

Basi di dati

- La progettazione di una base di dati richiede di focalizzare lo sforzo su analisi, progettazione e implementazione della struttura con cui sono organizzati i dati (**modelli di dati**)
- Le funzionalità del sistema non vanno però ignorate

Modelli di dati

- La struttura di una base di dati può essere descritta da modelli, a diversi livelli di astrazione:
- **Modello concettuale**: rappresentazione indipendente da ogni sistema, descrive i concetti del **dominio applicativo**
- **Modello logico**: rappresentazione formale della base di dati indipendente dai dispositivi di archiviazione. Costituisce l'interfaccia tra il DBMS e gli utenti (o le applicazioni)
- **Modello fisico**: determina come il DBMS archivia i dati

Modelli concettuali

- Esistono diversi modelli di database:
 - Gerarchico
 - Reticolare
 - **Relazionale**
 - Ad oggetti

Modello relazionale

- Il modello **relazionale** è quello a più larga diffusione: praticamente tutti i database comunemente utilizzati sono relazionali
- Il modello ad oggetti è il più recente, ma ancora poco utilizzato

Modelli concettuali E-R

- Lo schema **Entity-Relationship** è uno degli strumenti più utilizzati per la modellazione concettuale del dominio applicativo
- Il modello E-R prevede due concetti di base
 - **entità** che rappresentano elementi autonomi del dominio
 - **relazioni** che descrivono correlazioni logiche tra le entità
- Si tratta di un modello semiformale, realizzato tramite diagrammi (eventualmente accompagnati da documenti di specifica)

Entità – Relazione: entità

- L'entità è un insieme (classe) di **oggetti** della realtà di interesse **che possiedono caratteristiche comuni** (es. persone, automobili, ...) e che hanno esistenza "autonoma"
- L'istanza (elemento) di un'entità è uno specifico oggetto appartenente a quella entità (es. io, la mia auto, ...)
- Graficamente un'entità si rappresenta con un rettangolo

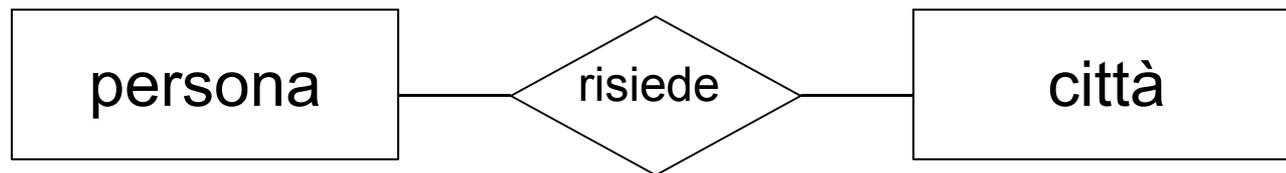


persona

automobile

Entità – Relazione: relazione

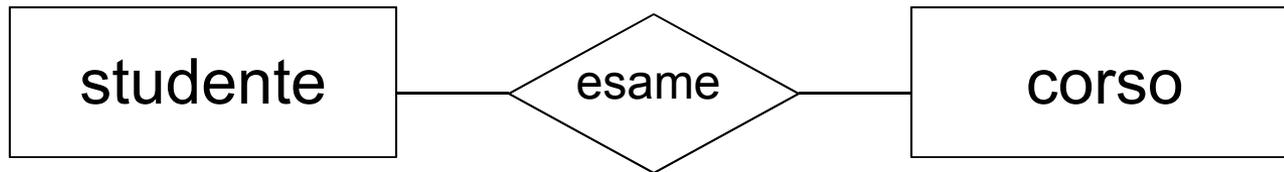
- La relazione rappresenta un legame logico tra entità, rilevante nella realtà che si sta considerando
- Istanza di associazione: combinazione (aggregazione) di istanze delle entità che prendono parte all'associazione
- Graficamente un'associazione si rappresenta con un rombo:



Se p è un'istanza di Persona e c è un'istanza di Città, la coppia (p, c) è un'istanza dell'associazione Risiede

Istanze di relazioni

- Per definizione l'insieme delle istanze di un'associazione è un **sottoinsieme del prodotto Cartesiano degli insiemi delle istanze di entità che partecipano all'associazione**
- Ne segue che non ci possono essere istanze ripetute nell'associazione

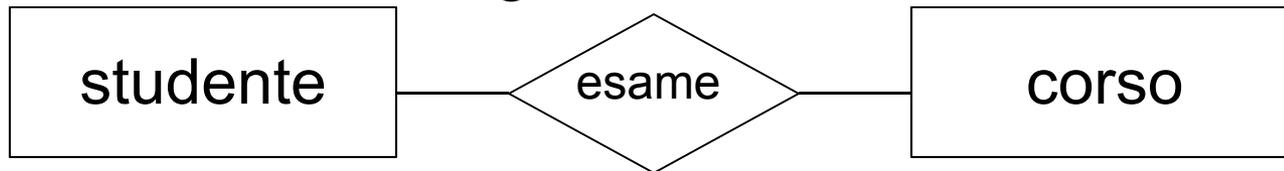


- Se s è uno Studente e c un Corso, la coppia (s,c) può comparire un'unica volta nell'insieme delle istanze di Esame
vedremo più avanti come si può rappresentare la possibilità di sostenere più volte lo stesso esame

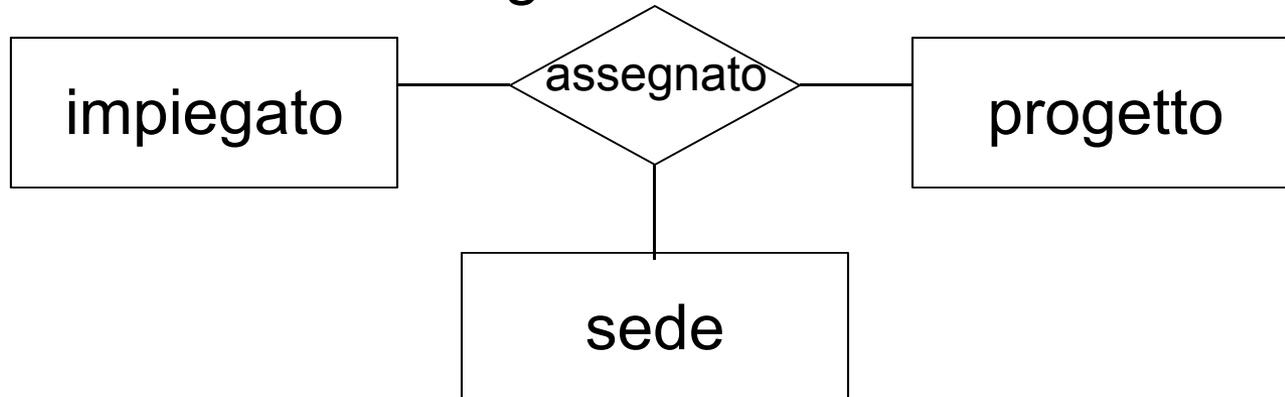
Grado delle relazioni

- È il numero di istanze di entità che sono coinvolte in un'istanza della relazione

relazione binaria: grado = 2

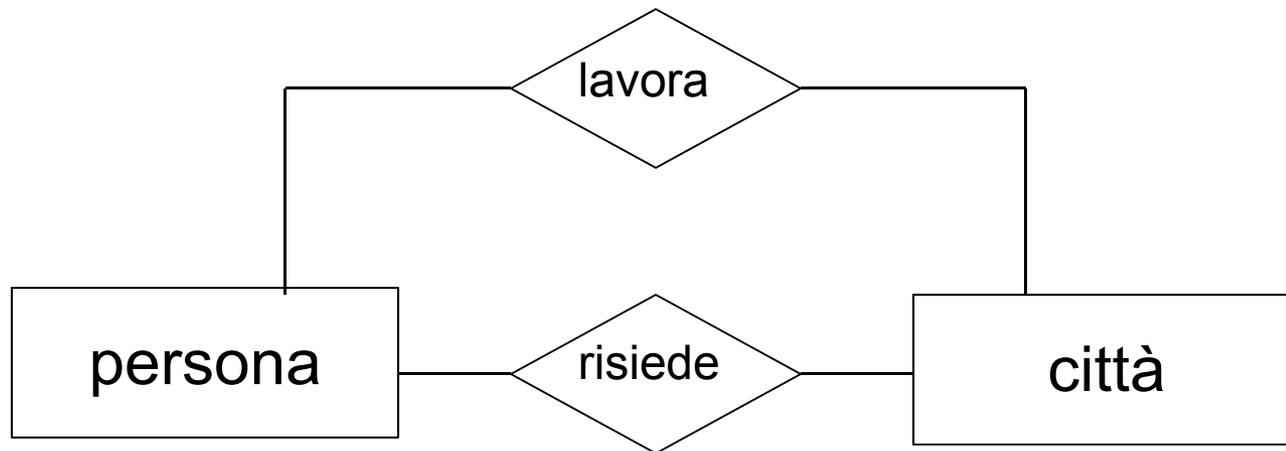


relazione ternaria: grado = 3



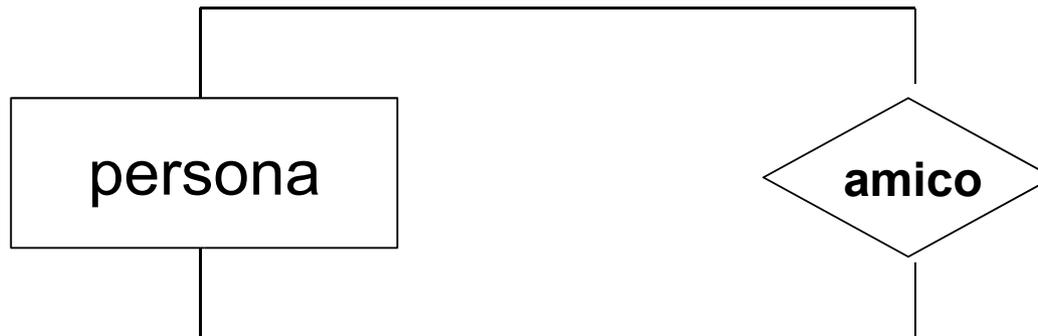
Più relazioni tra le stesse entità

- È possibile stabilire più relazioni, di diverso significato, tra le stesse entità



Relazioni ad anello

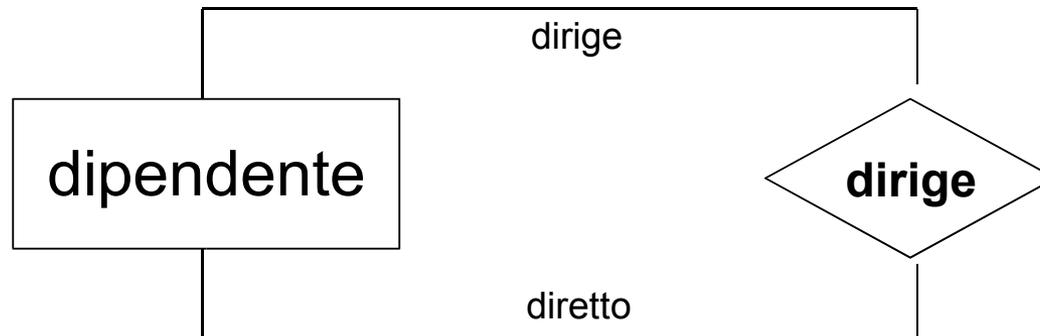
- Una relazione ad anello coinvolge più volte la stessa entità, e quindi mette in relazione tra loro le istanze di una stessa entità



- Una relazione ad anello può essere:
 - **Simmetrica** $(a,b) \in A \Rightarrow (b,a) \in A$
 - **Riflessiva** $(a,a) \in A$
 - **Transitiva** $(a,b) \in A, (b,c) \in A \Rightarrow (a,c) \in A$
- La relazione amico è simmetrica ma né riflessiva né transitiva

Relazioni ad anello

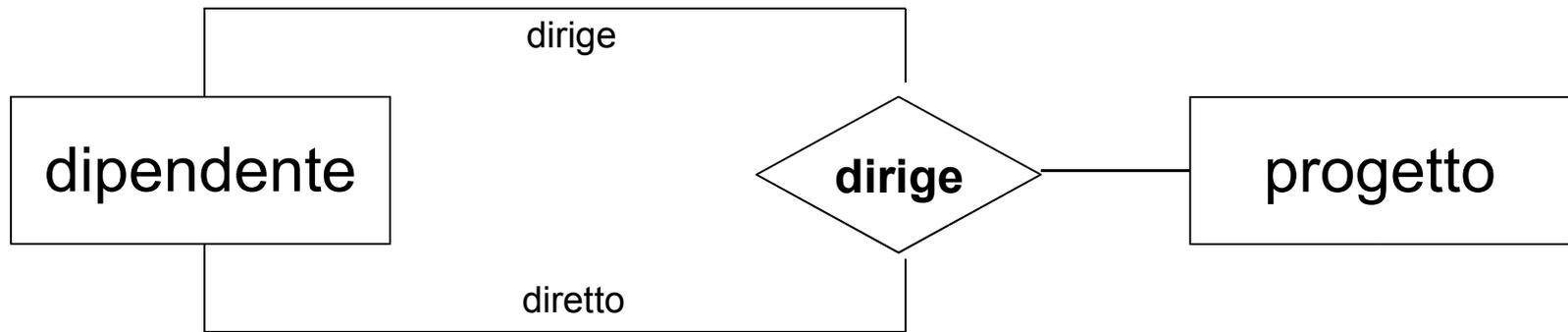
- Nelle relazioni ad anello **non simmetriche** è necessario specificare, per ogni ramo dell'associazione, il relativo ruolo



- L'importanza dei ruoli diventerà evidente appena introdurremo i vincoli di cardinalità

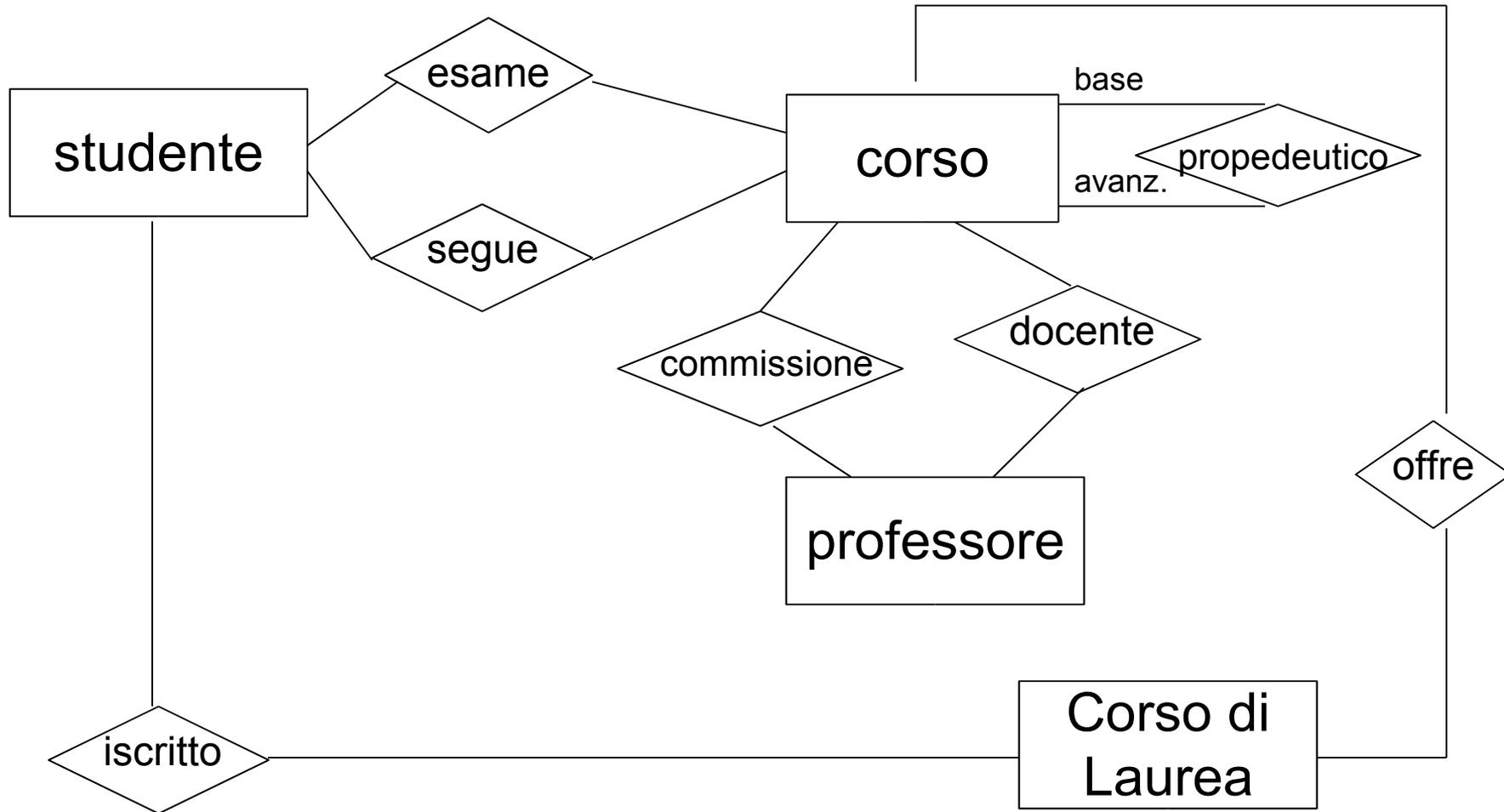
Relazioni ad anello

- È possibile avere anelli anche in relazioni n-arie generiche ($n > 2$)



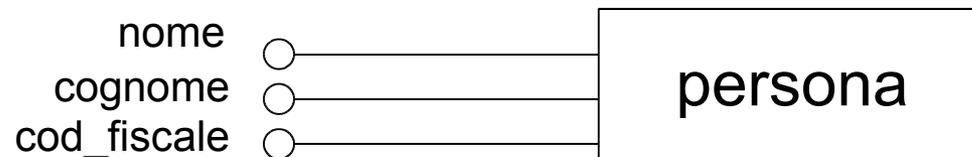
- Il significato dell'istanza $(d1, d2, p)$ è:
il dipendente $d1$ dirige il dipendente $d2$ all'interno del progetto p

Uno schema E-R (incompleto)



Attributi

- Un attributo è una proprietà elementare di un'entità o di una relazione
- Graficamente:

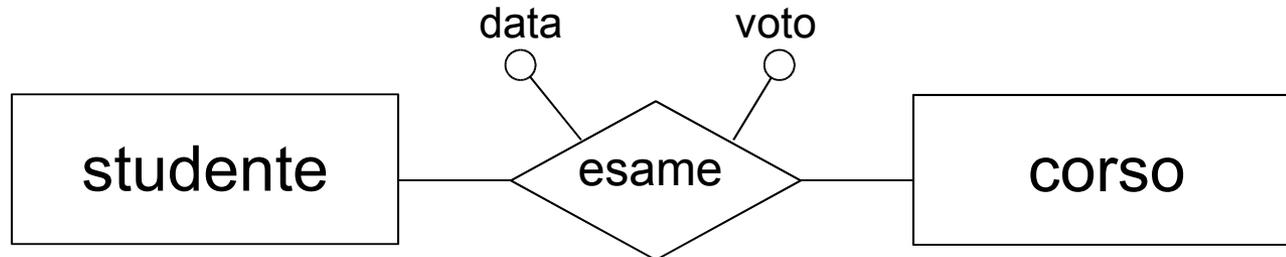


nome, cognome, cod_fiscale sono tutti attributi di Persona

- Ogni attributo è definito su un dominio di valori
- Quindi un attributo associa ad ogni istanza di entità o associazione un valore del corrispondente dominio

Attributi: di entità o di relazione?

- È importante fare attenzione a dove si specificano gli attributi!



- data e voto non sono proprietà né di uno Studente né di un Corso, ma del legame Studente-Corso che si crea in occasione di un esame

Attributi composti

- Sono attributi che si ottengono **aggregando** altri (sotto-)attributi, i quali presentano una forte affinità nel loro uso e significato

es: via, n. civico, città e cap formano l'attributo composto indirizzo



- Si noti che se A è composto dagli attributi A_1, A_2, \dots, A_n con rispettivi domini D_1, D_2, \dots, D_n , allora il dominio di A è il prodotto Cartesiano $D = D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$
- Un attributo **non composto** viene anche detto **semplice**

Esempio di attributi e domini

- Per l'entità Persona, gli attributi e i relativi domini potrebbero essere:

- nome: stringa(20)
- cognome: stringa(20)
- cod_fiscale: stringa(16)
- data_di_nascita: giorno x mese x anno
- titolo_di_studio: stringa(50)

dove i domini giorno, mese, ed anno sono:

- giorno = 1, ..., 31
- mese = {Gen, Feb, Mar, Apr, Mag, Giu, Lug, Ago, Set, Ott, Nov, Dic}
- anno = 1900, ..., 2100

Uno schema E-R (ancora incompleto)

