

Basi di dati



DOCENTE
PROF. ALBERTO BELUSSI

Anno accademico 2011/12

Informazioni generali sull'organizzazione

2

- **Insegnamento annuale su due semestri**
- **Orario I Semestre**
 - Lunedì 11.30 – 13.30 (aula B)
 - Martedì 11.30 – 13.30 (aula A)
- **Ricevimento**
 - Lunedì 14.30 – 16.30

Informazioni generali sull'organizzazione

3

- **Testi e eserciziari**

- P. Atzeni, S. Ceri, S. Paraboschi, R. Torlone
Basi di dati: modelli e linguaggi di interrogazione (III edizione)
McGraw-Hill
- P. Atzeni, S. Ceri, P. Fraternali, S. Paraboschi, R. Torlone
Basi di dati: architetture e linee di evoluzione (II edizione)
McGraw-Hill
- E. Baralis, A. Belussi, G. Psaila
Basi di dati: temi d'esame svolti
Progetto Leonardo – Editrice Esculapio

Percorso didattico

4

Insegnamento: BASI DI DATI

Unità didattiche	CFU	I Sem	II Sem
Teoria	9	~44 ore	~32 ore
Laboratorio	3	0	~40 ore

Programma

5

Insegnamento: BASI DI DATI

Sul sito di facoltà: <http://www.scienze.univr.it>

[Pagina dell'insegnamento](#)

Modalità d'esame

6

Modulo Teoria (9 crediti)

ESAME SCRITTO:

- Progettazione concettuale/logica di una base di dati
- Algebra relazionale
- SQL
- Domande di teoria (indici, concorrenza, transazioni, ecc..)
- Dati multimediali
- XML

Modulo Laboratorio (3 crediti)

ESAME SCRITTO:

- Tecnologie per applicazioni web data-centric: Servlet, JSP, JDBC
- Progettazione logica di un applicazioni web
- Implementazione di applicazioni web secondo l'approccio MVC-2 (servlet centric)
- SQL

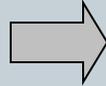
oppure PROGETTO di una applicazione WEB

- Progettazione dell'applicazione
- Implementazione MVC-2 (servlet centric)

Relazione con Algoritmi (e Strutture Dati)

8

Algoritmi e
strutture dati

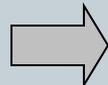


**Memoria
Centrale**

MEMORIA VOLATILE

Accesso veloce e
casuale

Basi di dati



**Memoria
secondaria**

MEMORIA
PERSISTENTE

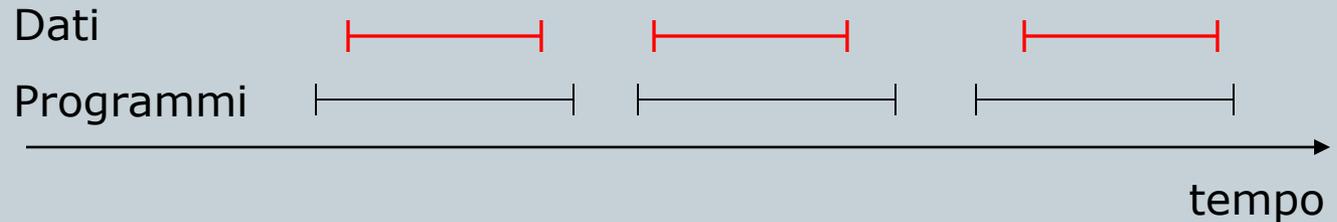
Accesso lento e
sequenziale

Relazione con Algoritmi (e Strutture Dati)

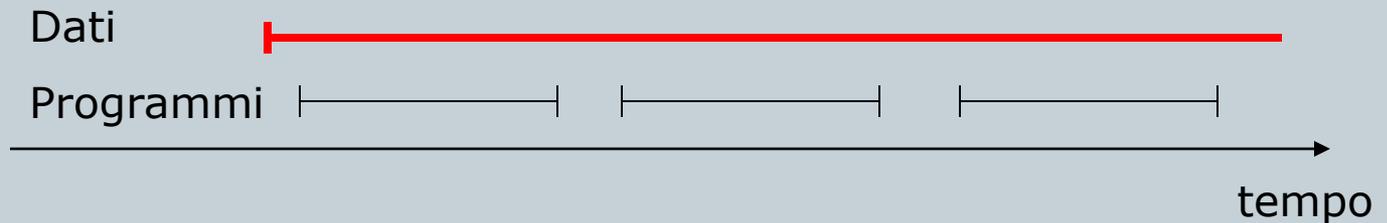
9

Tempo di vita dei dati

**Memoria
Centrale**



**Memoria
secondaria**



Evoluzione dell'informatica applicata

10

- anni '60: applicazioni negli ambienti di **ricerca scientifica** (laboratori) con enfasi sui programmi (e quindi sugli algoritmi).
- anni '70: nascono le applicazioni informatiche in **ambito gestionale**

Applicazioni gestionali

11

Caratteristiche

- algoritmi di elaborazione semplici.
- grande quantità di dati CONDIVISI da PIU' applicazioni.

Tali caratteristiche derivano dall'ambiente in cui vennero introdotte le applicazioni informatiche (anni '70):

IL SISTEMA INFORMATIVO

Sistema Informativo

12

Definizione

“è l’insieme delle attività umane e dei dispositivi di memorizzazione ed elaborazione che organizza e gestisce l’informazione di interesse di un’organizzazione di dimensioni qualsiasi”

N.B.: un sistema informativo NON contiene necessariamente tecnologia informatica.

Sistema Informativo

13

Dato

Elemento di conoscenza di base costituito da simboli che devono essere elaborati.

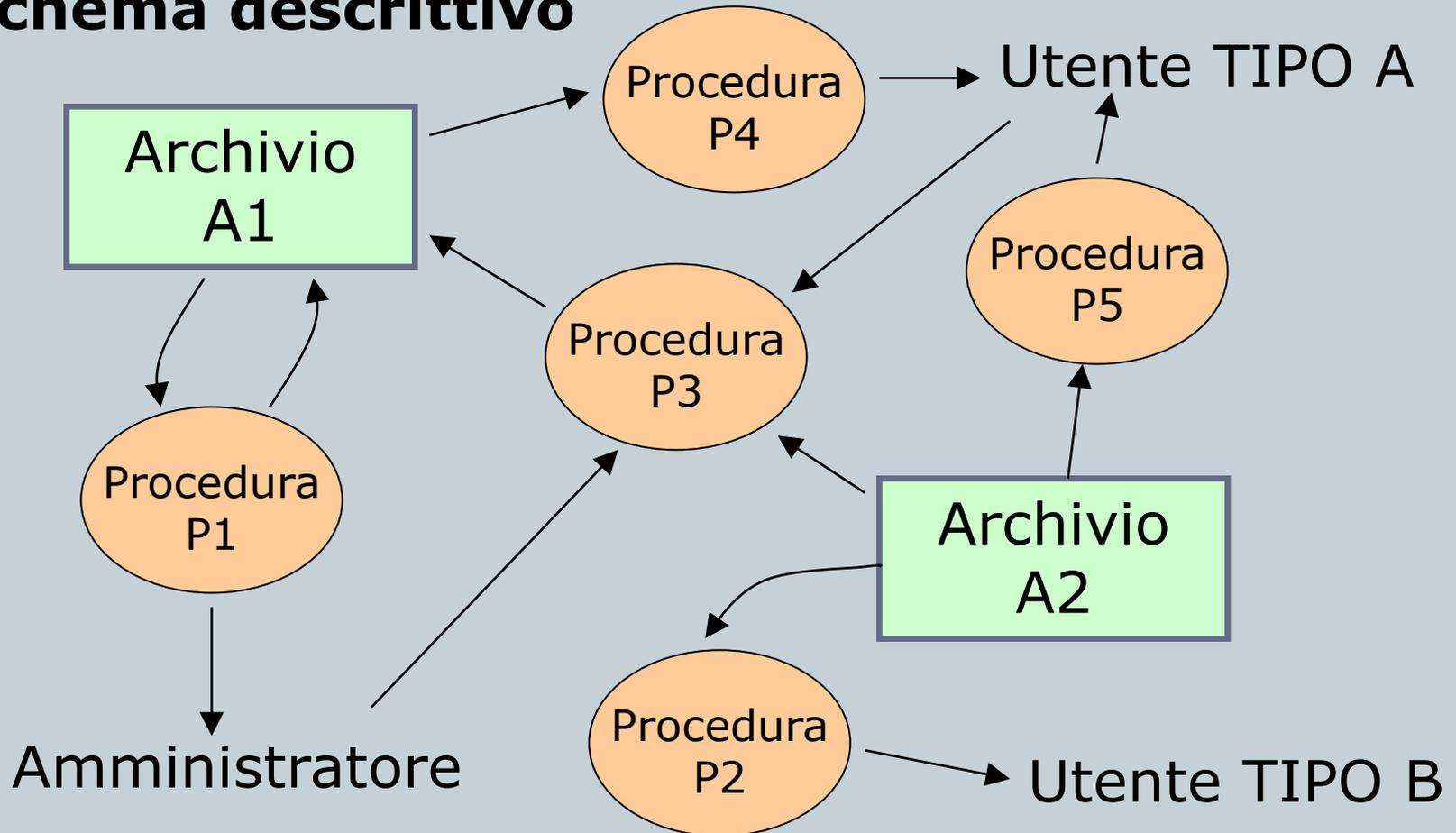
Informazione

Interpretazione dei dati che permette di ottenere conoscenza più o meno esatta di fatti e situazioni.

Sistema Informativo

14

Schema descrittivo



BASE DI DATI

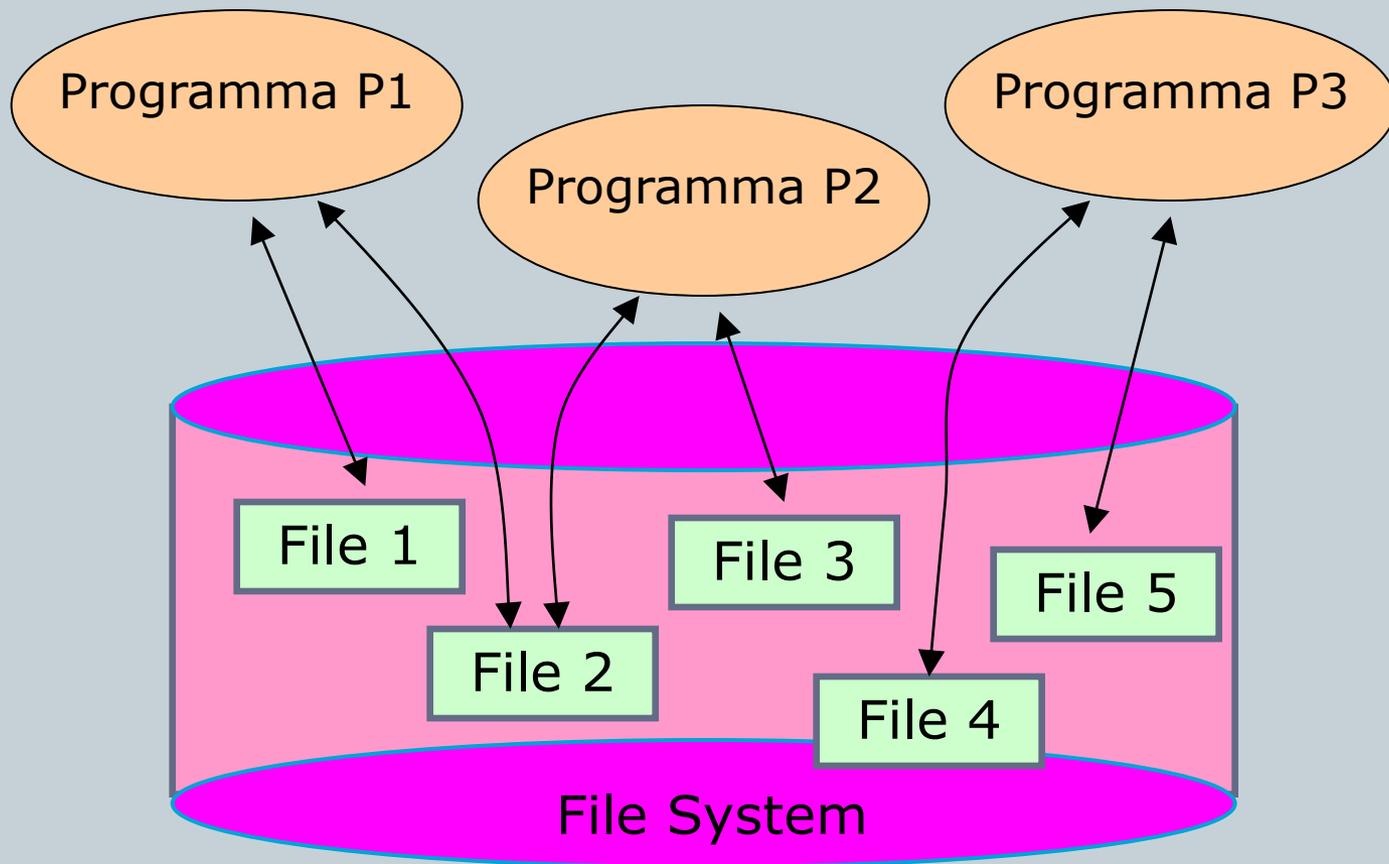
Definizione

“è una collezione di dati utilizzati per rappresentare con tecnologia informatica le informazioni di interesse per un sistema informativo”

Applicazioni gestionali

16

Soluzione convenzionale



Applicazioni gestionali

17

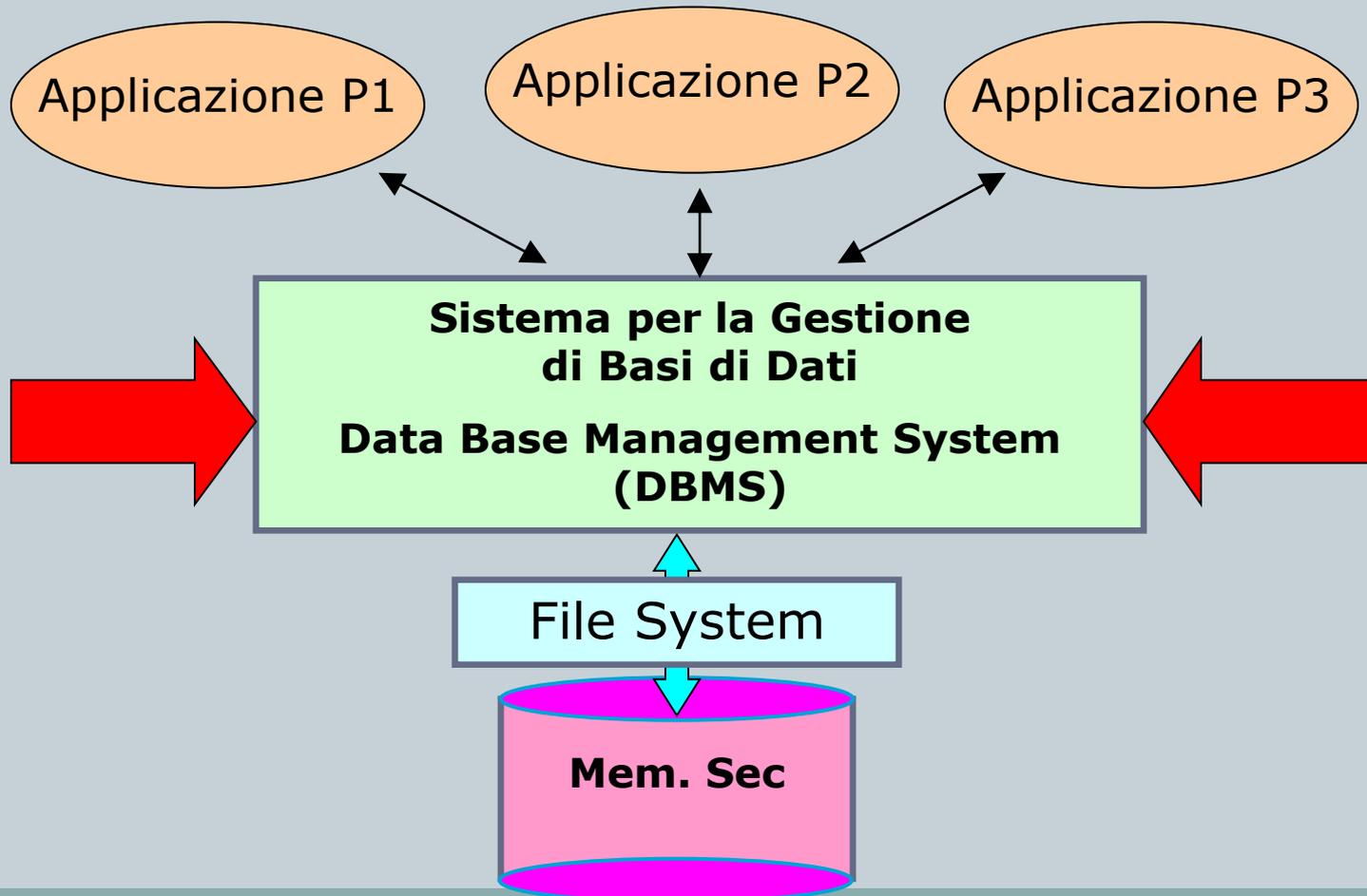
Problemi della soluzione convenzionale

- Scarsa efficienza nell'accesso ai dati su file (struttura ad accesso sequenziale)
- Ridondanza nei dati (duplicazioni dello stesso dato su più file)
- Inconsistenza (aggiornamenti parziali)
- Progettazione dei dati replicata per ogni programma

Applicazioni gestionali

18

Soluzione innovativa (anni '70 - '80)



DBMS (Data Base Management System)

19

DBMS

Definizione

È un sistema che gestisce su memoria secondaria collezioni di dati (chiamate “Basi di Dati”):

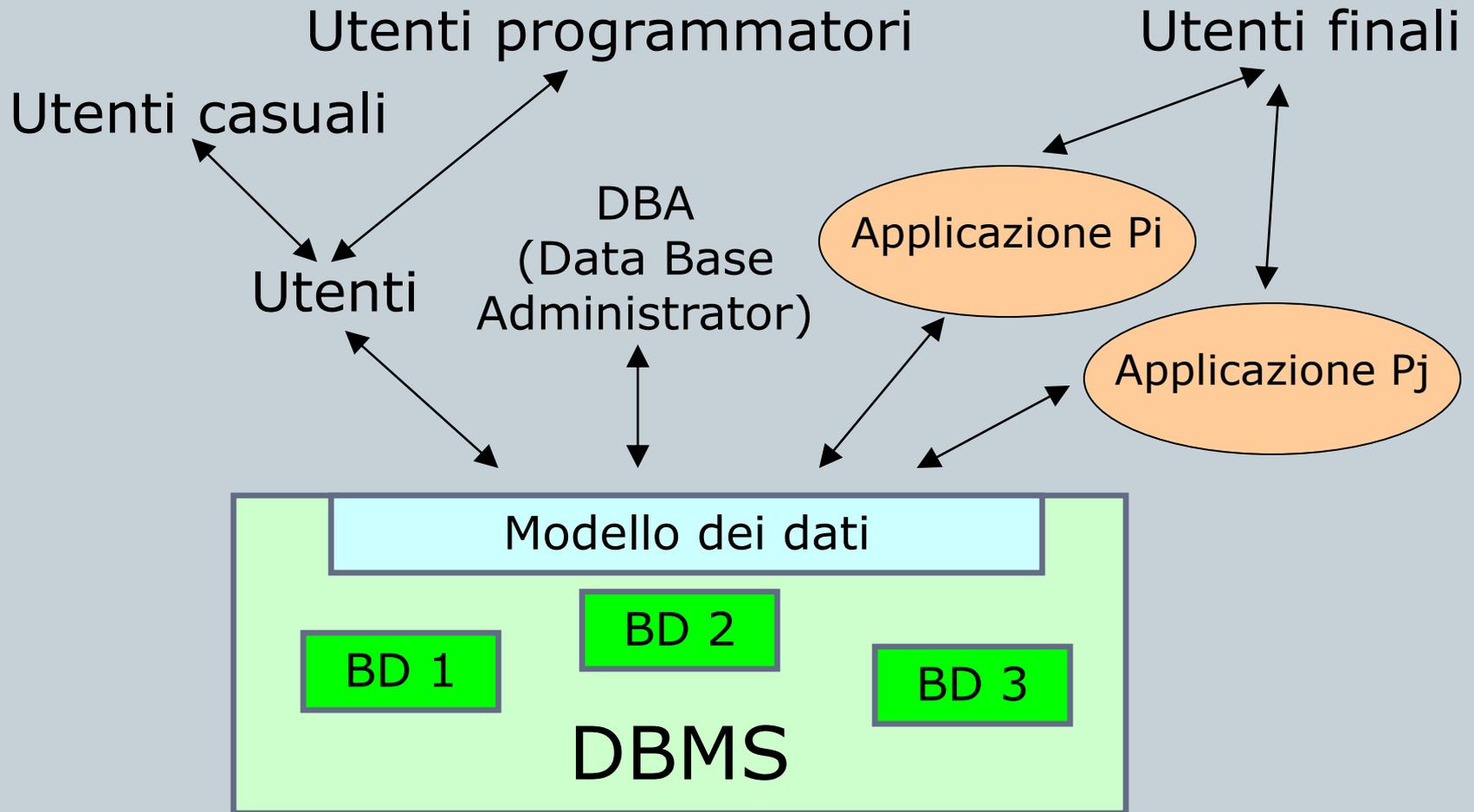
- GRANDI, CONDIVISE e PERSISTENTI

assicurando:

- AFFIDABILITA', PRIVATEZZA e ACCESSO EFFICIENTE

DBMS: interazione

20



DBMS: interazione

21

Linguaggi di interazione:

- Linguaggio per la definizione dei dati (Data Definition Language - DDL)
- Linguaggio per l'interrogazione e aggiornamento dei dati (Data Manipulation Language – DML):
 - Linguaggio di interrogazione: estrae informazioni da una base di dati (esempio: SQL, algebra relazionale)
 - Linguaggio di manipolazione: popola la base di dati, modifica il suo contenuto con aggiunte, cancellazioni e variazioni sui dati (esempio: SQL)

DBMS: modello dei dati

22

Definizione

È l'insieme dei **costrutti** forniti dal DBMS per descrivere la **struttura** e le **proprietà** dell'informazione contenuta in una base di dati.

Costrutti: permettono

- di definire le strutture dati che conterranno le informazioni della base di dati (analogia con i costruttori di tipo di un linguaggio di programmazione) e
- di specificare le proprietà che dovranno soddisfare le istanze di informazione che saranno contenute nelle strutture dati

DBMS: modello dei dati

23

Modelli dei dati del passato

- Modello reticolare
- Modello gerarchico

Modelli dei dati attuali

- Modello relazionale (E:F: Codd 1970)
- Modello ad oggetti
- Modello object-relational



Modello, schema e istanza

24

È fondamentale nel contesto delle basi di dati distinguere correttamente questi tre concetti:

- **Modello dei dati:** visto nel lucido precedente
- **Schema di una base di dati:** è la descrizione della struttura e delle proprietà di una specifica base di dati fatta utilizzando i costrutti del modello dei dati (lo schema di una base di dati è invariante nel tempo)
- **Istanza di una base di dati:** è costituita dai valori effettivi che in un certo istante popolano le strutture dati della base di dati (l'istanza di una base di dati varia nel tempo)

Modello, schema e istanza

25

Esempio

Modello dei dati

Basi di dati

Tabella
(o relazione)

Schema

```
P(cognome: VARCHAR(40),  
nome: VARCHAR(30))
```

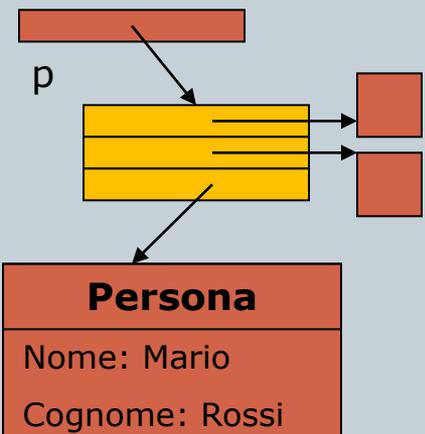
Istanza

cognome	nome
Rossi	Mario
Bianchi	Lia

Linguaggi di
progr.

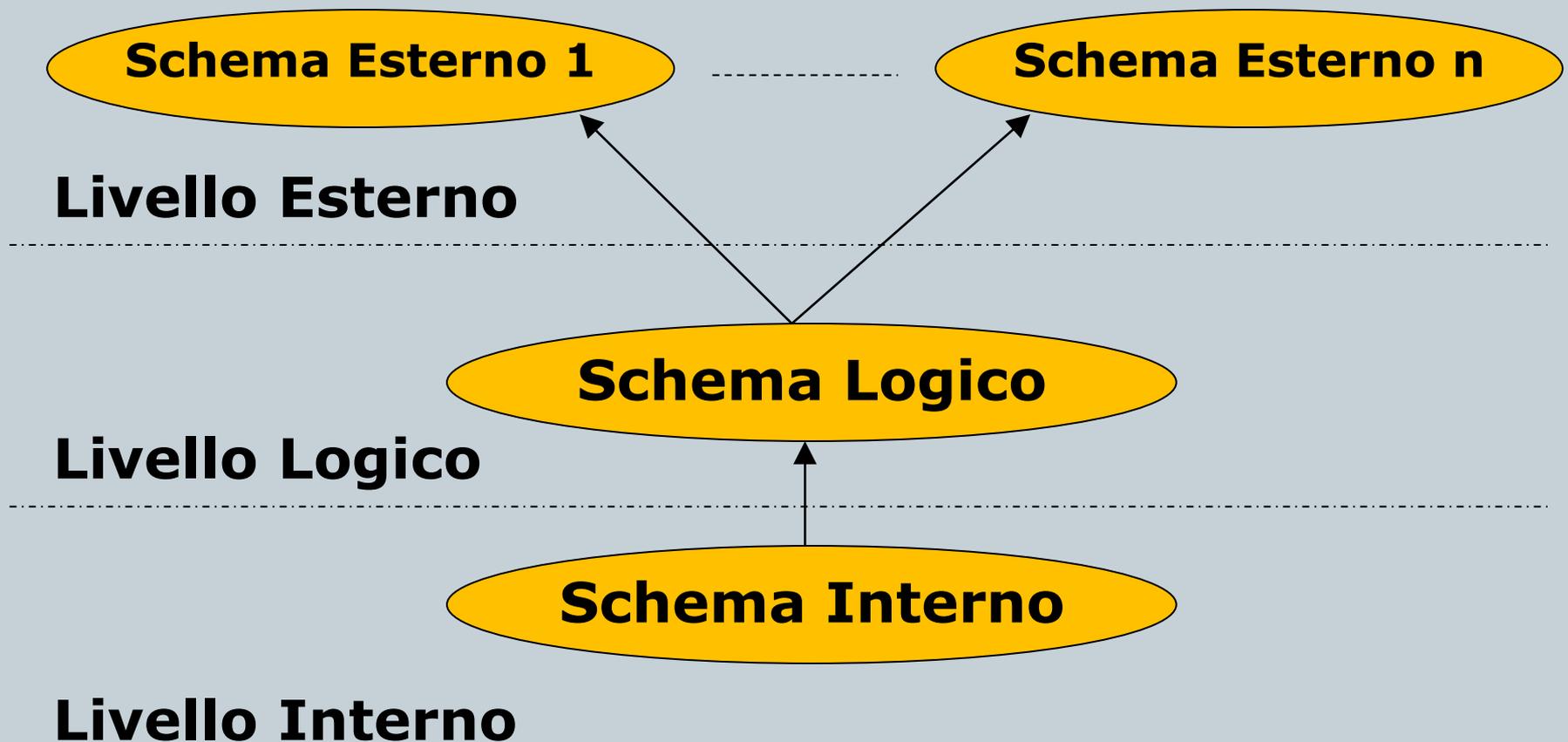
Array

```
Class Persona {  
    String cognome;  
    String nome; }  
  
Class X {  
    ...  
    Persona[] p;  
    p = new Persona[100];  
}
```



Architettura di un DBMS (schema based)

26



Architettura di un DBMS

27

- **Schema Logico:** è la rappresentazione della struttura e delle proprietà della base di dati attraverso i costrutti del modello dei dati del DBMS
- **Schema Interno:** è la rappresentazione della base di dati per mezzo delle strutture fisiche di memorizzazione (file dati, file indice, ecc...)
- **Schema Esterno:** descrive una porzione dello schema logico di interesse per uno specifico utente o applicazione (attraverso viste sullo schema logico)

Indipendenza dei dati

28

Indipendenza FISICA: lo schema logico della base di dati è completamente indipendente dallo schema fisico.

Conseguenza

variazioni delle strutture fisiche non impattano sullo schema logico e quindi sulle applicazioni

Indipendenza dei dati

29

Indipendenza LOGICA: gli schemi esterni della base di dati sono indipendenti dallo schema logico.

Conseguenza

variazioni dello schema logico (purché non tolgano dati) non impattano sugli schemi esterni e quindi sulle applicazioni (va eventualmente ridefinita solo l'espressione di derivazione degli schemi esterni dallo schema logico "viste")

Progettazione di una base di dati

30

Ciclo di vita del processo di automazione di un sistema informativo



Studio di fattibilità

Definisce i costi e le alternative possibili



Raccolta e analisi dei requisiti

Individua proprietà e funzionalità del sistema (dati e applicazioni) producendo una descrizione completa ma informale

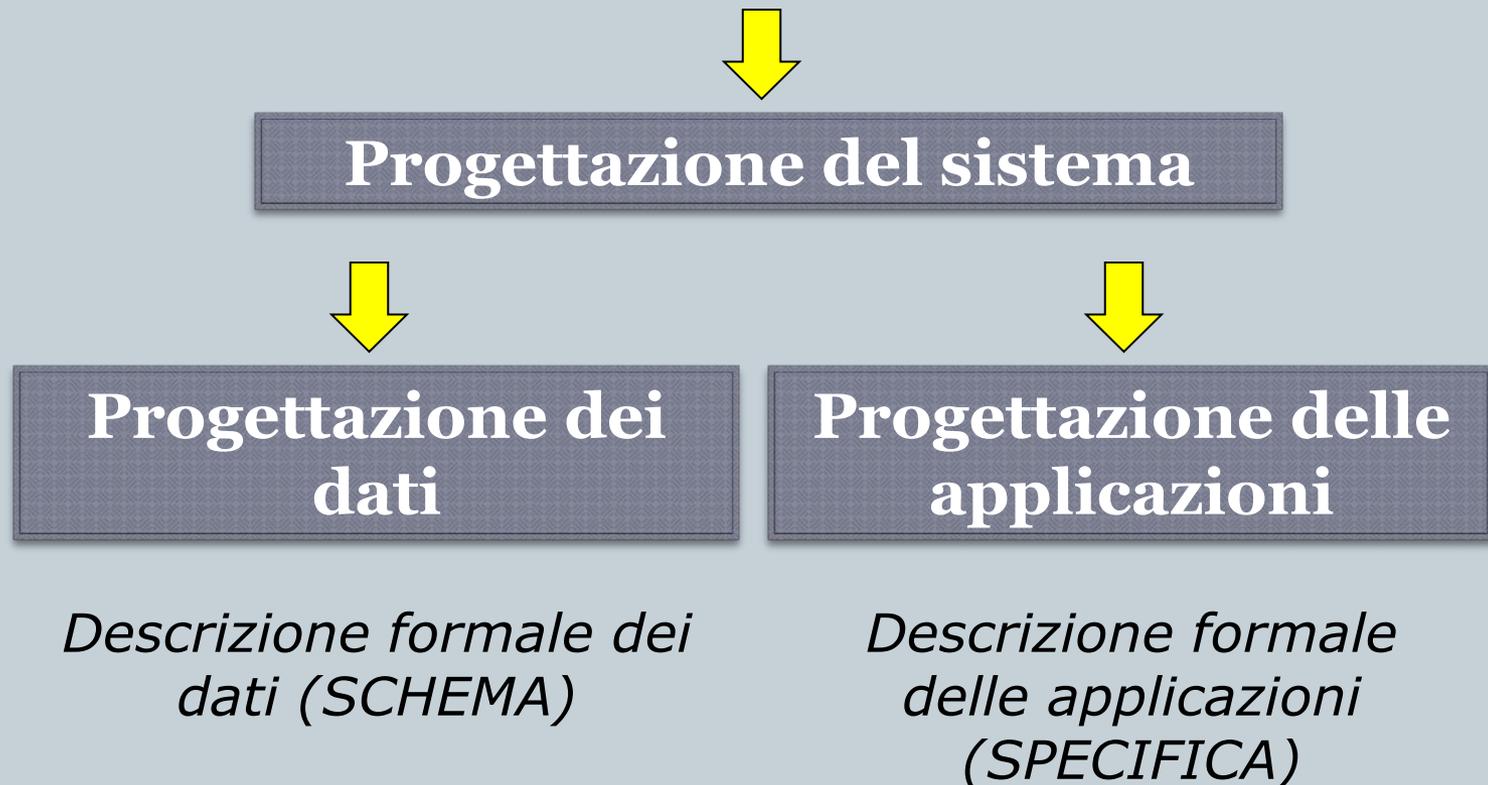


Progettazione

Progettazione di una base di dati

31

Ciclo di vita del processo di automazione di un sistema informativo



Progettazione di una base di dati

32

Ciclo di vita del processo di automazione di un sistema informativo



Progettazione dei dati



**Implementazione su un
DBMS**



Validazione e collaudo

Metodologia di progettazione dei dati

33

Una metodologia di progettazione è costituita da:

- ▶ Una **decomposizione** in passi dell'attività di progetto
- ▶ Un insieme di **strategie** da seguire e di **criteri di scelta**
- ▶ Un insieme di **modelli di riferimento**

Metodologia di progettazione dei dati

34

Una buona metodologia deve

- Generale
- Facile da usare
- In grado di produrre un risultato di qualità (progetto completo e corretto).

Metodologia di progettazione dei dati

35

Requisiti della base di dati prodotti dalla fase di analisi

Progettazione Concettuale

Schema concettuale

Progettazione Logica

Schema logico

Progettazione Fisica

Schema fisico

Metodologia di progettazione dei dati

36

Progettazione concettuale

OBIETTIVO

Rappresentare il contenuto informativo della base di dati in modo formale ma indipendente dall'implementazione (DBMS) e dalle operazioni.

Metodologia di progettazione dei dati

37

Progettazione logica

OBIETTIVO

Tradurre lo schema concettuale nello schema logico aderente al modello dei dati del DBMS scelto per l'implementazione. Nella traduzione si tiene conto delle operazioni più frequenti che le applicazione eseguiranno sulla base di dati.

Metodologia di progettazione dei dati

38

Progettazione fisica

OBIETTIVO

Completare lo schema logico con i parametri relativi alla memorizzazione fisica dei dati e con gli opportuni metodi d'accesso (INDICI).

Progettazione concettuale

39

Requisiti della base di dati prodotti dalla fase di analisi

Progettazione Concettuale

Schema concettuale

SCHEMA CONCETTUALE: è un documento formale che rappresenta il contenuto della base di dati in modo indipendente dall'implementazione (DBMS).

Schema Concettuale

40

Osservazioni

- *Lo schema concettuale non è solo un prodotto intermedio del processo di progettazione della base di dati, ma costituisce anche una porzione del risultato finale.*
- *Esso rappresenta una descrizione ad ALTO LIVELLO del contenuto della base di dati, di facile comprensione anche per utenti poco esperti.*