



Informatica **U**manistica

# Basi di Dati

*Definizione del Modello Concettuale dei Dati:*

*Concetti Fondamentali*



UNIVERSITÀ DI PISA

# Concetti Fondamentali

## ◆ Introduzione

- Raccolta dei Requisiti

## ◆ Diagramma Concettuale delle Classi

- Classe
- Associazione
- Cardinalità
- Generalizzazione

## ◆ Linee Guida per la Modellazione

# Introduzione

- ◆ **Modellazione concettuale**
  - attività svolta durante l'analisi
  
- ◆ **Obiettivo**
  - definire il modello concettuale dei dati
  
- ◆ **Funzioni nel processo di sviluppo**
  - analizzare le relazioni tra i dati
  - definire il nucleo delle classi (componenti)
  - guidare la progettazione della base di dati

# Introduzione

## ◆ Il punto di partenza

- la raccolta dei requisiti

## ◆ Raccolta dei Requisiti

- i requisiti iniziali sono normalmente imprecisi
- è necessario precisarli e approfondirli
- in sintesi, si tratta di comprendere come funziona la realtà a cui l'applicazione si riferisce

## Raccolta dei Requisiti

### ◆ Fonti per la raccolta

- utenti dell'applicazione, attraverso interviste e questionari
- documentazione esistente (leggi e normative, regolamenti interni)
- modulistica usata dall'organizzazione

### ◆ Il problema delle fonti

- fonti diverse possono fornire informazioni contrastanti

## Raccolta dei Requisiti

### ◆ **Attenzione**

- è un'attività difficile e poco standardizzabile

### ◆ **Suggerimenti**

- effettuare iterazioni ripetute con gli utenti
- tenere presente la prospettiva dell'utente sull'applicazione
- accertarsi di adottare un linguaggio comune
- identificare i casi d'uso e discuterne le attività in dettaglio, individuando le priorità

## Raccolta dei Requisiti

### ◆ Caso fortunato

- gli utenti conoscono UML
- è possibile basare la comunicazione sugli schemi concettuali intermedi

### ◆ Al termine del processo i requisiti sono descritti da

- un documento di sintesi
- lo schema concettuale prodotto

## Il Diagramma delle Classi di UML

### ◆ Nel nostro approccio

- diagramma delle classi di UML
- ci sono altri approcci molto simili; esempio: modello Entità-Relazione (ER) >>

### ◆ Modello concettuale

- classi con attributi
- associazioni
- cardinalità
- generalizzazioni

# Il Diagramma delle Classi di UML

## ◆ **Attenzione**

- siamo in fase di analisi
- è necessario adottare un livello di “astrazione” opportuno

## ◆ **In particolare**

- non è necessario che ci siano tutti gli attributi
- non è rilevante il tipo degli attributi
- non sono rilevanti i metodi

## Un Esempio: Il S.I. Universitario

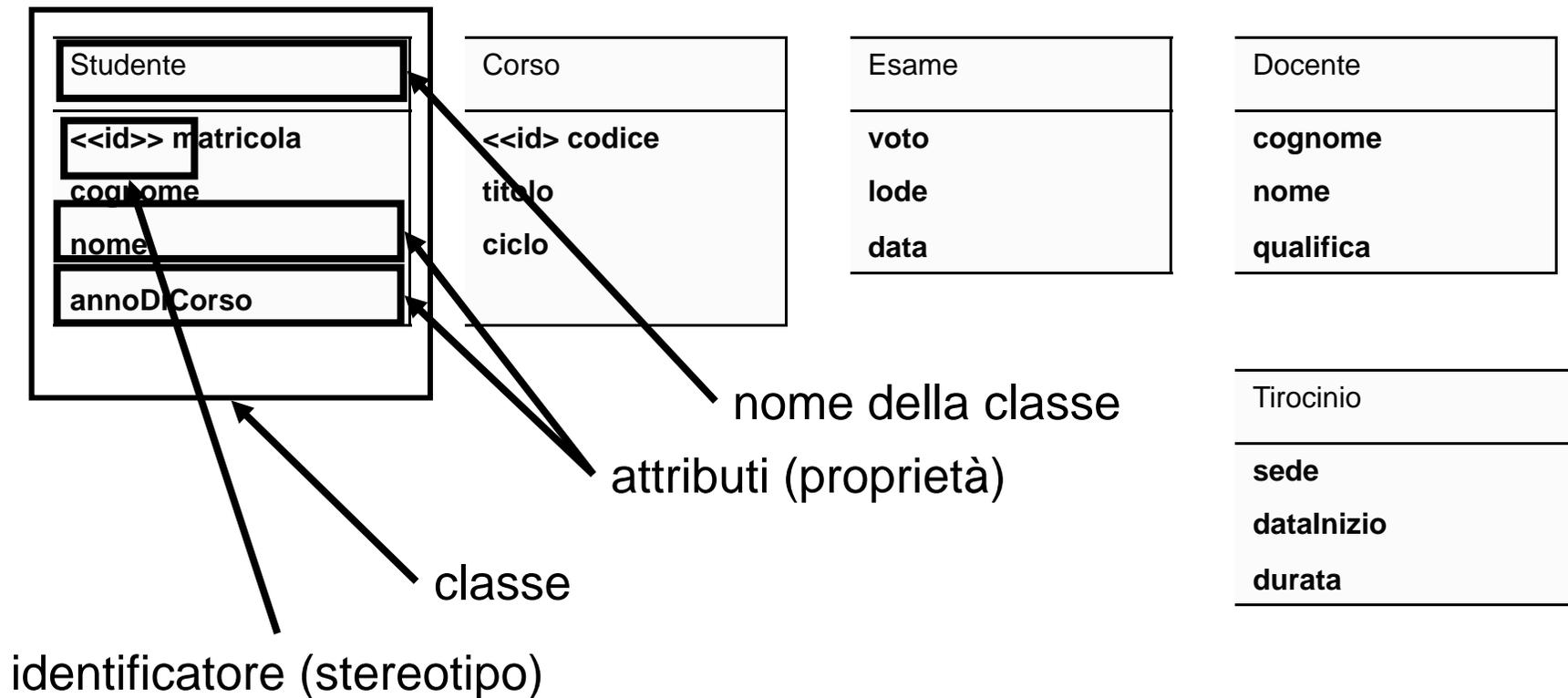
- ◆ E' necessario sviluppare un frammento del S.I. utilizzato dalla segreteria studenti per la gestione dei dati dei corsi di laurea in Informatica dell'Università della Basilicata
- ◆ Il sistema deve gestire i dati degli studenti della laurea triennale e specialistica. Per ciascuno studente è necessario gestire i dati relativi agli esami sostenuti
- ◆ Il sistema deve inoltre gestire i dati relativi agli insegnamenti offerti, e i dati relativi agli esami sostenuti per ciascun insegnamento
- ◆ Per ciascun corso è necessario tenere traccia dei docenti, che possono essere uno o più, e che sono interni o supplenti esterni;
- ◆ Per ogni docente si tiene traccia dei recapiti telefonici, per poter contattare il docente in caso di problemi relativi agli esami sostenuti
- ◆ Per gli studenti, è necessario tenere traccia del docente relatore della prova finale e dei dati del tirocinio svolto. Gli studenti della laurea triennale possono chiedere un relatore solo se sono iscritti al terzo anno
- ◆ Infine, il sistema deve tenere traccia delle attività di tutorato svolte dagli studenti della laurea sp. nei confronti degli studenti della laurea triennale

# Classi

- ◆ **“Concetti” della realtà di interesse**
  - fatti, persone, cose, con esistenza autonoma
  - esempio: studente, corso, esame, docente
  
- ◆ **Istanza di una classe**
  - insieme di oggetti della realtà di interesse
  
- ◆ **Le classi hanno attributi**
  - proprietà rilevanti per l'applicazione
  - stereotipo <<id>> per gli identificatori
  - stereotipo: notazione per indicare che un costrutto ha un ruolo ben identificabile

# Classi

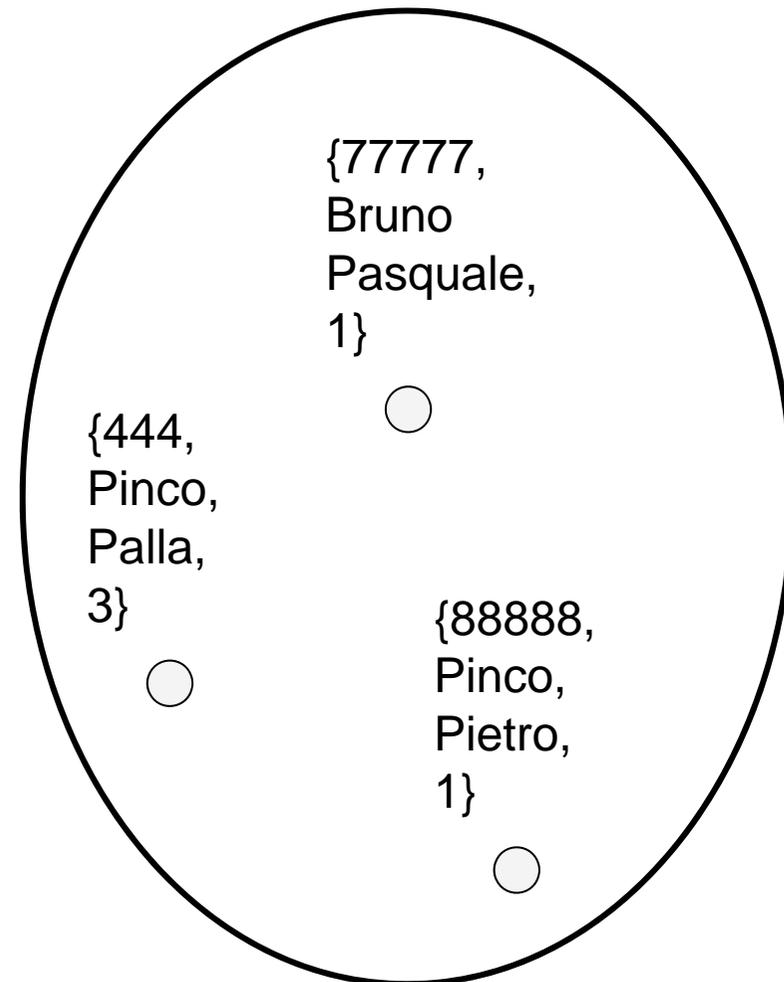
## ◆ Esempi:



# Classi

## ◆ Istanze delle classi

Studente
<<id>> matricola
cognome
nome
annoDiCorso



# Associazioni

## ◆ Relazione tra classi

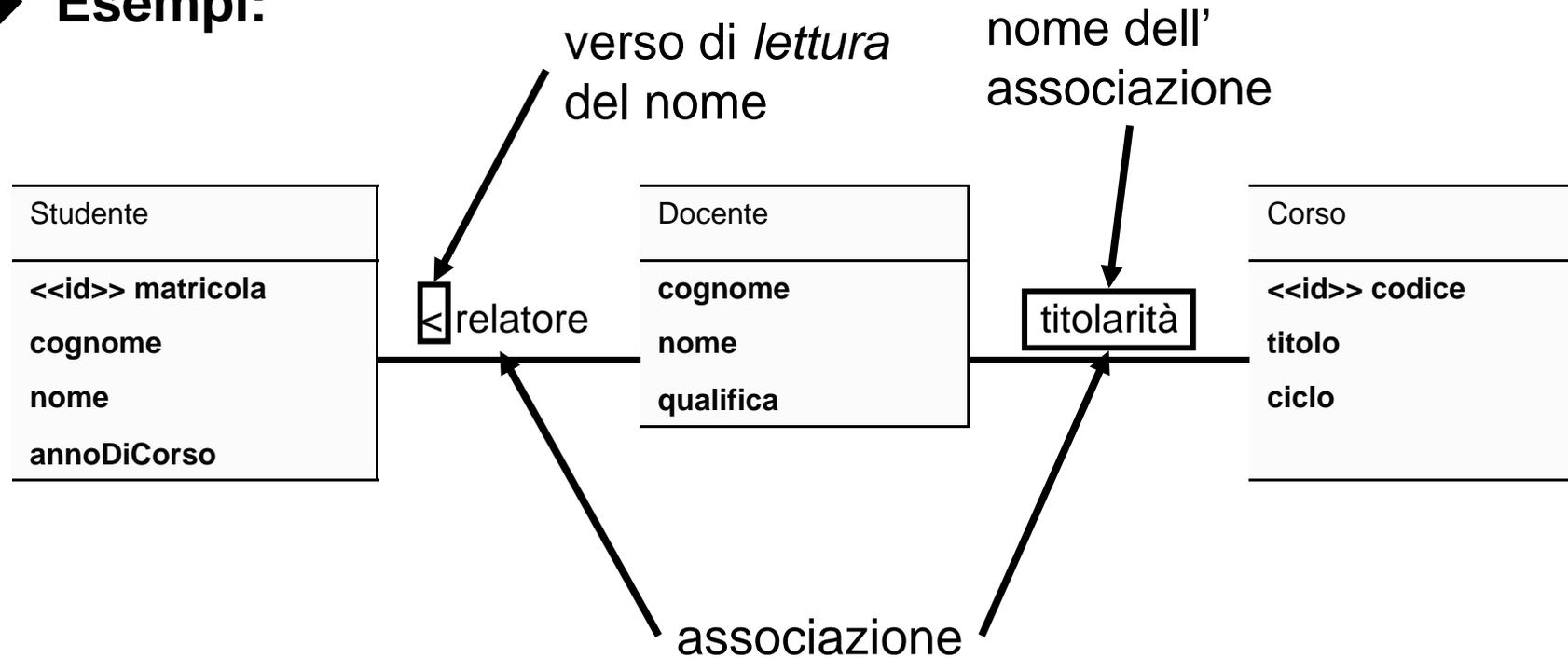
- legame logico rilevante per l'applicazione
- es: superamento tra studente ed esame
- es: titolarità tra docente e corso

## ◆ Istanza di un'associazione

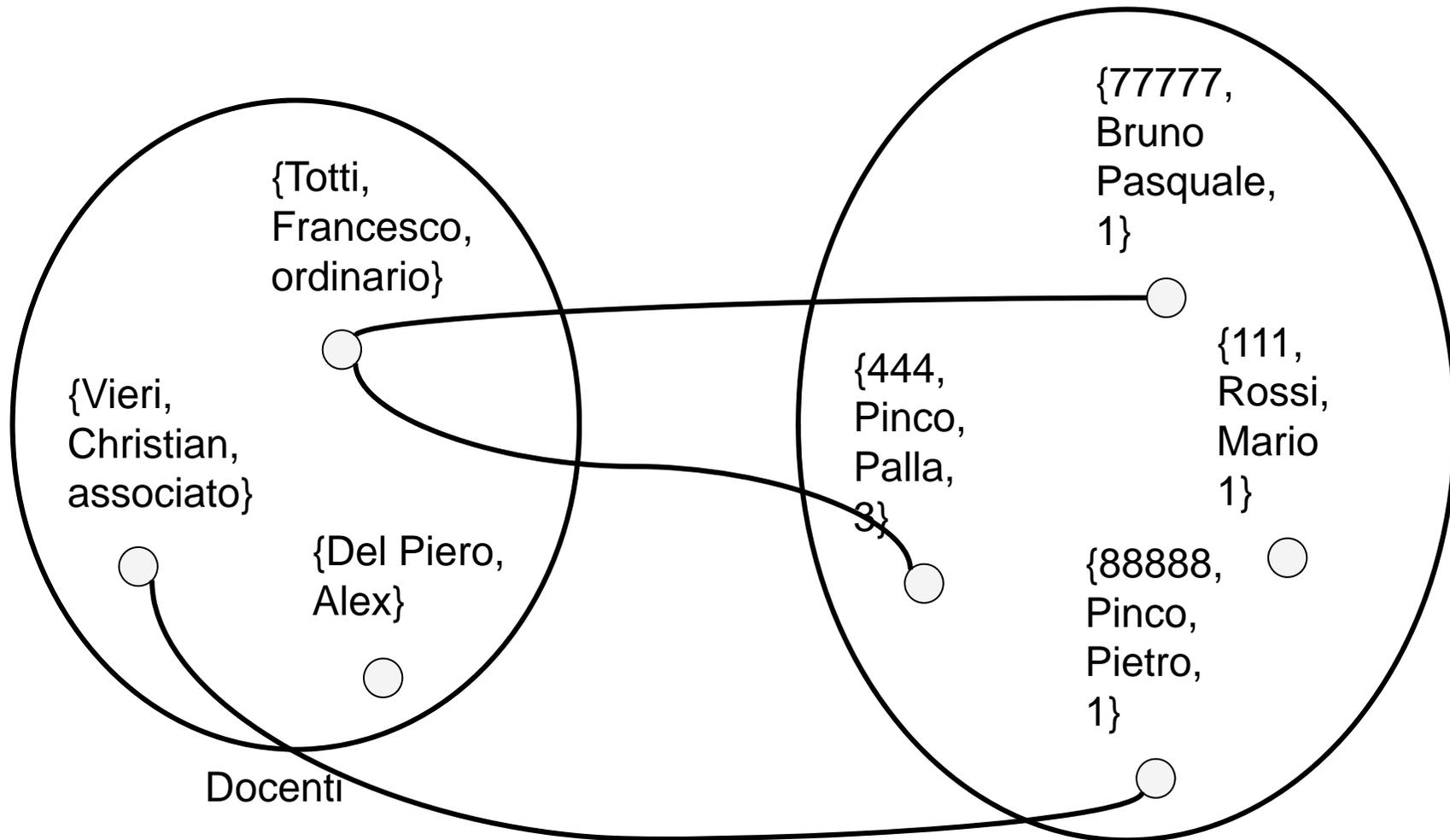
- insieme di archi tra le istanze delle classi coinvolte

# Associazioni

## ◆ Esempi:



## Associazioni: Istanze Studenti



## Cardinalità

- ◆ **Vincoli sulle associazioni**
  - vincoli sul numero di archi tra gli oggetti
  
- ◆ **Vincoli sugli attributi**
  - numero di valori dell'attributo
  
- ◆ **Cardinalità minima**
  - normalmente 0 oppure 1
  
- ◆ **Cardinalità massima**
  - normalmente 1 oppure \* (n) (ma anche 3 o 5)

## Cardinalità

### ◆ Cardinalità di una associazione

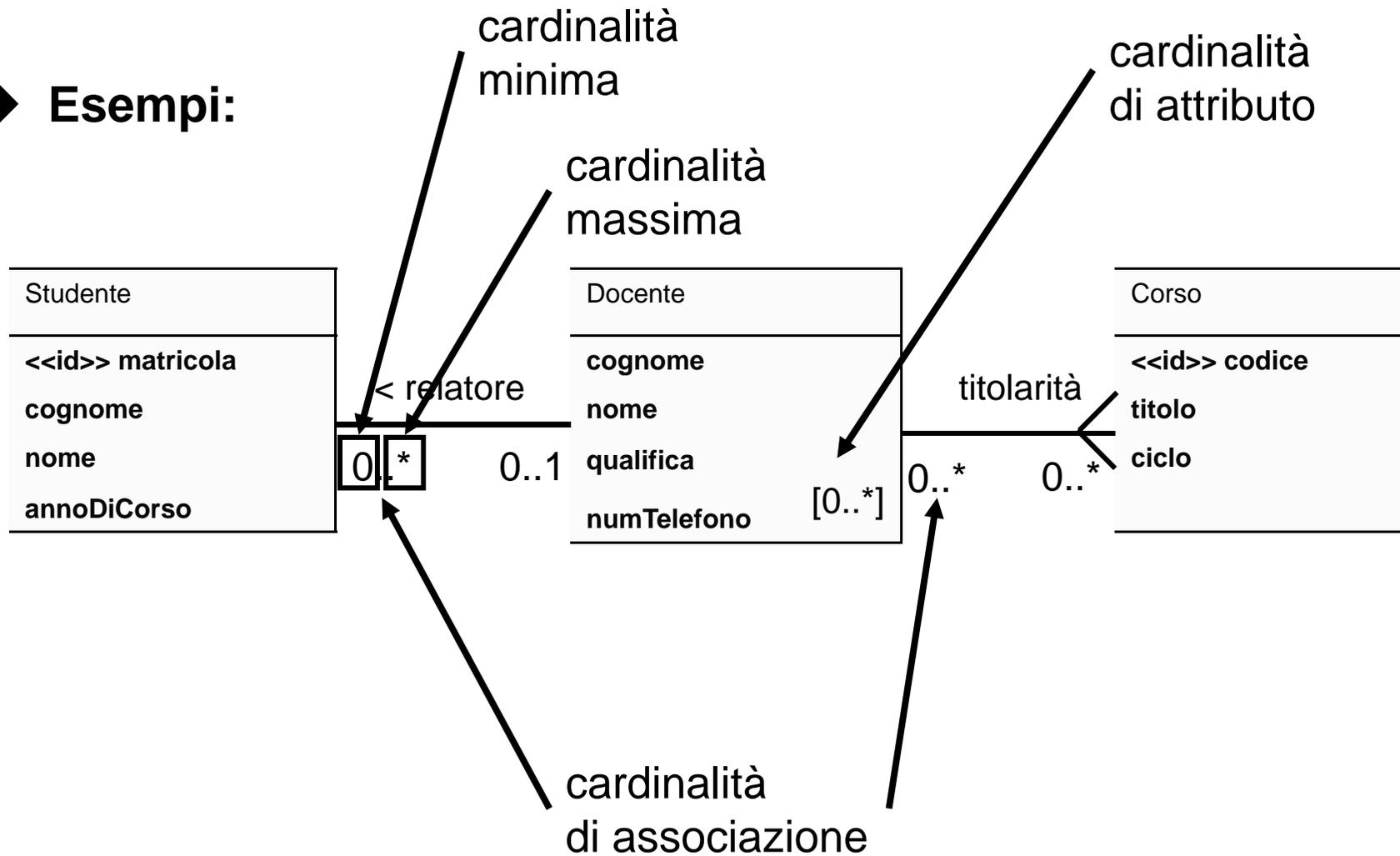
- espresse per entrambe le classi
- quattro cardinalità (ma alcune possono essere omesse)

### ◆ Cardinalità di una classe in un'associazione

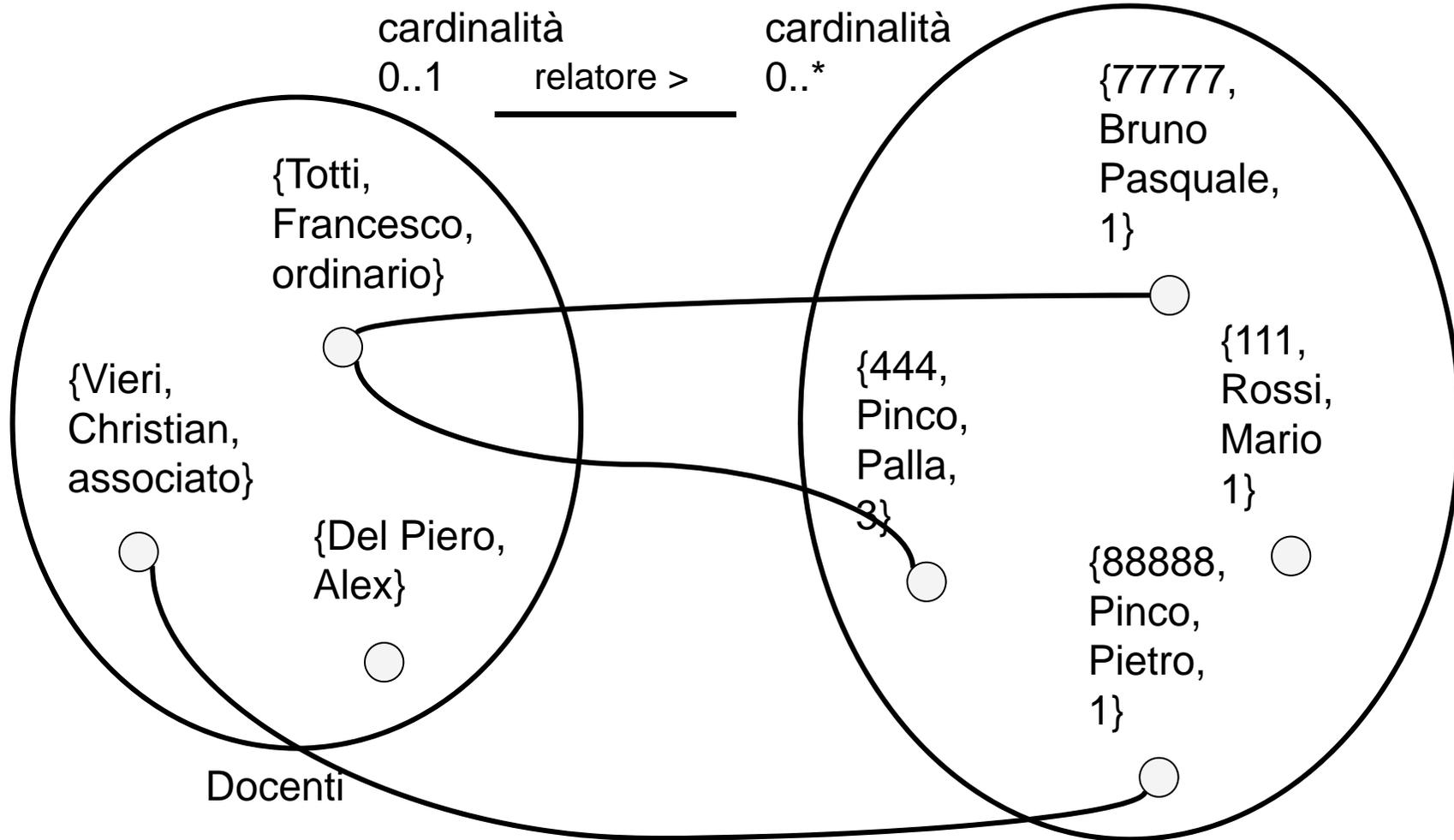
- numero di minimo e massimo di oggetti della classe associabili ad un oggetto dell'altra

# Cardinalità

## ◆ Esempi:



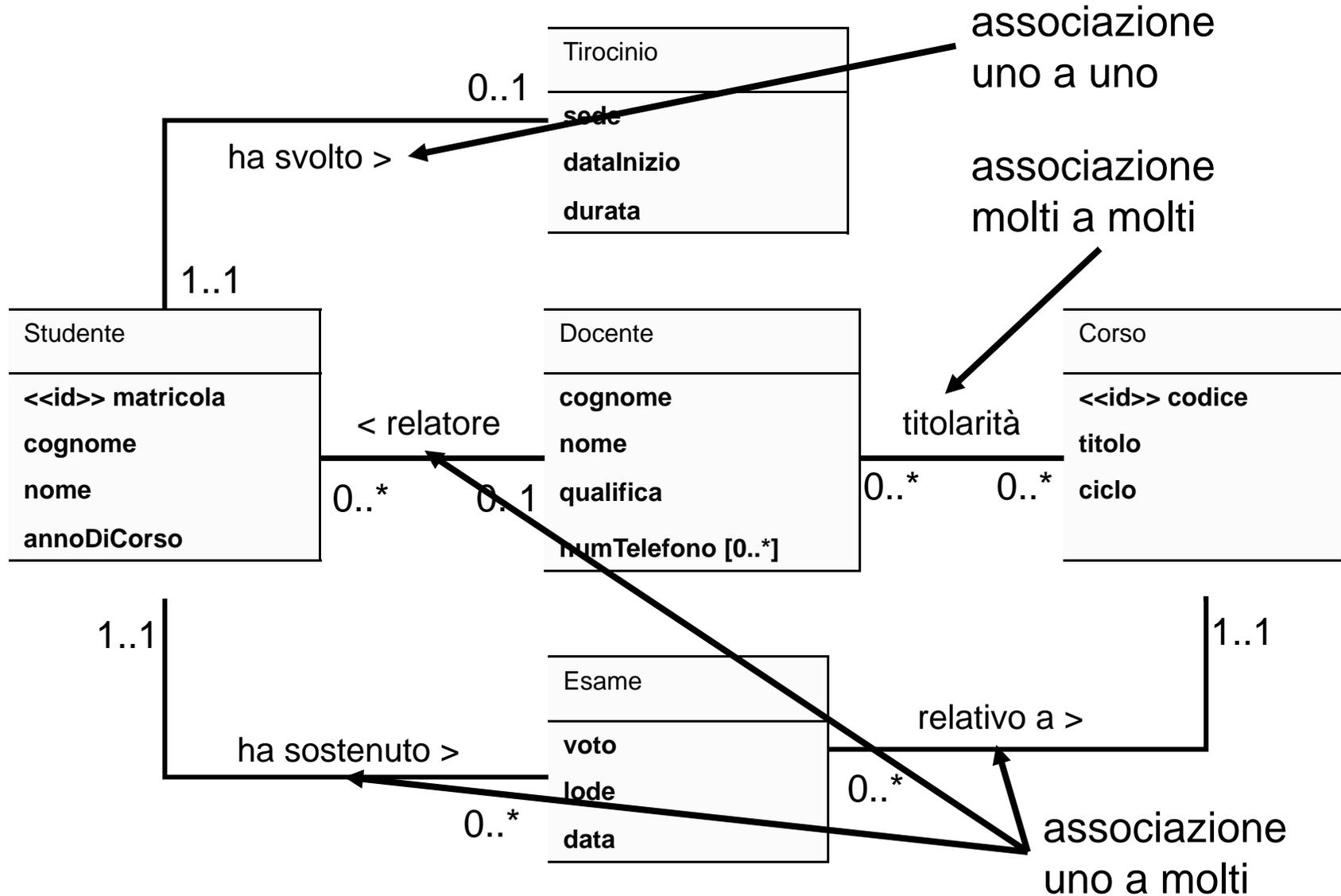
# Cardinalità



## Cardinalità

- ◆ **Classificazione delle associazioni rispetto alla cardinalità**
  - uno a uno: cardinalità massima 1 da tutte e due le parti
  - uno a molti: cardinalità massima 1 da una parte e \* dall'altra
  - molti a molti: cardinalità massima \* da tutte e due le parti

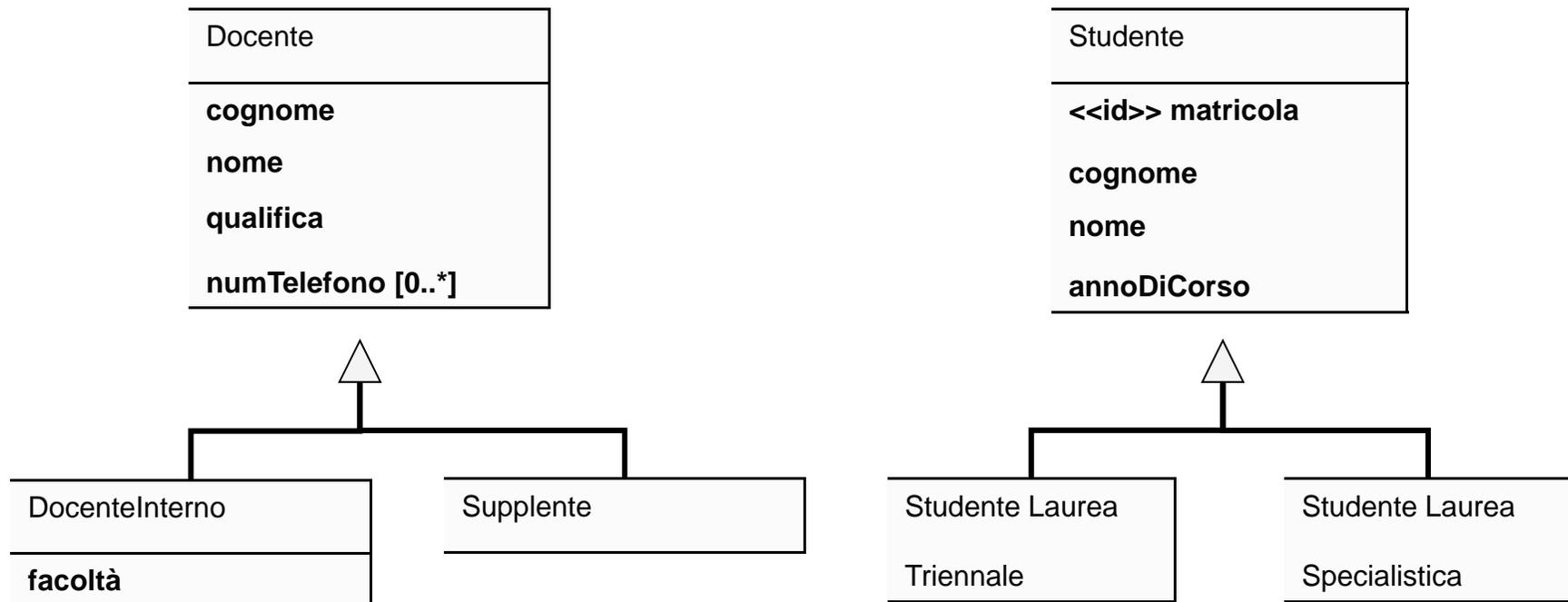
# Cardinalità



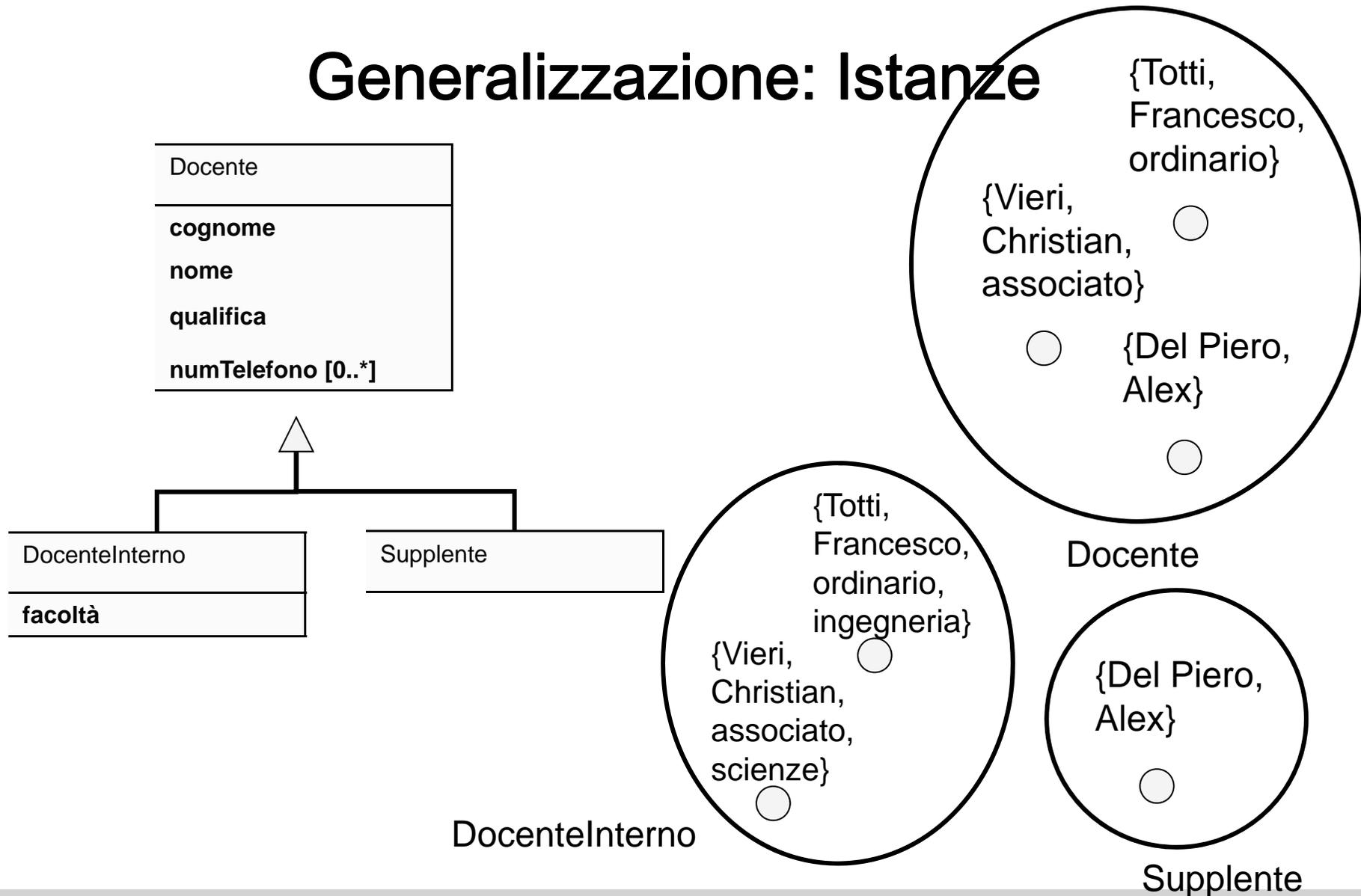
## Generalizzazioni

- ◆ **Relazioni tra i concetti rappr. dalle classi**
  - superclasse (padre): concetto più generale
  - sottoclasse (figlio): concetto più specifico
- ◆ **Implicano la semantica dell'ereditarietà**
  - le proprietà e le associazioni del padre sono anche proprietà e associazioni dei figli
  - le istanze dei figli sono anche istanze del padre

# Generalizzazione



# Generalizzazione: Istanze

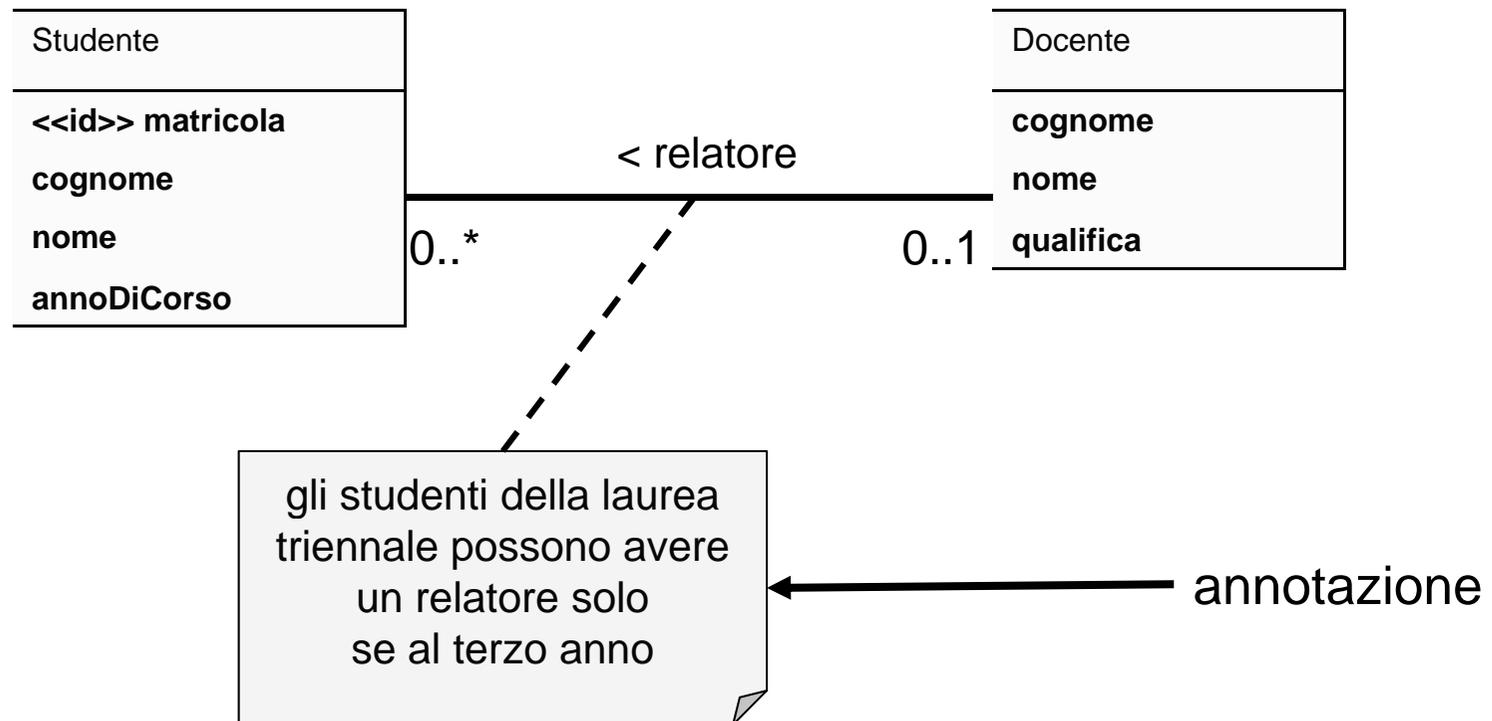


## Il Diagramma Completo

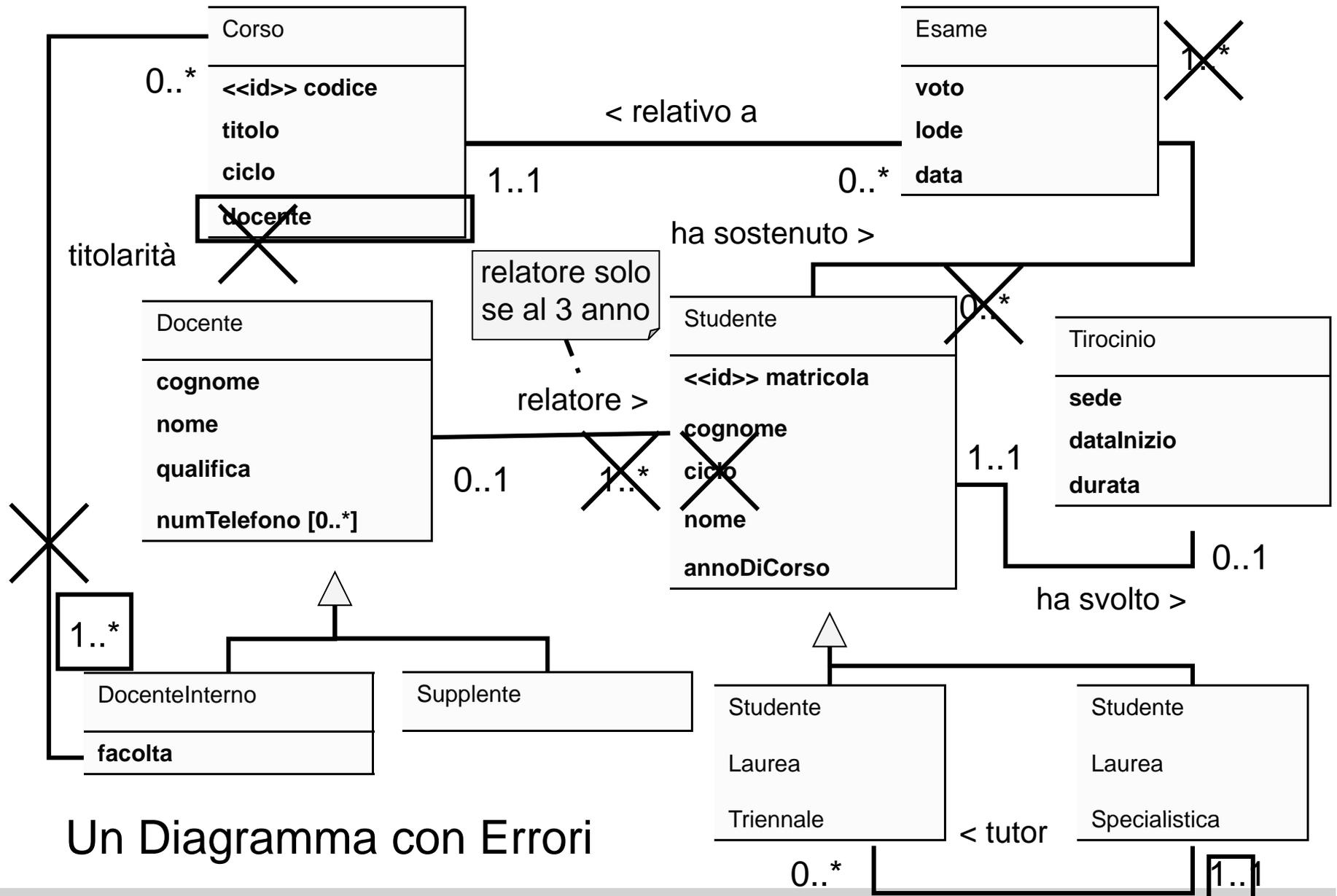
- ◆ **Il diagramma completo contiene tutti i costrutti visti**
- ◆ **E' possibile aggiungere annotazioni**
  - utili per commentare i costrutti
  - e per esprimere vincoli altrimenti non esprimibili; es: gli studenti della laurea tr. possono chiedere un relatore solo se sono iscritti al terzo anno

## Il Diagramma Completo

### ◆ Esempi:

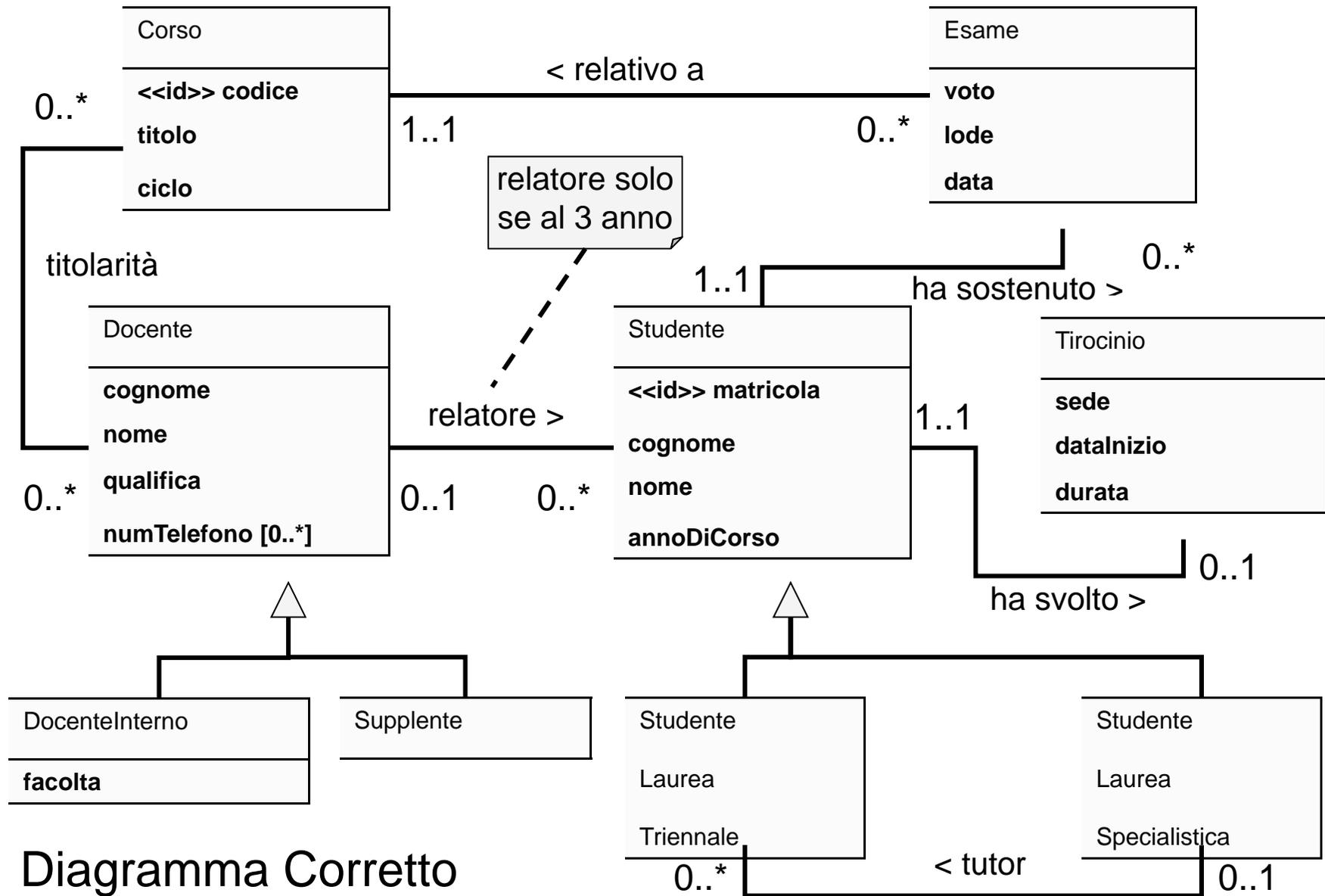


## Mod. Concettuale >> Concetti Fondamentali >> Il Diagramma delle Classi



Un Diagramma con Errori

## Mod. Concettuale >> Concetti Fondamentali >> Il Diagramma delle Classi



## Linee Guida per la Modellazione

### ◆ Punto di partenza

- requisiti
- l'attività di modellazione concettuale e l'analisi dei requisiti procedono parallelamente

### ◆ Processo iterativo

- prototipo del modello
- approfondimento dei requisiti
- nuovo prototipo ecc.

## Linee Guida per la Modellazione

### ◆ Non esiste una vera metodologia

- dipende molto dall'esperienza

### ◆ Indicazioni metodologiche

- strategia "mista"
- parte dall'alto ("top down")
- parte dal basso ("bottom up")
- verifiche ripetute di qualità

## Linee Guida per la Modellazione

### ◆ Qualità dello schema concettuale

- correttezza: deve rispecchiare correttamente le specifiche (si verifica disegnando le istanze)
- completezza: deve descrivere tutti gli aspetti delle specifiche
- leggibilità: deve essere facilmente interpretabile (notazione per i nomi)
- minimalità: deve evitare ridondanze

## Linee Guida per la Modellazione

### ◆ Per cominciare

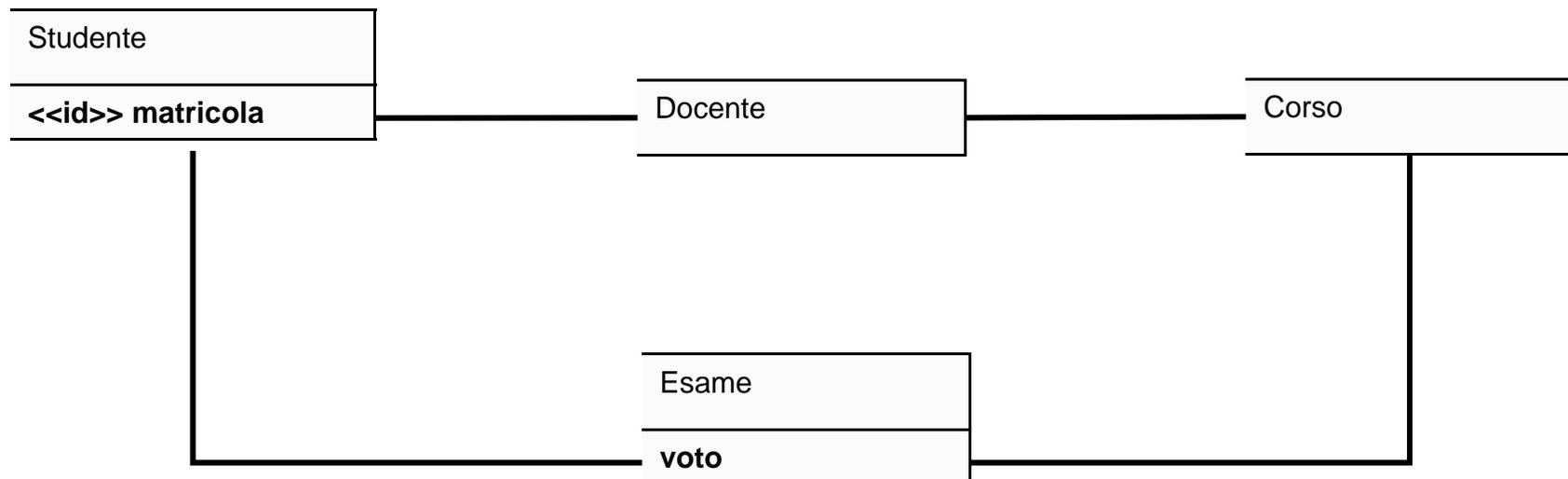
- divisione dei requisiti in sezioni
- ogni sezione rappresenta la specifica di una parte dell'applicazione

### ◆ Schema scheletro complessivo

- schema delle classi corrispondenti ai concetti fondamentali (es: docente, studente, esame, corso)

# Schema Scheletro

◆ Esempio:



## Linee Guida per la Modellazione

### ◆ **Approfondimento delle sezioni**

- per ciascuna sezione viene prodotto uno schema di dettaglio
- esempio: gerarchia di docenti
- esempio: gerarchia di studenti e tutorato
- esempio: relazione tra studenti ed esami

### ◆ **Integrazione degli schemi**

- gli schemi delle sezioni vengono integrati sulla base dello schema scheletro

# Concetti Fondamentali

## ◆ Introduzione

- Raccolta dei Requisiti

## ◆ Diagramma Concettuale delle Classi

- Classe
- Associazione
- Cardinalità
- Generalizzazione

## ◆ Linee Guida per la Modellazione

## Un Esempio: Il S.I. Universitario

- ◆ E' necessario sviluppare un frammento del S.I. utilizzato dalla segreteria studenti per la gestione dei dati dei corsi di laurea in Informatica dell'Università della Basilicata
- ◆ Il sistema deve gestire i dati degli studenti della laurea triennale e specialistica. Per ciascuno studente è necessario gestire i dati relativi agli esami sostenuti
- ◆ Il sistema deve inoltre gestire i dati relativi agli insegnamenti offerti, e i dati relativi agli esami sostenuti per ciascun insegnamento
- ◆ Per ciascun corso è necessario tenere traccia dei docenti, che possono essere uno o più, e che sono interni o supplenti esterni;
- ◆ Per ogni docente si tiene traccia dei recapiti telefonici, per poter contattare il docente in caso di problemi relativi agli esami sostenuti
- ◆ Per gli studenti, è necessario tenere traccia del docente relatore della prova finale e dei dati del tirocinio svolto. Gli studenti della laurea triennale possono chiedere un relatore solo se sono iscritti al terzo anno
- ◆ Infine, il sistema deve tenere traccia delle attività di tutorato svolte dagli studenti della laurea sp. nei confronti degli studenti della laurea triennale