

# Corso di

## Sviluppi dell'Informatica e della Telematica

a.a. 2008-2009 (ultima edizione v.o. 509)

<http://logica.uniroma3.it/csginfo>

- **Docente:** Roberto Maieli ([maieli@uniroma3.it](mailto:maieli@uniroma3.it))
- **Lezioni:** mercoledì 9-11 (8-10 ?) aula 16, giovedì 12-14, aula 2
- **Laboratorio:** giovedì 16-18 (fine marzo?)
- **Ricevimento:** mercoledì (dopo la lezione) stanza 2.17 (II piano)
- **Durata:** 10 settimane
- **Cfu:** 8 Comunicazione (4 altri corsi di studio)
- **Propedeuticità:** Fondamenti dell'informatica, Logica, Abilità Info.
- **Esami:** tradizionale (esercizi) o progetto (a gruppi)

# Materiale didattico

## LEZIONI:

P. Atzeni, S. Ceri, S. Paraboschi, R. Torlone

## Basi di dati: modelli e linguaggi di interrogazione

Seconda edizione - McGraw-Hill Italia, 2006 ([www.ateneonline.it](http://www.ateneonline.it))

### Parte Prima: Basi di dati relazionali: modello e linguaggi

cap. 1 Introduzione

cap. 2 Il modello relazionale

cap. 4 SQL: concetti base

### Parte Seconda: Progettazione di basi di dati

cap. 7 Metodologie e modelli per il progetto

cap. 8 La progettazione concettuale

cap. 9 La progettazione logica

## Laboratorio: Software MySQL (EasyPHP, CMS,...)

# Metodo di studio

- **studio** individuale e a piccoli gruppi (in laboratorio)
- svolgimento di **esercizi** con opportuni strumenti (MySQL ...) in aula informatica
- possibile sviluppo di un **progettino** a piccoli gruppi, anche mediante **Content Managment Systems** (es. JOOMLA)

# Domande?

- **Studenti di altri corsi di laurea (magistrale) che hanno bisogno di un numero di cfu diverso da 8 ?**
- **Studenti che non riescono a superare il “blocco psicologico” dell’esame di Sviluppi (...”*io odio l’informatica, i computers ... e il Corso di Sviluppi in particolare!*”)** ?

*Computer Science is no more about computers  
than Astronomy is about telescopes*

*Edseger W. Dijkstra*

# Sistemi Informativi e Basi di Dati

- **I parte (cap. 1, 2 e 4)** : studieremo i modelli logici e i linguaggi che consentono di strutturare (organizzare) e dedurre (ricavare, estrarre) **informazione** a partire da (basi di) **dati**
- **II parte (cap. 7, 8 e 9)**: studieremo gli schemi e i modelli concettuali e logici che consentono di trasformare **concetti** ed **informazioni** in (basi di dati) **dati**

**sistemi informativi-concettuali**



**basi dati**

# Che cos'è l'informatica?

- **Scienza del *trattamento digitale*, *per mezzo di macchine automatiche*, *dell'informazione*, considerata come supporto alla conoscenza umana e alla comunicazione (Accademia di Francia)**

Due anime:

- **(metodo)logica**
- **Tecnologica**

# Cos'è l'informazione ?

- **Natura qualitativa**
- **Natura quantitativa**

.... sapete già codificare in digitale le informazioni

SI o NO ?

**Esercizio:** quanta informazione occorre per rappresentare (codificare) in digitale i 7 giorni della settimana?

# Un piccolo esercizio di Fondamenti

Quanta informazione serve per codificare in digitale i 7 giorni della settimana?

Lunedì	0 1 0 (oppure 0 1 1)
Martedì	0 0 0
Mercoledì	0 0 1
Giovedì	1 0 0
Venerdì	1 0 1
Sabato	1 1 0
Domenica	1 1 1

Serve un **byte di 3 bit** ottenuto con la formula  $\log_2 7 = 3$

**Domanda:**

qual è quel numero intero N tale che, 2 elevato a N dà (approssimativamente) 7 ?

**Risposta:** 3 (infatti  $2^3 = 8$ )



# Cos'è una Base di Dati (BD) ?

- **Insieme organizzato di dati** utilizzati per il supporto allo svolgimento di attività di :
  - un ente,
  - un'azienda,
  - un ufficio,
  - una persona,
  - un motore di ricerca (Google, Yahoo,...)

# Punti di vista sulle BD

- **(Metodo)logico** (il nostro)
- **Tecnologico** (quello degli ingegneri)

# Anima (metodo)logica

- **modelli logici** (relazionali) per l'organizzazione dei dati
- **linguaggi** (SQL) per l'utilizzo (estrazione/composizione) dei dati
- **metodi** di progettazione di basi di dati (*Schema Entità-Relazione*)

# Cos'è un Sistema Informativo ?

- **Componente (sottosistema) di una organizzazione che *gestisce* (acquisisce, elabora, conserva, produce) le informazioni di *interesse* (utilizzate per il perseguimento degli scopi dell'organizzazione )**

# Sistema informativo: commenti

- **Ogni organizzazione ha un sistema informativo, eventualmente non esplicitato nella struttura (tacito)**
- **Quasi sempre, il sistema informativo è di supporto ad altri sottosistemi, e va quindi studiato nel contesto in cui è inserito**
- **Il sistema informativo è di solito suddiviso in sottosistemi (in modo gerarchico o decentrato), più o meno fortemente integrati**

# Sistema organizzativo

- Insieme di **risorse** e **regole** per lo svolgimento coordinato delle attività (processi) al fine del perseguimento degli scopi

# Risorse

- **le risorse di una azienda o un ente:**
  - persone
  - denaro
  - materiali
  - **informazioni** (...bene primario?)

# Sistema organizzativo e sistema informativo

- Il **sistema informativo** è parte del sistema organizzativo
- Il **sistema informativo** esegue e gestisce **processi informativi** (cioè i processi che coinvolgono informazioni)



# Sistemi informativi e automazione

- Il concetto di “**sistema informativo**” è **indipendente da qualsiasi automatizzazione:**

**esistono organizzazioni la cui ragion d'essere è la gestione di informazioni (p. es. servizi anagrafici e banche) e che operano da secoli (...anche quando non c'erano i computers)**

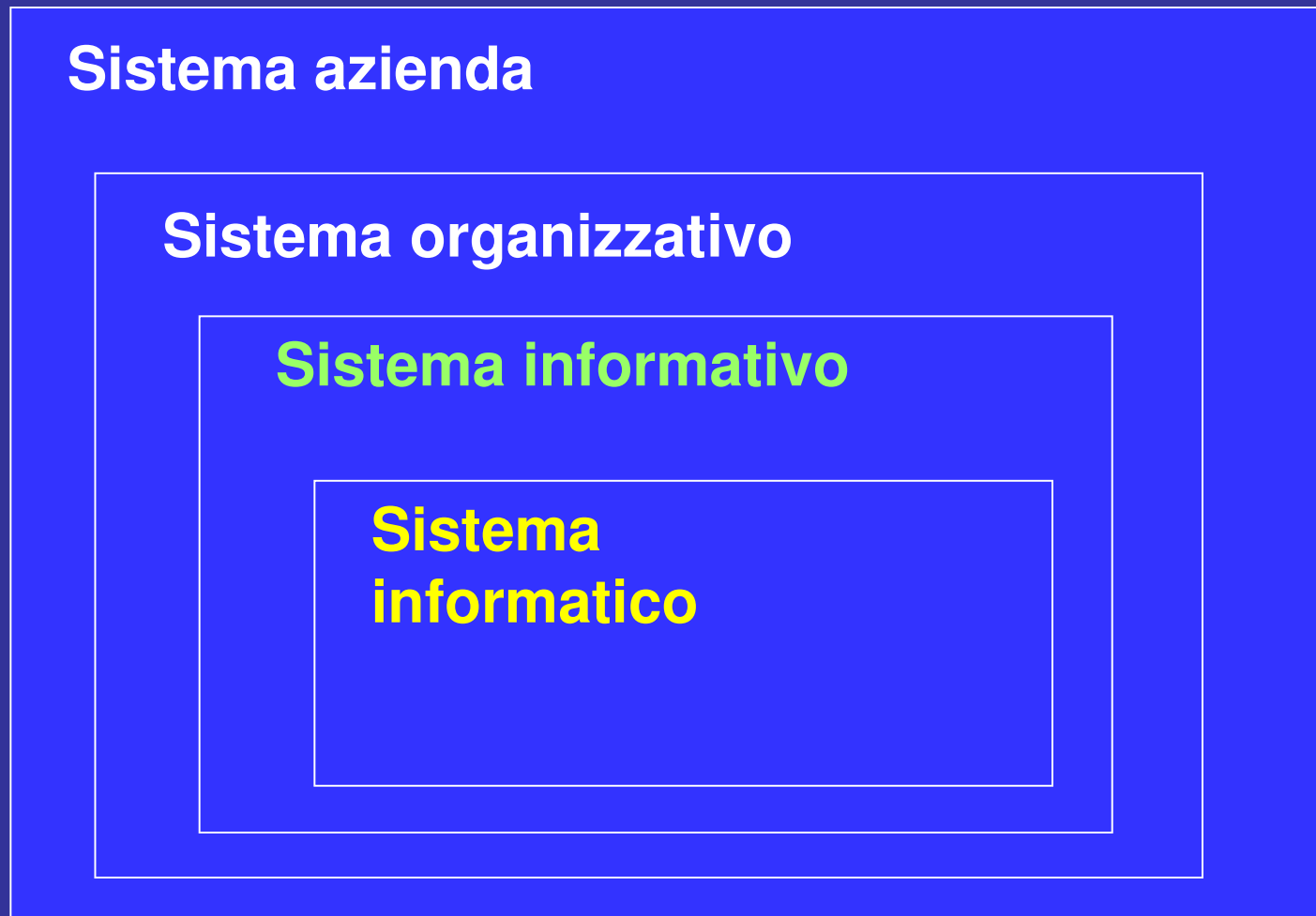
# Sistema Informatico

**Porzione automatizzata del sistema informativo:**

**la parte del sistema informativo**

**che gestisce informazioni con tecnologia  
informatica (digitale)**

# Ruolo del Sistema Informatico



# Gestione delle informazioni

- **Raccolta, acquisizione**
- **Archiviazione, conservazione**
- **Elaborazione, trasformazione, produzione**
- **Distribuzione, comunicazione, scambio**

# Gestione delle informazioni

- **Nelle attività umane**, le informazioni vengono gestite in forme diverse:
  - idee informali
  - linguaggio naturale (scritto o parlato, formale o colloquiale, in varie lingue)
  - disegni, grafici, schemi
  - numeri e codici
- **e su vari supporti**
  - mente umana, carta, dispositivi elettronici

# Gestione delle informazioni

- **Nelle attività standard dei sistemi informativi complessi, sono state introdotte col tempo forme di organizzazione (struttura) e codifica delle informazioni**
- **Ad esempio, nei servizi anagrafici si è iniziato con registrazioni discorsive e poi**
  - **nome e cognome**
  - **estremi anagrafici**
  - **codice fiscale**

# Informazioni e dati

- **Nei sistemi informatici (e non solo), le informazioni vengono rappresentate in modo essenziale, spartano: attraverso i dati**

# Informazioni e dati

(definizioni dal Vocabolario della lingua italiana 1987)

**Informazione (natura qualitativa):** notizia, dato o elemento che consente di avere conoscenza più o meno esatta di fatti, situazioni, modi di essere.

**Dato (natura quantitativa):** ciò che è immediatamente presente alla conoscenza, prima di ogni elaborazione; (*in informatica*) elementi di informazione costituiti da simboli che debbono essere elaborati



# Dati e informazioni

- Un esempio:

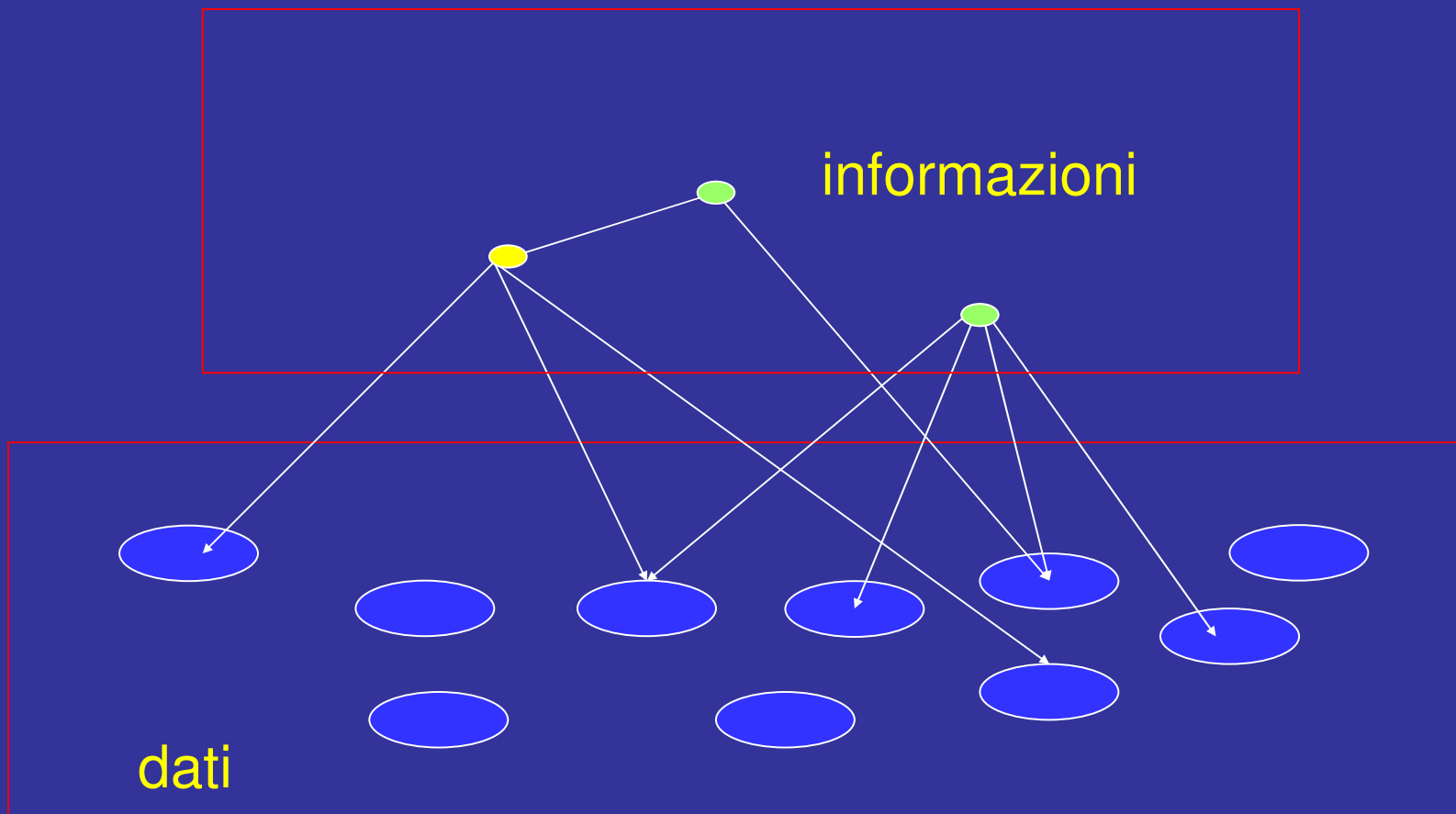
**Ferrari 8**

su un foglio di carta sono due **dati** e non significano molto

- Se il foglio di carta viene fornito a:
  - un cronista sportivo ...
  - ad un cameriere di un ristorante ....

allora i dati possono essere interpretati per fornire **informazione** e arricchire la conoscenza

# Informazioni come Relazioni su Dati



# Perché i dati?

- **La rappresentazione precisa di forme più ricche di informazione e conoscenza è difficile**
- **I dati costituiscono spesso una risorsa strategica, perché più stabili nel tempo di altre componenti (processi, tecnologie, ruoli umani):**
  - **ad esempio, i dati delle banche o delle anagrafi**

# Base di dati

(accezione generica, **metodologica**)

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

(accezione specifica, **metodologica e tecnologica**)

- **insieme di dati gestito da un DBMS:  
„Data Base Management System“**

# Sistema di gestione di basi di dati DataBase Management System (DBMS)

- **Sistema** che gestisce collezioni di dati :
  - grandi
  - persistenti
  - condivise
- garantendo :
  - privatezza
  - affidabilità
  - efficienza
  - efficacia

# DBMS

- **Prodotti software (complessi) disponibili sul mercato; esempi:**
  - Access
  - DB2
  - Oracle
  - Informix
  - Sybase
  - SQLServer



# Le basi di dati sono ... **grandi**

- **dimensioni (molto) maggiori della memoria centrale dei sistemi di calcolo utilizzati**
- **il limite deve essere solo quello fisico dei dispositivi**



# Le basi di dati sono ... **persistenti**

- hanno un **tempo di vita indipendente** dalle singole esecuzioni dei programmi che le utilizzano





# Le basi di dati sono ... **condivise**

- Ogni organizzazione (specie se grande) è divisa in settori o comunque svolge diverse attività
- Ciascun settore/attività ha un (sotto)sistema informativo (non necessariamente disgiunto)
- **Esempio:** gli elenchi studenti di CSG sono condivisi tra segreteria centrale e segreteria corso

## Esempio I di sistema informativo

CCS Ingegneria Informatica Orario - Netscape

File Edit View Go Communicator Help

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CHISSADOVE**

**Corso di Studi in Ingegneria Informatica**

---

**ORARIO DELLE LEZIONI PER L'ANNO  
ACCADEMICO 1999-2000**

INSEGNAMENTO	Docente	Aula	Orario
Analisi matematica I	Luigi Neri	N1	8:00-9:30
Basi di dati	Piero Rossi	N2	9:45-11:15
Chimica	Nicola Mori	N1	9:45-11:30
Fisica I	Mario Bruni	N1	11:45-13:00
Fisica II	Mario Bruni	N3	9:45-11:15
Sistemi informativi	Piero Rossi	N3	8:00-9:30

Document: Done

## Esempio II di sistema informativo

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI CHISSADOVE**

**Corso di Studi in Ingegneria Informatica**

---

**Orario di ricevimento dei docenti**

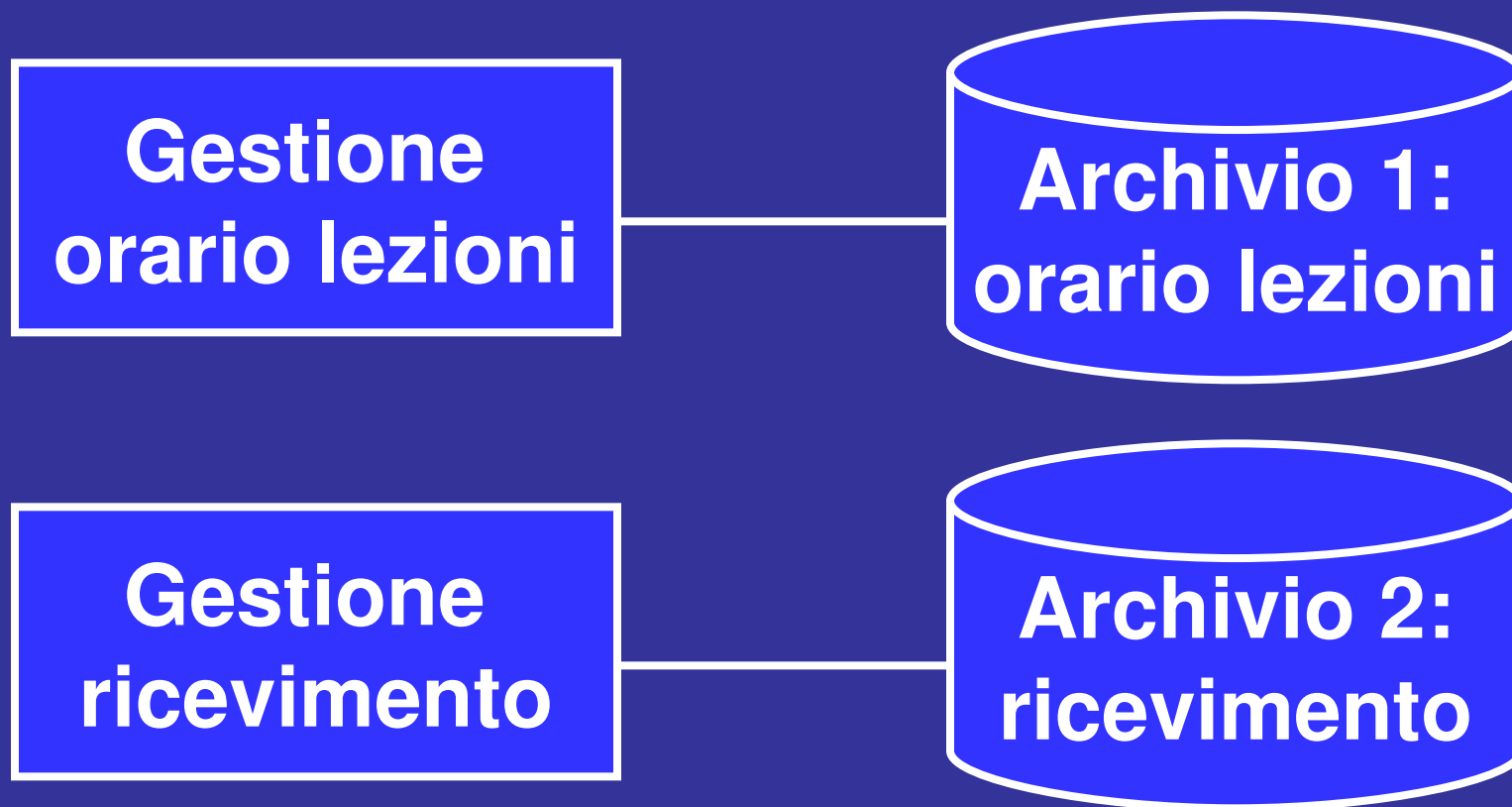
DOCENTE	INSEGNAMENTI	ORARIO
Mario BRUNI	Fisica I Fisica II	Martedì' 10-12
Luigi NERI	Analisi matematica I	Lunedì' 12-13
Piero ROSSI	Basi di dati Sistemi informativi	Giovedì' 11-13
Nicola MORI	Chimica	Martedì' 16-18

# Problemi dei sistemi informativi che condividono parte dei dati

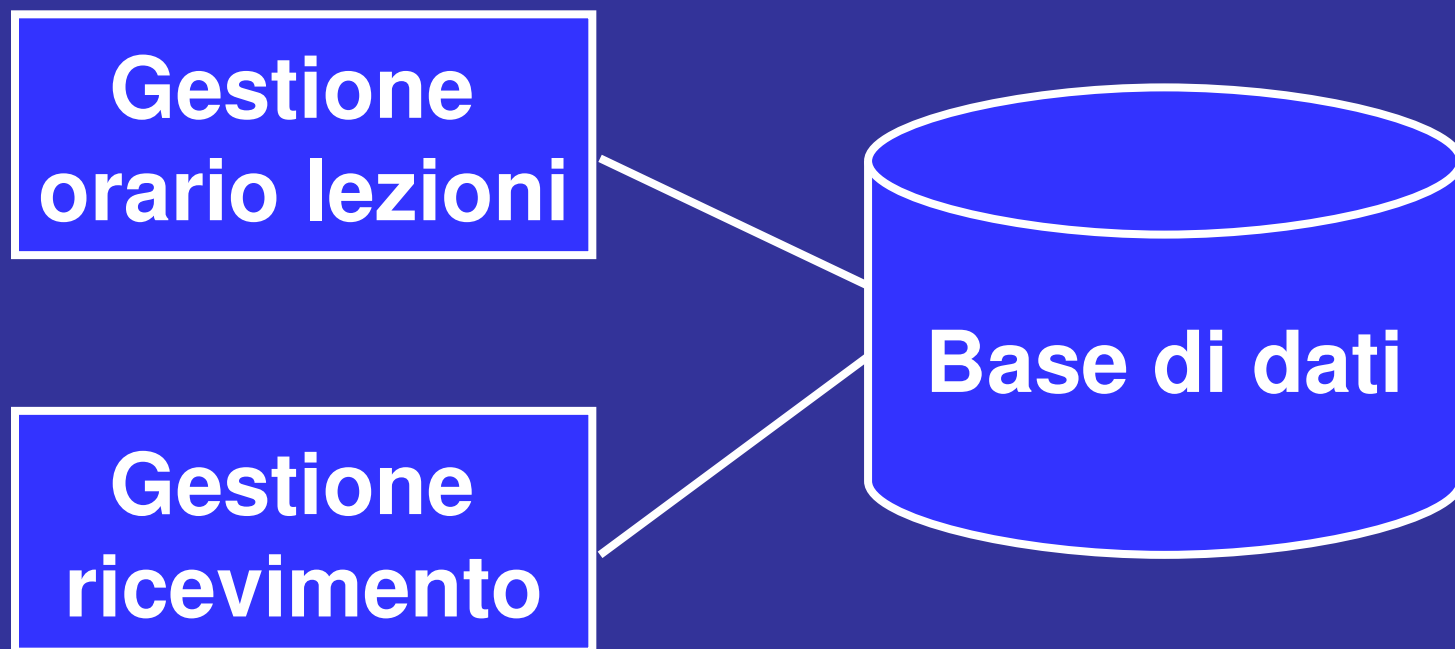
- **Ridondanza:**
  - informazioni ripetute
- **Rischio di incoerenza:**
  - le versioni possono non coincidere

**Esempio:** le due precedenti tabelle condividono dei dati

# Archivi e basi di dati



# Archivi e basi di dati



I due precedenti sistemi informativi condividono dei dati :  
**insegnamenti e docenti**

# Le basi di dati sono condivise

- Una base di dati e' una risorsa **integrata, condivisa** fra applicazioni
- **Conseguenze:**
  - **Attivita' diverse su dati condivisi:**
    - **meccanismi di autorizzazione**
  - **Accessi di più utenti ai dati condivisi:**
    - **controllo della concorrenza**



# I DBMS garantiscono ... **privatezza**

- **Si possono definire meccanismi di autorizzazione. Ad esempio:**
  - **l'utente A è autorizzato a leggere tutti i dati e a modificare solo quelli di tipo X**
  - **l'utente B è autorizzato a leggere e a modificare tutti i dati tranne quelli di tipo X**

**Esempio:** Un docente (A) può modificare l'orario del suo ricevimento ma non l'orario delle lezioni (questo spetta al CdS B)





# I DBMS garantiscono... **affidabilità**

- **Affidabilità** (per le basi di dati):
  - **resistenza a malfunzionamenti hardware e software**
- Una base di dati è una risorsa pregiata e quindi deve essere conservata a lungo termine
- Tecnica fondamentale:
  - **gestione delle transazioni**

# Transazione

Insieme di operazioni da considerare:

- **indivisibile** ("atomico"),
- **corretto** anche in presenza di **concorrenza**
- **con effetti definitivi** (non reversibili)

Esercizio: trovare qualche esempio di transazione



# Le transazioni sono ... atomiche

- **La sequenza di operazioni sulla base di dati viene eseguita per intero o per niente:**
  - **trasferimento di fondi da un conto A ad un conto B: o si fanno il prelievamento da A e il versamento su B o nessuno dei due!**



# Le transazioni sono ... concorrenti

- L'effetto di **transazioni concorrenti** deve essere coerente (ad esempio "equivalente" all'esecuzione separata o sequenziale):
  - se due assegni emessi sullo stesso conto corrente vengono incassati (**2 transazioni separate!**) contemporaneamente si deve evitare di trascurarne uno

**Esempio:** si pensi alla prenotazione di un posto in treno o aereo ... (***request, lock, confirm, commit***)



# I risultati delle transazioni sono permanenti

- La conclusione positiva di una transazione corrisponde ad un impegno (in inglese **commit**) a mantenere traccia del risultato in modo definitivo, anche in presenza di guasti e di esecuzione concorrente



# I DBMS debbono essere...**efficienti**

- Cercano di utilizzare al meglio le risorse di **spazio** di memoria (principale e secondaria) e **tempo** (di esecuzione e di risposta)
- I DBMS, con **tante funzioni**, **rischiano l'inefficienza** e per questo ci sono grandi investimenti e competizione
- L'efficienza è anche il risultato della qualità delle applicazioni



# I DBMS debbono essere...**efficaci**

- Cercano di **rendere produttive le attività** dei loro utilizzatori, offrendo funzionalità articolate, potenti e flessibili

# DBMS vs file system

- La gestione di insiemi di dati grandi e persistenti è possibile anche attraverso sistemi più semplici — gli ordinari **file system** dei sistemi operativi
- I file system prevedono **forme rudimentali di condivisione: "tutto o niente"**
- I DBMS estendono le funzionalità dei file system, fornendo più servizi ed in maniera integrata



## DBMS vs file system (2)

- Nei programmi tradizionali che accedono a file, ogni programma contiene una descrizione della struttura del file stesso, con i conseguenti **rischi di incoerenza fra le descrizioni** (ripetute in ciascun programma) e i file stessi
- Nei DBMS, esiste una porzione della base di dati (il **catalogo** o **dizionario**) che contiene una **descrizione centralizzata dei dati**, che può essere utilizzata dai vari programmi

# Descrizioni dei dati nei DBMS

## Rappresentazioni dei dati a livelli diversi:

- **permettono l'indipendenza dei dati dalla rappresentazione fisica:**
- i programmi fanno riferimento alla struttura a livello più alto, e le rappresentazioni sottostanti possono essere modificate senza necessità di modifica dei programmi

**Esempio:** Google estrae informazioni indipendentemente dal tipo di applicazione che contiene l'informazione (html, pdf, word, ecc)

Precisiamo attraverso il concetto di  
**modello dei dati**

# Modello dei dati

- **Insieme di costrutti** utilizzati per organizzare i dati di interesse e descriverne la dinamica
- Componente fondamentale: **meccanismi di strutturazione** (o **costruttori di tipo**)
- Come nei linguaggi di programmazione esistono meccanismi che permettono di definire nuovi tipi, così ogni modello dei dati prevede alcuni costruttori
- **Esempio**: il **modello relazionale** prevede il **costruttore Relazione**, che permette di definire insiemi di record omogenei

CCS Ingegneria Informatica Orario - Netscape

File Edit View Go Communicator Help

# UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CHISSADOVE

## Corso di Studi in Ingegneria Informatica

---

### ORARIO DELLE LEZIONI PER L'ANNO ACCADEMICO 1999-2000

INSEGNAMENTO	Docente	Aula	Orario
Analisi matematica I	Luigi Neri	N1	8:00-9:30
Basi di dati	Piero Rossi	N2	9:45-11:15
Chimica	Nicola Mori	N1	9:45-11:30
Fisica I	Mario Bruni	N1	11:45-13:00
Fisica II	Mario Bruni	N3	9:45-11:15
Sistemi informativi	Piero Rossi	N3	8:00-9:30

Document: Done

# Organizzazione dei dati in una base di dati

## Orario

Insegnamento	Docente	Aula	Ora
Analisi matem. I	Luigi Neri	N1	8:00
Basi di dati	Piero Rossi	N2	9:45
Chimica	Nicola Mori	N1	9:45
Fisica I	Mario Bruni	N1	11:45
Fisica II	Mario Bruni	N3	9:45
Sistemi inform.	Piero Rossi	N3	8:00

# Basi di dati: schema e istanza

## schema della base di dati

Orari

Insegnamento	Docente	Aula	Ora
Analisi matem. I	Luigi Neri	N1	8:00
Basi di dati	Piero Rossi	N2	9:45
Chimica	Nicola Mori	N1	9:45
Fisica I	Mario Bruni	N1	11:45
Fisica II	Mario Bruni	N3	9:45
Sistemi inform.	Piero Rossi	N3	8:00

## istanza della base di dati

# Schema e istanza

- In ogni base di dati esistono:
  - lo **schema**, sostanzialmente invariante nel tempo, che ne descrive la struttura (**aspetto intensionale**)
    - es.: le intestazioni delle tabelle
  - l'**istanza**, i *valori attuali*, che possono cambiare anche molto rapidamente (**aspetto estensionale**)
    - es.: il “corpo” di ciascuna tabella

# Tipi principali di **modelli dei dati**

- **modelli logici** (I parte del corso)
- **modelli concettuali** (II parte del corso)



# Modelli logici

- **Adottati nei DBMS esistenti per l'organizzazione dei dati**
  - utilizzati dai programmi
  - indipendenti dalle strutture fisiche
- **esempi: relazionale, reticolare, gerarchico, a oggetti**



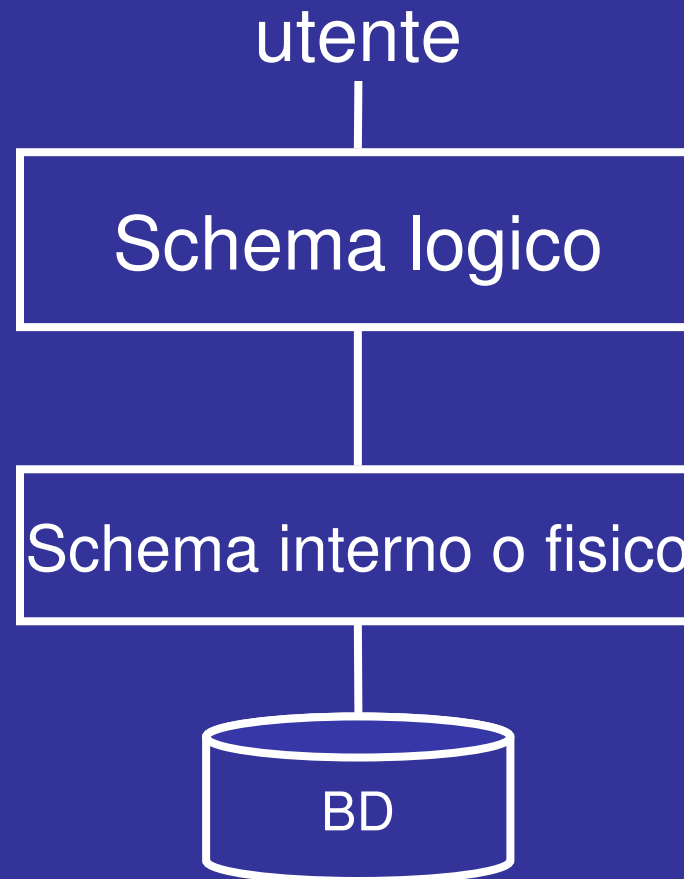
# Modelli concettuali

- Permettono di rappresentare i dati in modo **indipendente da ogni sistema logico** (relazione, reticolare, gerarchico, ad oggetti,..)
  - cercano di descrivere i concetti del mondo reale
  - sono utilizzati nelle **fasi preliminari di progettazione**
- Il più diffuso è il modello

## Entity-Relationship

(nella II parte del corso)

# Architettura (semplificata) di un DBMS



# Architettura semplificata di un DBMS: schemi

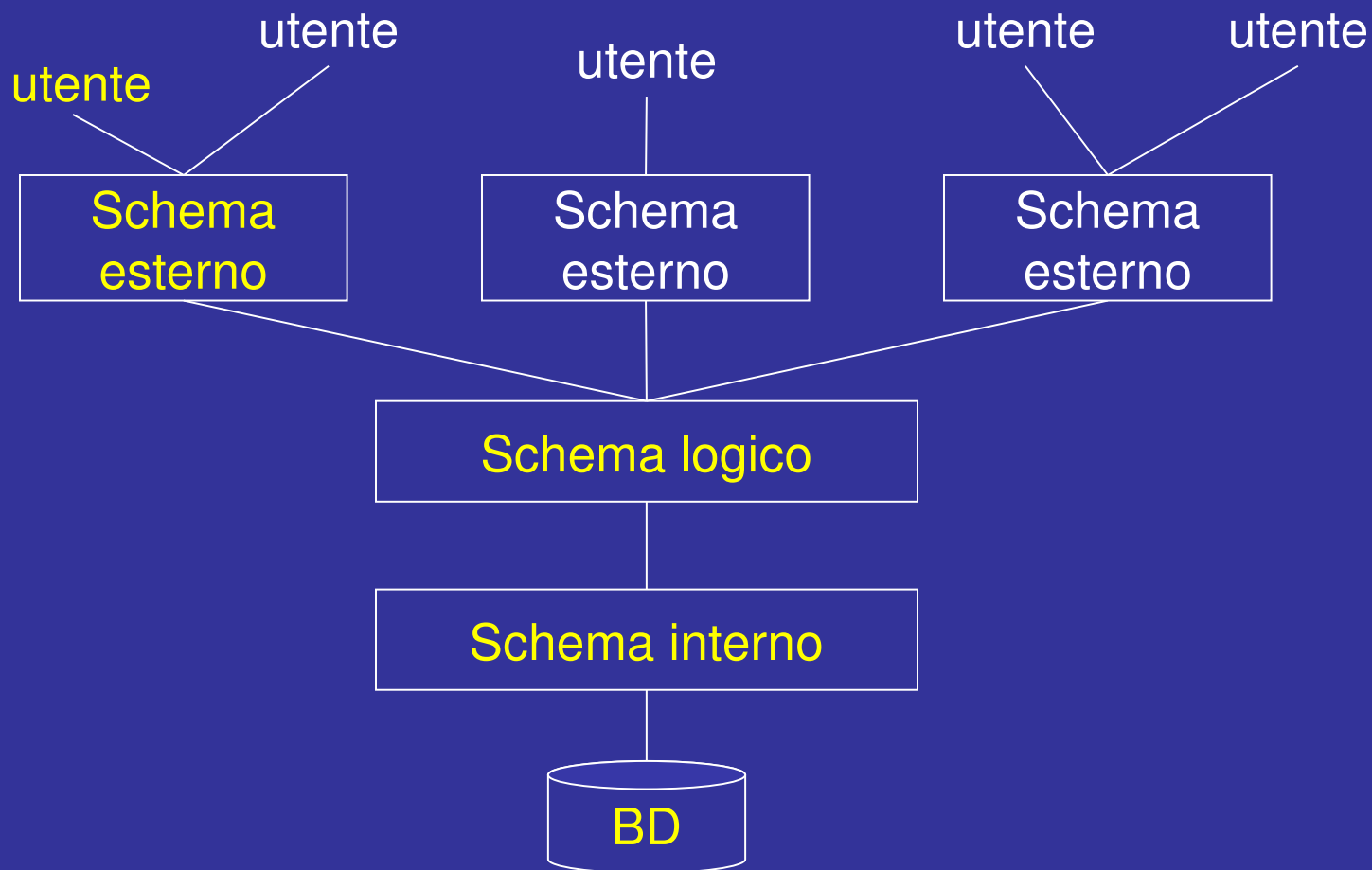
- **schema logico**: descrizione della base di dati nel modello logico (la „relazione“ rappresentata ad esempio, come tabella)
- **schema interno (o fisico)**: rappresentazione dello schema logico per mezzo di strutture memorizzazione (file; ad esempio, record con puntatori, ordinati in un certo modo)

# Indipendenza dei dati

- **Il livello logico è indipendente da quello fisico:**
  - una tabella è utilizzata nello stesso modo qualunque sia la sua realizzazione fisica (che può anche cambiare nel tempo)

(in questo corso vedremo solo il livello logico e non quello fisico)

# Architettura standard (ANSI/SPARC) a tre livelli per DBMS



# Architettura ANSI/SPARC: schemi

**schema logico:** descrizione dell'*intera* base di dati nel modello logico “principale” del DBMS

**schema interno (o fisico):** rappresentazione dello schema logico per mezzo di strutture fisiche di memorizzazione

**schema esterno:** descrizione di *parte* della base di dati in un modello logico (“**view**” parziali, derivate, anche in modelli diversi)

# Viste esterne (“views”) su una base dati

## Corsi

Corso	Docente	Aula
Basi di dati	Rossi	DS3
Sistemi	Neri	N3
Reti	Bruni	N3
Controlli	Bruni	G

## Aule

Nome	Edificio	Piano
DS1	OMI	Terra
N3	OMI	Terra
G	Pincherle	Primo

## CorsiSedi

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



# Indipendenza dei dati

- **conseguenza della articolazione in livelli**
- **l'accesso avviene solo tramite il livello esterno (può coincidere con il livello logico)**
- **Duplicata forma di indipendenza:**
  - **indipendenza fisica**
  - **indipendenza logica**

# Indipendenza fisica

- il livello logico e quello esterno sono indipendenti da quello fisico
  - una **relazione** (parte logica) è utilizzata nello stesso modo qualunque sia la sua realizzazione fisica
  - la realizzazione fisica può cambiare senza che debbano essere modificati i programmi che utilizzano le strutture dati (le relazioni, o tabelle, ad esempio)



# Indipendenza logica

- il livello esterno è indipendente da quello logico
- aggiunte o modifiche alle viste non richiedono modifiche al livello logico
- modifiche allo schema logico che lascino inalterato lo schema esterno sono trasparenti

# Linguaggi per basi di dati

- Un altro contributo all'efficacia: disponibilità di vari linguaggi e interfacce
  - ⇒ linguaggi testuali interattivi (**SQL**)
  - ⇒ comandi (SQL) immersi in un linguaggio ospite (Pascal, Java, C ...)
  - ⇒ comandi (SQL) immersi in ambienti di programmazione web come **EASYPHP**
  - ⇒ con interfacce amichevoli (senza linguaggio testuale, **ACCESS**)

# SQL, un linguaggio interattivo

**QUERY** : "Trovare i corsi tenuti in aule a piano terra"

## Corsi

Corso	Docente	Aula
Basi di dati	Rossi	DS3
Sistemi	Neri	N3
Reti	Bruni	N3
Controlli	Bruni	G

## Aule

Nome	Edificio	Piano
DS1	OMI	Terra
N3	OMI	Terra
G	Pincherle	Primo

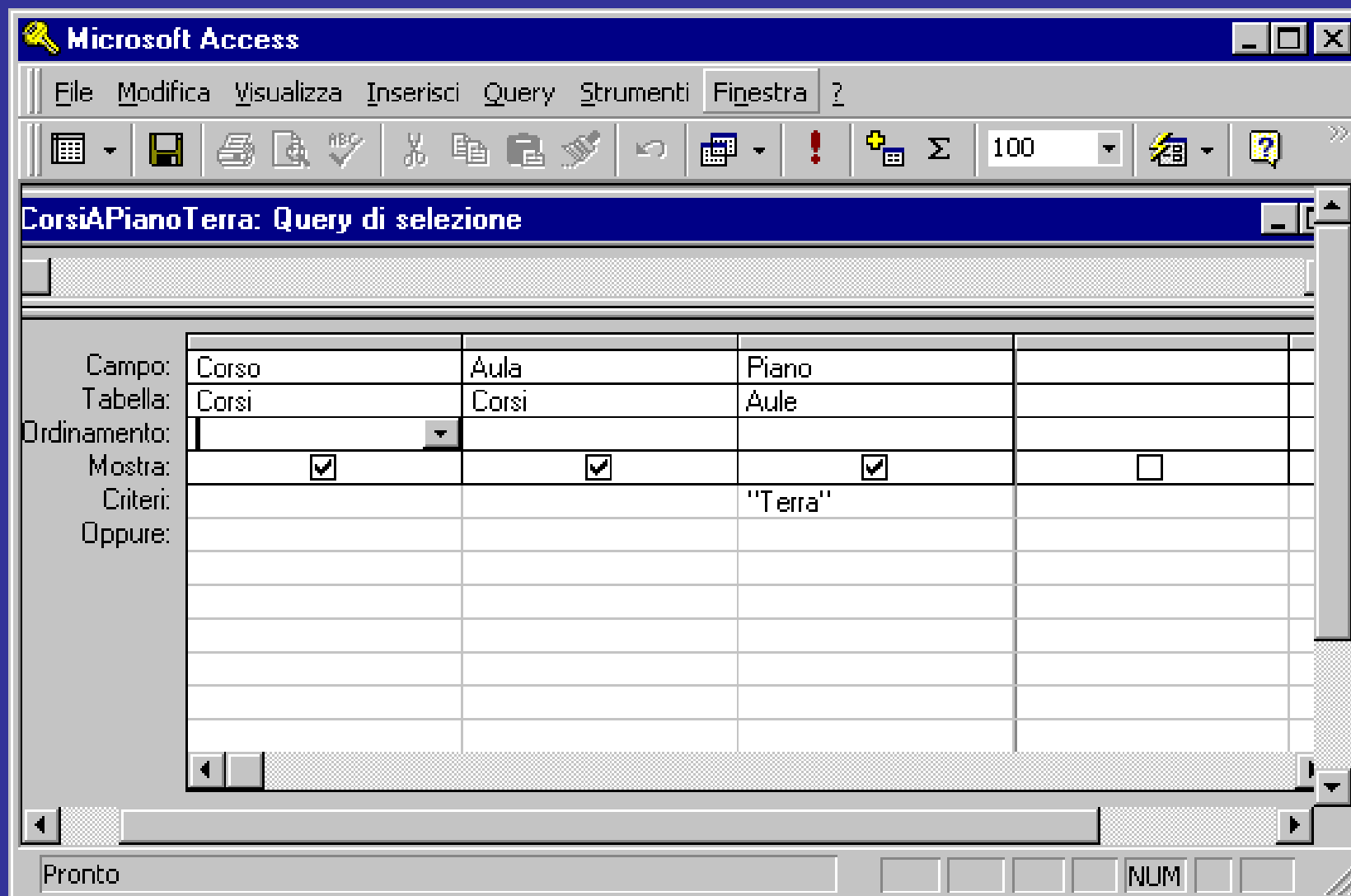
# SQL, un linguaggio interattivo

```
SELECT      Corso, Aula, Piano
FROM        Aule, Corsi
WHERE       Nome = Aula
              AND
              Piano = "Terra"
```

Corso	Aula	Piano
Sistemi	N3	Terra
Reti	N3	Terra



# Interazione non testuale (Access)



# DBMS = (DML+DDL)

## data manipulation language (DML)

per l'interrogazione e l'aggiornamento di  
(istanze di) basi di dati

## data definition language (DDL)

per la definizione di schemi (logici,  
esterni, fisici) e altre operazioni generali  
(es. Definizione di domini, ecc.)



# Un'operazione DDL (creazione di uno schema)

**CREATE TABLE** orario

```
(  
  insegnamento CHAR(20) ,  
  docente        CHAR(20) ,  
  aula           CHAR(4)  ,  
  ora            CHAR(5)  
)
```

# Personaggi e interpreti

- progettisti e realizzatori di DBMS
- progettisti e amministratori della base di dati (**DBA**)
- progettisti e programmatori di applicazioni
- utenti
  - utenti finali (terminalisti): eseguono applicazioni predefinite (**transazioni**)
  - utenti casuali: eseguono operazioni non previste a priori, usando linguaggi interattivi



# Database administrator (DBA)

- **Persona o gruppo di persone responsabile del controllo centralizzato e della gestione del sistema, delle prestazioni, dell'affidabilità, delle autorizzazioni**
- **Le funzioni del DBA includono quelle di progettazione, anche se in progetti complessi ci possono essere distinzioni**



# Transazioni (per l'utente)

- **Programmi che realizzano attività frequenti e predefinite, con poche eccezioni, previste a priori.**
- **Esempi:**
  - **versamento presso uno sportello bancario**
  - **emissione di certificato anagrafico**
  - **dichiarazione presso l'ufficio di stato civile**
  - **prenotazione aerea**
- **Le transazioni sono di solito realizzate in linguaggio ospite (tradizionale o ad hoc)**

# Transazioni, due accezioni

- **Per l'utente:**
  - programma a disposizione, da eseguire per realizzare una funzione di interesse
- **Per il sistema:**
  - sequenza indivisibile di operazioni (cfr. **affidabilità**)



# Vantaggi e svantaggi dei DBMS, 1

## Pro

- **dati come risorsa comune, base di dati come modello della realtà**
- **gestione centralizzata con possibilità di standardizzazione ed “economia di scala”**
- **disponibilità di servizi integrati**
- **riduzione di ridondanze e inconsistenze**
- **indipendenza dei dati (favorisce lo sviluppo e la manutenzione delle applicazioni)**

# Vantaggi e svantaggi dei DBMS, 2

## Contro

- **costo dei prodotti e della transizione verso di essi**
- **non scorporabilità delle funzionalità (con riduzione di efficienza)**

# Esercizi su

# Basi di dati e DBMS



## Quali delle seguenti affermazioni sono vere?

- 1 **l'indipendenza dei dati permette di scrivere programmi senza conoscere le strutture fisiche dei dati**
- 3 **l'indipendenza dei dati permette di modificare le strutture fisiche dei dati senza dover modificare i programmi che accedono alla base di dati**
- 5 **l'indipendenza dei dati permette di scrivere programmi conoscendo solo lo schema concettuale della BD**
- 4 **l'indipendenza dei dati permette di formulare interrogazioni senza conoscere le strutture fisiche**

- **Quali delle seguenti affermazioni sono vere?**
  - **il fatto che le basi di dati siano condivise favorisce l'efficienza dei programmi che le utilizzano**
  - **il fatto che le basi di dati siano condivise permette di ridurre ridondanze e inconsistenze**
  - **il fatto che le basi di dati siano persistenti ne garantisce l'affidabilità**
  - **il fatto che le basi di dati siano persistenti favorisce l'efficienza dei programmi**
  - **il fatto che le basi di dati siano condivise rende necessaria la gestione della privacy e delle autorizzazioni**

- **Quali delle seguenti affermazioni sono vere?**
  - **la distinzione fra DDL e DML corrisponde alla distinzione fra schema e istanza**
  - **le istruzioni DML permettono di interrogare la base di dati ma non di modificarla**
  - **le istruzioni DDL permettono di specificare la struttura della base di dati ma non di modificarla**
  - **non esistono linguaggi che includono sia istruzioni DDL sia istruzioni DML**
  - **SQL include istruzioni DML e DDL**
  - **le istruzioni DML permettono di interrogare la base di dati e di modificarla**

- **Illustrare, in modo sintetico ma chiaro, supponendo di rivolgersi ad un non esperto, le caratteristiche fondamentali delle basi di dati e il ruolo che esse giocano nei sistemi informativi.**
- **Discutere brevemente (meno di mezza pagina) la seguente affermazione: "i dati sono una risorsa per una organizzazione, e come tali vanno considerati anche separatamente dalle applicazioni che li utilizzano."**
- **Illustrare brevemente (non più di mezza pagina) il concetto di indipendenza dei dati.**