

# Basi di dati (Sistemi Informativi)



teoria ... e pratica con Microsoft Access

## Basi di dati

Sono una delle applicazioni informatiche che hanno avuto il maggiore utilizzo in uffici, aziende, servizi (e oggi anche sul web)

Avete già interagito (magari inconsapevolmente) con dei sistemi di gestione di basi di dati: all'anagrafe, in segreteria studenti, in biblioteca, ...

2

## Basi di dati

L'obiettivo è quello di memorizzare grandi quantità di informazioni, rendendone disponibili anche le operazioni di modifica e di reperimento

Una base di dati è solo software?  
**No!**  
Ad esempio, gli archivi bancari esistono da diversi secoli. Noi ci occuperemo di sistemi informativi informatizzati

3

## Basi di dati e DBMS

Base di dati: collezione di dati omogenei

DBMS (Database Management System): software in grado di gestire collezioni di dati che siano **grandi**, **condivise** e **persistenti**, garantendo **affidabilità** e **privatezza**, in modo **efficiente** ed **efficace**

**Grandi:** ordine dei giga- o tera-byte  
**Condivise:** più utenti devono potervi accedere simultaneamente  
**Persistenti:** i dati vengono mantenuti, la loro esistenza non è limitata al periodo d'uso  
**Affidabili:** i dati devono essere mantenuti anche in caso di malfunzionamento  
**Privatezza:** i dati devono essere protetti  
**Efficiente:** tutte le operazioni devono essere svolte in tempi accettabili per l'utente  
**Efficace:** capacità di rendere produttiva l'attività dell'utente

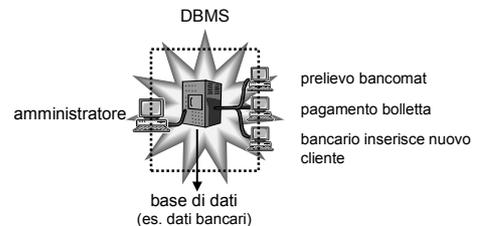
4

## DBMS

- Permettono di definire in modo semplice la struttura della base di dati e forniscono dei comandi per l'accesso alle informazioni. In genere si usano per
  - Inserire i dati
  - Rimuovere i dati
  - Aggiornare i dati
  - Effettuare operazioni di ricerca
- I moderni DBMS forniscono la possibilità di accesso simultaneo ai dati garantendone la consistenza

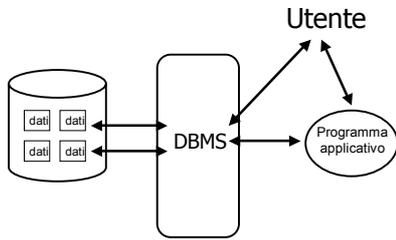
5

## DBMS



6

## DBMS

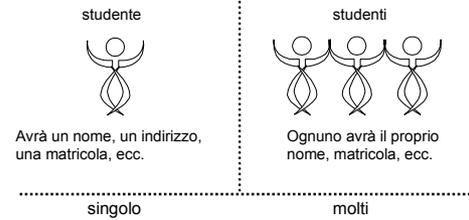


Non ci occuperemo dell'organizzazione e della gestione di DBMS ma della progettazione di basi di dati ...

7

## Problema affrontato

raccogliere, organizzare, conservare e gestire dati omogenei e strutturati



8

## Problema affrontato



Avrà un titolo, un docente, dei crediti

... diventa interessante mantenere informazioni su quali studenti hanno sostenuto quali esami e con quale risultato ... quindi mettere in relazione le informazioni relative agli studenti e quelle relative ai corsi

9

## Problema affrontato

- Data una realtà da modellare (es. studenti e corsi)
- Capire quali informazioni sono utili (es. "matricola" è utile per rappresentare gli studenti)
- Capire come le informazioni utili sono correlate (es. chi ha sostenuto quale esame)
- Sapere chi può accedere a quali informazioni per eseguire quali azioni
- Avere strumenti per lavorare sui dati (es. quanti esami ha sostenuto Rossi nel 2002? Con quale media?)

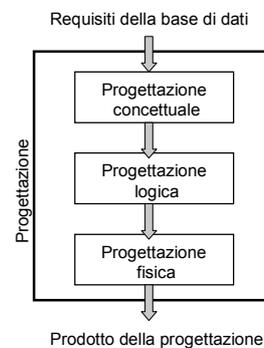
10

## Progettazione di una base di dati

- 1. Analisi dei requisiti**  
individuare e studiare le funzionalità che il sistema dovrà fornire
- 2. Progettazione**
  - (a) concettuale
  - (b) logica
  - (c) fisica
- 3. Collaudo**  
verifica del corretto funzionamento del sistema

11

## Progettazione di una base di dati



12

## Analisi dei requisiti

Raccolta e studio delle funzionalità che il sistema dovrà avere. Comporta l'interazione con gli utenti del sistema e si conclude in una descrizione informale dei suoi requisiti

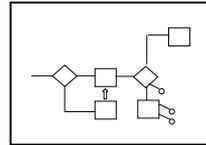


Descrizione informale

13

## Progettazione concettuale

Ha lo scopo di rappresentare la realtà di interesse in termini di una descrizione precisa e completa ma indipendente dai criteri di rappresentazione usati dal sistema informatico scelto per gestire la base di dati (rappresentazione astratta)

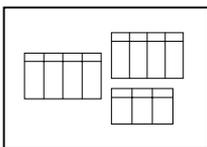


Schema concettuale

14

## Progettazione logica

Ha lo scopo di rappresentare la realtà di interesse in termini di una descrizione ancora indipendente dai dettagli fisici ma concreta, in quanto presente nei sistemi di gestione delle basi di dati. Lo schema concettuale definito nella fase precedente viene tradotto nello schema logico

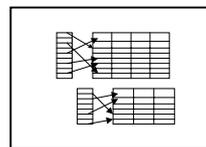


Schema logico

15

## Progettazione fisica

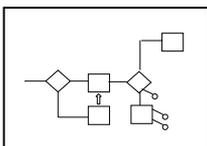
Lo schema logico viene completato con le specifiche dei parametri fisici di memorizzazione dei dati (organizzazione dei file e degli indici). Si definisce lo schema fisico dei dati che dipende dal sistema di gestione di basi di dati scelto



Schema fisico

16

## Progettazione concettuale



Schema concettuale

17

## Il modello Entità-Relazioni (E-R)

- Consente di rappresentare la realtà di interesse tramite un insieme di costrutti
- Ogni costrutto ha una rappresentazione grafica corrispondente. Ad esempio:

□ entità      ◇ relazione

—○ attributo semplice

—□○ attributo composto

.....

18

## Entità

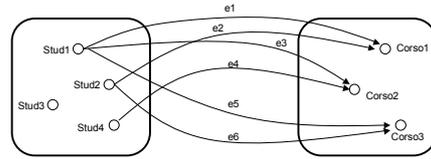
Sono **classi di oggetti**, che hanno tutti le stesse proprietà ed esistono in modo autonomo; ogni entità è quindi un insieme di oggetti, detti anche **istanze** o **occorrenze**



19

## Relazioni (anche dette associazioni)

Sono **legami logici** fra due o più entità. Anche un'associazione è un insieme, è l'insieme delle correlazioni fra i singoli elementi delle entità coinvolte



20

## Relazioni

In uno schema E-R ogni relazione ha un nome che la identifica in modo univoco ed è rappresentata mediante un rombo



Nella scelta dei nomi per le relazioni è preferibile usare sostantivi anziché verbi per evitare di dare un "verso" alla relazione. Ad esempio ESAMI invece di HA SOSTENUTO

21

## Esempio

Entità: PERSONE  
Istanze: Marco, Paolo, Liliana, Giorgia, ...

Entità: CITTÀ  
Istanze: Milano, Torino, Genova, Salerno,

ESAMI: relazione (anche detta associazione) fra le entità STUDENTI e CORSI

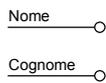
PRESTITI: relazione fra le entità UTENTI e LIBRI

DIREZIONE: relazione fra le entità IMPIEGATI e REPARTI

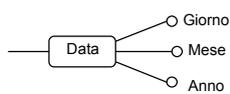
22

## Attributi

Descrivono le **proprietà elementari** di Entità e Relazioni. Ogni attributo assume dei valori all'interno di un insieme di valori ammissibili detto **dominio**



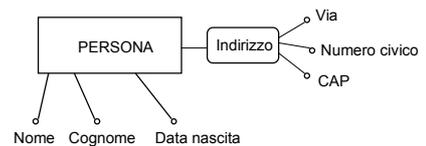
Attributi semplici



Attributi composti

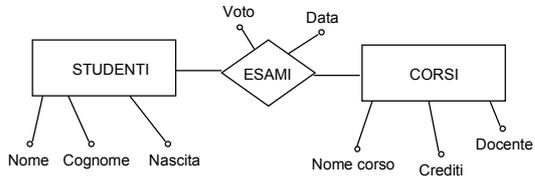
23

## Esempio



24

## Esempio



Anche le relazioni possono avere degli attributi che vengono rappresentati come nel caso delle entità, ma associati ai rombi che le descrivono

25

## Cardinalità delle relazioni

Per ogni entità che partecipa a una relazione è possibile indicare il num. **min** e **max** di legami che le sue istanze possono avere con istanze delle altre entità partecipanti alla medesima relazione



Un libro può essere in prestito (1) oppure non essere in prestito (0)  
Una persona può non avere libri in prestito (0) o averne al massimo 5

26

## Cardinalità delle relazioni

Se la cardinalità minima è 0 si dice che la partecipazione dell'entità relativa è **opzionale**, se la cardinalità minima è maggiore o uguale a 1, la partecipazione è **obbligatoria**



Ogni reparto è gestito da una (1) e una sola (1) persona  
Alcune persone non gestiscono alcun reparto (0) ma una persona può gestirne fino a tre (3)

27

## Cardinalità delle relazioni

Nella maggior parte dei casi si usano solo tre valori: zero, uno, e il simbolo N (ovvero  $\geq 1$ )

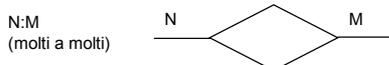
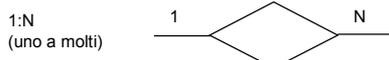
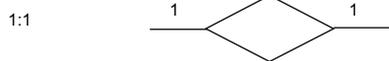
Se la cardinalità massima è 1 la partecipazione all'entità può essere vista come una **funzione** che associa ad una occorrenza di una entità una sola occorrenza dell'altra entità

Se la cardinalità massima è N esiste una associazione con un numero arbitrario di occorrenze dell'altra entità

28

## Tipi di relazioni

Osservando le cardinalità **massime** si ottiene la classificazione seguente



29

## Esempio



A ogni passeggero è assegnato al più un posto e a ogni posto è assegnato al più un passeggero



Ogni passeggero può avere assegnati posti su più voli, ogni volo porta diversi passeggeri

30

## Esempio



Ogni persona può avere associati più numeri di telefono, ogni numero di telefono può essere associato al più ad una persona

- Che tipo di relazione si può stabilire tra

1. CALCOLATORI e INDIRIZZI IP
2. STUDENTI ed ESAMI
3. ATLETI e GARE

31

## Associazioni a molte entità

Le associazioni possono collegare più di due entità, per esempio il concetto di pubblicazione, intesa come libro scritto da un certo scrittore per una certa casa editrice, potrebbe essere rappresentato come



32

## Identificatori (chiavi)

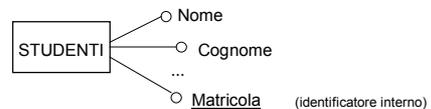
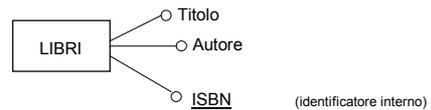
Ogni entità è un insieme di oggetti aventi le stesse proprietà. È necessario poter **identificare** in modo **univoco ciascuna istanza** di un'entità

**Identificatore interno:** sottoinsieme di attributi che costituiscono una **chiave** per l'entità

**Identificatore esterno:** quando non è sufficiente utilizzare un sottoinsieme di attributi ma l'entità partecipa a una relazione con cardinalità (1,1), i suoi elementi possono essere identificati tramite tale relazione

33

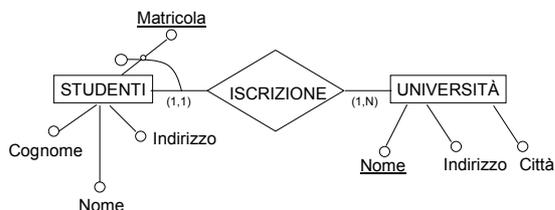
## Esempio: identificatore interno



- Vi vengono in mente altri esempi?

34

## Esempio: identificatore esterno



Quando gli attributi interni non sono sufficienti si possono considerare attributi di più entità.

35

## Esempio: identificatore esterno

- Ad esempio, nel caso precedente che considera **tutti** gli studenti universitari iscritti a **tutte** le università italiane, non c'è garanzia che i numeri di matricola siano univoci

- Per identificare in modo univoco uno studente servirà quindi, oltre al suo numero di matricola, anche il nome dell'università cui è iscritto

- Quindi un identificatore corretto per l'entità STUDENTE è dato dal suo attributo Matricola e dall'entità UNIVERSITÀ, in particolare dall'attributo Nome di UNIVERSITÀ, che è un identificatore esterno

- Naturalmente questo funziona perché ad ogni studente è associata una e una sola università

36

## Generalizzazioni

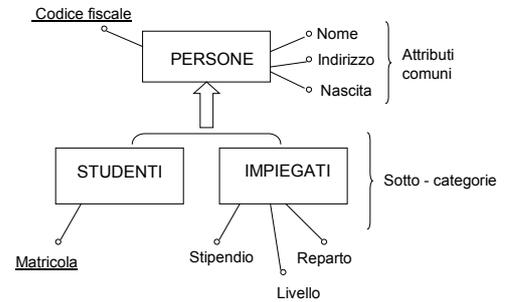
Rappresentano legami logici tra una entità E detta **padre** e più entità  $E_1, E_2, \dots, E_n$ , dette entità **figlie**. L'entità E è più generale e comprende le entità figlie

... ritorna una struttura gerarchica, ad albero. Questo tipo di struttura è fondamentale nell'informatica ...



37

## Generalizzazioni



38

## Generalizzazioni

Ogni proprietà dell'entità padre è anche una proprietà delle entità figlie (**ereditarietà**)

Es. Gli studenti hanno un nome e un indirizzo

Ogni occorrenza di una entità figlia è anche occorrenza dell'entità padre

Es. Gli impiegati sono persone

39

## Per il progetto di laboratorio

Pensate alla realtà che volete modellare e costruite lo schema E-R, rispondendo alle seguenti domande:

1. Quali sono le entità coinvolte?
2. Quali le relazioni?
3. Che attributi servono?
4. Quali sono gli attributi univoci (chiavi) che si devono usare?



40