
 - 0 – 11: rifare gli esami
- Esami
 - Prova al calcolatore
 - Orale

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1

Uno sguardo al programma

- Introduzione alle basi di dati
- Il modello relazionale
 - Definizioni, relazione, tabella, vincoli, chiavi
- L'algebra relazionale
- Il linguaggio SQL e i DBMS
 - Sintassi e semantica, uso di un DBMS (Postgres, MySQL, Oracle)
- Progettazione delle basi di dati
 - Metodologie di progettazione
 - Modelli: entità-relazione, UML

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1

Cos'è una "base di dati"?



- "Insieme organizzato di dati utilizzati per il supporto allo svolgimento di attività (di un ente, azienda, ufficio, persona)"

(Da "Atzeni-Ceri-Paraboschi-Torlone, Basi di dati")

- Esigenza:
 - Organizzare un insieme di dati ...
 - o un processo produttivo ...
 - in modo
 - Efficiente
 - Coerente
 - Sicuro

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1

7

Una base di dati (database) ...



- È un archivio?
- Quasi...
 - È un insieme di archivi contenente informazioni legate fra di loro e facenti parte di un unico **sistema informativo automatizzato**.
- Esempi:
 - DB Facoltà di ingegneria:
 - Archivio studenti, piani di studio per studente, docenti, materie, occupazione aule, etc.
 - DB Contabilità e fatturazione:
 - Archivio clienti, fornitori, articoli per fornitore, fatture clienti, fatture fornitori, piano dei conti, movimenti, etc.

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1

8

Perché le basi di dati



- DB Facoltà di ingegneria:
 - Archivio studenti, piani di studio per studente, docenti, materie, occupazione aule, etc.
- Posso usare un unico archivio (file)?
 - No! Ogni insieme di dati ha le proprie caratteristiche peculiari
 - Va trattato singolarmente ma considerando i legami con gli altri insiemi
- Perché una base di dati e non un insieme di file?
 - Perché i dati non sarebbero "fisicamente" legati fra loro
 - Perché non avrei modo di introdurre e verificare i vincoli funzionali

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1

9

In concreto...

- DB Facoltà di ingegneria:
 - Archivio studenti, piani di studio per studente, docenti, materie, occupazione aule, etc.

```

    graph TD
      AS[Archivio Studenti] --- MS[Piani di Studio]
      MS --- M[Materie]
      M --- D[Docenti]
      M --- OA[Occupazione Aule]
      OA --- A[Aule]
      
```

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1 10

Dipendenze e Vincoli

```

    graph TD
      AS[Archivio Studenti] --- MS[Piani di Studio]
      MS --- M[Materie]
      M --- D[Docenti]
      M --- OA[Occupazione Aule]
      OA --- A[Aule]
      
```

- Possono esistere due studenti con la stessa matricola?
- Può esistere un piano di studi che ha materie non presenti nell'archivio?
- Può esistere una lezione contemporaneamente in due aule?
- Può esistere uno studente senza il piano di studi?
- ...

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1 11

Accesso ai dati

Studente

Presidenza

Archivio Studenti

Piani di Studio

Occupazione Aule

Docente

Segreteria

Materie

Docenti

Aule

```

    graph TD
      AS[Archivio Studenti] --- MS[Piani di Studio]
      MS --- M[Materie]
      M --- D[Docenti]
      M --- OA[Occupazione Aule]
      OA --- A[Aule]
      
```

- Può lo **studente** modificare il suo piano di studi?
- Può un **docente** cambiare l'occupazione delle aule?
- Può la **presidenza** modificare l'anagrafica di uno studente?
- Può la **segreteria** modificare le informazioni personali di un docente?
- ...

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1 12

Ci vuole un "DBMS"

- **DBMS = Data Base Management System**
 - E' un software per la gestione di un Database
 - Gestisce dati: **grandi, persistenti, condivisi**
 - Garantisce: **privatezza, affidabilità, efficienza, efficacia**
- Oracle, SQL Server, MySQL, Postgres, Informix, DB2, ...

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1 13

Il DBMS gestisce dati

- **Grandi**
 - La quantità di dati che è possibile gestire deve essere limitata solo dalla grandezza dei dispositivi fisici di archiviazione (hard disk)
- **Persistenti**
 - Il tempo di vita dei dati è indipendente da quello dei programmi che li utilizzano
- **Condivisi**
 - Deve essere possibile l'accesso agli stessi dati da parte di programmi/utenti differenti

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1 14

Il DBMS garantisce

- **Privatezza**
 - L'uso dei dati e di porzioni di essi deve essere concesso solo a chi ne ha facoltà di gestione (**problemi di accesso e di concorrenza**)
- **Affidabilità**
 - La presenza di errori di programma o di guasti non deve alterare l'integrità dei dati (**problemi di consistenza**)
- **Efficienza**
 - Gestione in modo intelligente dello spazio occupato dai dati
 - Deve offrire un tempo di risposta adeguato (**problemi di prestazioni**)
- **Efficacia**
 - Deve risolvere i problemi per cui è stato progettato

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1 15

Uno sguardo alle "transazioni"

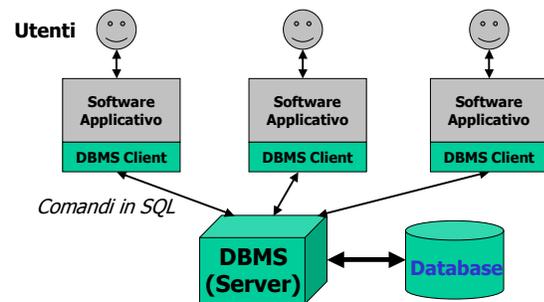


- **Problema**
 - Trasferire una certa quantità di denaro M dal conto X al conto Y
 1. $X = X - M$
 2. $Y = Y + M$
 - Cosa accade se tra la prima e la seconda operazione avviene un "crash"?
 - Il conto X è aggiornato ma non il conto Y!
- **Soluzione:**
 - Determinate operazioni deve essere **atomiche**
 - Usare le **transazioni**: insieme di operazioni che soddisfa determinate **proprietà**

Come si "usa" un DBMS



• Architettura client/server



C'e' un linguaggio per l'uso di un DBMS



- Un linguaggio di programmazione è "rigoroso"
- Sintassi e semantica
- **SQL = Structured Query Language**
- E' basato su un **modello di dati**
- E' in grado di definire lo **schema di dati**
- E' in grado di lavorare sull'**istanza dei dati**

Schema e Istanza

- **Schema**
 - La struttura con la quale i nostri dati sono organizzati nel DB
 - Invariante nel tempo (a meno di modifiche "strutturali")
 - Es: Ho un archivio clienti collegato con un archivio di fatture
- **Istanza**
 - Valori attuali che assumono i dati memorizzati secondo lo schema stabilito
 - Alta dinamicità
 - Es: Il mio archivio clienti contiene i dati del Sig. Rossi, Sig. Bianchi, ...

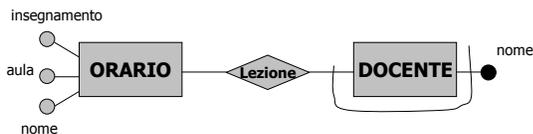
Modelli di Dati

- **Modello logico**
 - E' il modello di rappresentazione adottato dal DBMS e usato dai programmi che interagiscono con il DBMS
 - E' dipendente dal DBMS
 - Modelli: **relazionale**, gerarchico, reticolare, ad oggetti
- **Modello concettuale**
 - Usato per rappresentare i dati in modo indipendente da ogni sistema/linguaggio/DBMS
 - Modelli: **Entity-Relationship**, UML

Modelli

- **Modello/Schema logico**

```
CREATE TABLE orario (insegnamento CHAR(20) ,
  docente CHAR(20), aula CHAR(4), ora CHAR(5));
CREATE TABLE docente (nome CHAR(20) primary key,
  foreign key (nome) references orario (docente));
```
- **Modello concettuale**



Schemi Logici e Interni

- **Schema Logico:**
 - Quello esportato dal DBMS (visibile agli utenti e utilizzabile da essi)
- **Schema fisico o interno:**
 - Quello usato internamente dal DBMS per organizzare al meglio i dati

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1 22

Schemi Logici, Interni e Esterni

- **Schema Esterno:**
 - Quello visibile a un gruppo di utenti

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1 23

Esempio di una "vista"

Corsi			Aule			Schema Logico		
Corso	Docente	Aula	Nome	Edificio	Piano	Nome	Edificio	Piano
Basi di dati	Rossi	DS3	DS1	OMI	Terra	DS1	OMI	Terra
Sistemi	Neri	N3	N3	OMI	Terra	N3	OMI	Terra
Reti	Bruni	N3	G	Pincherle	Primo	G	Pincherle	Primo
Controlli	Bruni	G						

CorsiSedi				
Corso	Aula	Edificio	Piano	
Sistemi	N3	OMI	Terra	
Reti	N3	OMI	Terra	
Controlli	G	Pincherle	Primo	

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1 24

Ruolo di SQL

- Schema Logico
 - SQL-DDL (Data Definition Language)
- Schema Esterno
 - SQL-DDL (Data Definition Language)
- Manipolazione di Istanze
 - Inserimento, cancellazione, ricerca, etc.
 - SQL-DML (Data Manipulation Language)

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1 25

Dov'è SQL?

The diagram illustrates the flow of SQL commands. At the top, a user icon sends commands to a 'Software Applicativo (scritto in Java, C, C++)'. This software uses a 'Libreria di accesso al DB' (DB Access Library) to interact with a 'DBMS Client'. The DBMS Client sends 'Comandi in SQL' (SQL Commands) to the 'DBMS (Server)'. The DBMS Server then interacts with the 'Database' (represented by a cylinder icon).

- Traduzione chiamate di libreria in comandi SQL
- Uso diretto di comandi SQL

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1 26

Un esempio: C + SQL

```

#include <mysql.h>
#include <stdio.h>

main() {
    MYSQL *conn;
    MYSQL_RES *res;
    MYSQL_ROW row;
    conn = mysql_init(NULL);
    mysql_real_connect(conn, "www.ing.unict.it", "user", "password",
        "my_database", 0, NULL, 0);

    /* send SQL query */
    mysql_query(conn, "SELECT * FROM people WHERE age > 30");

    res = mysql_use_result(conn);

    /* output fields 1 and 2 of each row */
    while ((row = mysql_fetch_row(res)) != NULL)
        printf("%s %s\n", row[1], row[2]);

    mysql_close(conn);
}

```

Corrado Santoro, Basi di Dati (A-1), Lezione 1 27
