



Sistemi Informativi L-A

Anno Accademico 2008-2009

Home Page del corso:

<http://www-db.deis.unibo.it/courses/SIL-A/>

Versione elettronica: [Intro2008.pdf](#)



Docente e Tutor

- Docente:

Ilaria Bartolini

DEIS - Facoltà di Ingegneria

Viale Risorgimento, 2 - 40136, Bologna

- Orario di ricevimento:

lunedì 16-18 (previo appuntamento)

c/o palazzina IEIT (ex-CSITE)

- Contatti:

Tel. 051 20 93550

email: i.bartolini@unibo.it

Web: <http://www-db.deis.unibo.it/~ibartolini/>

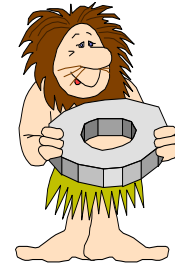
- Tutor:

Barbara Pettazzoni

- Ricevimento previo appuntamento via email c/o laboratorio LAB3 (barbara.pettazzoni@studio.unibo.it)

Obiettivi del corso

- Il corso intende fornire gli strumenti necessari per imparare a **utilizzare le Basi di Dati relazionali**, presentando le nozioni di base del modello relazionale e dei linguaggi relativi (algebra relazionale e SQL)
- Il corso è propedeutico a quello di **Sistemi Informativi L-B**, in cui l'accento viene viceversa posto su aspetti di **progettazione e amministrazione** di Basi di Dati
- **N.B.** Il corso di **Sistemi Informativi L-A** è abbinato nel **I ciclo** di lezioni a quello di **Sistemi Informativi L-B**. Le lezioni dei due corsi **NON vengono svolte in parallelo**, pertanto le lezioni e le esercitazioni di laboratorio di SI L-B inizieranno al termine di quelle di SI L-A (dopo circa **5-6 settimane** di lezione)



■ Orario delle Lezioni:

- Lunedì 12-14 aula **6.1**
- Martedì 12-14 aula **3.1**
- Giovedì 16-19 aula **6.1** (a partire da **GIOVEDÌ' 02/10/08** utilizzeremo, a settimane alterne, anche l'ora Q **15-16**)

■ Orario del Laboratorio (LAB3):

- Venerdì 9-12: esercitazione guidata dal **tutor**
- Venerdì 12-15: esercitazione **libera** utilizzando il materiale predisposto



Si inizia **venerdì 03/10/08!** 😊

N.B. È **obbligatorio** iscriversi mediante la **lista UNIWEX** entro il **30/09/07!!**

L'Home Page del corso

<http://www-db.deis.unibo.it/courses/SIL-A/>

Contiene:

- Copia dei lucidi in formato PDF
- Guida al lab.
- Testi e soluzioni delle esercitazioni svolte in lab
- Appelli d'esame
- Testi e soluzioni di prove d'esame
- Regole d'esame
- Bibliografia
- **Avvisi**
- ...

Sistemi Informativi L-A

Università degli Studi di Bologna
Facoltà di Ingegneria

Sistemi Informativi L-A

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica
A.A. 2008/2009

Obiettivi

Il corso intende fornire allo studente gli strumenti necessari per imparare a utilizzare le Basi di Dati relazionali, presentando le nozioni di base del modello relazionale e dei linguaggi relativi (algebra relazionale e SQL).

Si veda anche la pagina del corso nella [Guida dello Studente](#) (codice insegnamento = 17927).

Docente

Ilaria Bartolini
DEIS - IEIIT/BO - Facoltà di Ingegneria
Viale Risorgimento, 2
40136, Bologna
Tel. 051 20 93550 - Fax. 051 20 93540
email: [i.bartolini\[at\]unibo.it](mailto:i.bartolini[at]unibo.it)
Orario di ricevimento: **lunedì 16-18** (previo appuntamento)

Tutor

Barbara Pettazzoni
email: [barbara.pettazzoni\[at\]studio.unibo.it](mailto:barbara.pettazzoni[at]studio.unibo.it)
Orario di ricevimento: previo appuntamento per email c/o laboratorio LAB3

Avvisi

- **16/09/08:** Il sito Web del corso è in fase di revisione per l'Anno Accademico **2008/2009** **NEW**
- **16/09/08:** Nella pagina degli esami sono disponibili i **RISULTATI** e le **SOLUZIONI** della prova del 12 Settembre 2008. La verbalizzazione avrà luogo **GIOVEDÌ 18 SETTEMBRE 2008 ALLE ORE 12.30 C/O LO STUDIO DEL DOCENTE**. Per chi fosse impossibilitato verrà fissata un'altra seduta di verbalizzazione più avanti **NEW**
- Dall'A.A. 2001-02 il corso è abbinato nel I ciclo di lezioni a quello di **Sistemi Informativi L-B**. Le lezioni dei due corsi NON vengono svolte in parallelo (come risulta da calendario accademico) ma in modo sequenziale. Pertanto, le lezioni e le esercitazioni di laboratorio di SIL-B inizieranno al termine di



Programma del corso: in aula

- **Lezioni** in aula:
 - Sistemi informativi
 - Sistemi di gestione di basi di dati (**DBMS**)
 - Il modello relazionale dei dati
 - L'algebra relazionale
 - Il linguaggio **SQL** (Structured Query Language)
 - L'interfaccia **JDBC** (Java Data Base Connectivity)

- **Esercitazioni** in aula:
 - Modello relazionale
 - normalizzazione di strutture nidificate
 - L'algebra relazionale
 - Il linguaggio SQL
 - Applicazioni Java basate su JDBC



Programma del corso: in laboratorio

- **Esercitazioni guidate dal tutor** in laboratorio:
 - Il sistema **IBM DB2 Universal Database (UDB)**
 - Definizione di tabelle in DB2 UDB
 - Scrittura di interrogazioni da **Command Center**
 - Applicazioni Java basate su **JDBC**
- **N.B. Il Laboratorio è parte integrante del corso!!** Frequentarlo è importante:
 - Alcune problematiche si capiscono meglio mettendo in pratica i concetti teorici appresi a lezione
 - Acquisire manualità nell'uso di strumenti di gestione di basi di dati è fondamentale

(Per saperne di più sulle regole generali di laboratorio si prega di consultare la **guida** sulla home page del corso)



Testi consigliati

- Per **sostenere l'esame è sufficiente il materiale reso disponibile sul sito**. Per chiunque voglia comunque avere a disposizione delle fonti in cui gli argomenti trattati a lezione vengono svolti in maniera più estesa sono consigliati i seguenti **testi**:

Testo consigliato:

- P. Atzeni, S. Ceri, S. Paraboschi, R. Torlone. “**Basi di Dati: modelli e linguaggi di interrogazione**”, seconda edizione, McGraw-Hill Italia, 2006 (*il testo è espressamente pensato per un corso di 5-6 crediti del nuovo ordinamento*)

Altri testi interessanti:

- D. Chamberlin: “**A Complete Guide to DB2 Universal Database**”, Morgan Kaufmann
- R. van der Lans: “**Introduzione a SQL**”, Addison-Wesley, 2001
- N. Gehani: “**The Database Book: Principles & Practice using MySQL**”, Silicon Press, 2006
- P. Ciaccia, D. Maio: “**Lezioni di Basi di Dati**”, Esculapio, 2001 (*pur contenendo materiale utile per il corso - modello relazionale, algebra e SQL - ha i suoi punti di forza nel trattamento di aspetti "fisici" della tecnologia dei DBMS*)



Modalità d'esame (1/2)

- L'esame di Sistemi Informativi L-A prevede una prova "integrata" che viene svolta in laboratorio
- Tipicamente comprende:
 - scrittura di una semplice applicazione Java con SQL
 - risoluzione di interrogazioni SQL in modalità interattiva
 - esercizi di normalizzazione e algebra relazionale
 - domanda/e di teoria
- L'ammissione all'esame è subordinata all'iscrizione obbligatoria e vincolante dello studente tramite liste UNIWEX entro i termini prestabiliti
- La consegna dell'esame avviene in modalità telematica, mediante l'applicativo Web Esamix



Modalità d'esame (2/2)

- In sede di esame non è possibile consultare testi, dispense, appunti, ecc. pena l'annullamento della prova
- Durante l'esame non è consentito uscire dalla sala terminali
- Il **voto** acquisito in una prova ha **validità illimitata** nel tempo
- Chi si iscrive a una prova **perde** l'eventuale voto precedentemente acquisito
- L'**orale** viene svolto solo **su richiesta del docente** e in quei casi in cui è in dubbio la sufficienza o la lode, o quando vi sono seri elementi che mettono in dubbio la "paternità" dell'elaborato d'esame
- I **risultati** delle prove vengono **esposti sul sito** Web del corso



Appelli d'esame

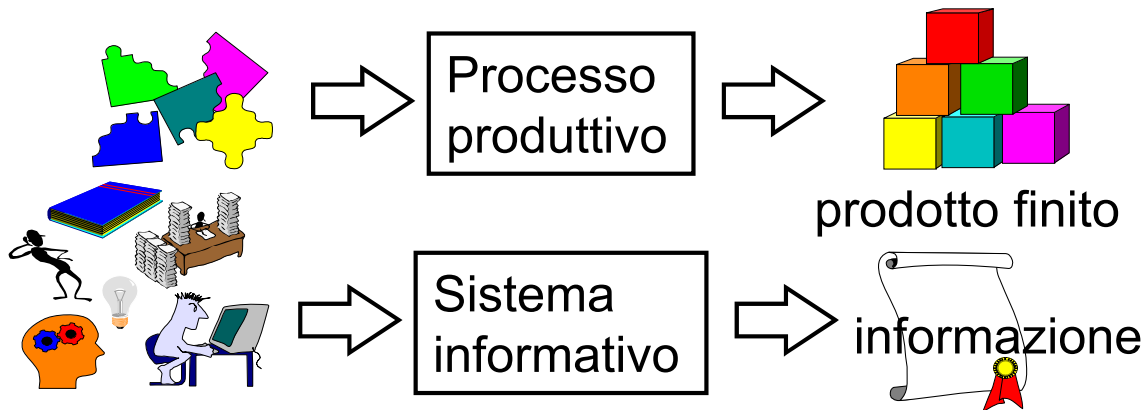
Ciclo	Appello	Data
I	1	12 Dicembre 2008: ore 9 LAB3
I	2	16 Gennaio 2009: ore 9 LAB3
II	3	3 Aprile 2009: ore 9 LAB3
...

Sistemi Informativi

- Un sistema informativo (**SI**) è un **componente di una organizzazione** (azienda, ente, ...) il cui scopo è **gestire le informazioni** utili per gli scopi dell'organizzazione stessa

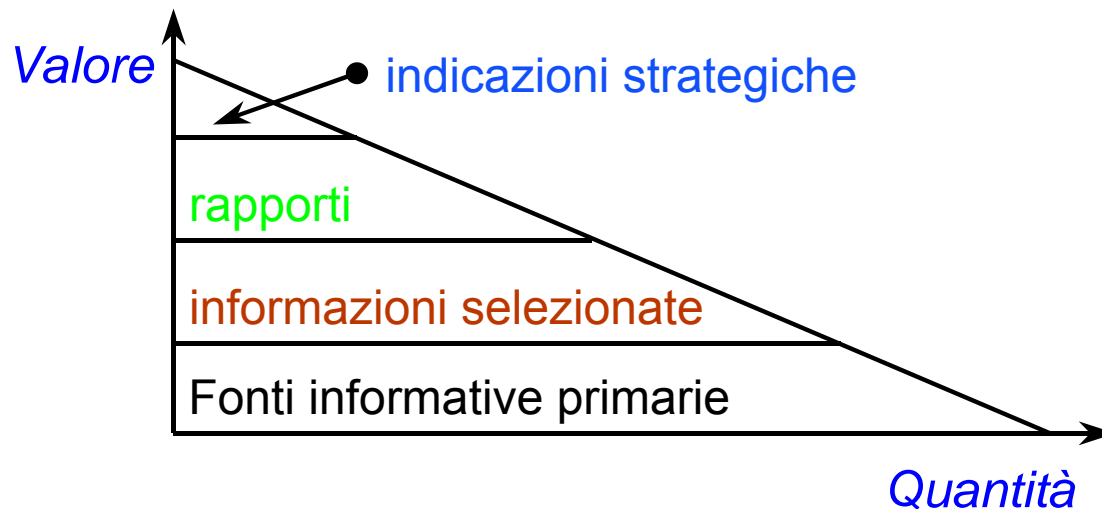
GESTIRE = acquisire, elaborare, conservare, produrre, distribuire

- L'informazione è un bene a valore crescente, necessario per pianificare e controllare con efficacia le attività dell'organizzazione, e rappresenta la materia prima che viene trasformata dai sistemi informativi, così come i semilavorati vengono trasformati dai sistemi di produzione



Il valore dell'informazione

- L'informazione è una risorsa alla stessa stregua del capitale, delle materie prime, degli impianti e delle persone, e come queste ha un costo
- È quindi importante capire il valore effettivo dell'informazione



- Il livello più basso nella scala dei valori lo occupano i “dati grezzi”, che possono definirsi informazione solo se interpretati nel giusto contesto

“Mario”, “Rossi” e “12345” sono dati

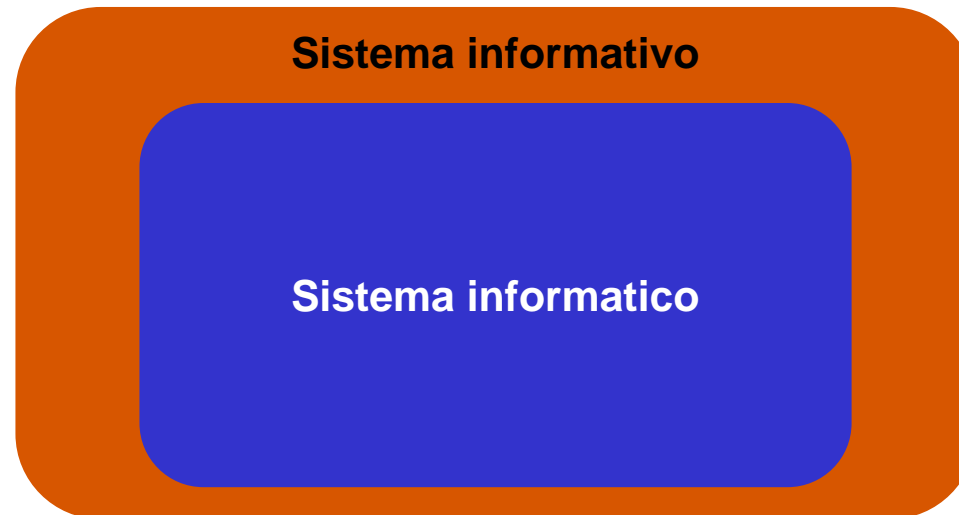
Lo studente Mario Rossi ha numero di matricola 12345 è informazione

Sistemi Informativi e Sistemi Informatici

- Un SI gestisce informazioni, ma ciò non significa necessariamente fare ricorso a strumenti automatici propri della tecnologia dell'informazione (IT)

Banche e servizi anagrafici esistono da secoli!

- La parte automatizzata di un SI viene più propriamente denominata **Sistema Informatico**



Dati e Basi di Dati

- Il modo più comune con cui un sistema informatico gestisce le informazioni è attraverso la **rappresentazione codificata dei dati di interesse**
- Intuitivamente, una **Base di Dati** (DB - Data Base o Database) può pensarsi come una collezione di dati che rappresentano le informazioni di interesse per un'organizzazione
- In termini più precisi, un DB è **una collezione di dati gestita da un DBMS**

DBMS = Data Base Management System



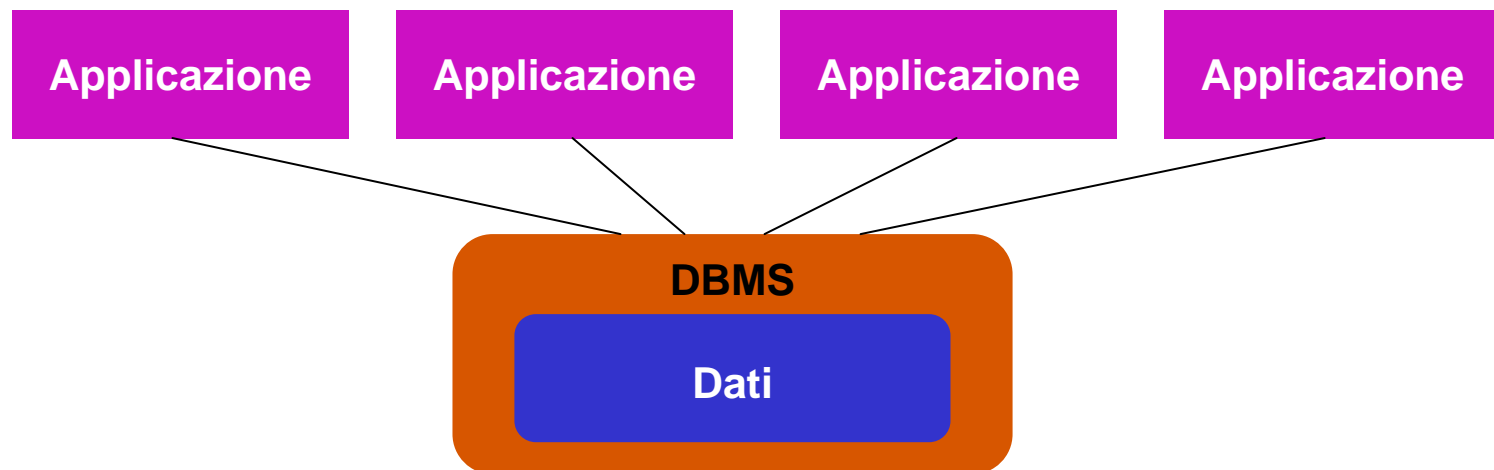
Dati e applicazioni: il ruolo dei DBMS

- In qualsiasi organizzazione sono molteplici le applicazioni del sistema informatico che utilizzano gli stessi dati (o quasi)

Immatricolazione, RegistrazioneEsami, DomandaLaurea, PianidiStudio, ...

sono tutte procedure applicative che **condividono** i dati di uno studente

- Un DBMS è un sistema software in grado di gestire collezioni di dati che sono condivise da più applicazioni e utenti (e molto altro ancora...)





DBMS: caratteristiche di base

- Le caratteristiche di un DBMS non si limitano ovviamente alla sola condivisione dei dati e verranno trattate nel seguito con maggior dettaglio
- ... ma è importante avere chiaro da subito che un DBMS:
 - è in grado di gestire **grandi quantità di dati** (Giga-Tera byte e oltre)
 - è in grado di garantirne la **persistenza** (anche a fronte di guasti)
 - offre una “visione strutturata” dei dati che dipende dal **modello (logico) dei dati** supportato

RDBMS = DBMS che supporta il **modello relazionale** dei dati

Modello relazionale \approx i dati sono rappresentati in forma tabellare

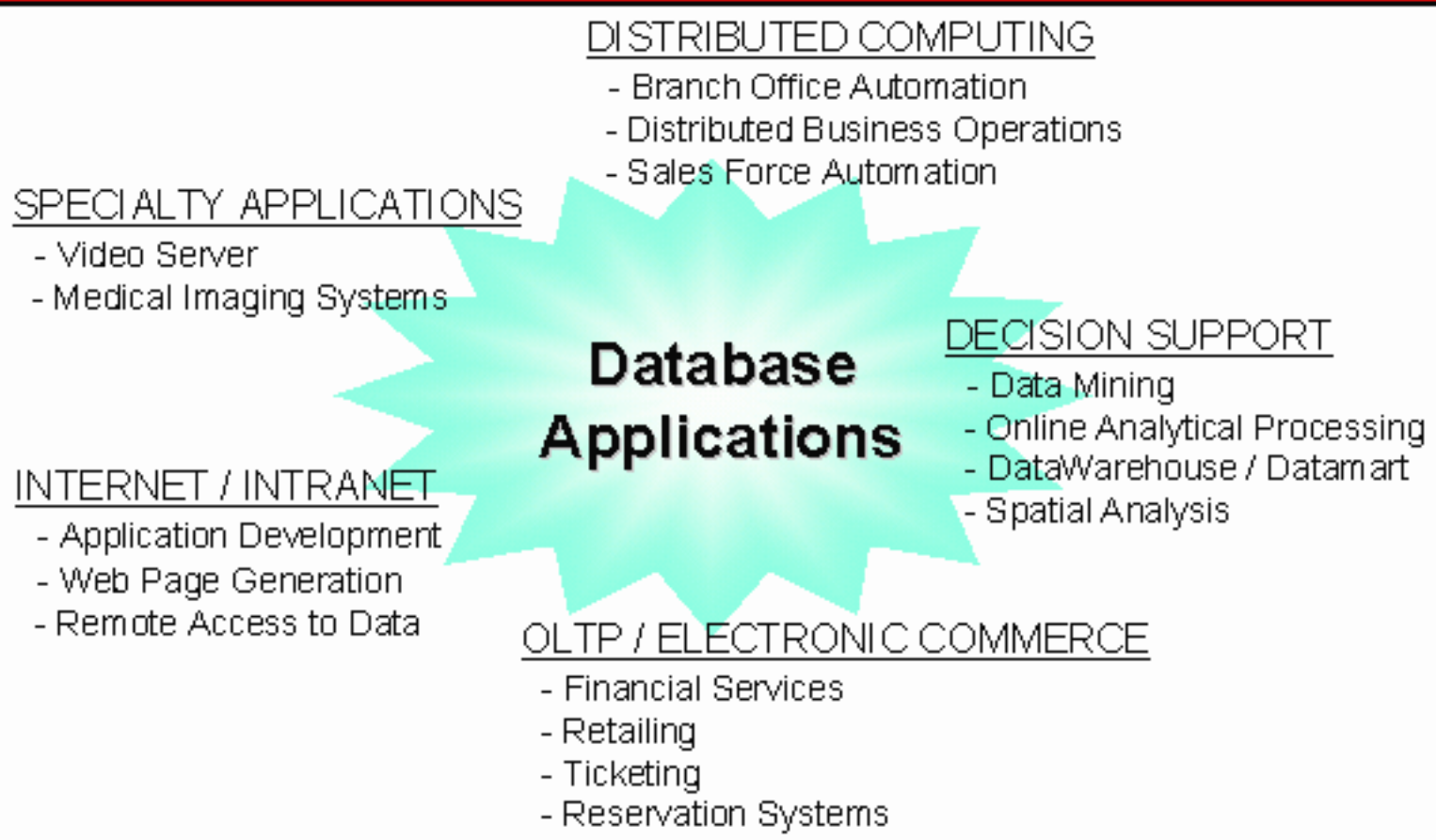


Uno sguardo al mercato dei DBMS

- Oggi il mercato dei DBMS (il cui fatturato si aggira intorno a 8×10^9 US\$) è dominato da un numero ristretto di produttori:
 - Oracle
 - IBM (DB2 UDB)
 - Microsoft (SQL Server)
 - Sybase
 - Borland
- A questi se ne aggiungono altri (*relativamente maturi*) del mercato “open-source”:
 - MySQL
 - PostgreSQL
 - DB2 Express-C
 - InterBase
- Il fatturato globale del mercato dei DBMS (di cui l'80% è imputabile ai RDBMS) cresce di un fattore $> 10\%$ ogni anno

Applicazioni dei Data Base

DATABASE PRODUCT APPLICATIONS





Uno sguardo al corso

- Ricordiamo che esistono (almeno) 3 “punti di vista” possibili:
- **Utente**, ovvero come usare un DB
 - Richiede la conoscenza del modello dei dati, dei linguaggi supportati dal DBMS e delle modalità con cui un'applicazione può collegarsi a un DB
- **Progettista**, ovvero come progettare un DB
 - È necessario capire come i requisiti informativi di un'organizzazione complessa possono tradursi in strutture concrete
- **Amministratore**, ovvero come amministrare un DB
 - Richiede anche conoscenze su come è fatto un DBMS (in particolare per motivi di efficienza)

Il Data Base della JLUNGA

Data	Ora	Cassa	Prodotto	Qtà	Importo
20-12-1997	17:53	21	Panettone GnamGnam 1Kg	2	26000
20-12-1997	17:53	21	Spumante Bollicin 1 lt.	5	60000
20-12-1997	18:01	21	Dentifricio WhiteTeeth	1	3400
20-12-1997	18:02	15	Spumante Bollicin 1 lt.	2	24000
21-12-1997	9:06	3	Caffè BlackMoka 250 gr.	1	4100

- Molte operazioni “semplici” di registrazione delle vendite
- Complesse operazioni di analisi delle vendite:
 - Importo complessivo delle vendite
 - Importo vendite per giorno, cassa, fascia oraria, ...
 - Correlazioni di vendita (chi compra il panettone, spesso compra anche lo spumante)



L'obiettivo è permettere alle applicazioni di specificare queste operazioni nel modo più “uniforme” possibile e senza conoscere i dettagli dell'organizzazione fisica dei dati

Un esempio: le casse il 20/12/1997

■ Usando i file

```
openfile(f,`mypath/myfile`);  
for i=1 to num_casse  
    do somma[i] = 0;  
while not eof(f) do  
    read(f,rec);  
    if rec.Data = `20/12/1997`  
    then somma[rec.Cassa] +=  
        rec.Importo  
enddo;  
closefile(f);  
for i=1 to num_casse  
    do print(i,somma[i]);
```

Legato a:

- path e file
- formato dei dati
- elaborazione sequenziale

■ Usando DBMS e SQL

```
Select    Cassa,sum(Importo)  
                        As Totale  
From      Incassi  
Where     Data = `20/12/1997`  
Group by  Cassa;
```

Cassa	Totale
21	350265
3	234150
15	415320



Un altro esempio: la cassa 21 nel 1997

```
openfile(f,`mypath/myfile');
for i=1 to 365 * num_prodotti
  do somma[i] = 0;
while not eof(f) do
  read(f,rec);
  if rec.Cassa = 21 and
    year(rec.Data) = 1997 then
    i = converti(rec.Data, rec.Prodotto);
    somma[i] += rec.Importo
enddo;
closefile(f);
for i=1 to 365 * num_prodotti
  do print(i,somma[i]);
```

```
Select Data,Prodotto,sum(Importo)
From Incassi
Where Cassa = 21
And year(Data) = 1997
Group by Data,Prodotto
Order by Data,Prodotto;
```

- sort implicito in "converti"
- memoria male utilizzata
- poco chiaro



... ma anche SQL può essere complesso!

- Ad esempio, se si vuole trovare, per ogni cassa, il prodotto più venduto il 27/09/2001:

```
Create View CP(Cassa,Prodotto,SumQta)
As Select Cassa,Prodotto,sum(Importo)
From Incassi
Where Data = `27/09/2001`
Group by Cassa,Prodotto;
```

```
Select Cassa,Prodotto
From CP
Where SumQta = (Select max(CP1.SumQta)
                From CP As CP1
                Where CP1.Cassa = CP.Cassa);
```


Come usare SQL (1)

- Le istruzioni SQL possono essere eseguite interattivamente...

The screenshot shows a software interface titled 'Editor comandi 1'. It has a menu bar with 'Editor comandi', 'Selezionato', 'Modifica', 'Vista', and 'Strumenti'. Below the menu is a toolbar with various icons. The main area is divided into three tabs: 'Comandi', 'Risultati dell'interrogazione', and 'Plan di accesso'. The 'Comandi' tab is active, showing the following SQL query:

```
SELECT LastName, Salary, Job, Birthdate
FROM Employee
WHERE Salary > 30000
ORDER BY Salary DESC
```

Below the query, the 'Risultati dell'interrogazione' tab is active, displaying a table of results. The table has four columns: 'LASTNAME', 'SALARY', 'JOB', and 'BIRTHDATE'. The data is as follows:

LASTNAME	SALARY	JOB	BIRTHDATE
HAAS	52.750,00	PRES	24-ago-1933
LUCCHESI	46.500,00	SALESREP	5-nov-1929
THOMPSON	41.250,00	MANAGER	2-feb-1948
GEYER	40.175,00	MANAGER	15-set-1925
KWAN	38.250,00	MANAGER	11-mag-1941
PULASKI	36.170,00	MANAGER	26-mag-1953
STERN	32.250,00	MANAGER	7-lug-1945



Come usare SQL (2)

- ... o inserendole nel codice di un'applicazione scritta in un linguaggio di programmazione "ospite" (ad es. Java)

```
System.out.println("Retrieve some data from the database...");
Statement stmt = con.createStatement();
ResultSet rs = stmt.executeQuery("SELECT * FROM employee");

// display the result set
while (rs.next()) {
    String a = rs.getString(1);
    String str = rs.getString(2);
    System.out.print(" empno= " + a);
    System.out.print(" firstname= " + str);
    System.out.print("\n");
}
rs.close();
stmt.close();
```



Riassumiamo:

- Un **DB** è una collezione di dati (ad es. rappresentati in forma di tabelle) che rappresentano le informazioni di interesse per un'organizzazione
- Progettare un DB significa trovare un “buon modo” per strutturare i dati, che rispetti sia i requisiti propri del **Sistema Informativo** dell'organizzazione sia i **vincoli** che sui dati vengono imposti
- Un **DBMS** è un sistema software che gestisce DB
- Per eseguire operazioni su un DB è necessario scrivere istruzioni in un linguaggio (tipicamente dichiarativo: **SQL**) supportato dal DBMS