



Università degli Studi di Palermo
Dipartimento di Ingegneria Informatica



Informatica di Base - 6 c.f.u.

Anno Accademico 2007/2008

Docente: ing. Salvatore Sorce

Basi di Dati

Facoltà di Lettere e Filosofia

Sistema informativo

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



Sistema informativo, commenti

- Ogni organizzazione ha un sistema informativo, eventualmente non esplicitato nella struttura
- 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

Sistemi informativi e automazione

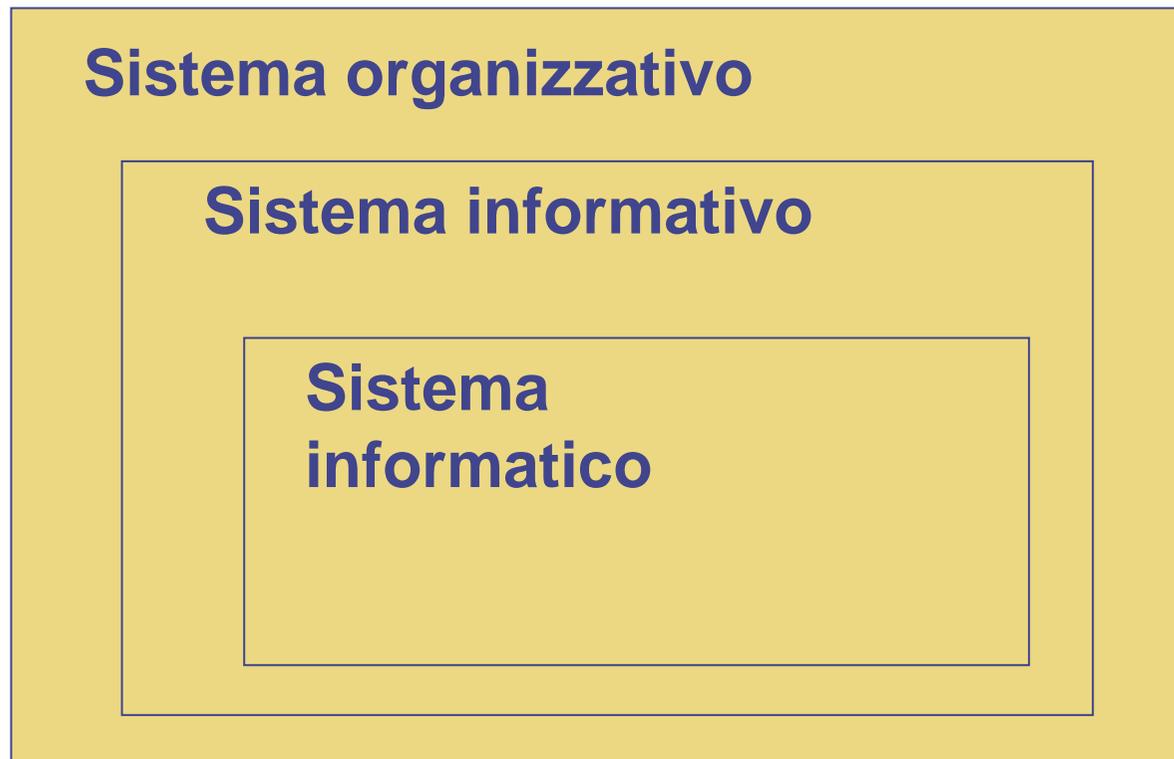
- Il concetto di “sistema informativo” è indipendente da qualsiasi automatizzazione:
 - esistono organizzazioni la cui ragion d’essere è la gestione di informazioni (p. es. servizi anagrafici e banche) e che operano da secoli



Sistema Informatico

- porzione automatizzata del sistema informativo:
la parte del sistema informativo che gestisce informazioni con tecnologia informatica

Sistema Informatico





Informazioni e dati

- Nei sistemi informatici le **informazioni** vengono rappresentate in modo essenziale, attraverso i **dati**



Informazioni e dati

(definizioni dal Vocabolario della lingua italiana)

informazione: notizia, dato o elemento che consente di avere conoscenza più o meno esatta di fatti, situazioni, modi di essere.

dato: 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:

“Alessandro” e “Manzoni”

sono due **dati** e non significano molto

- I dati assumono il valore di **informazione** quando inseriti in un contesto. Se il contesto è letterario, i dati rappresentano un famoso scrittore; se il contesto è l'anagrafe, rappresentano il nome e il cognome di un individuo

Base di dati - Definizione

Insieme organizzato di dati utilizzati per rappresentare le informazioni di interesse per un sistema informativo

Base di dati - Componenti

- I **supporti** per la memorizzazione (dischi, nastri...)
- I **dati** a cui fare riferimento per reperire le informazioni
- Il **software** per la gestione dei dati
- Gli **utenti** che usano i dati secondo le loro necessità



Sistema di gestione di basi di dati (DBMS)

- Sistema che gestisce collezioni di dati:
 - grandi
 - persistenti
 - condivise
- garantendo
 - riservatezza
 - affidabilità
 - efficienza
 - Efficacia

Un database diventa così una *collezione di dati gestita da un DMBS*

Personaggi e interpreti

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

Modelli di dati

- Insieme di concetti utilizzati per organizzare i dati di interesse e descriverne la dinamica
- Componente fondamentale: meccanismi di strutturazione (o costruttori di tipo)
- Esempi di modelli:
 - Modello gerarchico;
 - Modello reticolare;
 - Modello ad oggetti;
 - ***Modello relazionale.***

Organizzazione dei dati in una base di dati relazionale

Docenza

Corso	Docente
Basi di Dati	Mario Rossi
Impianti	Antonio Neri
Linguaggi	Giuseppe Verdi



Schema e istanza

Lo **schema** della base di dati

Docenza

Corso	Docente
Basi di Dati	Mario Rossi
Impianti	Antonio Neri
Linguaggi	Giuseppe Verdi

L'**istanza** della base di dati



Vincoli di integrità

- Esistono istanze di basi di dati che, pur sintatticamente corrette, non rappresentano informazioni possibili per l'applicazione di interesse

Una base di dati "scorretta"

Esami	Studente	Voto	Lode
	276545	32	
	543278	30	e lode
	787643	27	e lode
	739430	24	

Vincolo di integrità

- Proprietà che deve essere soddisfatta dalle istanze che rappresentano informazioni corrette per l'applicazione
- Un vincolo è una funzione booleana (un **predicato**): associa ad ogni istanza il valore **vero** o **falso**

(voto \geq 18) AND (voto \leq 30)



Vincoli di integrità, perché?

- descrizione più accurata della realtà
- contributo alla "qualità dei dati"
- utili nella progettazione
- usati dai DBMS nella esecuzione delle interrogazioni

Tipi di vincoli

- vincoli **intrarelazionali**
 - ◆ vincoli su valori (o di **dominio**)
 - ◆ vincoli di **ennupla**
- vincoli **extrarelazionali**



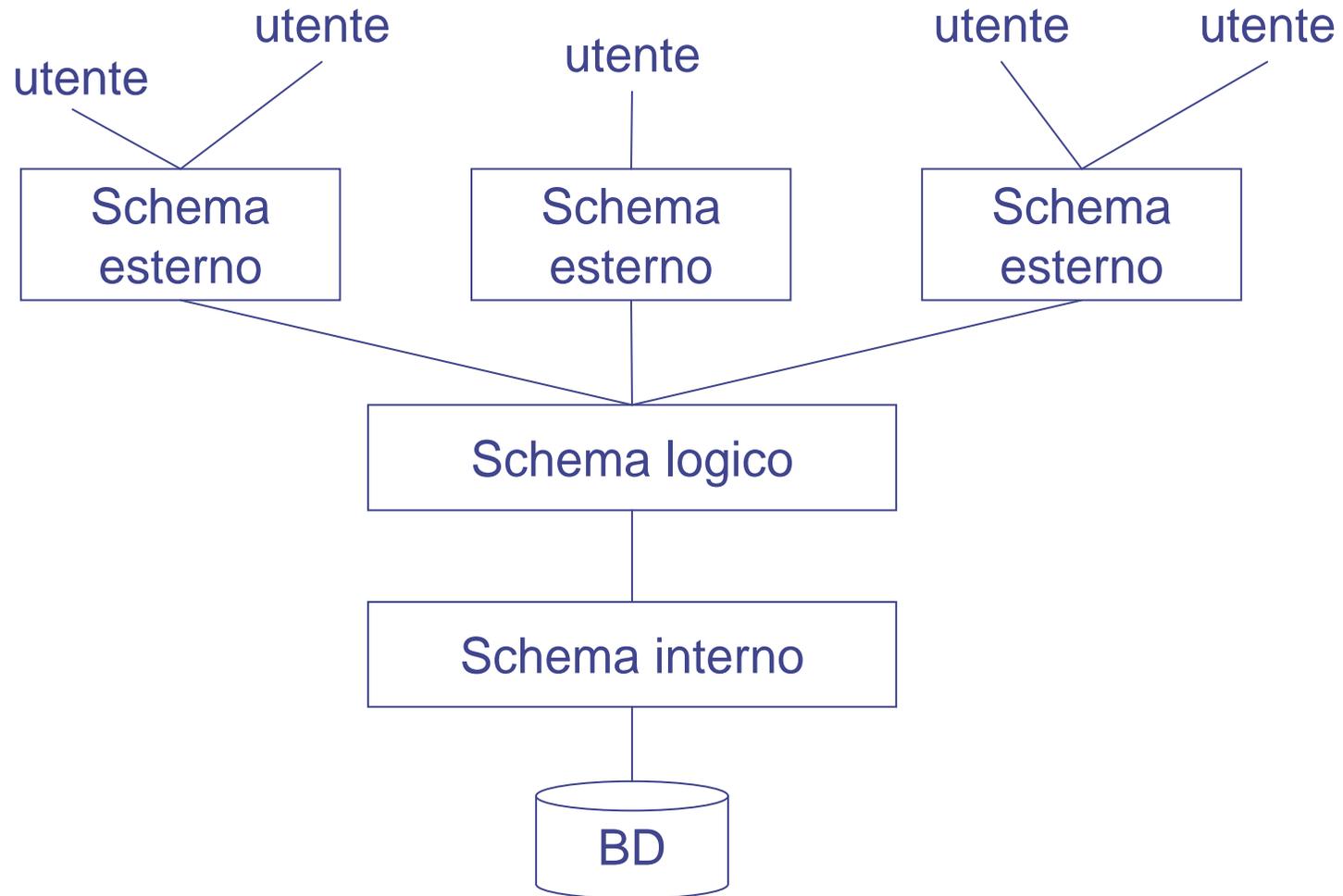
Livelli di astrazione nei DBMS

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 ("viste" parziali, derivate, anche in modelli diversi)

Livelli di astrazione nei DBMS

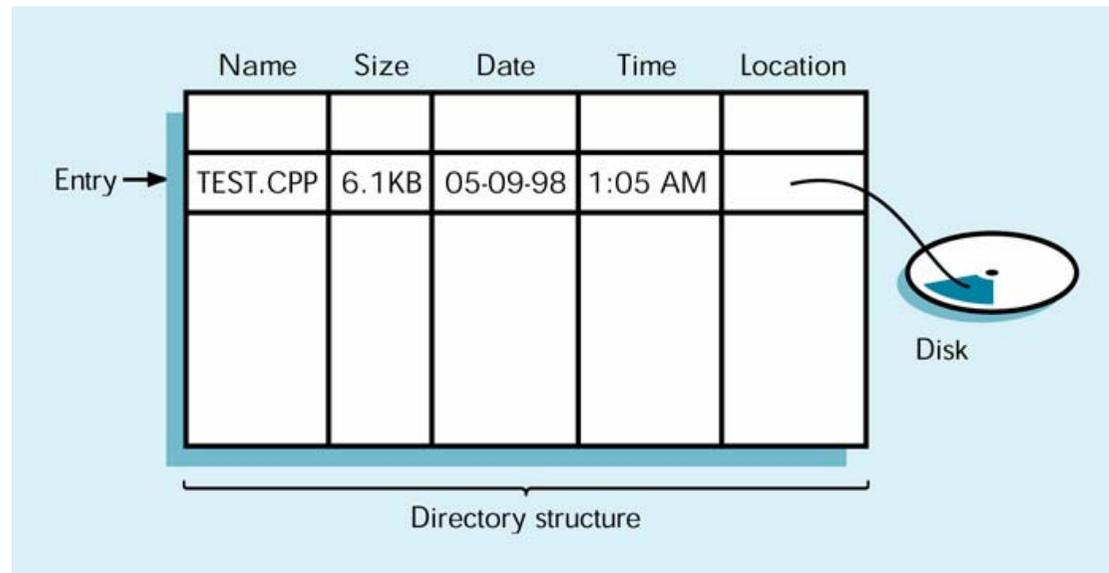


Gestione dei file

- Elementi di informazione tra loro correlati sono raccolti in **file**
- Gestore dei file
 - Programma di sistema operativo che fornisce gli strumenti per l'accesso, lettura e scrittura dei file
- I file sono organizzati in direttori o cartelle (**directory o folder**)
 - La formattazione costruisce la struttura di base del **file system**

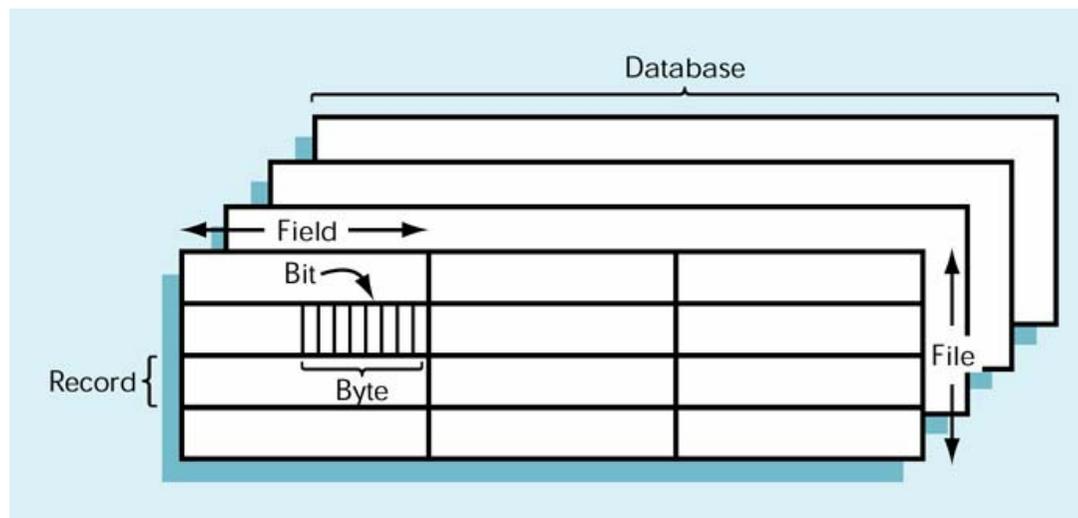
➤ **Compiti del gestore dei file**

- *Creazione elementi nella directory*
- *Lettura informazioni degli elementi*
- *Aggiornamento*
- *Eliminazione*



Organizzazione dei dati in un file

- Il byte (8 bit) è l'elemento più piccolo indirizzabile nella memoria.
 - Contiene un carattere ASCII
- Per informazioni più complesse (es. nomi, indirizzi, etc.) i byte sono raccolti in **campi (field)**
- Campi contenenti informazioni correlate sono organizzati in **record**
- A loro volta, i record sono raccolti in un **file dati o tabella**
- Raccolte di file costituiscono una **base di dati**



Campi, record e file

- Per informazioni più complesse (es. nomi, indirizzi, etc.) i byte sono raccolti in **campi (field)**
 - I campi contengono informazioni di tipo diverso (numeri, testo, oggetti)
 - Colonne della tabella
- Campi contenenti informazioni correlate sono organizzati in **record**
 - Righe della tabella o del file dati
 - Anche chiamata **tupla** (sestupla nel caso in figura)

	Field 1	Field 2	Field 3
Record 1			
Record 2			
Record 3			
Record 4			
Record 5			

ID	Name	Age	PayRate	Hours	Pay
149	Fred Takasano	43	12.35	250	3087.50

Sistemi per la gestione delle basi di dati

- Data Base Management System (DBMS)
 - Basato sul modello concettuale di una tabella bidimensionale
- Modello relazionale per le basi di dati
 - Prevede relazioni tra le tabelle contenenti i dati
- Una tabella raccoglie informazioni su una **entità**
 - Entità IMPIEGATI di una azienda
 - Un impiegato è una riga (tupla) della tabella
 - I nomi dei campi individuano gli **attributi** della entità
- **Chiave primaria:** attributo o insieme di attributi che identificano univocamente un record

ID	Name	Age	PayRate	Hours	Pay
149	Fred Takasano	43	12.35	250	3087.50

Employee

<u>ID</u>	Name	Age	PayRate	Hours	Pay
86	Janet Kay	51	16.60	94	1560.40
123	Francine Perreira	18	8.50	185	1572.50
149	Fred Takasano	43	12.35	250	3087.50
71	John Kay	53	17.80	245	4361.00
165	Butch Honou	17	6.70	53	355.10

Impiegato

ID (PK)
Name
Age
PayRate
Hours
Pay

Linguaggi per basi di dati

- operazioni sullo schema
 - DDL: data definition language
- operazioni sui dati
 - DML: data manipulation language
 - ◆ interrogazione ("query")
 - ◆ aggiornamento

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 un linguaggio ad hoc, con anche altre funzionalità (p.es. per grafici o stampe strutturate)
 - ⇒ con interfacce amichevoli (senza linguaggio testuale, MS ACCESS)

Structured Query Language (SQL)

- Per estrarre tutti i dati relativi al record con ID=149

```
SELECT *
FROM Employee
WHERE ID = 149;
```

```
SELECT ID, NAME, AGE, PAYRATE, HOURS, PAY
FROM Employee
WHERE NAME = 'Fred Takasano';
```

ID	Name	Age	PayRate	Hours	Pay
149	Fred Takasano	43	12.35	250	3087.50

Employee

<u>ID</u>	Name	Age	PayRate	Hours	Pay
86	Janet Kay	51	16.60	94	1560.40
123	Francine Perreira	18	8.50	185	1572.50
149	Fred Takasano	43	12.35	250	3087.50
71	John Kay	53	17.80	245	4361.00
165	Butch Honou	17	6.70	53	355.10

Estrazione di dati

- Per estrarre nomi e stipendi ordinati per ID

```
SELECT NAME, PAY
FROM Employee
ORDER BY ID;
```

Employee

<u>ID</u>	Name	Age	PayRate	Hours	Pay
86	Janet Kay	51	16.60	94	1560.40
123	Francine Perreira	18	8.50	185	1572.50
149	Fred Takasano	43	12.35	250	3087.50
71	John Kay	53	17.80	245	4361.00
165	Butch Honou	17	6.70	53	355.10

Estrazione di dati

- Per estrarre nomi e stipendi ordinati per ID

```
SELECT NAME, PAY
FROM Employee
ORDER BY ID;
```

Name	Pay
John Kay	€ 4.361,00
Janet Kay	€ 1.560,40
Francine Perreira	€ 1.572,50
Fred Takasano	€ 3.087,50
Butch Honou	€ 355,10

Employee

<u>ID</u>	Name	Age	PayRate	Hours	Pay
86	Janet Kay	51	16.60	94	1560.40
123	Francine Perreira	18	8.50	185	1572.50
149	Fred Takasano	43	12.35	250	3087.50
71	John Kay	53	17.80	245	4361.00
165	Butch Honou	17	6.70	53	355.10

Estrazione di dati

- Per estrarre nomi e stipendi per gli impiegati con più di 100 ore di lavoro

```
SELECT NAME, HOURS, PAY
FROM Employee
WHERE HOURS > 100;
```

Employee

<u>ID</u>	Name	Age	PayRate	Hours	Pay
86	Janet Kay	51	16.60	94	1560.40
123	Francine Perreira	18	8.50	185	1572.50
149	Fred Takasano	43	12.35	250	3087.50
71	John Kay	53	17.80	245	4361.00
165	Butch Honou	17	6.70	53	355.10

Estrazione di dati

- Per estrarre nomi e stipendi per gli impiegati con più di 100 ore di lavoro

```
SELECT NAME, HOURS, PAY
FROM Employee
WHERE HOURS > 100;
```

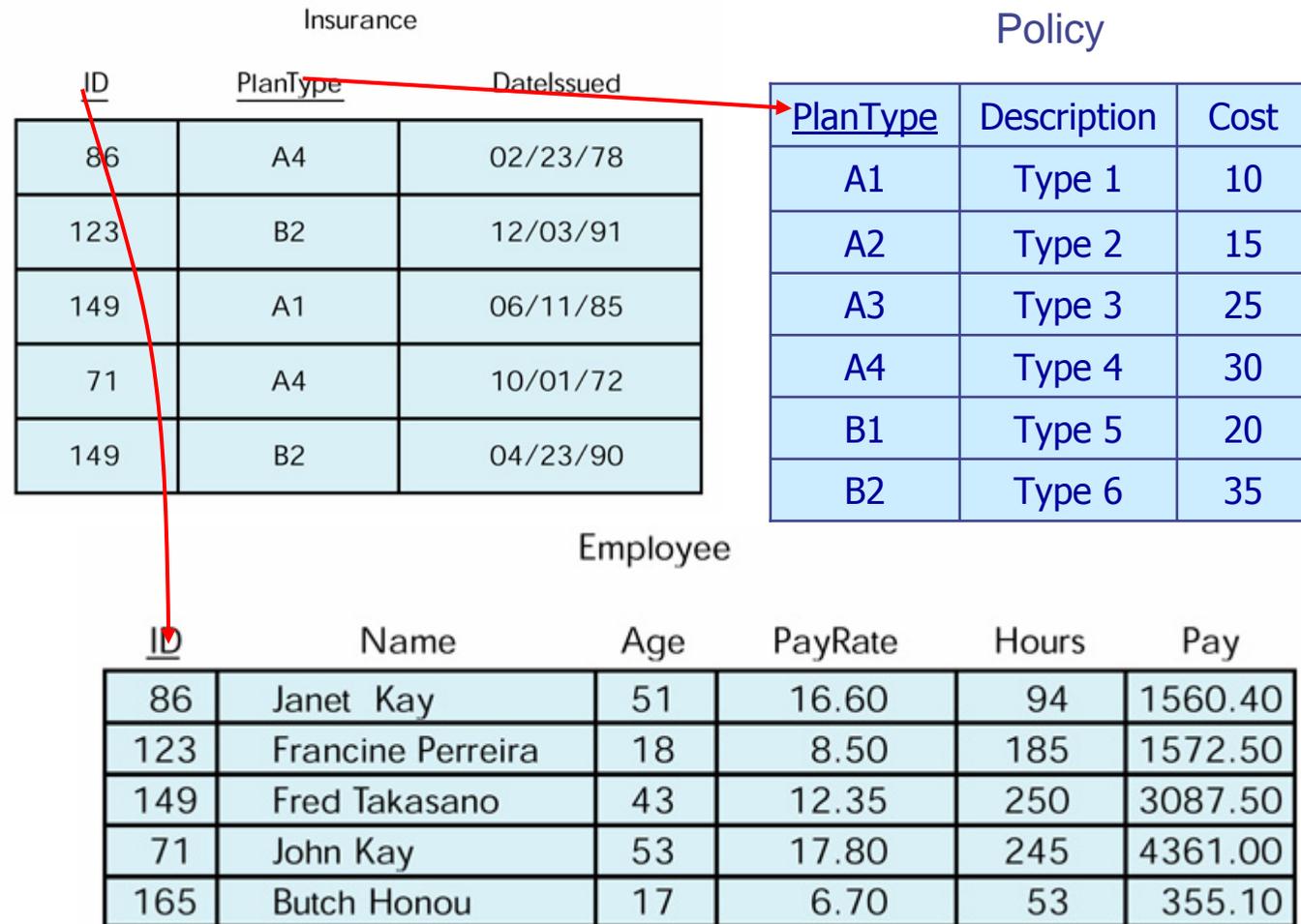
Name	Hours	Pay
John Kay	245	€ 4.361,00
Francine Perreira	185	€ 1.572,50
Fred Takasano	250	€ 3.087,50

Employee

<u>ID</u>	Name	Age	PayRate	Hours	Pay
86	Janet Kay	51	16.60	94	1560.40
123	Francine Perreira	18	8.50	185	1572.50
149	Fred Takasano	43	12.35	250	3087.50
71	John Kay	53	17.80	245	4361.00
165	Butch Honou	17	6.70	53	355.10

Relazioni

- La tabella Insurance è una relazione tra le tabelle Policy e Employee



Relazioni

```
SELECT EMPLOYEE.NAME, INSURANCE.PLANTYPE
FROM EMPLOYEE, INSURANCE
WHERE ((EMPLOYEE.NAME = 'Fred Takasano')
      AND (EMPLOYEE.ID = INSURANCE.ID));
```

<u>ID</u>	<u>PlanType</u>	<u>DateIssued</u>
86	A4	02/23/78
123	B2	12/03/91
149	A1	06/11/85
71	A4	10/01/72
149	B2	04/23/90

Policy

<u>PlanType</u>	Description	Cost
A1	Type 1	10
A2	Type 2	15
A3	Type 3	25
A4	Type 4	30
B1	Type 5	20
B2	Type 6	35

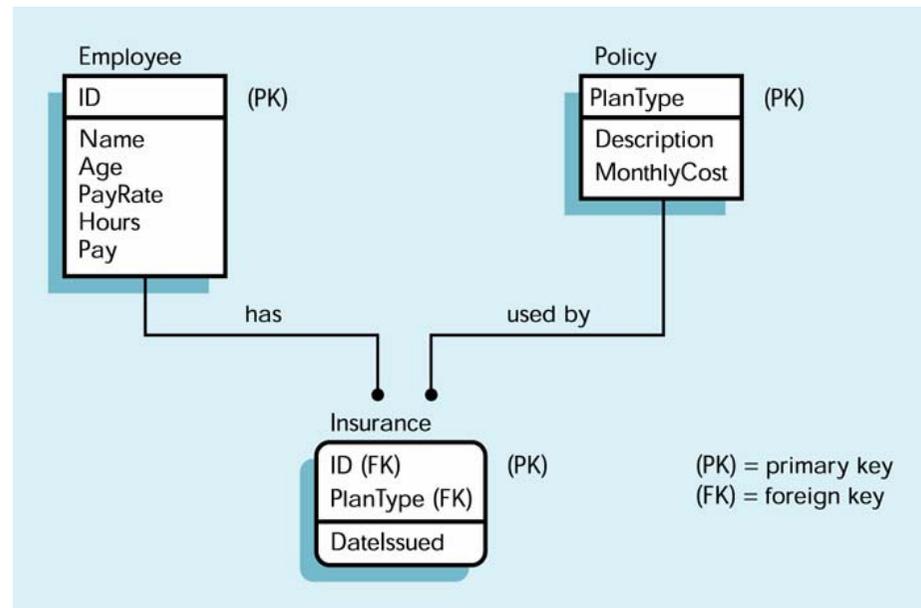
Fred Takasano A1
Fred Takasano B2

Employee

<u>ID</u>	Name	Age	PayRate	Hours	Pay
86	Janet Kay	51	16.60	94	1560.40
123	Francine Perreira	18	8.50	185	1572.50
149	Fred Takasano	43	12.35	250	3087.50
71	John Kay	53	17.80	245	4361.00
165	Butch Honou	17	6.70	53	355.10

Diagrammi entità-relazioni

- La relazione consente di connettere due entità diverse, senza duplicare i dati
- La chiave primaria della tabella Insurance è composta dall'insieme di due chiavi esterne
 - ID da Employee
 - PlanType da Policy



- Determinare il costo mensile dell'assicurazione di Fred Takasano

```

SELECT EMPLOYEE.NAME, POLICY.MONTHLYCOST
FROM EMPLOYEE, INSURANCE, POLICY
WHERE ((EMPLOYEE.NAME = 'Fred Takasano') AND
        (EMPLOYEE.ID = INSURANCE.ID)) AND
        (INSURANCE.PLANTYPE = POLICY.PLANTYPE));
    
```

Vantaggi dei DBMS

- I DBMS possiedono strutture per l'organizzazione dei dati che facilitano la ricerca e la presentazione delle informazioni
 - Organizzazione dei dati mediante livelli crescenti di astrazione
 - ◆ Livello fisico
 - ◆ Livello logico (relazionale, gerarchico, reticolare)
 - ◆ Livello esterno
 - Linguaggi di definizione e manipolazione dei dati (SQL)

- I DBMS garantiscono alle applicazioni/utenti che devono accedere ai dati:
 - Dati consistenti e non ridondanti
 - Privatezza dei dati
 - Integrità dei dati (tramite vincoli di consistenza)
 - Gestione dell'accesso concorrente ai dati

Promemoria

- e-mail: sorce@studing.unipa.it

NO RISPOSTA SENZA SUBJECT E/O FIRMA

- Ricevimento: lunedì 12-13 presso il DINFO (Dip. Ing. Informatica, edificio 6 III, piano)
- Sito del corso:
<http://studing.unipa.it/sorce/didattica/idb0708/>