

BASE DI DATI

Progettazione Concettuale Parte I:

- Definizione del Modello
 - Concettuale dei Dati:
 - Concetti Fondamentali

Informatica Umanistica

Università di Pisa

La Progettazione

- Progettare una basi di dati vuole dire progettare la struttura dei dati e le applicazioni
- La progettazione dei dati è l'attività più importante
- Per progettare i dati al meglio è necessario che i dati siano un modello fedele del dominio del discorso
 - La frazione del mondo reale che vogliamo modellare
- Per questo studiamo ora la **MODELLAZIONE**



Studio di fattibilità

Raccolta e analisi
dei requisiti

Progettazione
dei dati

Realizzazione

Validazione e
collaudo

Funzionamento

Interrogazioni,
modifiche, ecc.

Concetti Fondamentali della progettazione

- Introduzione
 - Raccolta dei Requisiti
- Diagramma Concettuale delle Classi
 - Classe
 - Associazione
 - Cardinalità
 - Generalizzazione
- Linee Guida per la Modellazione

In questa lezione...

- 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

Figure coinvolte durante la progettazione

- Le tre figure principali:
 - Il **committente**, che ha un problema e paga una ditta fornitrice perché lo risolva.
 - Il **responsabile del progetto**, che è un dirigente della ditta fornitrice che dirige il processo di produzione del software fissando assieme al committente gli obiettivi del progetto, alloca tempi e risorse (in particolare risorse umane) alla progettazione stessa, e verifica il buon uso delle risorse e il rispetto dei tempi e degli obiettivi.
 - I **progettisti**, che realizzano il progetto rispettando i tempi e gli obiettivi fissati dal responsabile, o contrattano con il responsabile modifiche a tempi e obiettivi che si rivelino non realistici. In generale gruppi diversi partecipano a fasi diverse della progettazione.

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
- 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:
 - Elimina ambiguità imprecisioni e la non uniformità dei termini
 - Raggruppa le frasi relative a diverse categorie di dati, vincoli, e operazioni
 - Costruisci un glossario
 - identificare i casi d'uso e discuterne le attività in dettaglio, individuando le priorità:
 - Specifica le operazioni

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

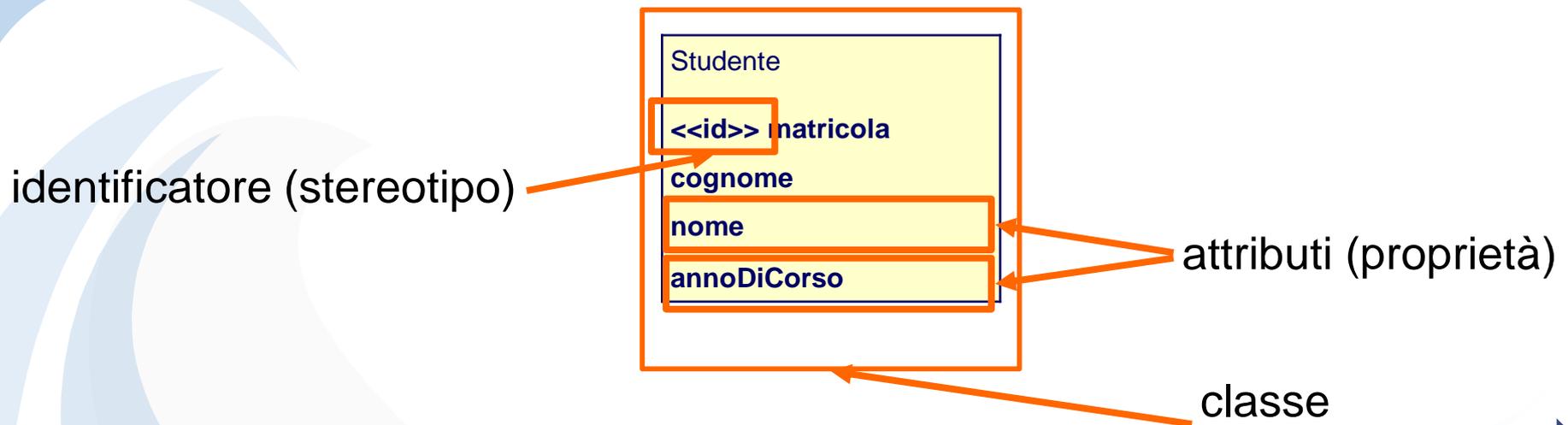
- E' necessario sviluppare un frammento del S.I. utilizzato dalla segreteria studenti per la gestione dei dati dei corsi di laurea in Informatica dell'Università della Basilicata;
- Il sistema deve gestire i dati degli studenti della laurea triennale e specialistica. Per ciascuno studente è necessario 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 specialistica 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
 - notazione per indicare che un costrutto ha un ruolo ben identificabile

Esempio: Sistema Universitario - Classi

- 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.



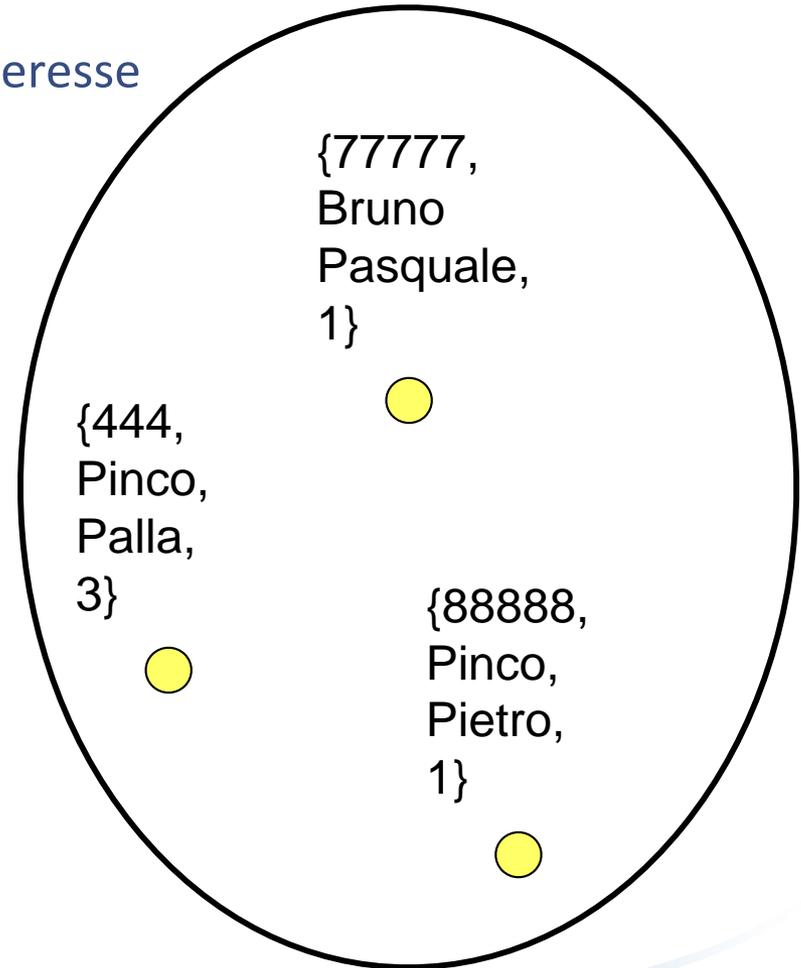
Esempio: Sistema Universitario - Classi

- 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**;
- ...



Istanza delle classi

- Istanza di una classe
 - insieme di oggetti della realtà di interesse
- Esempio:



Associazioni

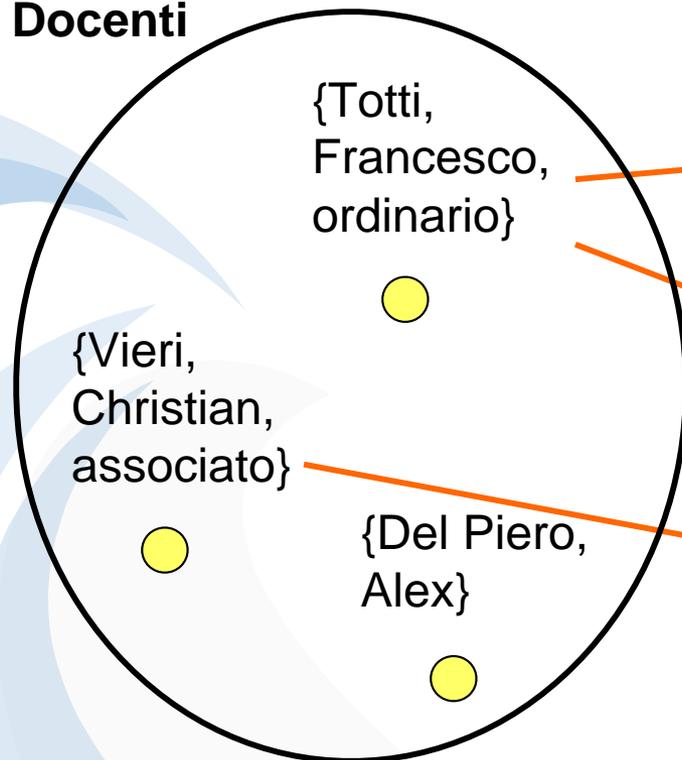
- Relazione tra classi
 - legame logico rilevante per l'applicazione
 - Esempi:
 - superamento tra studente ed esame
 - titolarità tra docente e corso
 - Studente e docente: relatore
- Istanza di un'associazione
 - insieme di archi tra le istanze delle classi coinvolte

Associazioni: Istanze

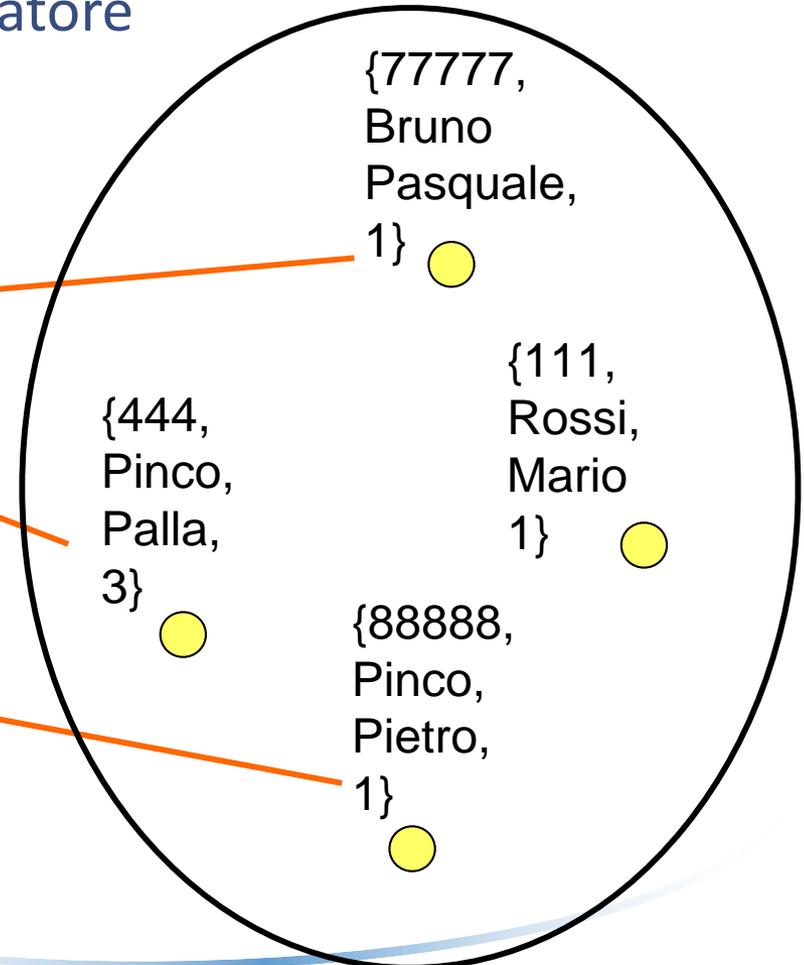
Esempio:

Legame fra docente e studente: relatore

Docenti



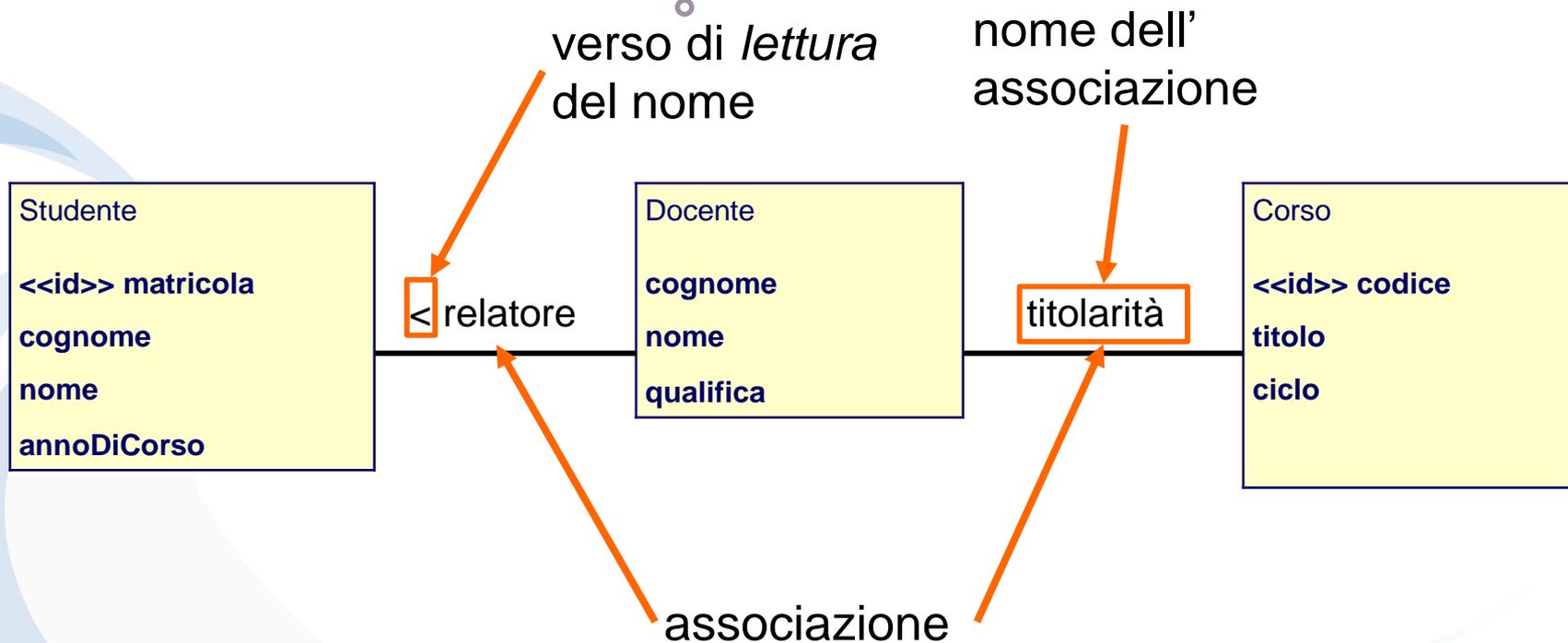
Studenti



Associazioni

- Esempi:

Non significa che l'associazione è navigabile (attraversabile) solo in un verso



Cardinalità

- Vincoli sulle associazioni
 - vincoli sul numero di archi tra gli oggetti
- Vincoli sugli attributi
 - numero di valori dell'attributo

Cardinalità di associazioni

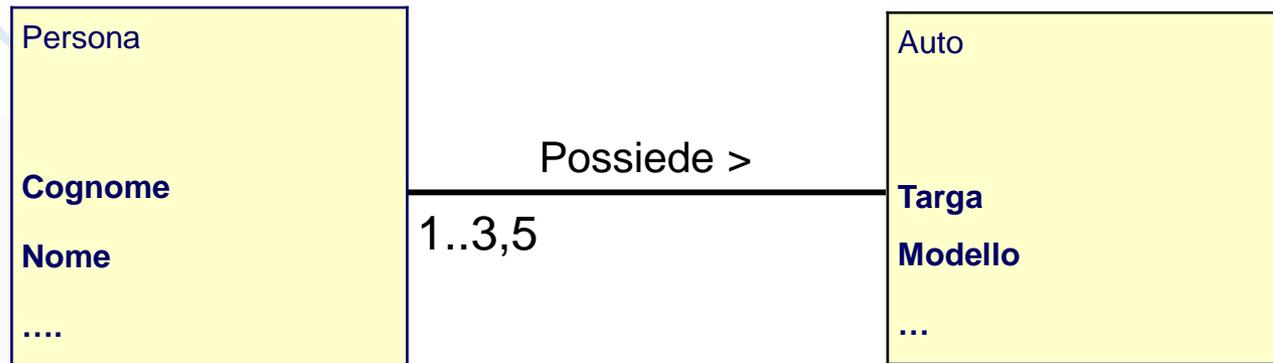
- Specificano il **numero minimo e massimo di occorrenze dell'associazione** cui ciascuna occorrenza di una classe può partecipare
- La cardinalità teoricamente potrebbe assumere qualsiasi valore, ad esempio 3 o 5 (vediamo un esempio nelle successive slide).
- Per semplicità, si usano **solo tre simboli: 0, 1, *** (N)
- 0 e 1 per la cardinalità minima:
 - 0 = “partecipazione opzionale”
 - 1 = “partecipazione obbligatoria”
- 1 e “*” (“N”) per la cardinalità massima:
 - 1 nella cardinalità massima indica unicità
 - “*” (“N”) non pone alcun limite

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

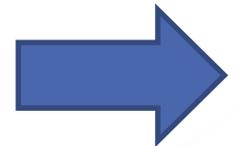
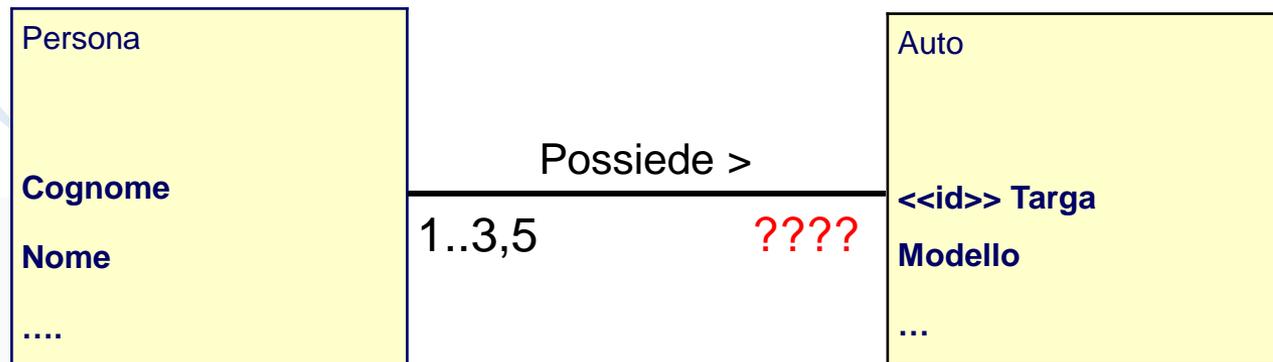
La molteplicità si può indicare con precisione

- La molteplicità si può indicare con precisione.
- Ogni auto ha 1, 2, 3 o 5 (ma non 4) comproprietari



La molteplicità si può indicare con precisione

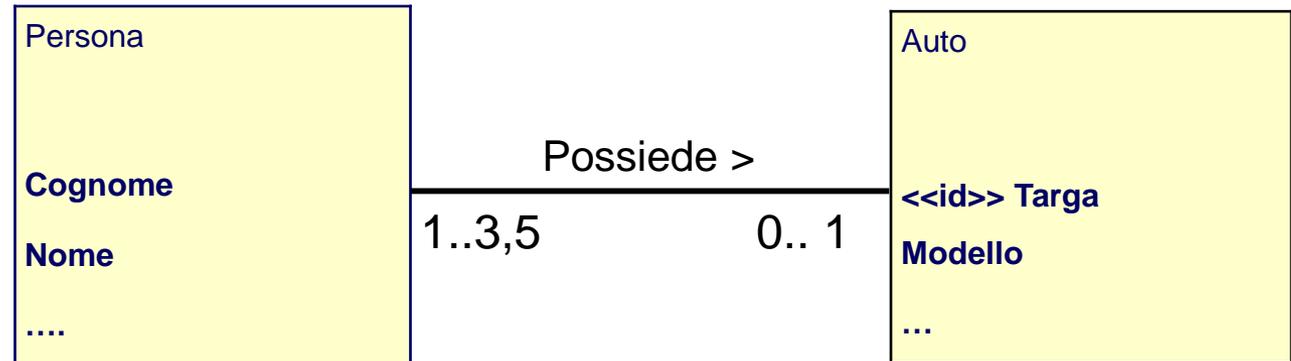
- Ogni auto ha 1, 2, 3 o 5 (ma non 4) comproprietari
- Ogni persona può possedere zero o al più un auto (magari in comproprietà)



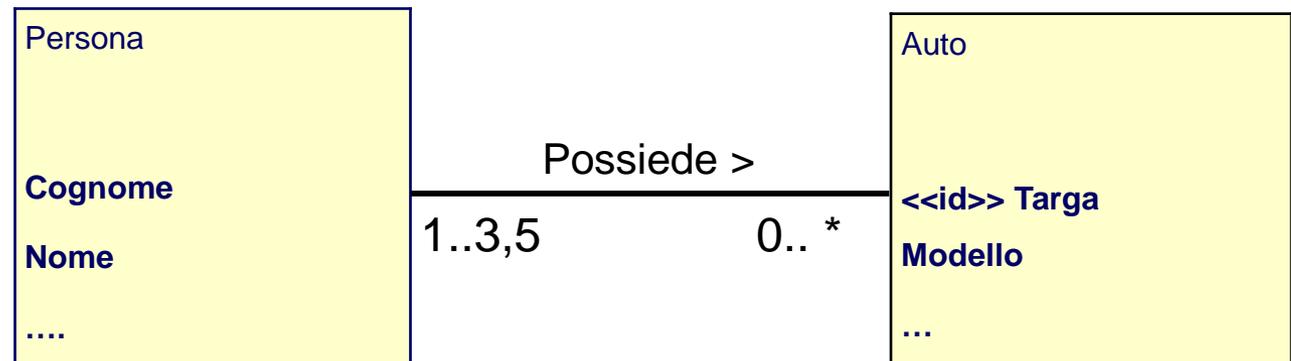
La molteplicità si può indicare con precisione

Ogni persona può possedere...

- 0 o un auto

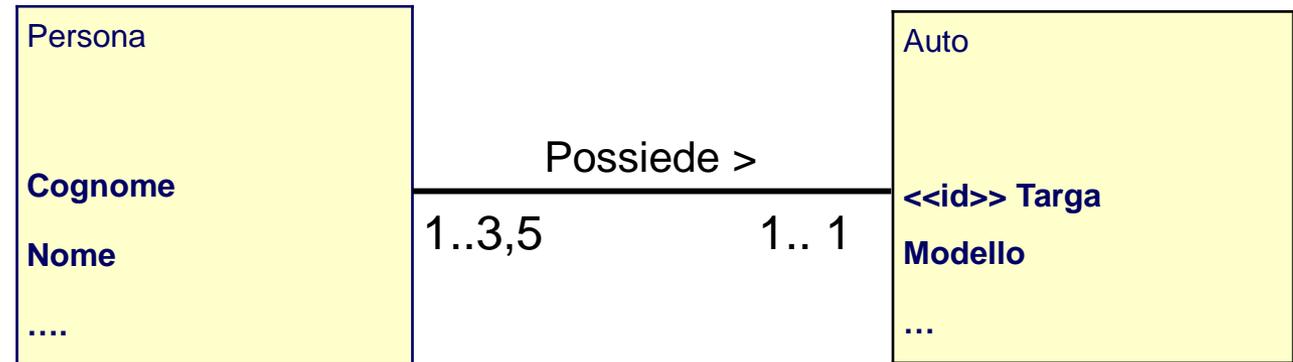


- 0 o più auto

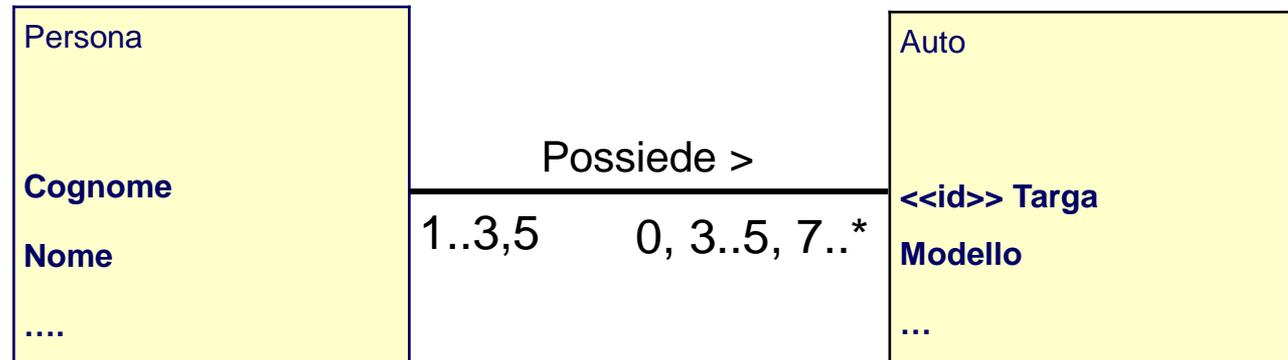


La molteplicità si può indicare con precisione

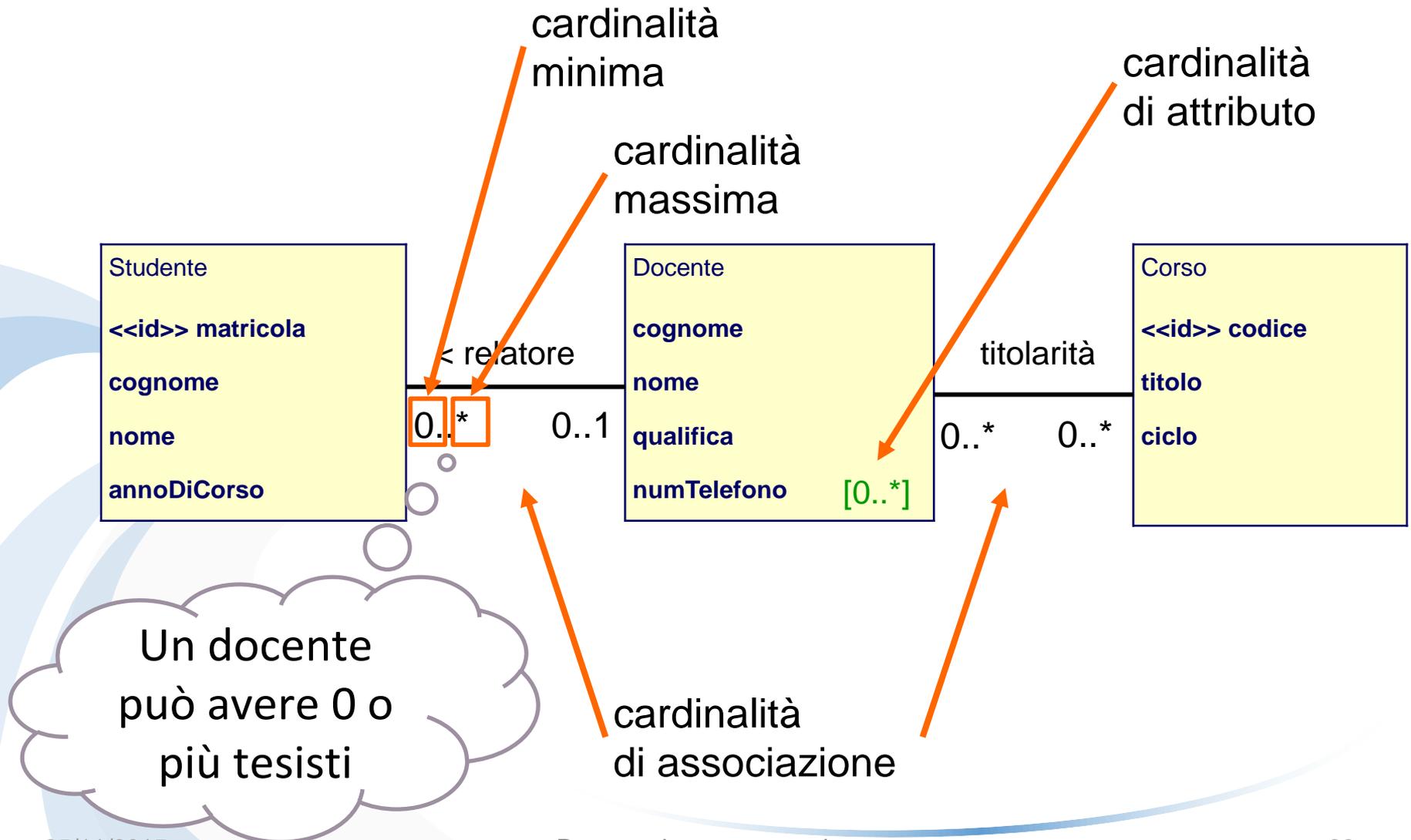
- esattamente un'auto



- 0, da 3 a 5 oppure 7 auto e oltre



Cardinalità: Esempio universitario

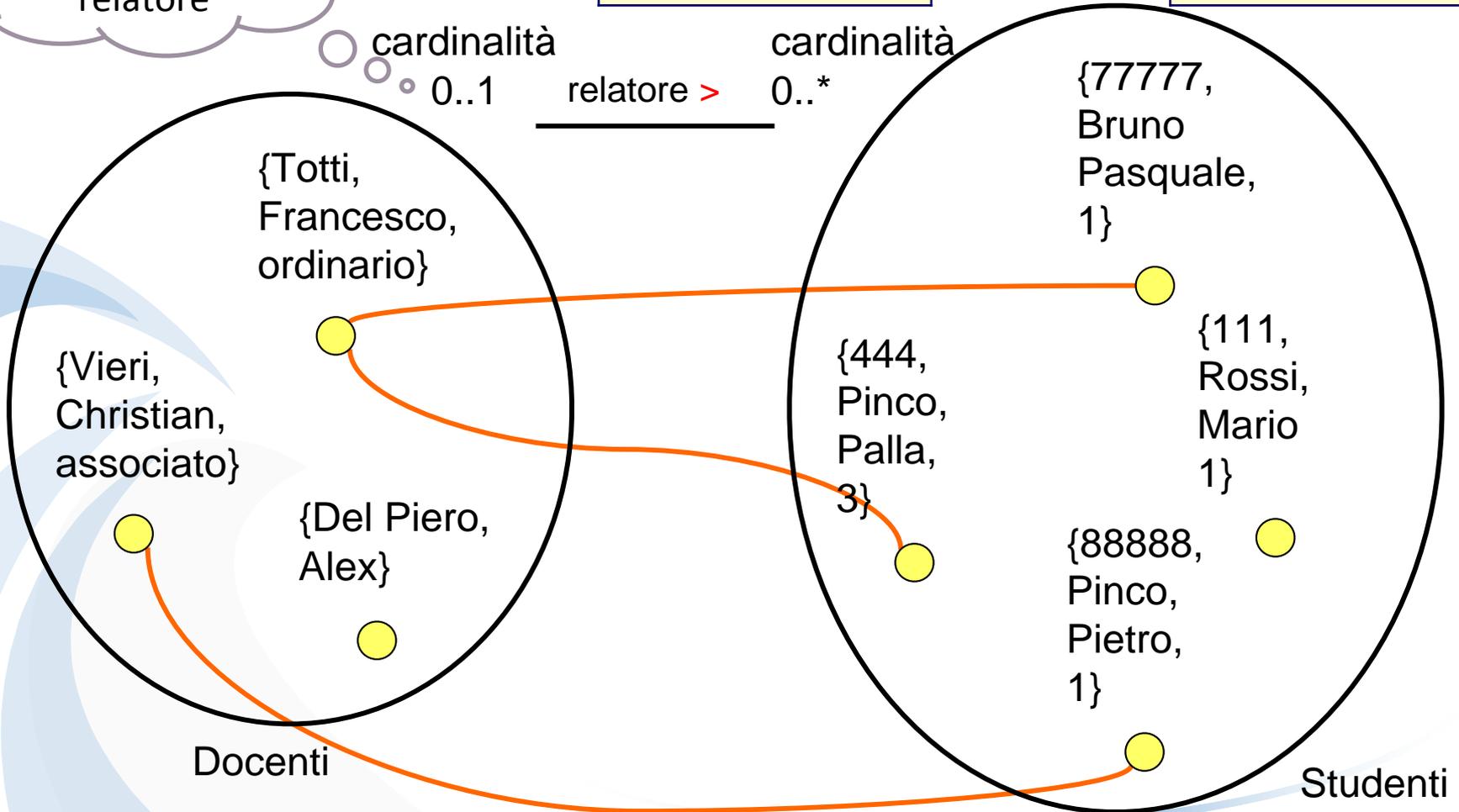


Cardinalità

Uno studente può avere 0 o 1 relatore

Studente <<id>> matricola cognome nome annoDiCorso	< relatore		Docente cognome nome qualifica numTelefono
	0..*	0..1	

cardinalità 0..1 relatore > cardinalità 0..*



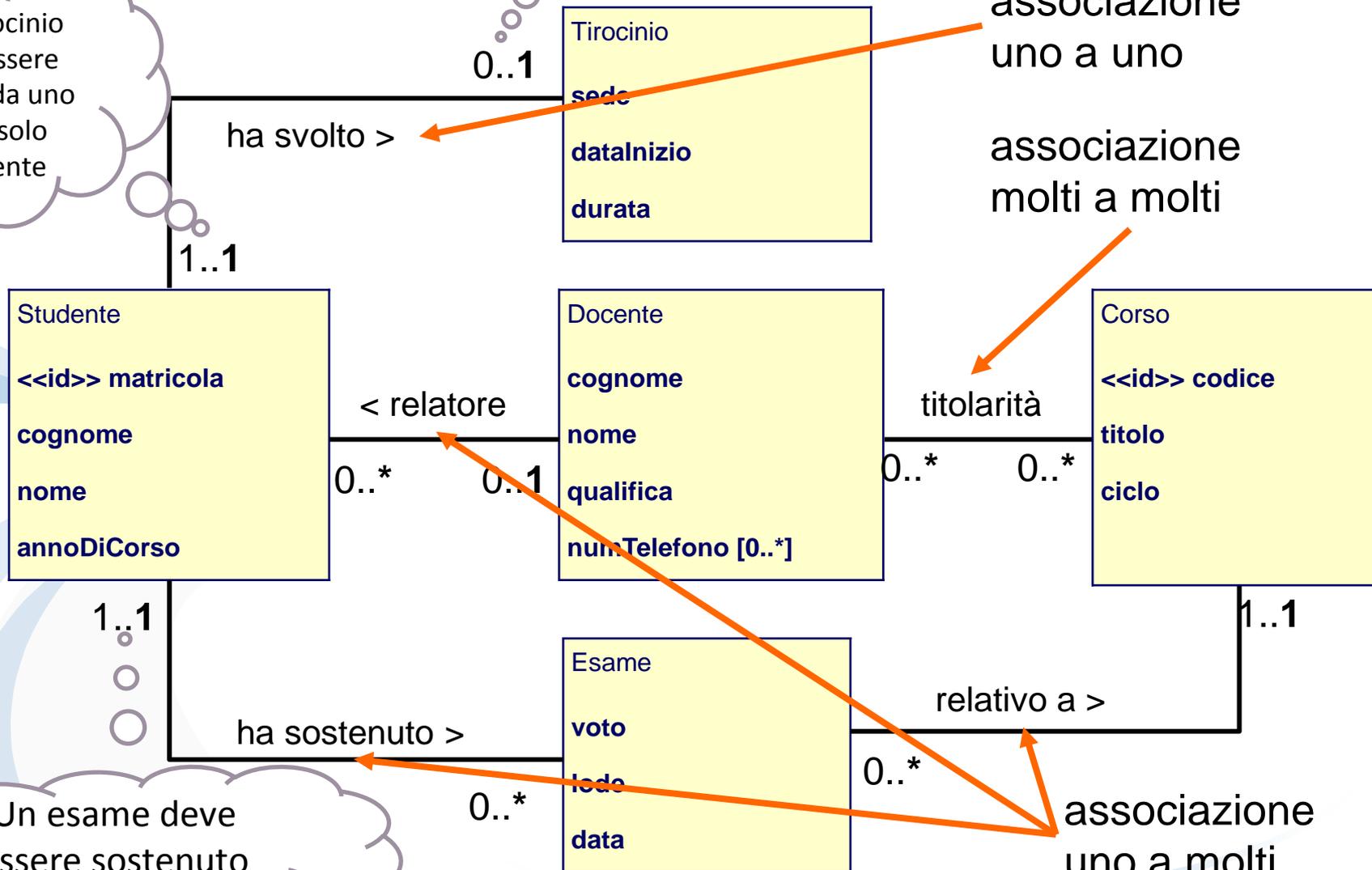
Cardinalità

- 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

Uno studente può svolgere 0 o 1 tirocinio

Un tirocinio può essere svolto da uno e un solo studente



associazione uno a uno

associazione molti a molti

titolarità

relativo a >

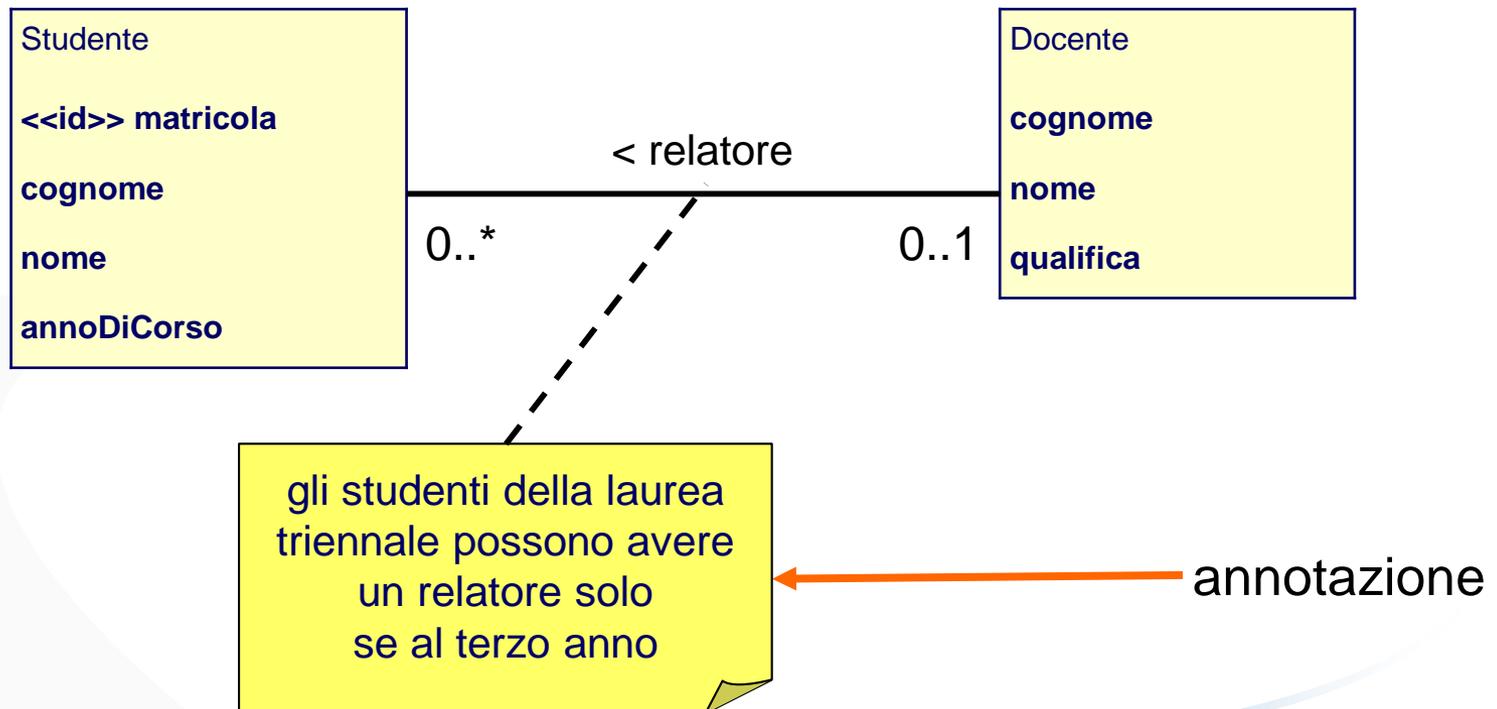
associazione uno a molti

Un esame deve essere sostenuto da un solo studente

Annotazioni

- E' possibile aggiungere annotazioni
 - utili per commentare i costrutti
 - e per esprimere vincoli altrimenti non esprimibili; es: gli studenti della laurea triennale possono chiedere un relatore solo se sono iscritti al terzo anno

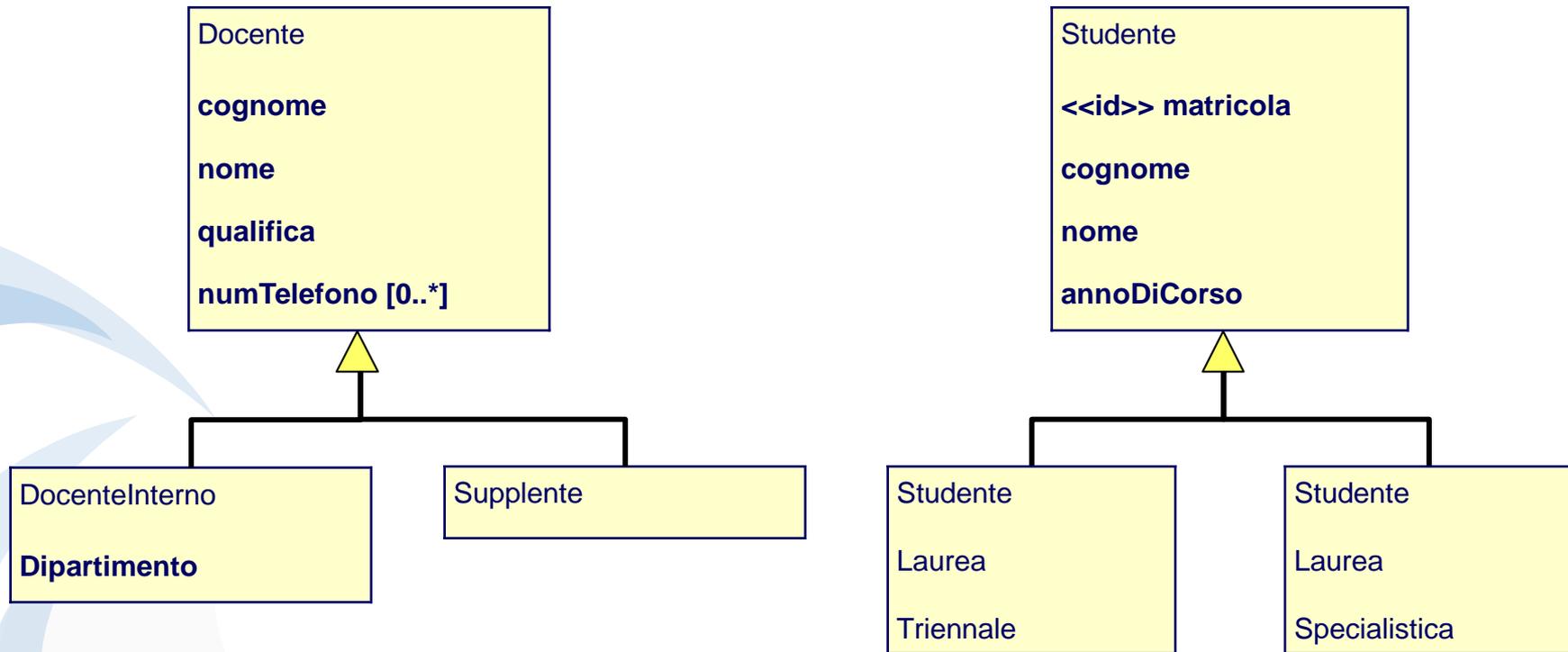
Esempi:



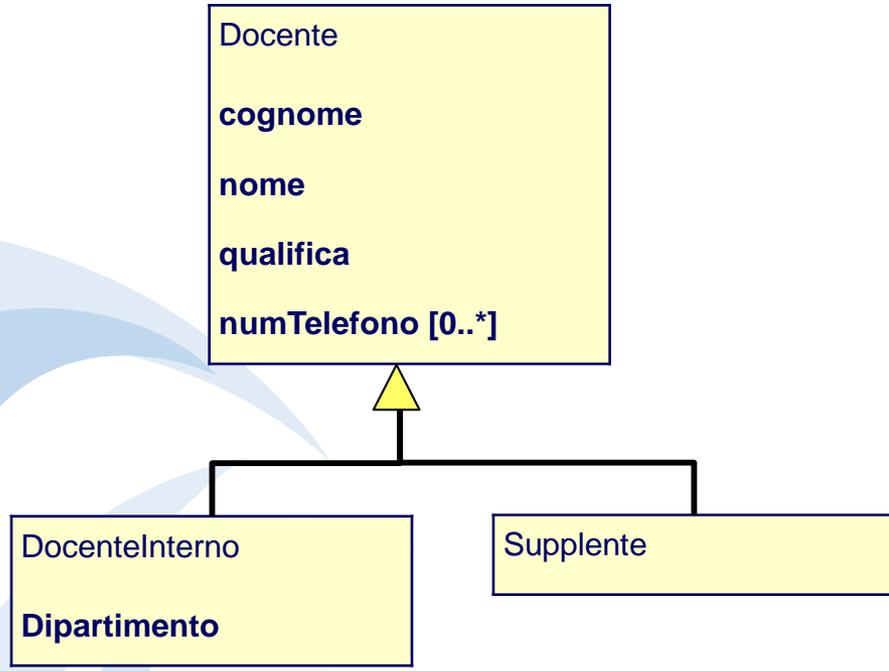
Generalizzazioni

- Relazioni tra i concetti rappresentati 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

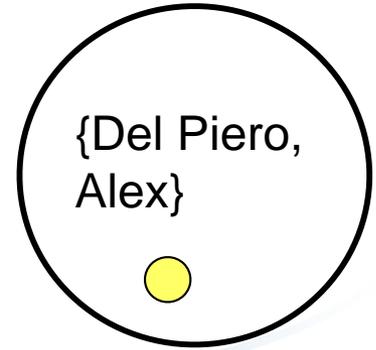
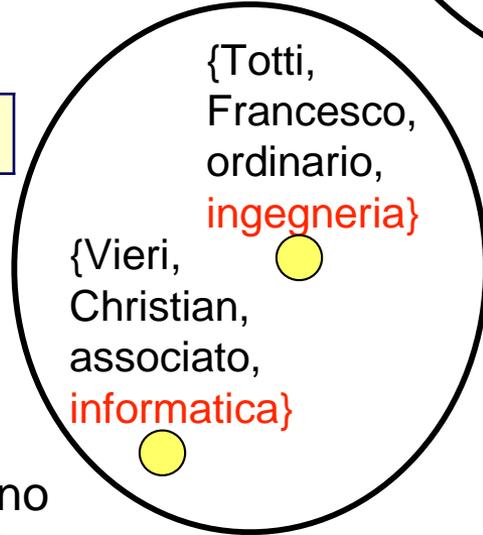
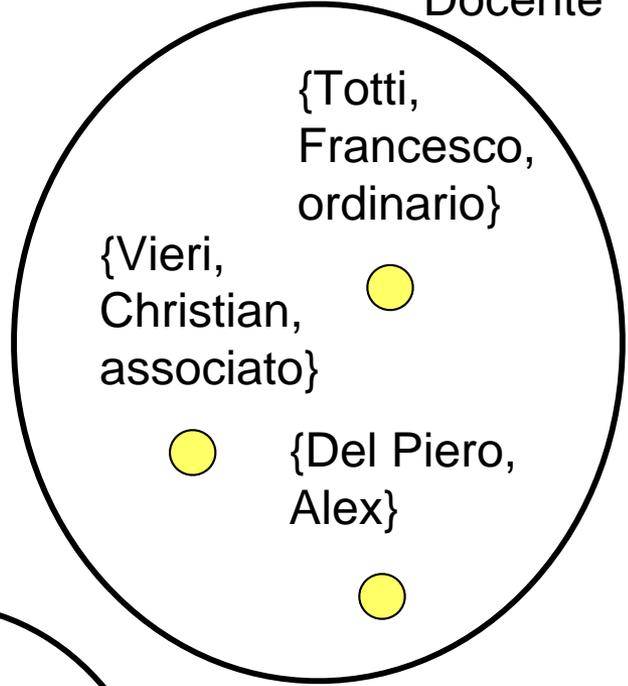
Generalizzazione (disgiunta)



Generalizzazione: Istanze



Docente

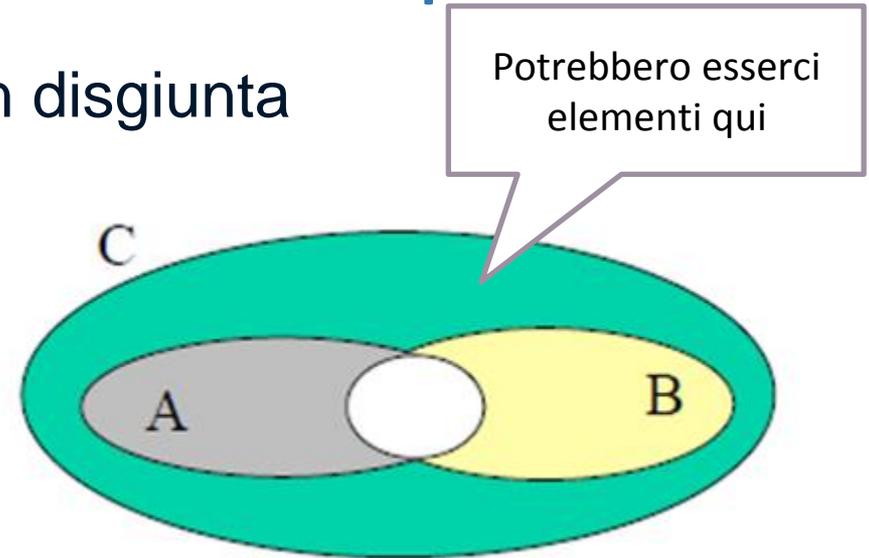
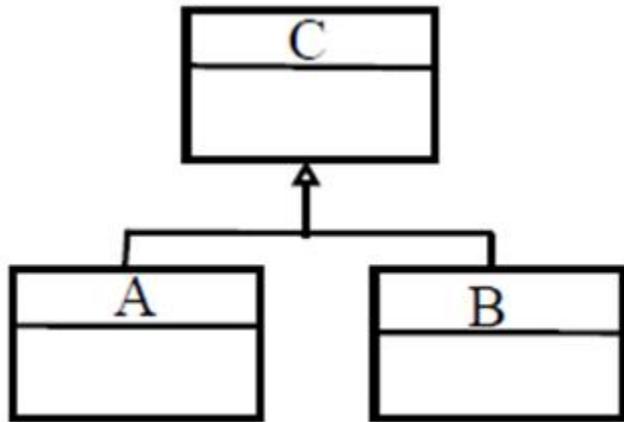


DocenteInterno

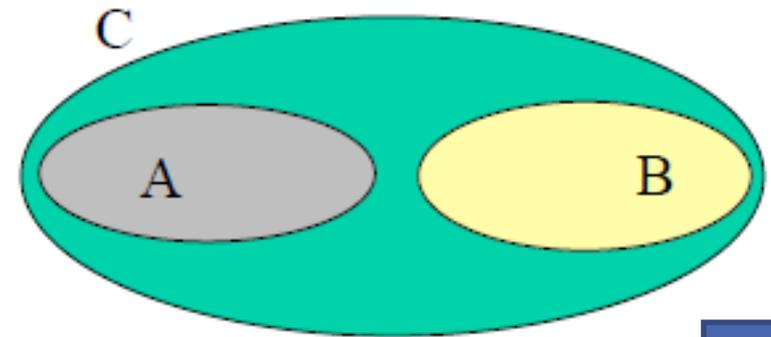
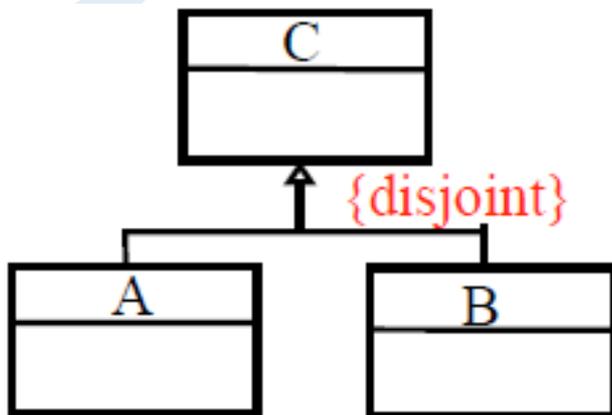
Supplente

Tipi di Generalizzazioni: Incompleta

Incompleta - Non disgiunta

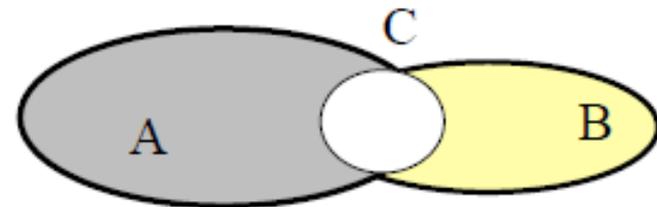
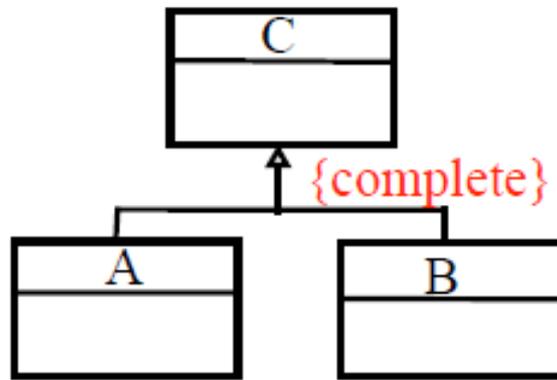


Incompleta - disgiunta

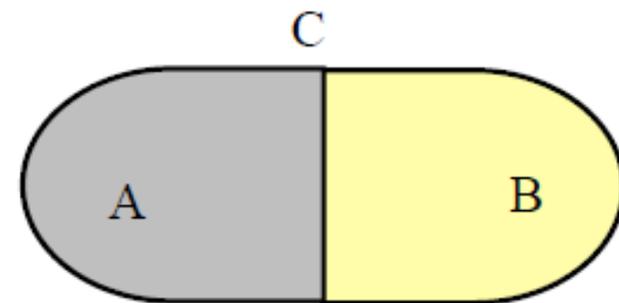
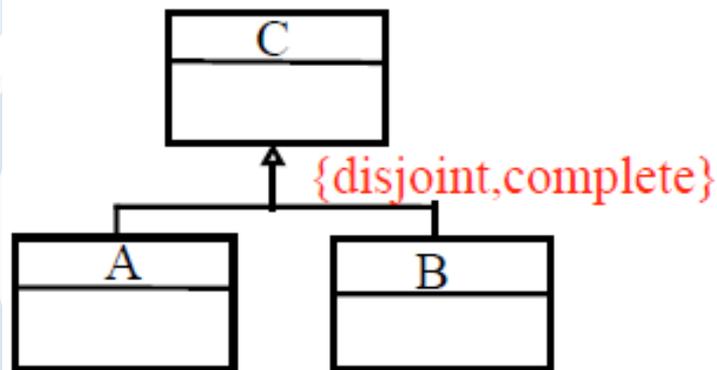


Tipi di Generalizzazioni: Completa

Completa - Non disgiunta



Completa - disgiunta

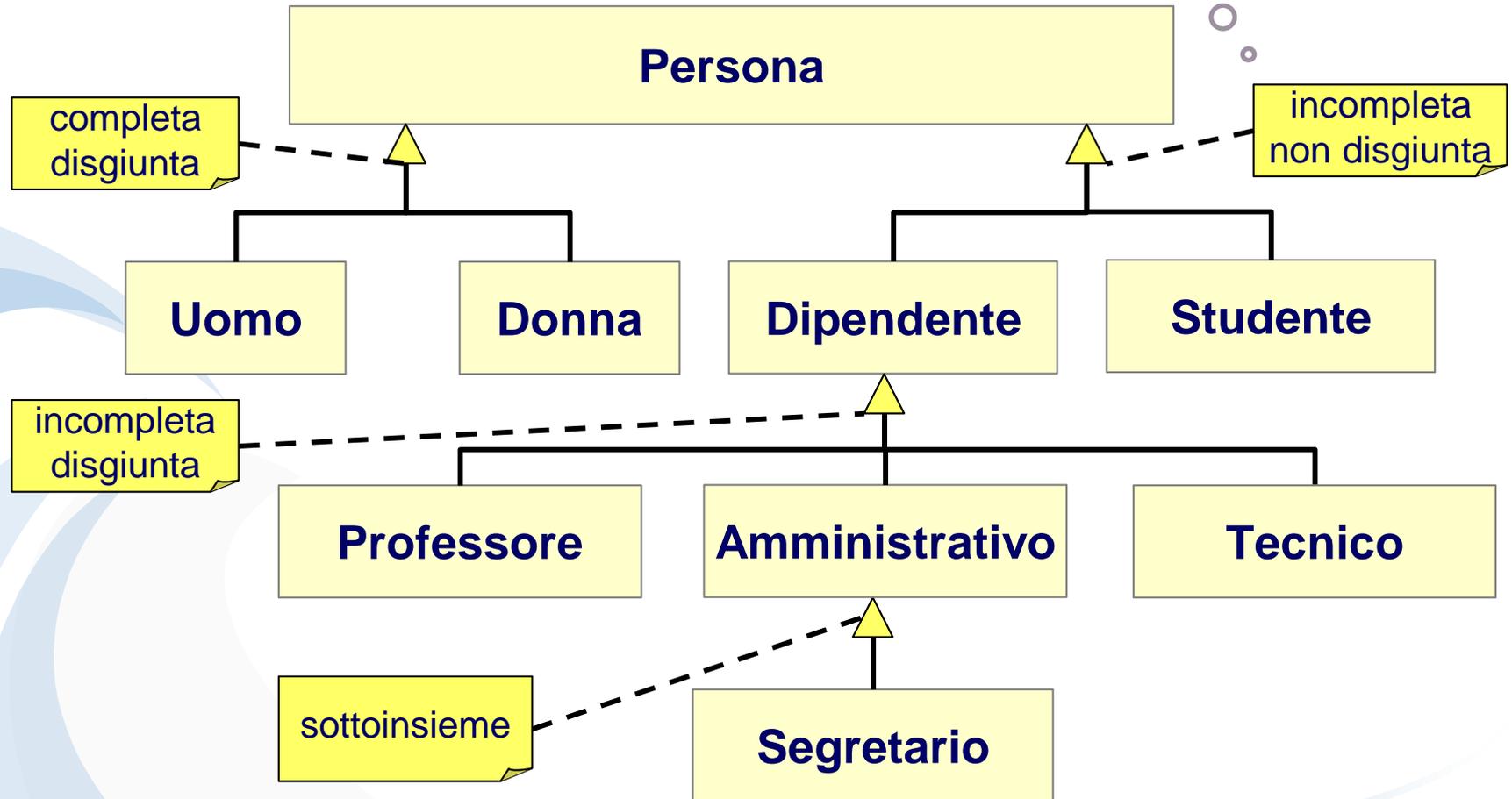


Riepilogo: Tipi di Generalizzazioni

- Possono essere di vario tipo:
 - **completa** o **incompleta**: tutte le istanze della superclasse sono classificate o meno nelle sottoclassi
 - **disgiunte** o **non disgiunte**: le sottoclassi hanno intersezione vuota o meno
 - **sottoinsiemi**: un'unica sottoclasse (caso particolare)

Generalizzazioni

Le annotazioni sono importanti!



Ancora sulle Classi

- Identificatori
 - non tutte le classi hanno **identificatori espliciti**
 - ma gli **oggetti della classe sono comunque distinti** (es: due macchine nella classe “Macchine”)
 - nell’applicazione, tutti gli oggetti hanno un **identificatore implicito** (nascosto): **OID**
 - gli identificatori espliciti (es: matricola, codice fiscale, targa) esistono per la catalogazione
 - sono rilevanti per la base di dati

Classi

- Identificatori esterni
 - alcuni oggetti sono identificabili sulla base degli oggetti a cui sono associati
 - esempio: un tirocinio può essere identificato con lo studente che lo ha svolto
 - per identificarlo è necessario attraversare un arco di una associazione
 - la cardinalità all'altro estremo deve essere 1

Esempio di identificatore esterno

- Identificatore esterno
 - indicato con un'annotazione in cui viene indicata l'associazione da attraversare
- Esempio: tirocinio universitario

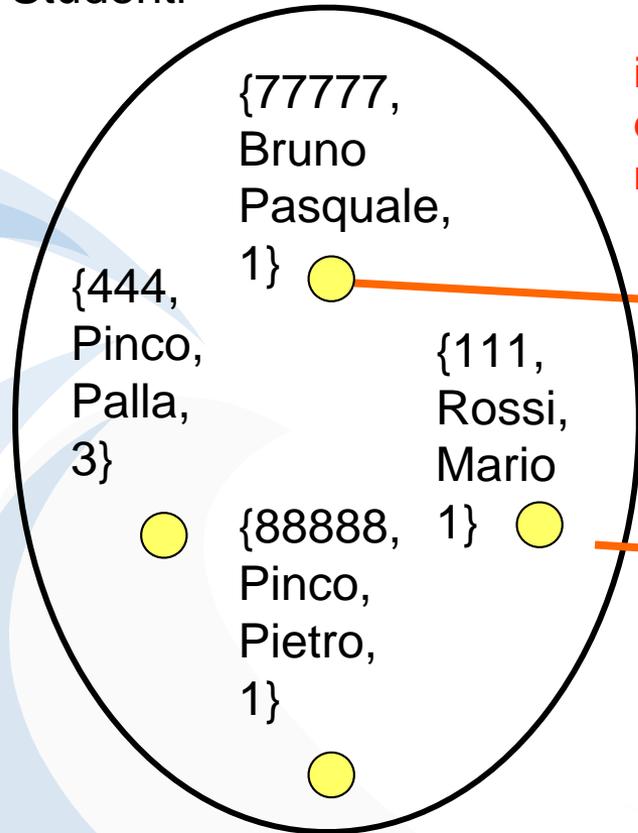




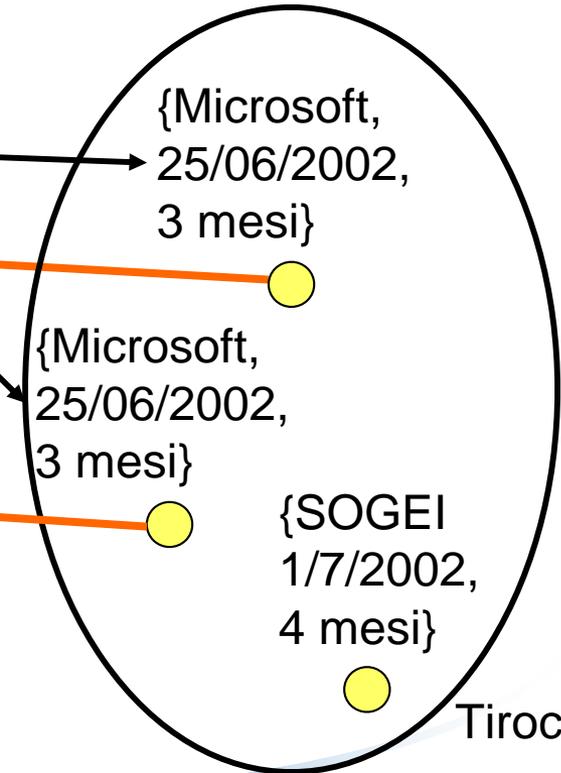
1..1 ha svolto > 0..1

identificatore
 esterno
 "ha svolto"

Studenti



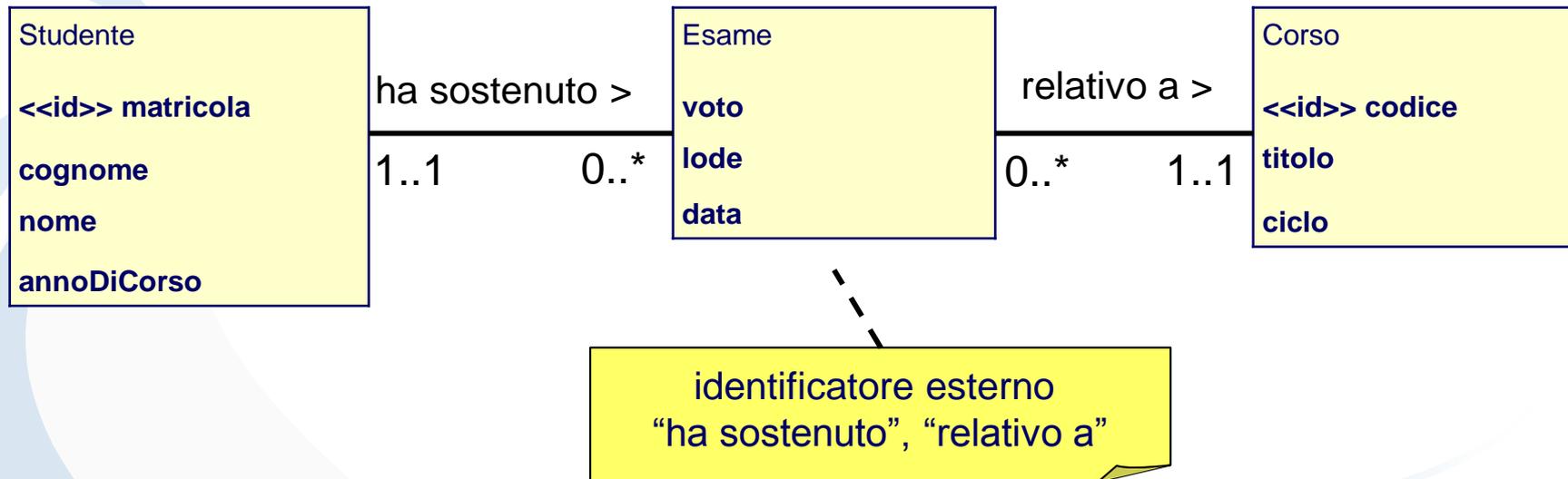
i due tirocini sono
 distinguibili usando la
 matricola dello studente



Tirocini

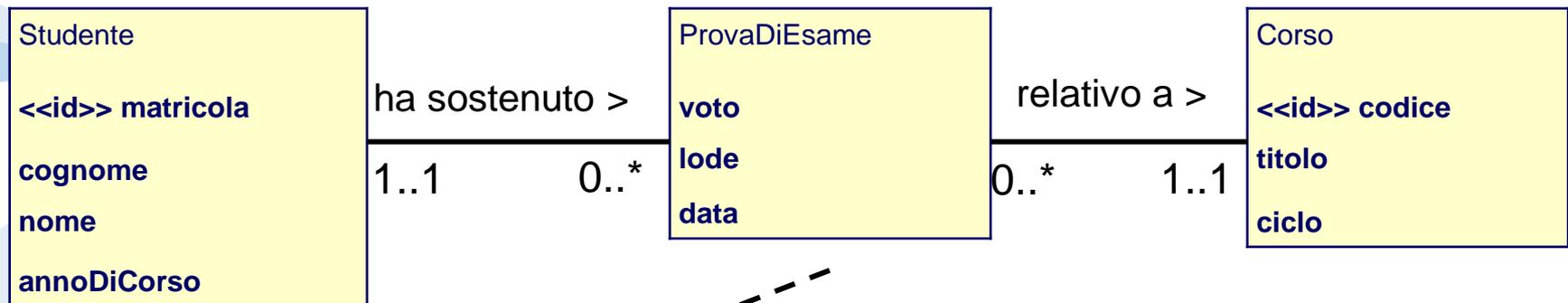
Classi

- Identificatore esterno complesso
 - una o più associazioni, uno o più attributi interni.
- Esempio: esame universitario



Classi

- Nel caso volessimo tenere traccia anche degli esami non andati a buon fine
 - lo studente può sostenere più volte l'esame



identificatore esterno
"ha sostenuto", "relativo a", data

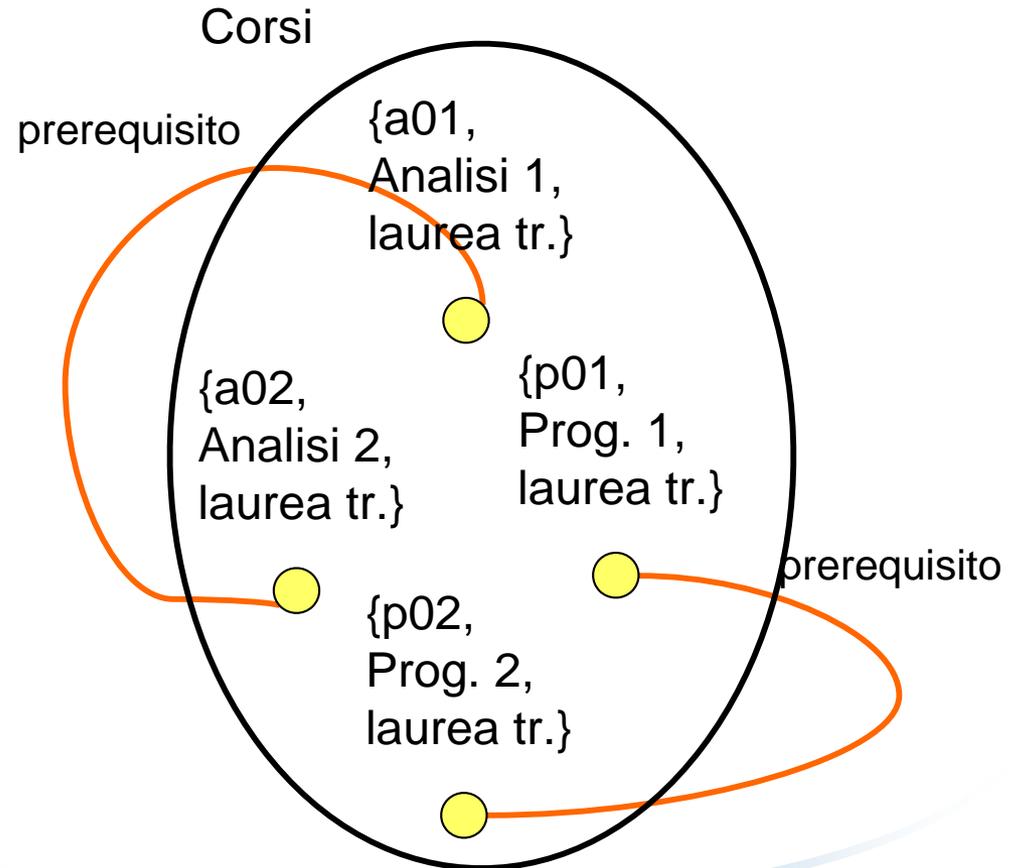
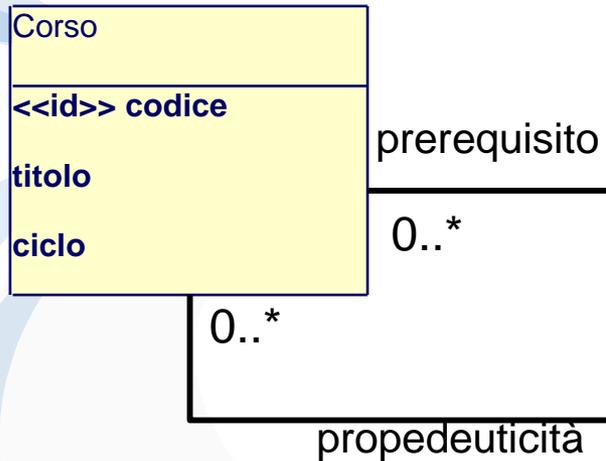
in questo caso l'identificatore esterno deve contenere la data

Associazioni

- Relazioni logiche tra le classi
- Istanza dell'associazione
 - arco che collega due oggetti delle classi
- Cardinalità
 - vincoli sul numero di archi per un oggetto
- Classificazione rispetto alle cardinalità
 - **uno a uno**: cardinalità massime pari a 1
 - **uno a molti**: cardinalità massime 1 e *
 - **molti a molti**: cardinalità massime * e *

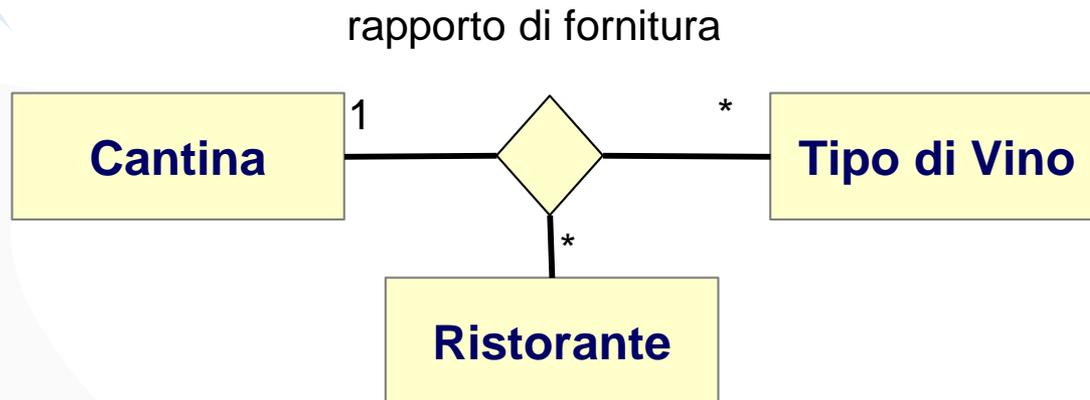
Associazioni Ricorsive

- Esempio



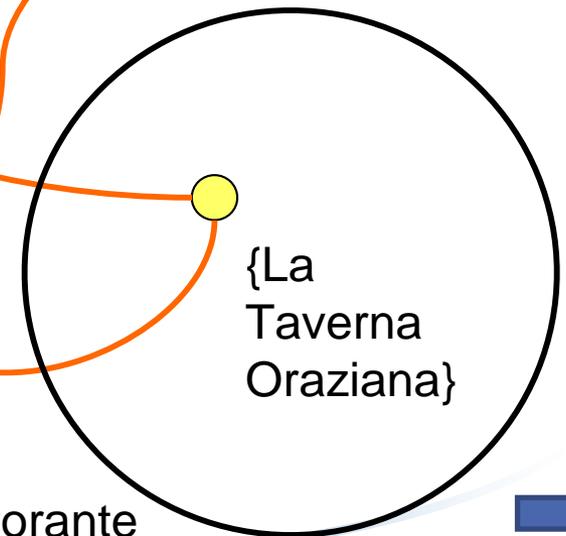
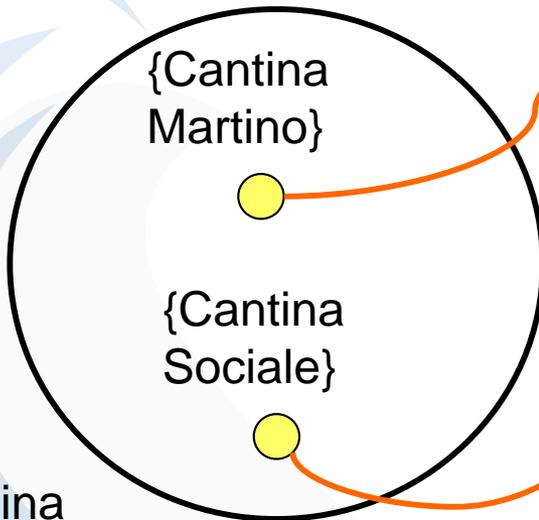
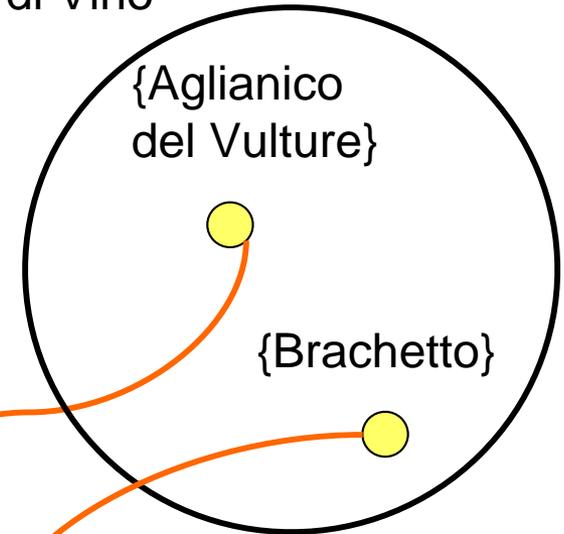
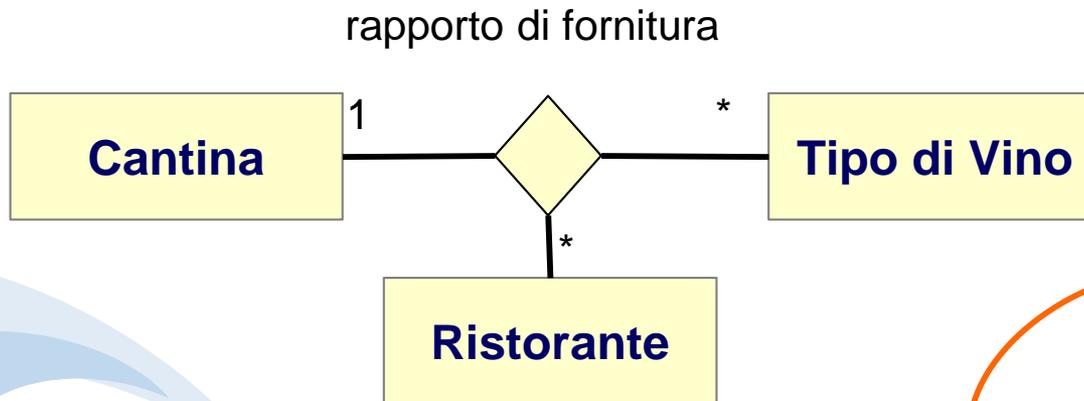
Associazioni Ternarie

- Si utilizza il simbolo del rombo
 - associano elementi di tre classi
- Esempio: forniture di vini ai ristoranti



Associazioni Ternarie

Tipo di Vino

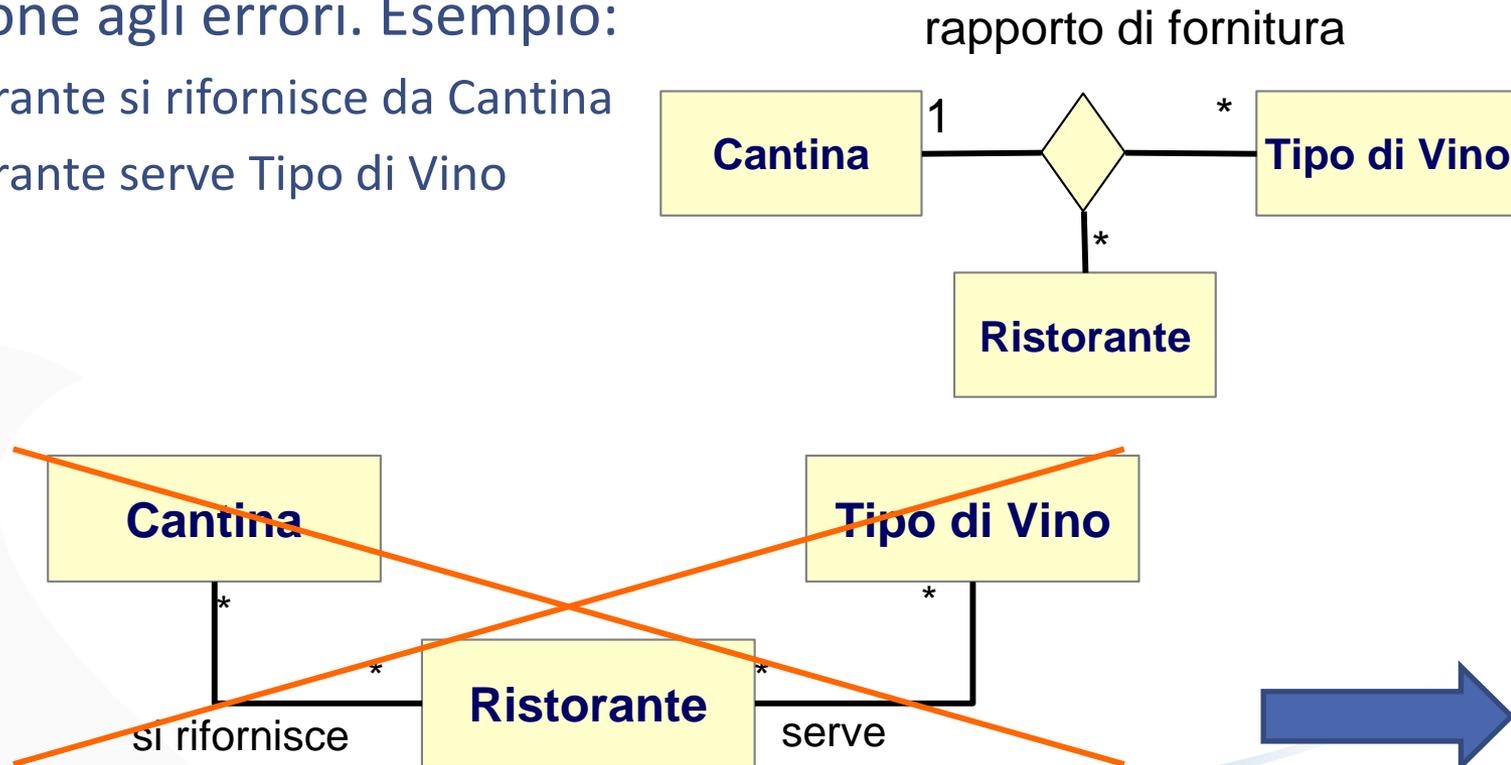


Cantina

Ristorante

Associazioni Ternarie

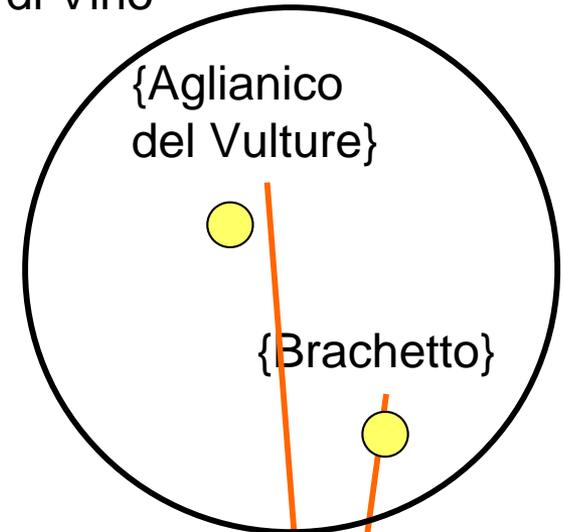
- Sono di difficile gestione
 - sarebbe opportuno sostituirle con più binarie
- Attenzione agli errori. Esempio:
 - Ristorante si rifornisce da Cantina
 - Ristorante serve Tipo di Vino



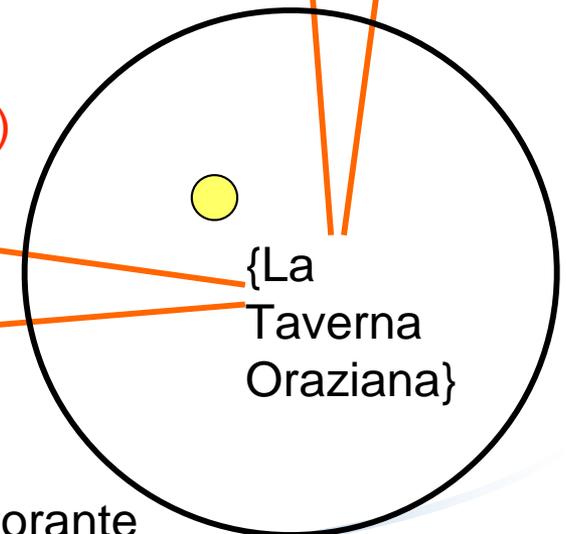
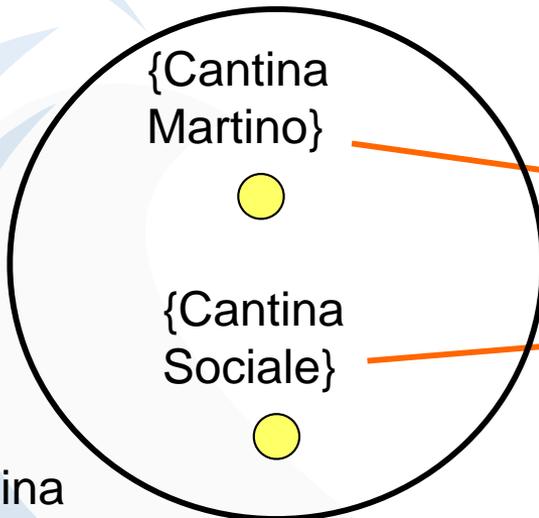
Associazioni Ternarie



Tipo di Vino



le due istanze non sono equivalenti (chi fornisce l'Aglianico ?)



Cantina

Ristorante

Associazioni Ternarie

- Possono essere sostituite da
 - una classe aggiuntiva
 - tre associazioni binarie

