

DATABASE

LEZIONE 5

ITIS PAOLO SARPI
San Vito al Tagliamento
INFORMATICA
CRISTIAN VIRGILI



DB

I passi per la progettazione di un DB sono:

- analisi del problema;
- progettazione concettuale del database (modello E-R);
- progettazione logica del database (schema logico);
- progettazione fisica e implementazione;
- realizzazione delle applicazioni

La fase di **implementazione** racchiude tutta la fase di sviluppo del database, dell'applicazione, i test di funzionamento di entrambi, il collaudo ecc

Analisi realtà



Fatture



Ordini dei clienti



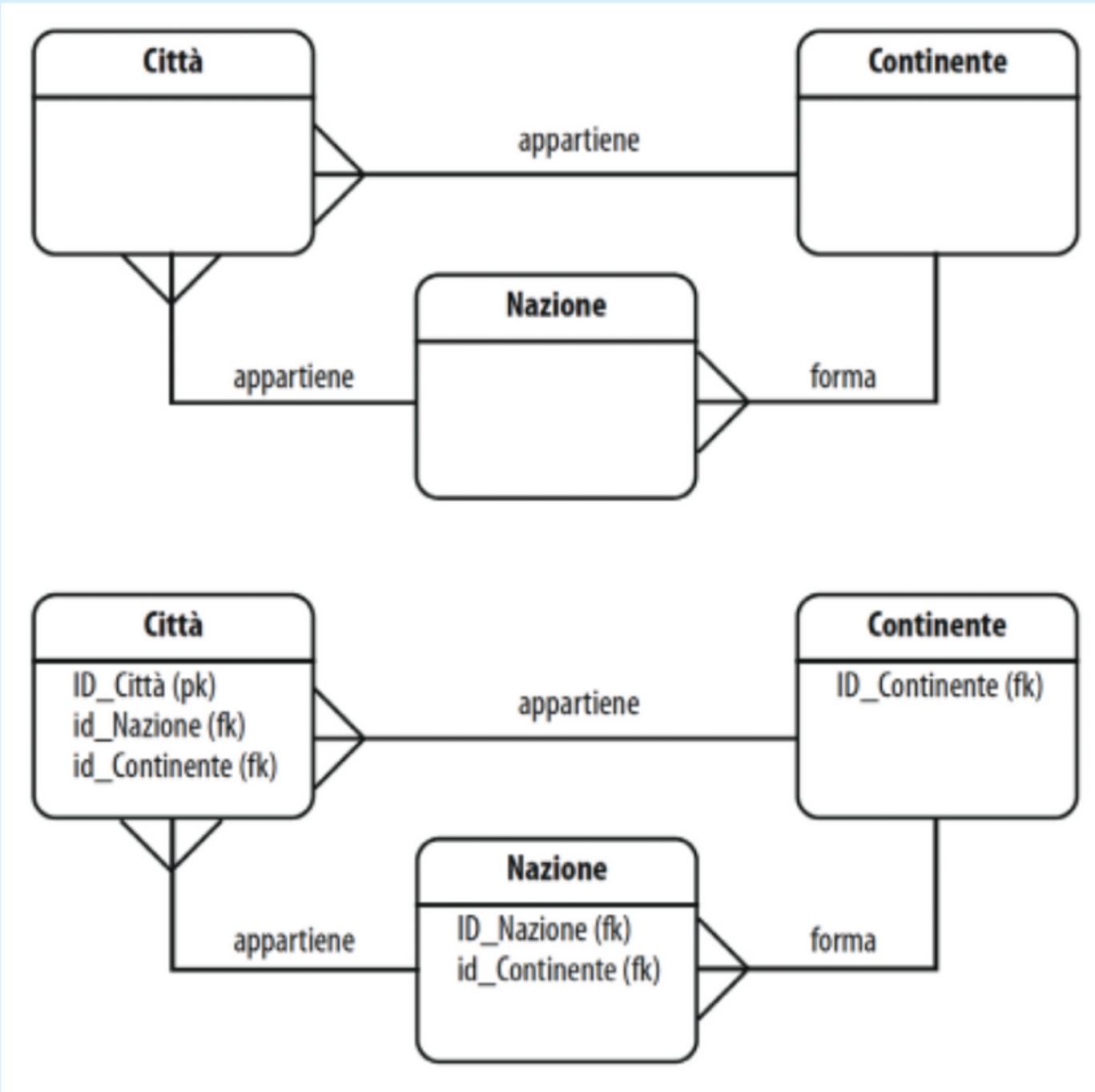
Indirizzi dei clienti



Archivio prodotti di magazzino

Modello concettuale

Progettazione concettuale



Cosa rappresentare

Modello logico

Progettazione logica



Come sono rappresentati

DB

I cinque passi si possono poi accorpare in:
modellazione dei dati vera e propria, che include
l'analisi e la progettazione concettuale e logica del
database; (*progettazione tabelle e del DB*)

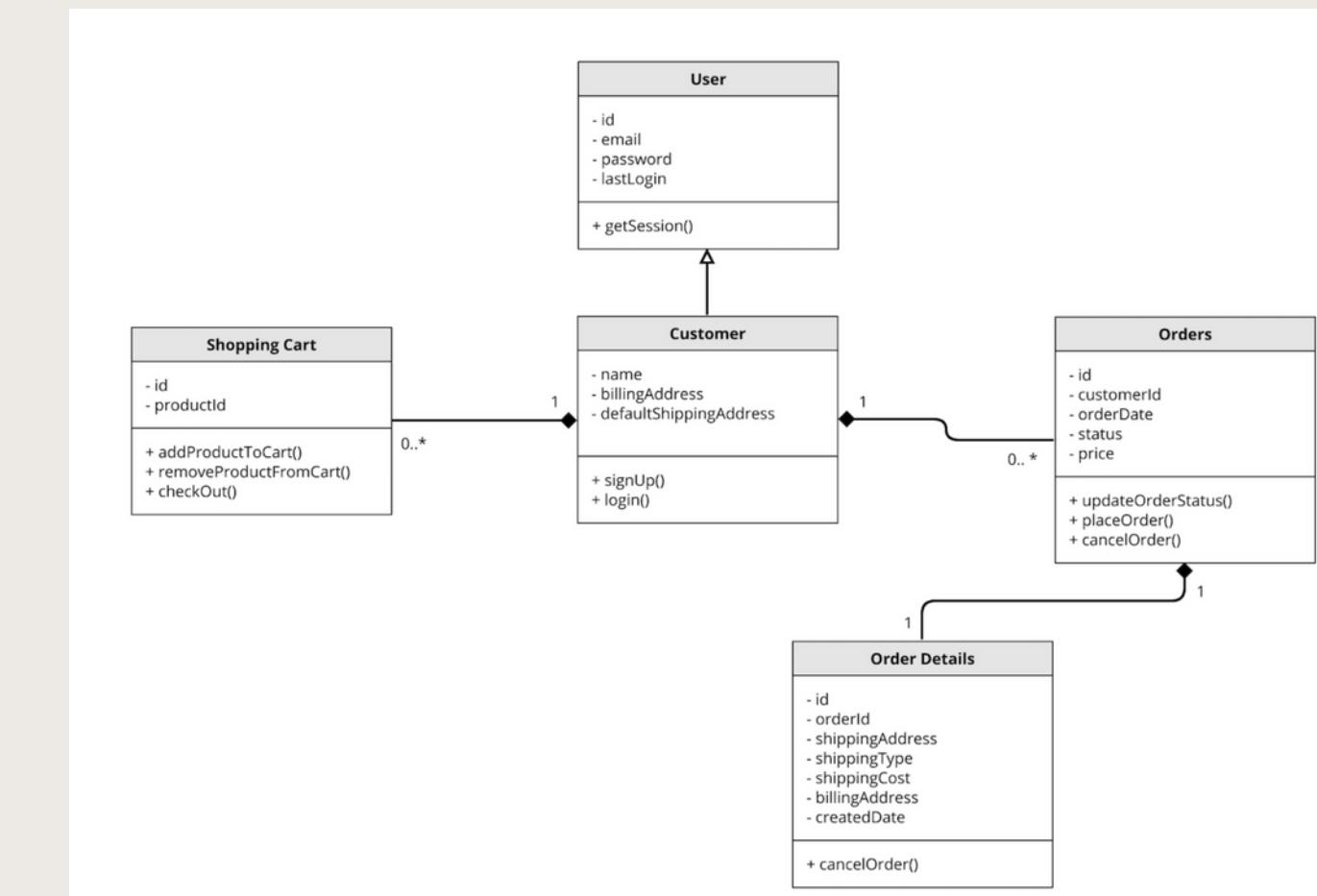
modellazione funzionale, che include la progettazione
fisica e la realizzazione delle applicazioni.
(*implementazione delle tabelle e delle funzioni che accedono
ai dati*)

MODELLO E-R

Per la realizzazione del modello concettuale utilizzare il modello E-R.

Per modellare il mondo reale utilizzeremo Entità e Relazioni. Queste vengono descritte attraverso dei diagrammi Entità-Relazioni.

La notazione (grafica) che utilizzeremo sarà quella classica e quella UML



ENTITÀ

Le entità, che sono classi di oggetti (fatti, persone, cose) che hanno proprietà comuni e con esistenza “autonoma”

Notazione classica	Notazione UML
<p>The diagram shows a rectangular box labeled "automobile". Five lines extend from the right side of the box to the right, each ending in a small circle. The first circle is filled black, while the others are hollow. To the right of the circles, the attributes are listed: "targa", "nr_telaio", "marca", "modello", and "colore".</p>	<p>The diagram shows a rounded rectangular box labeled "automobile". Inside the box, five attributes are listed vertically: "targa", "nr_telaio", "marca", "modello", and "...".</p>

ENTITÀ

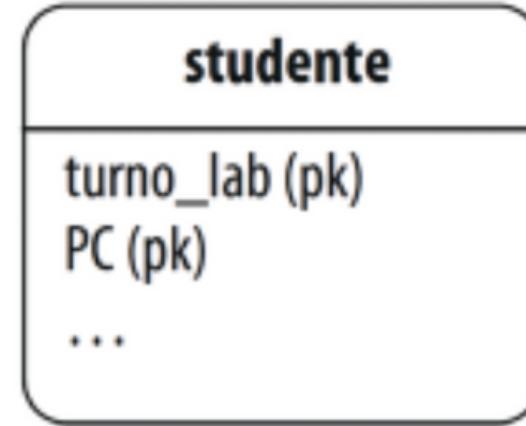
A volte si preferisce aggiungere all'attributo le iniziali **pk** per le **chiavi primarie** e **fk** per le **chiavi esterne**.

Notazione classica	Notazione UML
<pre>classDiagram class automobile { <<targa (pk)>> <<nr_telaio>> <<marca>> <<modello>> <<colore>> }</pre>	<pre>classDiagram class automobile { targa (pk) nr_telaio marca modello ... }</pre>

Notazione classica	Notazione UML
<pre>classDiagram class paziente { <<ID_paziente (pk)>> cognome nome indirizzo città } class esame { <<ID_esame (pk)>> id_paziente (fk) data_esame valore }</pre>	<pre>classDiagram class paziente { ID_paziente (pk) cognome nome indirizzo città } class esame { ID_esame (pk) id_paziente (fk) data_esame valore }</pre>

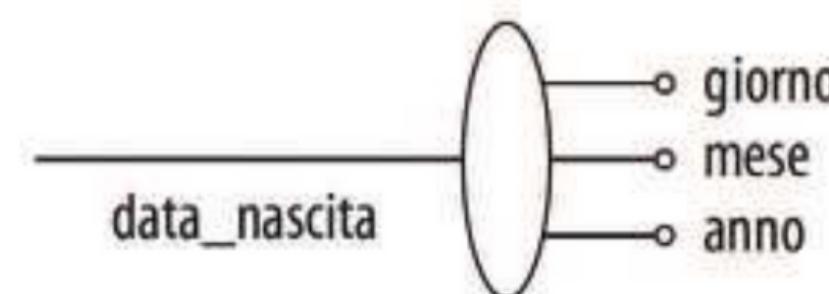
ENTITÀ

Nel caso di **chiavi composte** ci sono più possibili notazioni grafiche, oltre ad aggiungere la sigla **pk** a entrambe quella più utilizzata è riportata nell'esempio seguente:

Notazione classica	Notazione UML
 <pre>classDiagram class studente { turno_lab PC }</pre>	 <pre>classDiagram class studente { turno_lab "pk" PC "pk" ... }</pre>

ENTITÀ

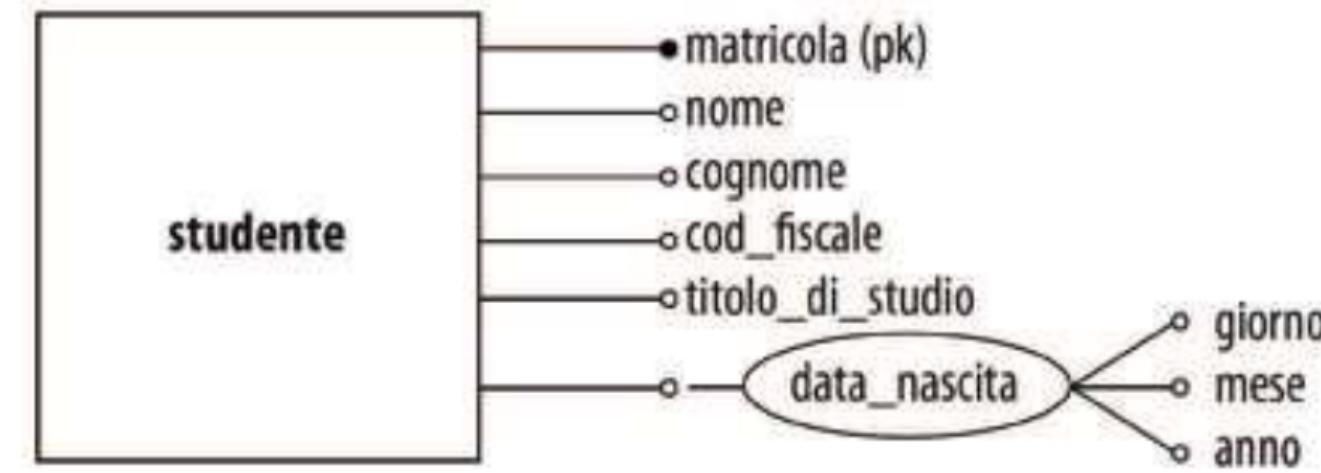
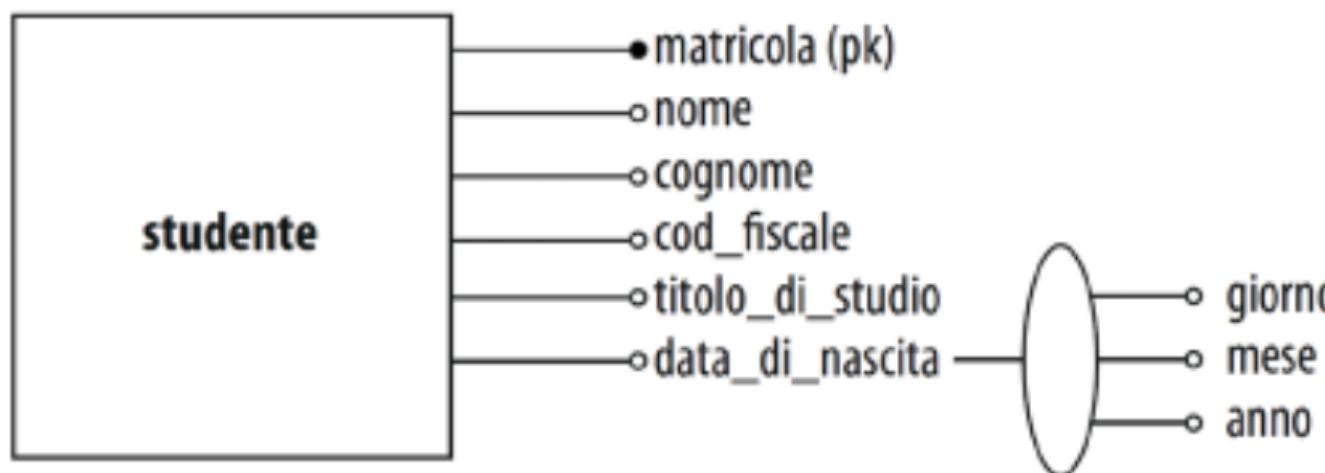
Gli **attributi composti**, come **telefono**, **indirizzo**, **data_nascita**, vengono rappresentati nella notazione classica secondo una delle due notazioni grafiche di seguito riportate.



oppure



Notazione classica



Nella notazione UML non è prevista la rappresentazione degli **attributi composti**.

CARDINALITÀ DEGLI ATTRIBUTI

In fase di modellazione risulta comodo **indicare** sugli attributi la loro **moltiplicità** e **obbligatorietà**.

Abbiamo tre situazioni in cui l'attributo può essere:

- **monovalore**, se la **cardinalità massima è 1**, come ad esempio il codice_fi scale;
- **opzionale**, se la **cardinalità minima è 0**, come ad esempio il nr_patente;
- **multivaleore** (o ripetuti), se la **cardinalità massima è n**, come ad esempio il telefono

CARDINALITÀ DEGLI ATTRIBUTI

Possiamo aggiungere una classificazione in base alla molteplicità dell'attributo.

- **Scalare**, cioè attributo singolo, e utilizziamo la notazione prima indicata.



matricola, cognome, residenza, gruppo_sanguigno ecc.

- **Multipla**, con possibilità da 1 a n .

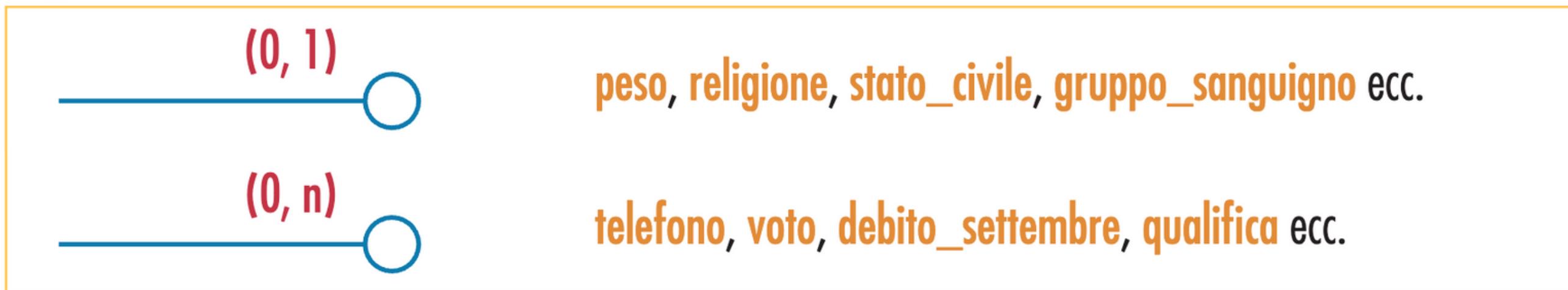


lingue_parlate, cittadinanza, specialità, titolo ecc.

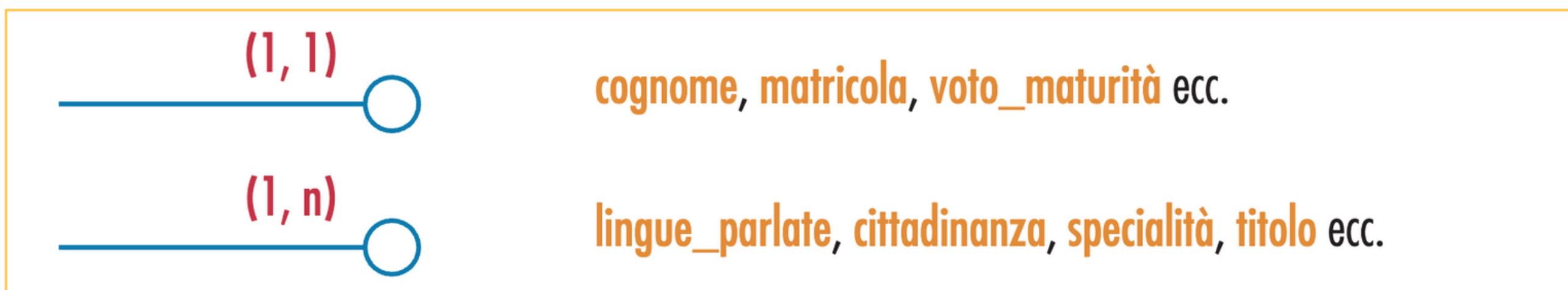
CARDINALITÀ DEGLI ATTRIBUTI

Il primo numero della coppia esprime il carattere di obbligatorietà (valore 1) oppure di opzionalità (valore 0) dell'attributo

■ Opzionale.



■ Obbligatorio.



ASSOCIAZIONI RELATIONSHIP

Le relazioni (dette anche associazioni) rappresentano un legame tra due o più entità

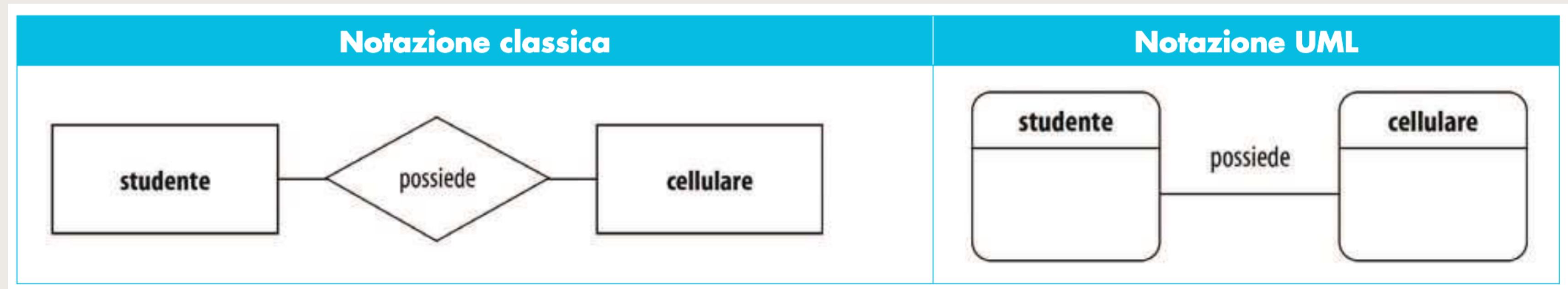
Una **relationship** o **associazione** tra **due tabelle** è spesso esprimibile **attraverso un verbo**: le frasi seguenti ne sono degli esempi.

- I docenti *insegnano* una materia.
- Gli alunni *frequentano* un corso di specializzazione.
- Gli impiegati *vengono assegnati* a un progetto.
- I dipartimenti *gestiscono* una o più attività.
- Una persona *guida* un'automobile.
- I pazienti *vengono sottoposti* agli esami clinici.

ASSOCIAZIONI RELATIONSHIP

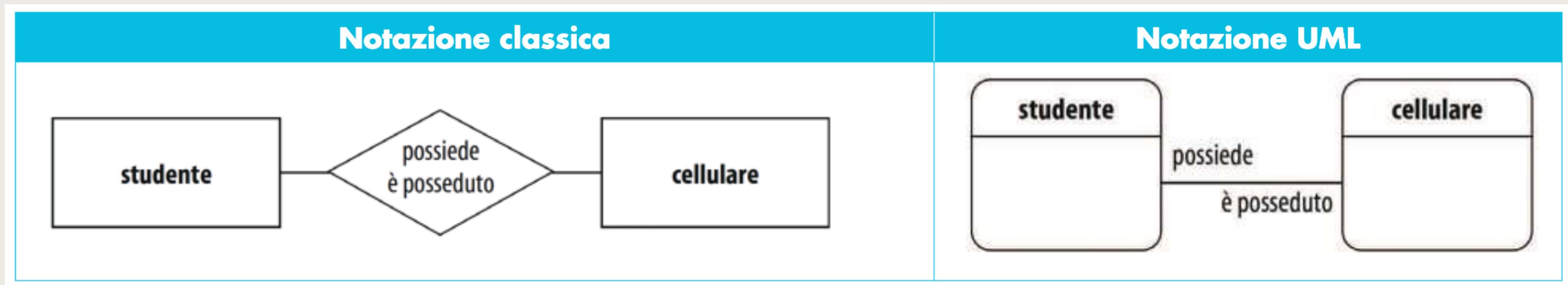
Ogni associazione ha due versi con specifici significati e ogni verso si compone di:

- una **entità di partenza**;
- una **entità di arrivo**;
- una **descrizione** che consente di comprendere il significato dell'associazione.



ASSOCIAZIONI RELATIONSHIP

A volte, per completezza, si indicano entrambe le forme dei verbi (che può essere attiva e passiva) relative alle due entità in relazione tra loro



ATTRIBUTI DELLE ASSOCIAZIONI

Anche le relazioni, come le entità, possono avere degli attributi che le caratterizzano

Esaminiamo un primo caso, dove individuiamo l'**attributo** della **relazione** tra **studente** e **materia**, cioè “*lo studente viene interrogato e prende un voto in una materia*”; rappresentiamo la relazione solo con la notazione grafica “a rombo”, dato che non trova possibilità di rappresentazione nella notazione **UML**.



CLASSIFICAZIONE DELLE RELAZIONI

Le relazioni verranno classificate tramite il **GRADO** e la **CARDINALITÀ**

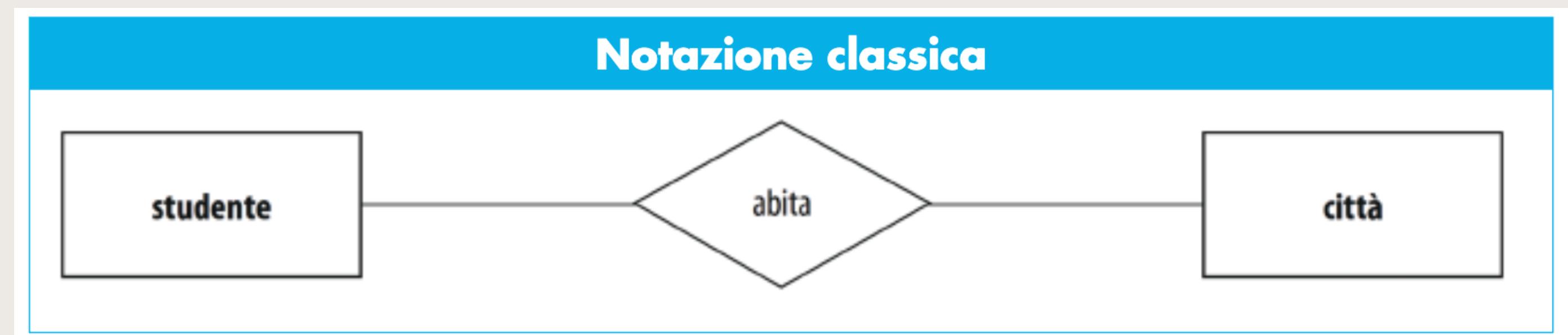
Dovremo anche dare una **direzione** della nostra **relazione** e l'eventuale presenza di situazioni **gerarchiche** tra **entità**.

GRADO DELLE RELAZIONI

Il grado di una relazione è il numero di entità associate alla relazione.

La relazione n-aria è la forma generale di grado n (enne).

Relazioni binarie: ovvero le associazioni **tra due entità**, sono le relazioni più comuni nel mondo reale e, di conseguenza, saranno quelle che verranno utilizzate nei nostri progetti



GRADO DELLE RELAZIONI

Relazione ternaria: implica **tre entità** e viene usata quando quella binaria è inadeguata: molti approcci di modellazione riconoscono solo relazioni binarie e in esse le relazioni ternarie o n-arie vengono decomposte in due o più relazioni binarie.



GRADO DELLE RELAZIONI

Relazioni ricorsive: “coinvolge una sola entità”: la relazione ricorsiva, che si verifica quando esiste una **relazione tra un’entità e se stessa**

Esempio

Consideriamo l’esempio dell’organizzazione di un ufficio: la relazione che lega **impiegati** con altri **impiegati** può essere indicata dal verbo “dirigere”, dove il “capufficio” dirige gli altri impiegati: “un dipendente può dirigere altri dipendenti e ogni dipendente deve essere diretto da un solo dipendente”. Analogamente, sono esempi di relazioni ricorsive le seguenti situazioni:

- “il coordinatore e il consiglio di classe”;
- “il capitano di una squadra sportiva”
- “il capoclasse e gli alunni”;
- “dipendenti sposati ad altri dipendenti”.

Graficamente, la relazione ricorsiva viene rappresentata con il seguente schema.



CARDINALITÀ DELLE RELAZIONI

Per indicare la cardinalità delle relazioni si ricorre a **una coppia di numeri naturali**

Relazioni uno-a-uno: una relazione è uno-a-uno se a ogni istanza della prima entità corrisponde al più un'istanza della seconda entità e viceversa: viene anche *indicata con* $(1, 1)$.

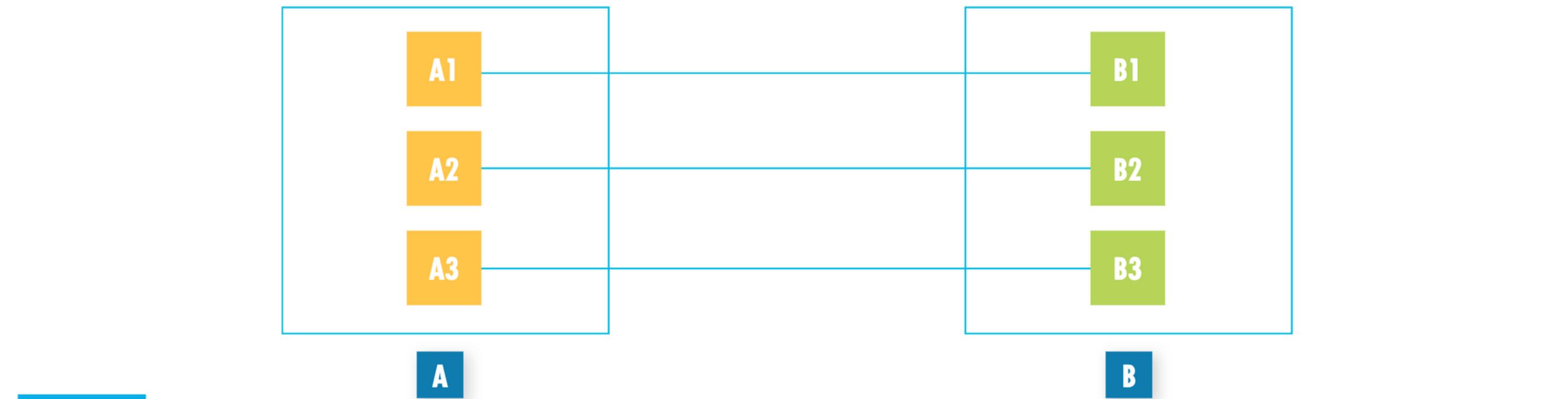
Relazioni uno-a-molti: una relazione si dice uno-a-molti se esiste un'istanza della prima entità cui corrisponde più di un'istanza della seconda ma a ogni istanza della seconda entità corrisponde al più un'istanza della prima entità: viene anche *indicata con* $(1, n)$.

Relazioni molti-a-molti: una relazione si dice molti-a-molti se esiste un'istanza della prima entità in relazione con più di un'istanza della seconda, e viceversa: viene *indicata con* (n, n)

CARDINALITÀ DELLE RELAZIONI

Uno-a-uno (1, 1)

Date due **entità A e B**, la relazione **uno-a-uno (1, 1)** si ottiene quando al massimo una istanza dell'**entità A** viene associata a una sola istanza dell'**entità B**.



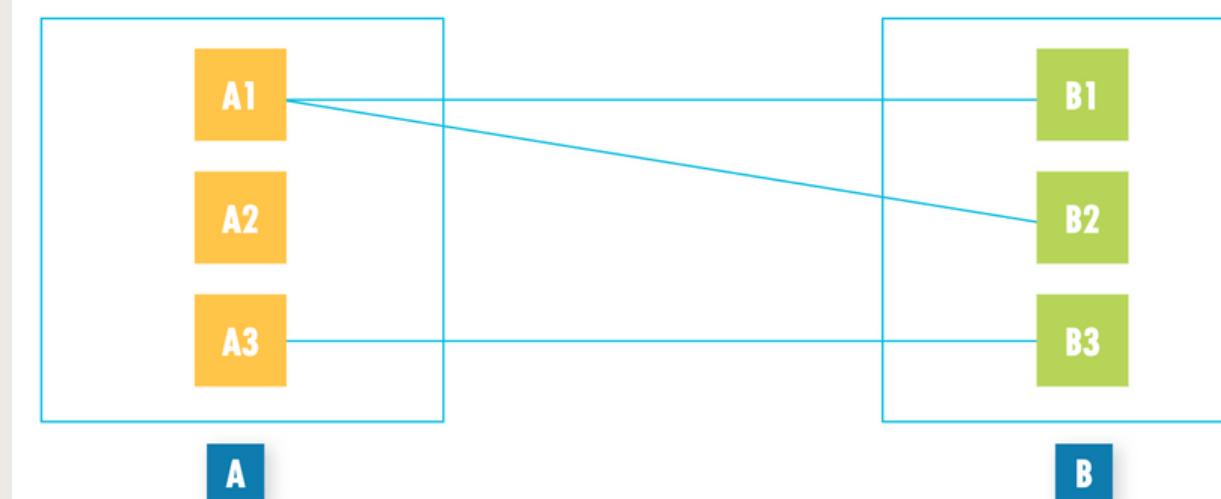
Graficamente, la relazione **(1, 1)** può essere così rappresentata:



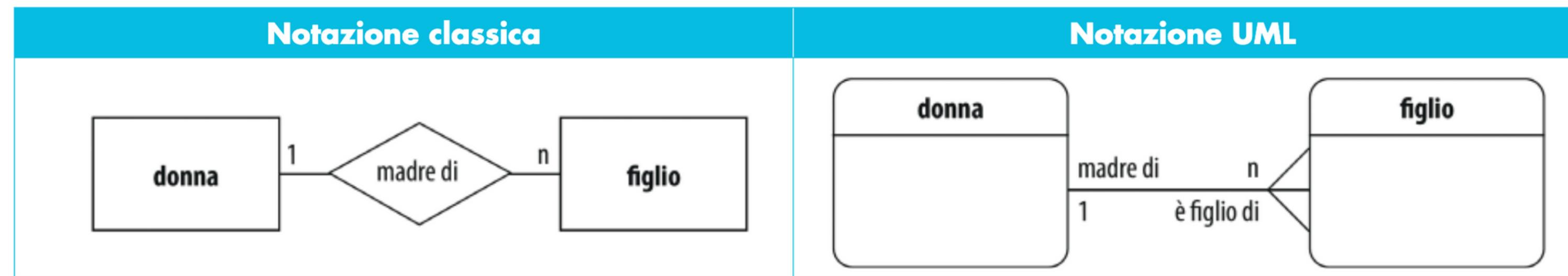
CARDINALITÀ DELLE RELAZIONI

Uno-a-molti (1, n)

La relazione **uno-a-molti (1, n)** si ha quando per una istanza dell'**entità A** ci sono zero, una, o molte istanze dell'**entità B**, ma per una istanza dell'**entità B** c'è solo una istanza dell'**entità A**.



Graficamente nei diagrammi **UML** l'associazione del **lato n** si rappresenta con un simbolo particolare che simboleggia una diramazione e che, per via della sua forma particolare, è indicato con il termine **crow's foot** (zampa di gallina), mentre nei diagrammi classici si riporta solo il numero. La relazione **(1, n)** può essere così rappresentata.



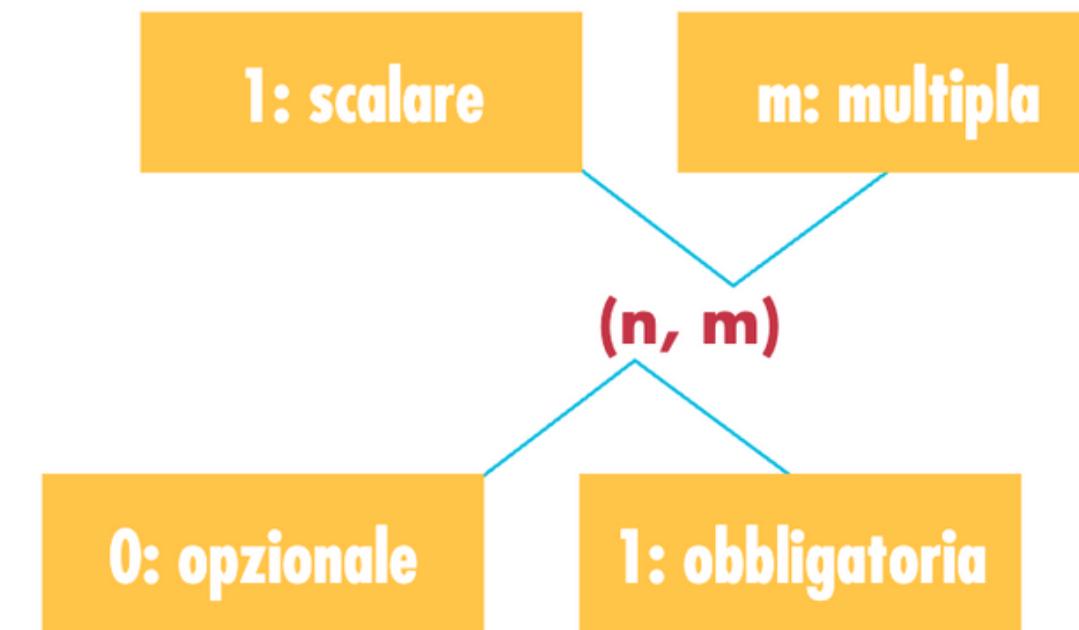
CARDINALITÀ DELLE RELAZIONI

In generale dovremmo sempre indicare la cardinalità delle relazioni con (n,m):

n è un intero **>=0** che indica la cardinalità minima

m è un intero **>=n** che indica la cardinalità massima

La **cardinalità minima** e **massima** viene indicata sul diagramma con **(n, m)** dove la prima cifra indica l'**esistenza** e la seconda la **molteplicità**.



L'**esistenza** (o **minima cardinalità**) di un'entità in una relazione indica che può essere **obbligatoria** oppure **opzionale**:

■ **0 opzionale;**

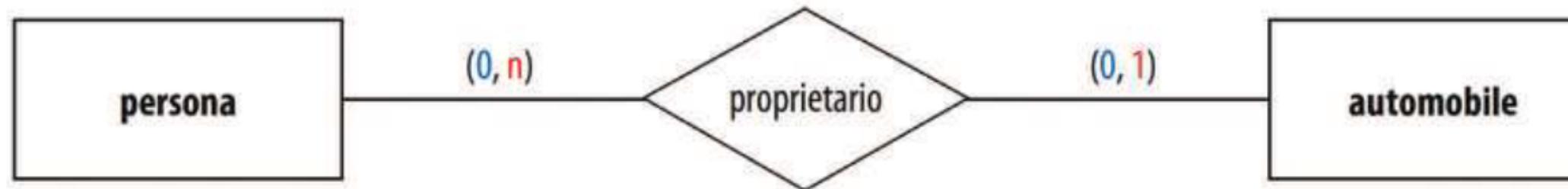
■ **1 obbligatoria.**

Esempio

Persona-Automobile

- **Minima cardinalità (persona, proprietario) = 0:** esistono persone che non hanno alcuna automobile.
- **Massima cardinalità (persona, proprietario) = n:** ogni persona può essere proprietaria di un numero arbitrario di automobili.
- **Minima cardinalità (automobile, proprietario) = 0:** esistono automobili non possedute da alcuna persona.
- **Massima cardinalità (automobile, proprietario) = 1:** ogni automobile può avere al più un proprietario.

Quindi lo schema completo di vincoli è il seguente.



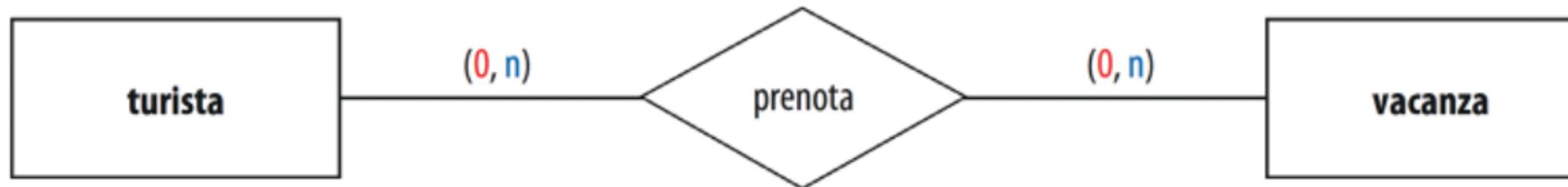
Persona-Comune

- A ogni **persona** viene associato **un solo (1)** **comune** di nascita;
- A ogni **comune** possono essere associate da **0 a n** nascite di **persone**.



Turista-Vacanza

- Ogni **turista** può effettuare **nessuna (0)** oppure alcune (**n**) prenotazioni di una **vacanza**.
- A ogni **vacanza** possono essere associate **nessuna (0)** a tante (**n**) prenotazioni di **turisti**.



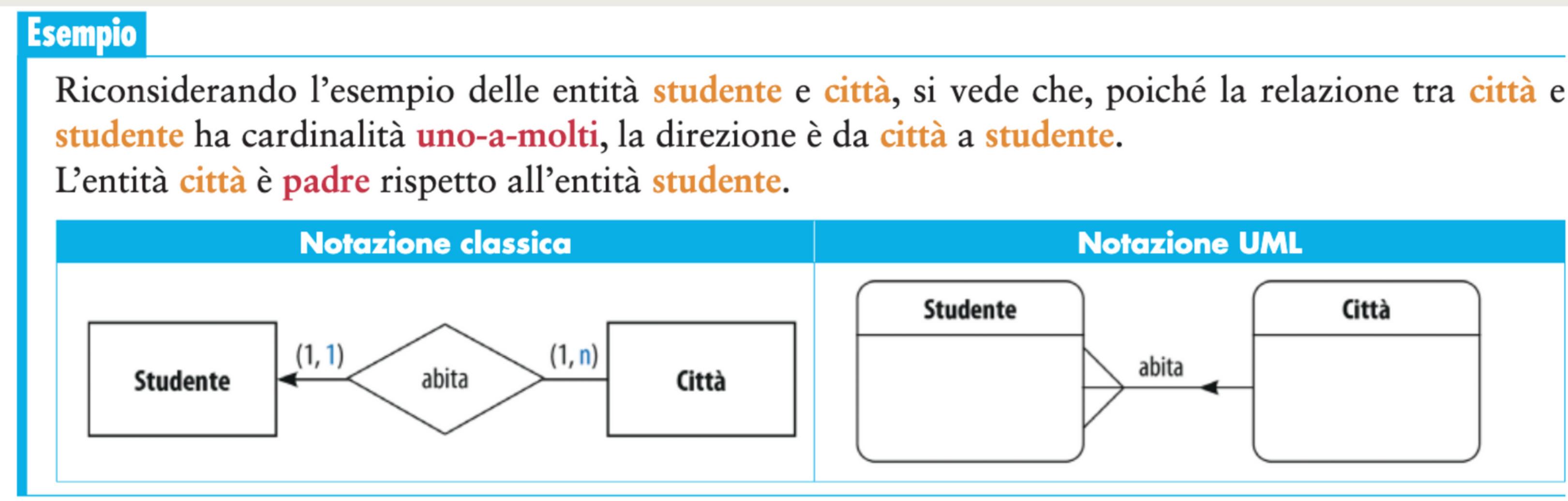
DIREZIONE DELLE RELAZIONI

La direzione di una relazione viene determinata dalla sua cardinalità:
in relazioni di tipo **uno-a-uno** la direzione è dall'entità forte a quella debole;
se entrambe sono forti, la direzione è arbitraria; nelle relazioni uno-a-molti,
l'entità con cardinalità uno è il padre della relazione con cardinalità molti; la
direzione nelle relazioni molti-a-molti è arbitraria

Esempio

Riconsiderando l'esempio delle entità **studente** e **città**, si vede che, poiché la relazione tra **città** e **studente** ha cardinalità **uno-a-molti**, la direzione è da **città** a **studente**.

L'entità **città** è **padre** rispetto all'entità **studente**.



RELAZIONE GERARCHICA

Osserviamo la seguente situazione riportata a lato:

- **beta** è detta **sottoclasse** o specializzazione di **alfa**;
- **alfa** è detta **superclasse** o generalizzazione di **beta**.



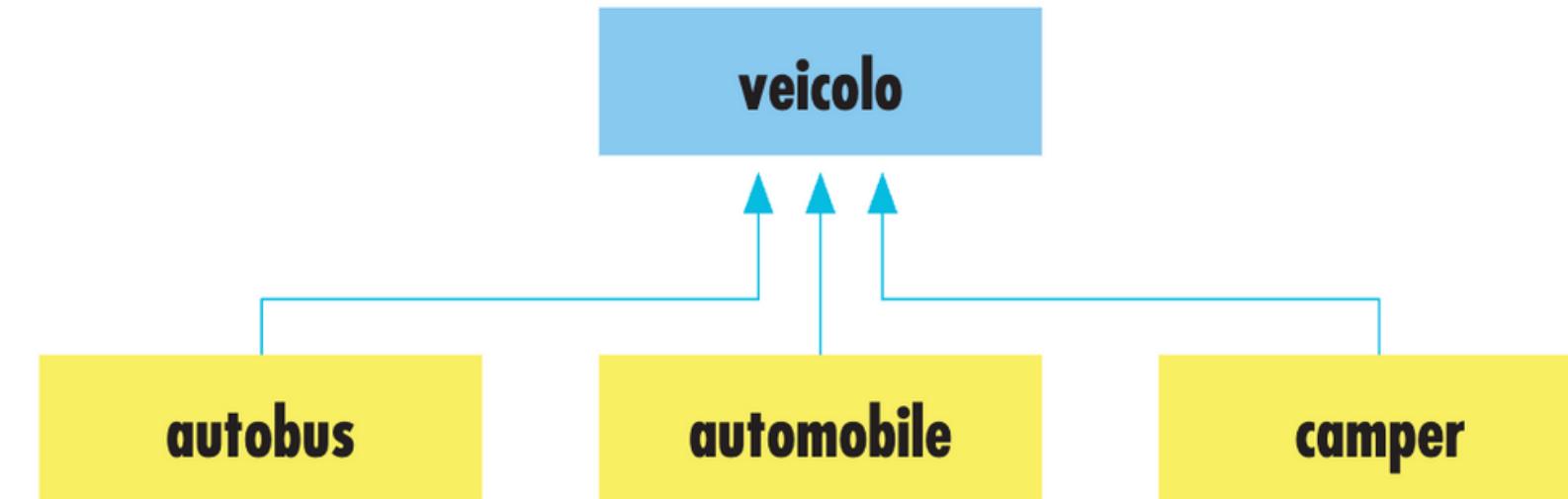
Nelle **gerarchie** sono presenti **due vincoli** (o proprietà):

1. **vincolo di struttura**: se **beta** è sottoclasse di alfa, beta ha tutti gli attributi di alfa e partecipa a tutte le associazioni cui partecipa alfa(ereditarietà); questo non esclude che beta possa avere altri attributi e partecipare ad altre associazioni.
2. **vincolo di insieme**: se **beta** è **specializzazione** di alfa, ogni oggetto di beta è anche un oggetto di alfa (cioè beta è un sottoinsieme di alfa)

RELAZIONE GERARCHICA

Esempio

Le istanze di **automobile** sono un sottoinsieme delle istanze di **veicolo**, ovvero, ogni automobile è un (**is a**) veicolo.



Ciò che caratterizza un **veicolo** caratterizza anche ogni suo sottoinsieme, ovvero ogni sottoclasse eredita dalla superclasse, ma può anche avere caratteristiche proprie.

Questo esempio non copre tutte le casistiche, ad esempio non ci sono i trattori

RELAZIONE GERARCHICA

Le generalizzazioni si caratterizzano quindi per **“due dimensioni indipendenti”**:

1.confronto fra unione delle specializzazioni e classe generalizzata:

- **totale**, se la classe generalizzata è **l'unione delle specializzazioni**;
- **parziale**, se la classe generalizzata **contiene l'unione delle specializzazioni**;

2.confronto fra le classi specializzate:

- **esclusiva**, se le specializzazioni sono fra loro **disgiunte**;
- **sovraposta** (overlapped), se può esistere **un'intersezione non vuota** fra le specializzazioni.

Esempio

Vediamo attraverso un esempio le quattro possibili combinazioni ottenibili da esse.

Totale

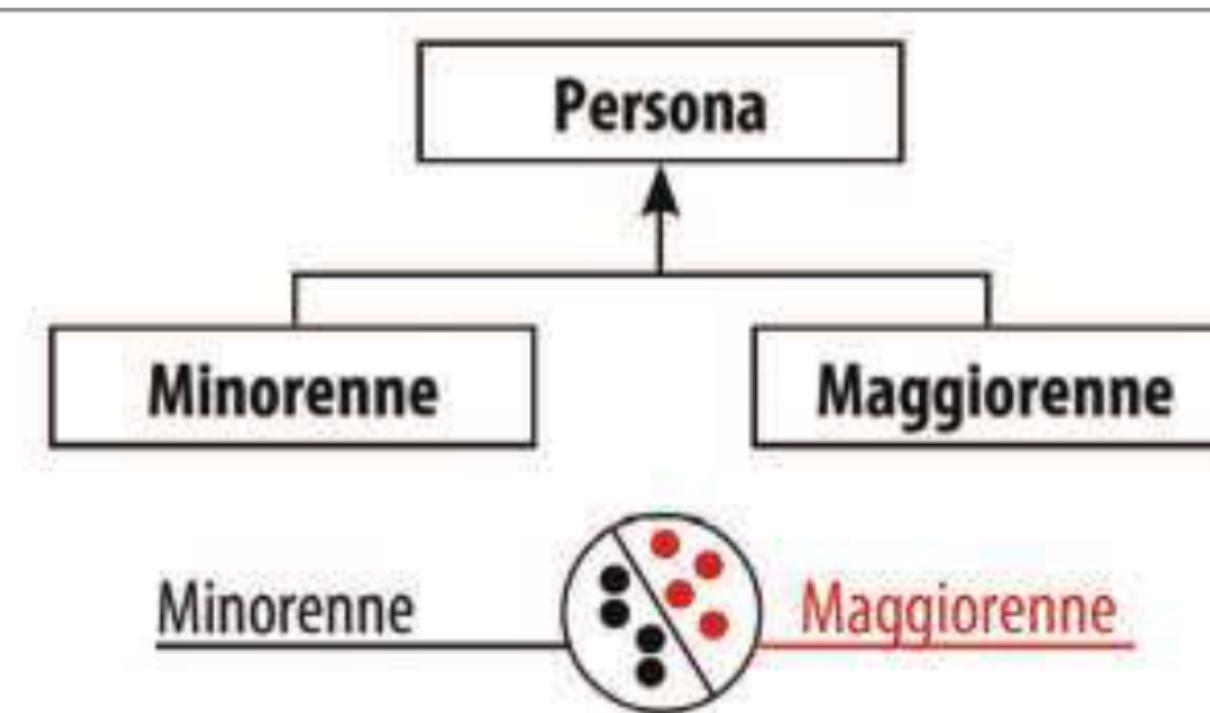
Ogni oggetto della superclasse appartiene a una sottoclasse

Parziale

Possono esistere oggetti della superclasse che non sono in alcuna sottoclasse

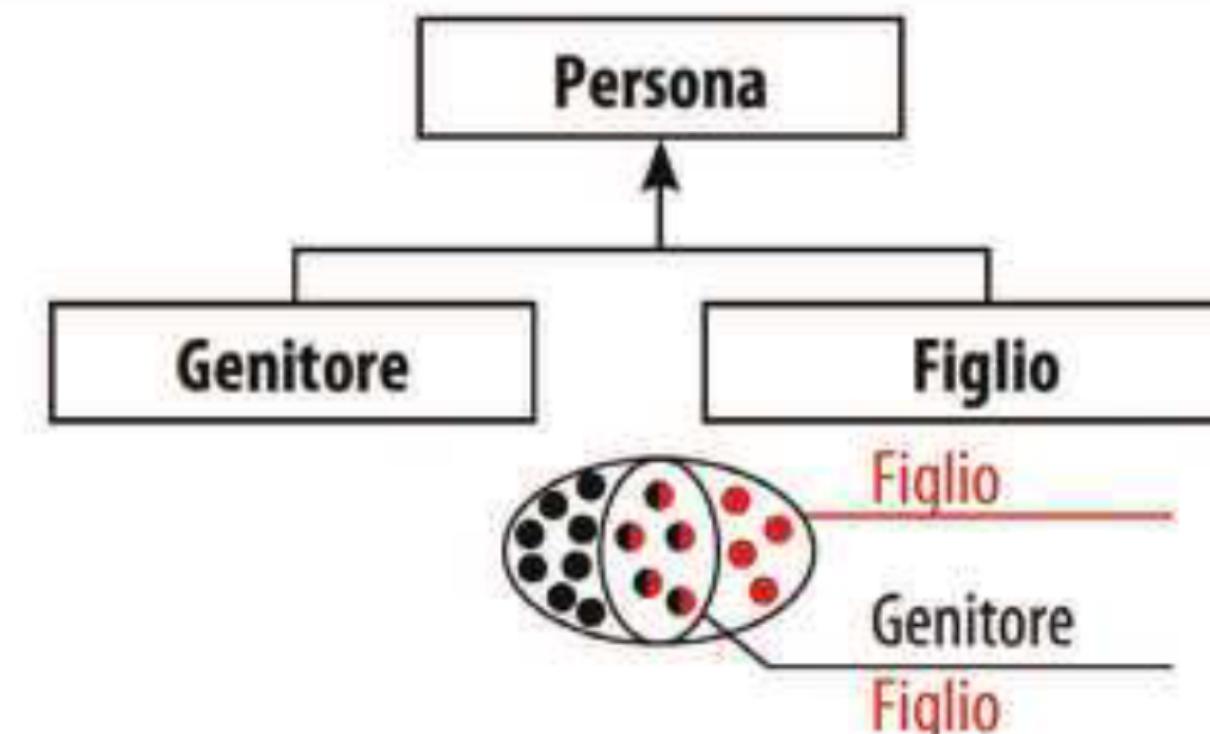
Esclusiva

Le sottoclassi non hanno oggetti in comune

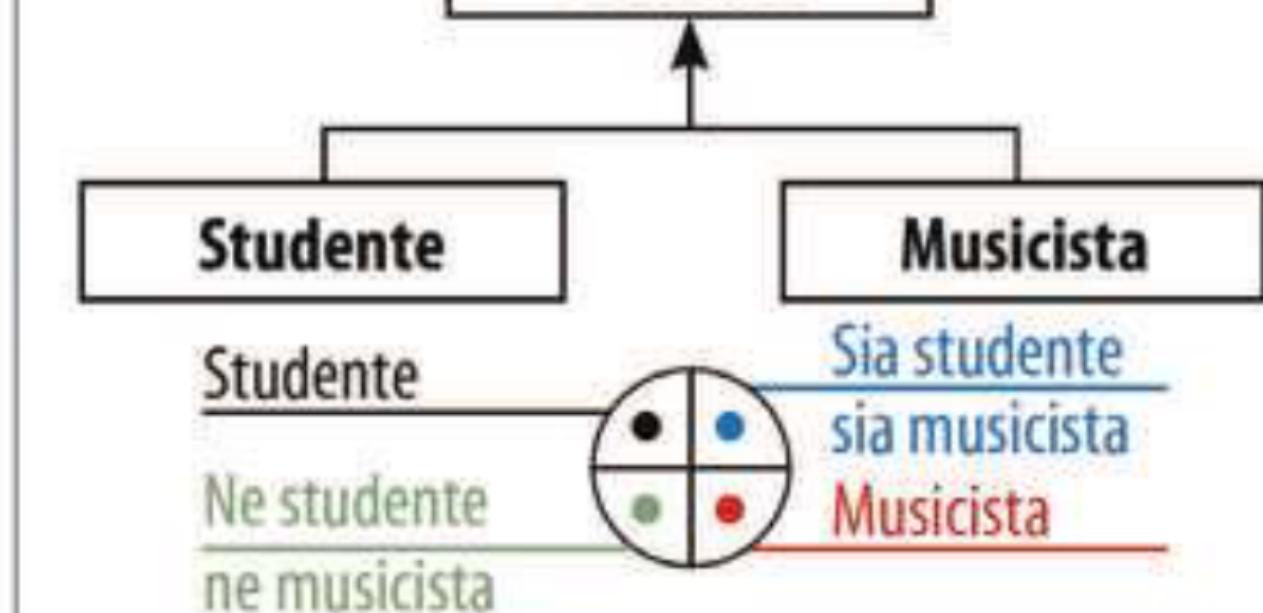


Sovrapposta

Le sottoclassi possono avere oggetti in comune



Person



Domande?