

# Progettaz. e sviluppo Data Base

- ◆ Progettazione Basi Dati:  
Metodologie e modelli
- ◆ Modello Entita'-Relazione

# Progettazione Base Dati

## Introduzione alla Progettazione:

Il ciclo di vita di un Sist. Informativo  
Cenni di metodologie di progettazione

## Il modello Entita' (Entity-Relationship)

# Progettazione Basi Dati

- Abbiamo visto una modalita' di descrizione (modello) di una Base Dati: Il Modello Relazionale.
- Ora affronteremo il problema che esiste a monte: progettare una base dati a partire dai suoi requisiti.
- Progettare una Base Dati significa definirne struttura, caratteristiche e contenuto.
- Si tratta di un processo in cui vanno prese molte decisioni e per questo l'uso di opportune metodologie e' indispensabile per ottenere un prodotto di buona qualita'.

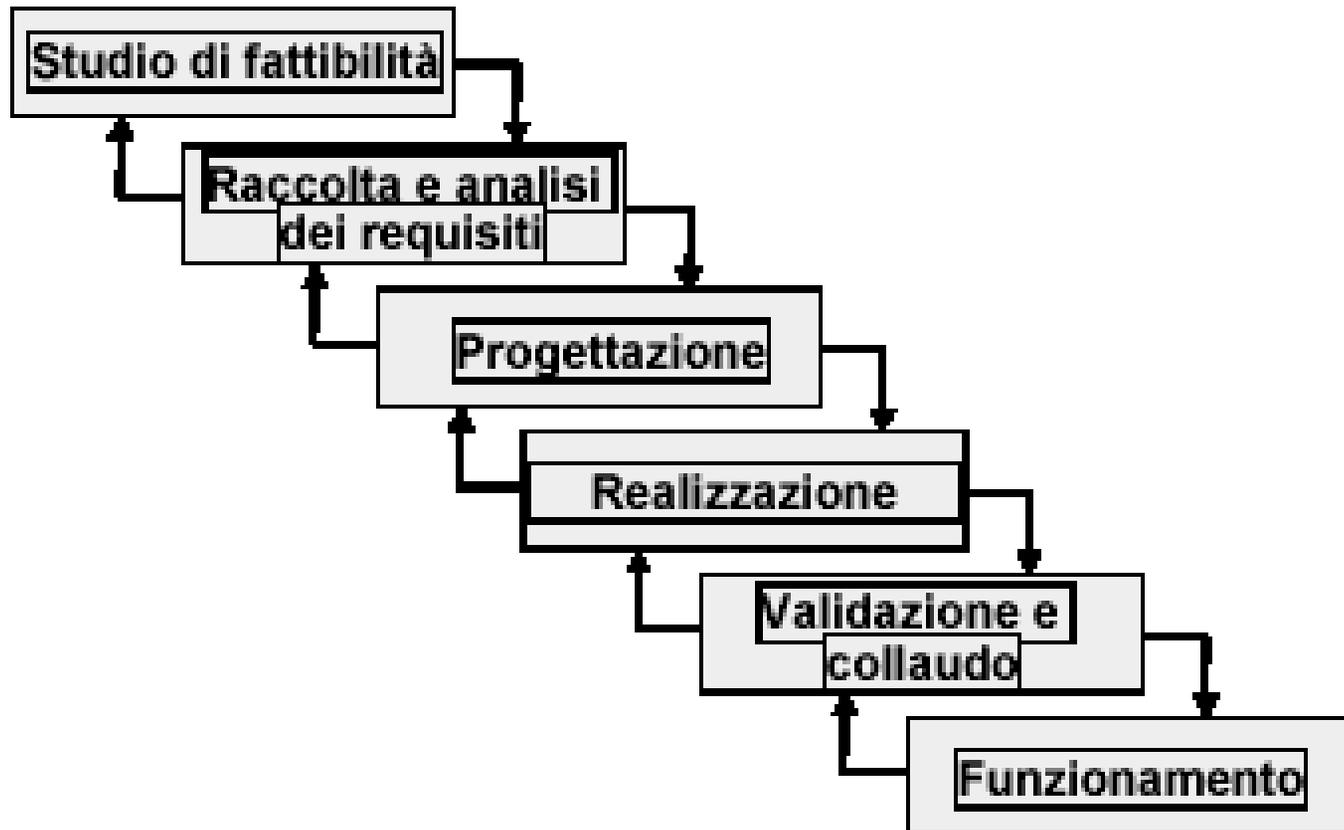
# Progettazione Basi Dati

## Progettazione di basi di dati

- È una delle attività del processo di sviluppo dei sistemi informativi
- va quindi inquadrata in un contesto più generale:
- il ciclo di vita dei sistemi informativi:
  - Insieme e sequenzializzazione delle attività svolte da analisti, progettisti, utenti, nello sviluppo e nell'uso dei sistemi informativi
  - attività iterativa, quindi ciclo

# Progettazione Basi Dati

## Ciclo di vita di un Sist. Informativo



# Progettazione Basi Dati

## Ciclo di vita di un Sist. Informativo

### Fasi (tecniche) del ciclo di vita

- Studio di fattibilità: definizione costi e priorità
- Raccolta e analisi dei requisiti: studio delle proprietà del sistema
- Progettazione: di dati e funzioni
- Realizzazione
- Validazione e collaudo: sperimentazione
- Funzionamento: il sistema diventa operativo

# Progettazione Basi Dati

## Progettaz. di un Sist. Informativo

La progettazione di un sistema informativo riguarda due aspetti:

- ▶ progettazione dei dati
- progettazione delle applicazioni

**Ma:**

- ▶ **i dati hanno un ruolo centrale**
  - **i dati sono più stabili**

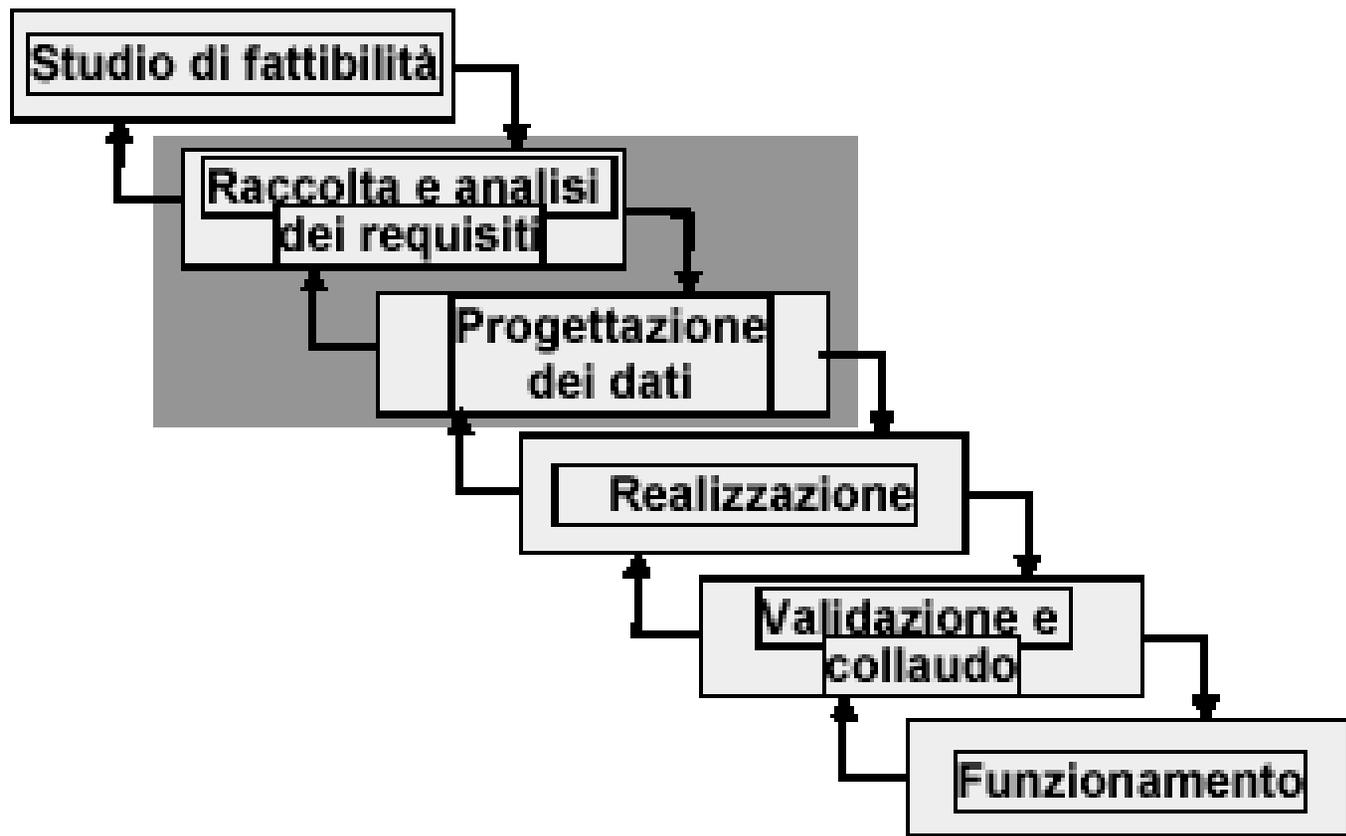
# Progettazione Basi Dati

## Progettaz. di una Base Dati

- Il ruolo centrale che i dati hanno in un Sist. Inf. giustifica ampiamente uno studio autonomo relativo alla progettazione della Base Dati.
- In particolare ci soffermeremo sulla terza fase del ciclo di vita del S/W facendo riferimento alla progettazione dei dati e discutendo anche alcuni aspetti della relativa attivita' di raccolta e analisi dei requisiti che la precede.

# Progettazione Basi Dati

## Progettaz. di una Base Dati



# Progettazione Basi Dati

## Metodologia di Progettazione

- Abbiamo detto che per garantire prodotti di buona qualita' e' necessario seguire una *metodologia di progetto*
- Cosa si intende per *metodologia di progetto* e quali sono le proprieta' che deve garantire?

# Progettazione Basi Dati

## Metodologia di Progettazione

Una metodologia di progettazione consiste in:

- una *decomposizione* dell'intera attività di progetto in passi successivi indipendenti tra loro;
- una serie di *strategie* da seguire nei vari passi e alcuni *criteri* per la scelta in caso di alternative;
- alcuni *modelli di riferimento* per descrivere i dati di ingresso e uscita delle varie fasi

# Progettazione Basi Dati

## Metodologia di Progettazione

Le proprietà che una metodologia deve garantire sono:

- la *generalità* rispetto alle applicazioni e ai sistemi in gioco (la possibilità di utilizzo indipendentemente dal problema allo studio);
- la *qualità del prodotto* in termini di correttezza, completezza ed efficienza rispetto alle risorse impiegate;
- La *facilità d'uso* sia delle strategie sia dei modelli di riferimento.

# Progettazione Basi Dati

## Modello

Abbiamo detto che una metodologia utilizza modelli di dati per rappresentare informazioni.

Cos'è un modello ?

- 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

# Progettazione Basi Dati

## Schemi e Istanze

Ricordiamo che in ogni DB esistono:

- **lo schema, sostanzialmente invariante nel tempo, che ne descrive la struttura (aspetto intensionale)**
  - **nel modello relazionale, le intestazioni delle tabelle**
- **l'istanza, i valori attuali, che possono cambiare anche molto rapidamente (aspetto estensionale)**
  - **nel modello relazionale, il "corpo" di ciascuna tabella**

# Progettazione Basi Dati

## Schemi e Istanze

### Due tipi (principali) di modelli

- **modelli logici: utilizzati 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**
  - **cercano di descrivere i concetti del mondo reale**
  - **sono utilizzati nelle fasi preliminari di progettazione**

# Progettazione Basi Dati

## Metodologia di Progettazione

- Nell'ambito delle Basi Dati si e' consolidata una metodologia di progettazione che usa entrambi questi modelli (concettuale e logico, piu' un modello fisico) articolata in tre fasi principali da effettuarsi in cascata.
- Tale metodologia si fonda sul principio di separare in maniera netta le decisioni relative a "cosa" rappresentare in una Base Dati (prima fase) da quelle relative a "come farlo" (seconda e terza fase).



---

# Progettazione Basi Dati

## Metodologia di Progettazione

---

- Le tre fasi sono:

Progettazione Concettuale

Progettazione Logica

Progettazione Fisica.

# Progettazione Basi Dati

## Metodologia di Progettazione

### Progettazione Concettuale

- Il suo scopo e' quello di rappresentare la realta' di interesse in termini di una descrizione formale e completa, indipendentemente dai criteri di rappresentazione utilizzati nei DBMS.
- Il prodotto di questa fase viene chiamato *schema concettuale* e fa riferimento ad un *modello concettuale* dei dati.

# Progettazione Basi Dati

## Metodologia di Progettazione

### Progettazione Logica

- Consiste nella traduzione dello schema concettuale, definito nella fase precedente, nel modello di rappresentazione dei dati adottato dal DBMS a disposizione.
- Il prodotto di questa fase viene chiamato *schema logico* e fa riferimento ad un *modello logico* dei dati.
- In questa fase le scelte progettuali si basano su criteri di ottimizzazione delle operazioni da effettuarsi sui dati.

# Progettazione Basi Dati

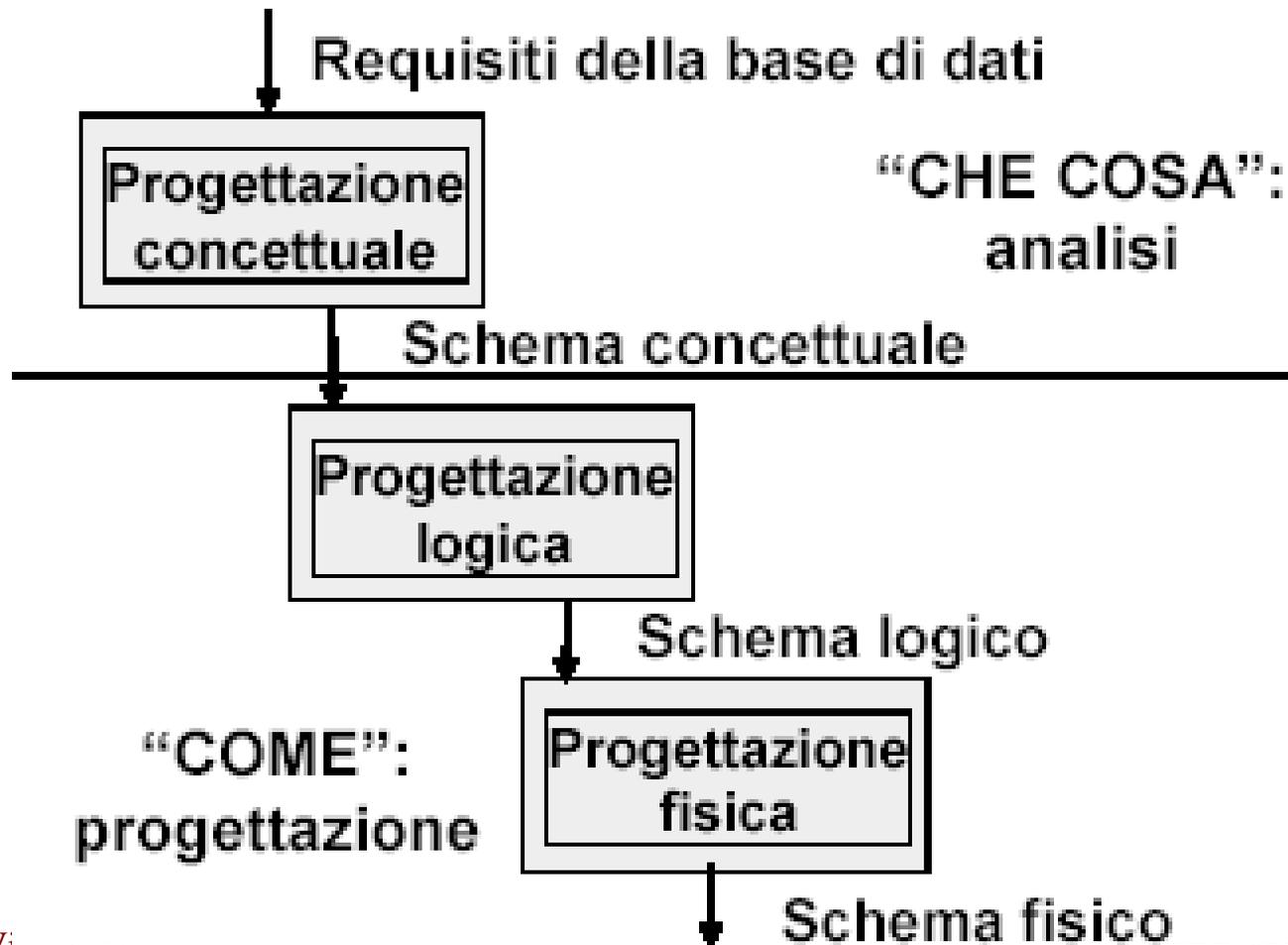
## Metodologia di Progettazione

### Progettazione Fisica

- In questa fase lo schema logico viene completato con le specifiche dei parametri fisici di memorizzazione dei dati (organizzazione dei file e degli indici).
- Il prodotto di questa fase viene chiamato *schema fisico* e fa riferimento ad un *modello fisico* dei dati.
- Tale modello dipende dallo specifico DBMS scelto.

# Progettazione Basi Dati

## Metodologia di Progettazione



# Progettazione Basi Dati

## Metodologia di Progettazione

### Nota Bene

- Il risultato della progettazione di una Base Dati non e' solo lo schema fisico, ma e' rappresentato dall'insieme di quest'ultimo piu' lo schema concettuale e quello logico.
- Lo schema concettuale fornisce una rappresentazione ad alto livello utile ai fini della documentazione.
- Lo schema logico fornisce la descrizione concreta del contenuto del Data Base che, prescindendo dagli aspetti implementativi, e' di riferimento per le operazioni di interrogazione e aggiornamento.



---

# Progettazione Basi Dati

## Progettazione concettuale

---

### Il Modello Entity-Relationship

- Il piu' diffuso modello concettuale dei dati e' il Modello Entity-Relationship o Entita'-Relazione.

# Progettazione Basi Dati

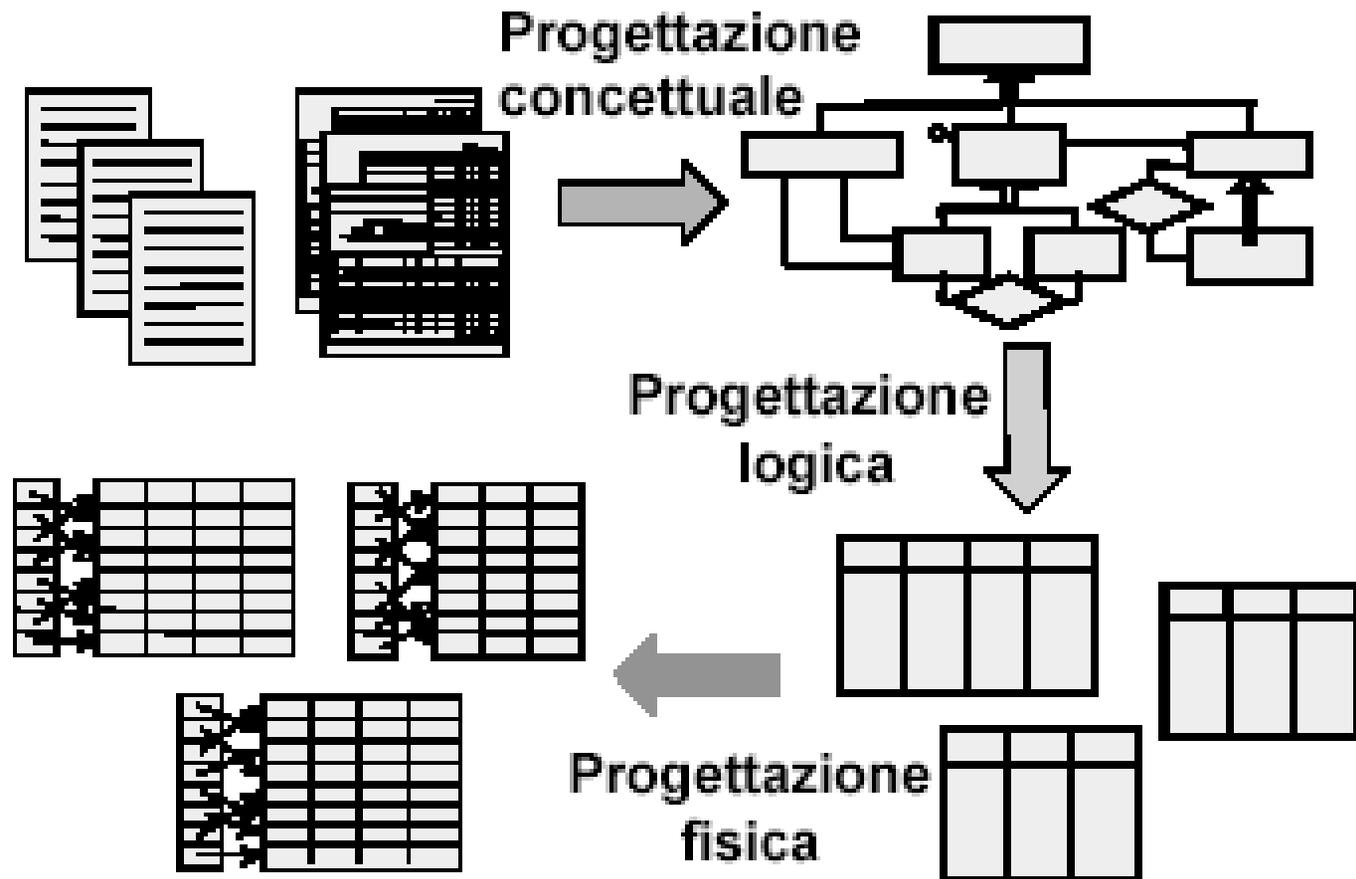
## Progettazione basata sul modello E-R

La progettazione di Base Dati usando il modello E-R

- A partire da documenti e moduli informativi sul problema, viene costruito uno schema E-R (rappresentato da un diagramma) che descrive a livello concettuale la Base Dati.
- Questa rappresentazione viene tradotta in uno schema relazionale (livello logico), costituito da una collezione di tabelle.
- infine i dati vengono descritti da un punto di vista fisico (tipo e dimensione dei campi) e vengono definite le strutture ausiliarie (indici) per l'accesso efficiente ai dati.

# Progettazione Basi Dati

## Progettazione basata sul modello E-R



# Progettazione Basi Dati

## Il modello E-R

- Il modello E-R e' un modello *concettuale* dei dati e, come tale, fornisce una serie di strutture, detti *costrutti*, atte a descrivere la realta'.
- Per ogni *costrutto* esiste una relativa *rappresentazione grafica*.
- I costrutti vengono utilizzati per definire *schemi* che descrivono l'organizzazione e la struttura delle *occorrenze* dei dati, ovvero dei valori assunti dai dati al variare del tempo.

# Progettazione Basi Dati

## I costrutti principali del modello E-R

I costrutti principali del modello E-R sono:

Entita'	
Relationship	
Attributo	
Identificatore	
Generalizzazione	

# Progettazione Basi Dati

## I costrutti principali del modello E-R

### Entità

- **Classe di oggetti (fatti, persone, cose) della applicazione di interesse con proprietà comuni e con esistenza “autonoma”**
- **Esempi:**
  - **impiegato, città, conto corrente, ordine, fattura**

# Progettazione Basi Dati

## I costrutti principali del modello E-R

### Entità: schema e istanza

- **Entità:**
  - classe di oggetti, persone, ... "omogenei"
- **Occorrenza (o istanza) di entità:**
  - elemento della classe (l'oggetto, la persona, ..., non i dati)
- **nello schema concettuale rappresentiamo le entità, non le singole istanze ("astrazione")**

# Progettazione Basi Dati

## I costrutti principali del modello E-R

### Rappresentazione grafica di entità

Impiegato

Dipartimento

Città

Vendita

# Progettazione Basi Dati

## I costrutti principali del modello E-R

### Entità, commenti

- Ogni entità ha un nome che la identifica univocamente nello schema:
  - nomi espressivi
  - opportune convenzioni
    - singolare

# Progettazione Basi Dati

## I costrutti principali del modello E-R

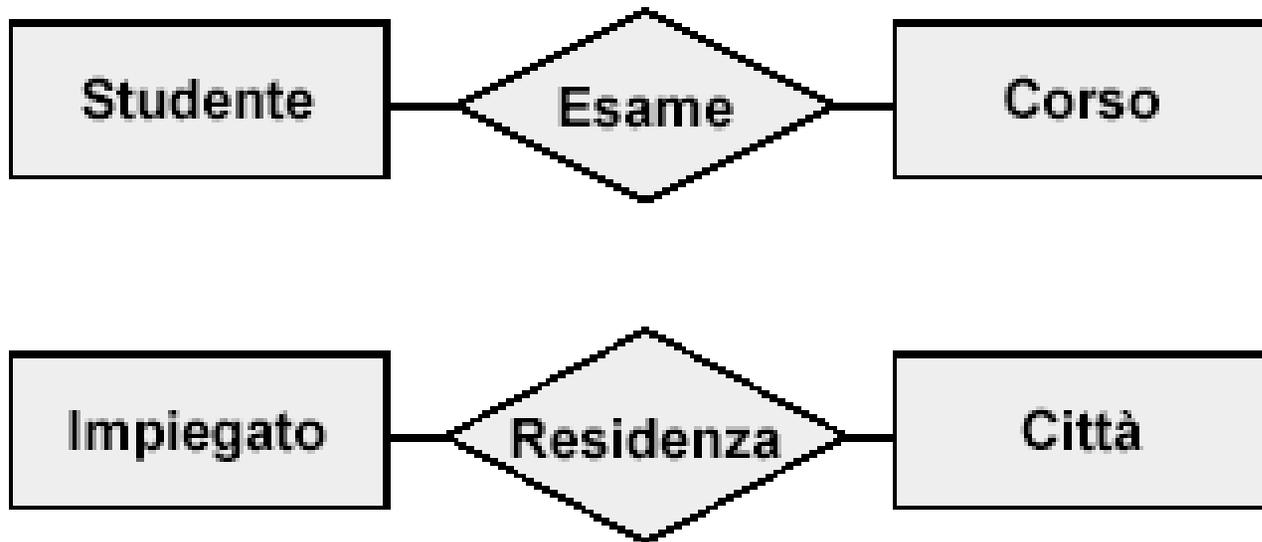
### Relationship

- Legame logico fra due o più entità, rilevante nell'applicazione di interesse
- Esempi:
  - Residenza (fra persona e città)
  - Esame (fra studente e corso)
- Chiamata anche:
  - relazione, correlazione, associazione

# Progettazione Basi Dati

## I costrutti principali del modello E-R

Rappresentazione grafica  
di relationship



# Progettazione Basi Dati

## I costrutti principali del modello E-R

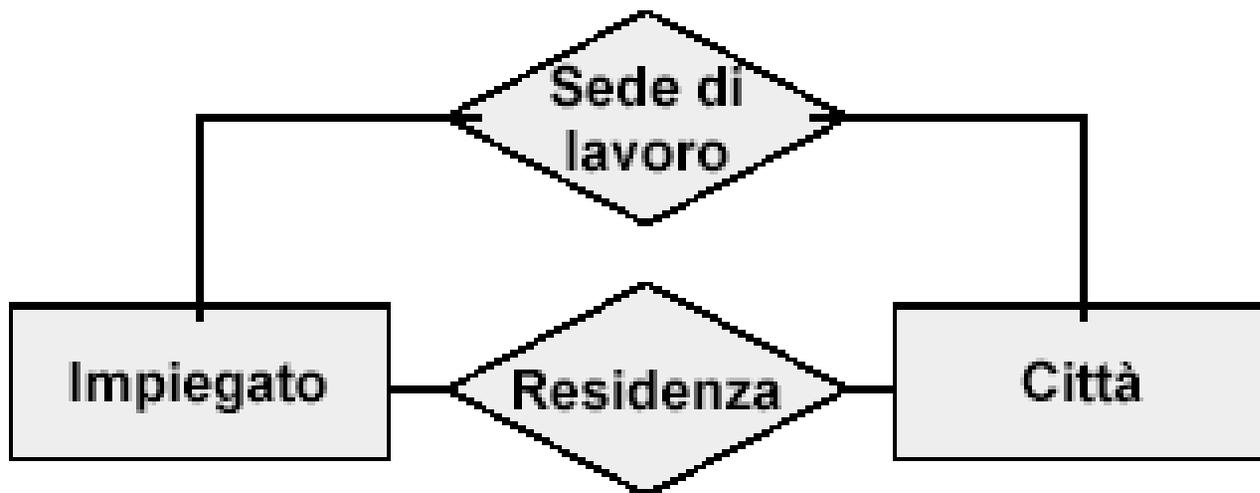
### Relationship, commenti

- Ogni relationship ha un nome che la identifica univocamente nello schema:
  - nomi espressivi
  - opportune convenzioni
    - singolare
    - sostantivi invece che verbi (se possibile)

# Progettazione Basi Dati

## I costrutti principali del modello E-R

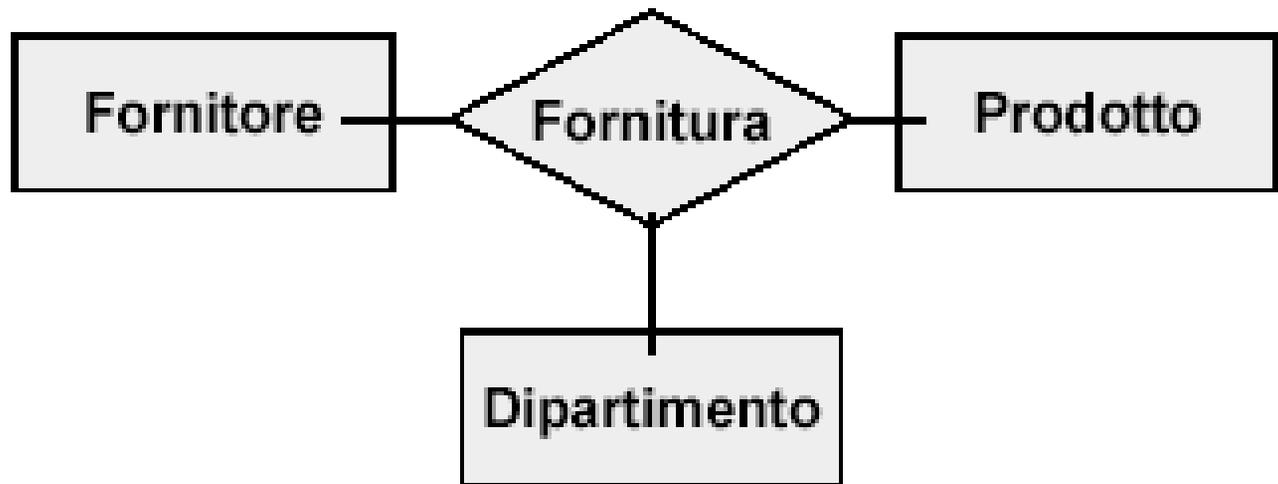
**Due relationship sulle stesse entità**



# Progettazione Basi Dati

## I costrutti principali del modello E-R

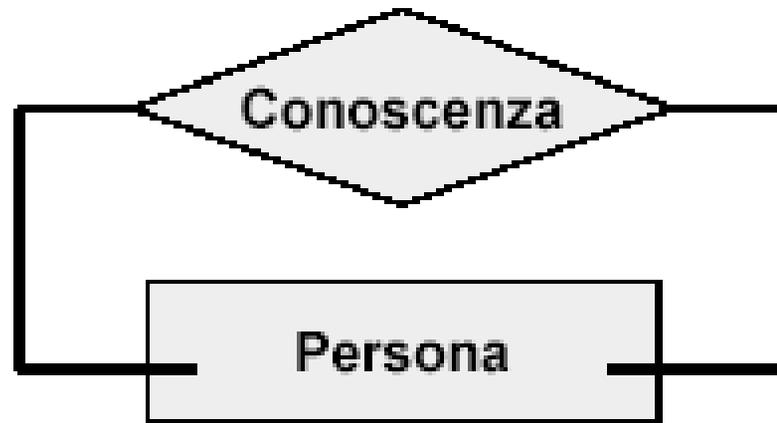
### Relationship n-aria



# Progettazione Basi Dati

## I costrutti principali del modello E-R

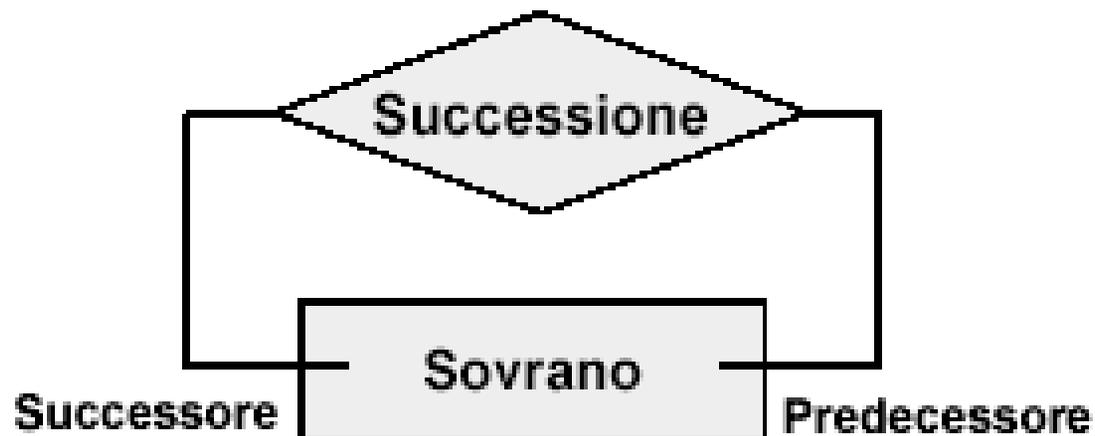
**Relationship ricorsiva:  
coinvolge “due volte” la stessa entità**



# Progettazione Basi Dati

## I costrutti principali del modello E-R

Relationship ricorsiva con “ruoli”



# Progettazione Basi Dati

## I costrutti principali del modello E-R

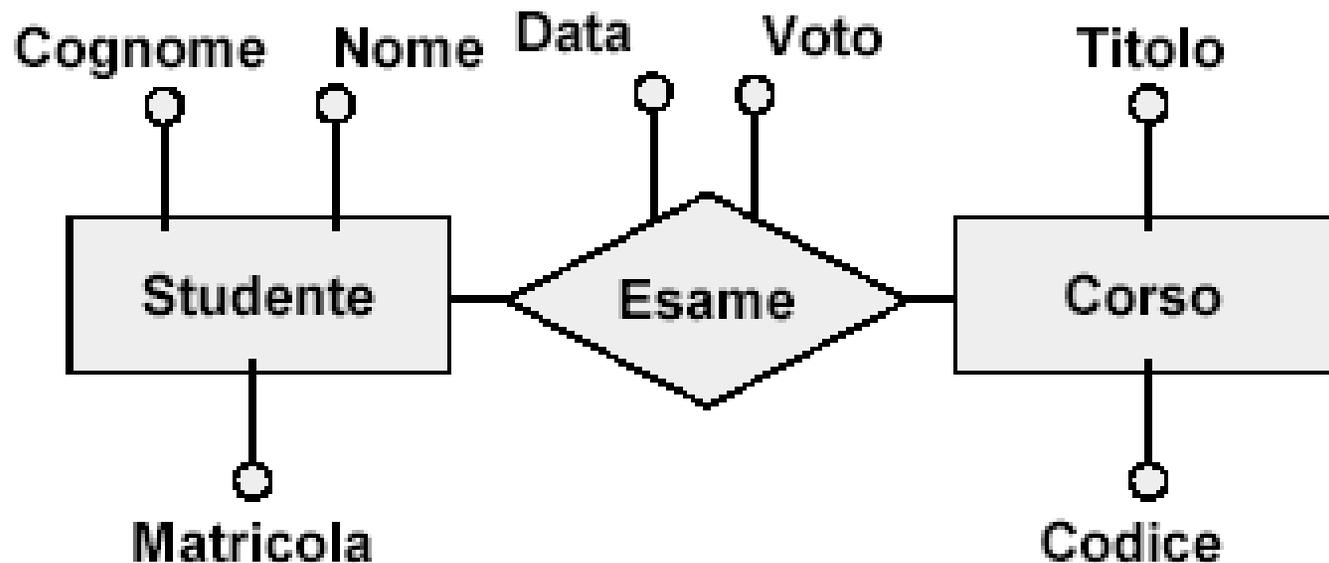
### Attributo

- **Proprietà elementare di un'entità o di una relationship, di interesse ai fini dell'applicazione**
- **Associa ad ogni occorrenza di entità o relationship un valore appartenente a un insieme detto dominio dell'attributo**

# Progettazione Basi Dati

## I costrutti principali del modello E-R

Attributi, rappresentazione grafica



# Progettazione Basi Dati

## I costrutti principali del modello E-R

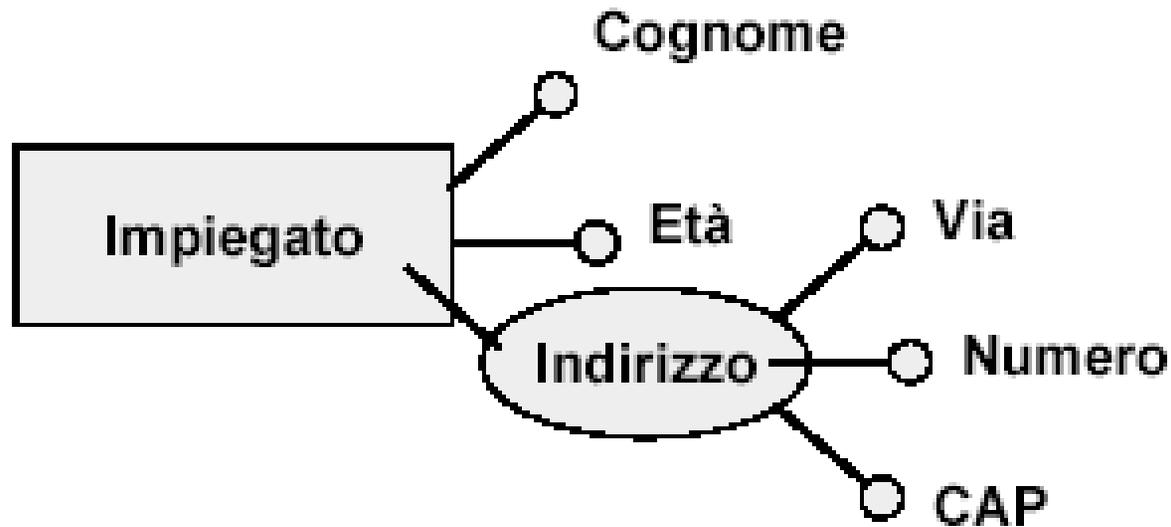
### Attributi composti

- **Raggruppano attributi di una medesima entità o relationship che presentano affinità nel loro significato o uso**
- **Esempio:**
  - **Via, Numero civico e CAP formano un Indirizzo**

# Progettazione Basi Dati

## I costrutti principali del modello E-R

### Rappresentazione grafica



# Progettazione Basi Dati

## Schema del modello E-R

