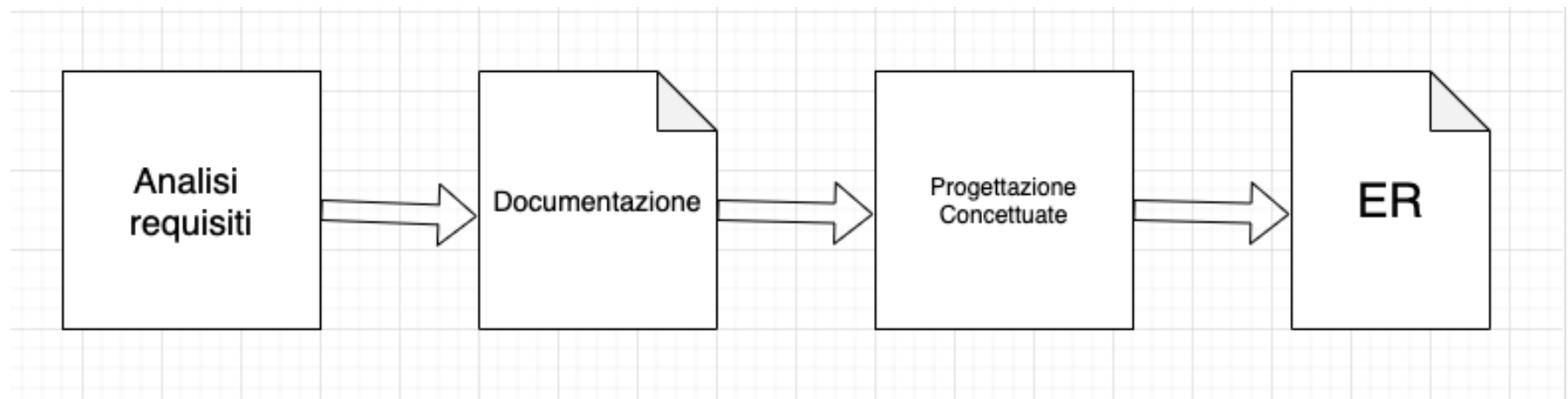


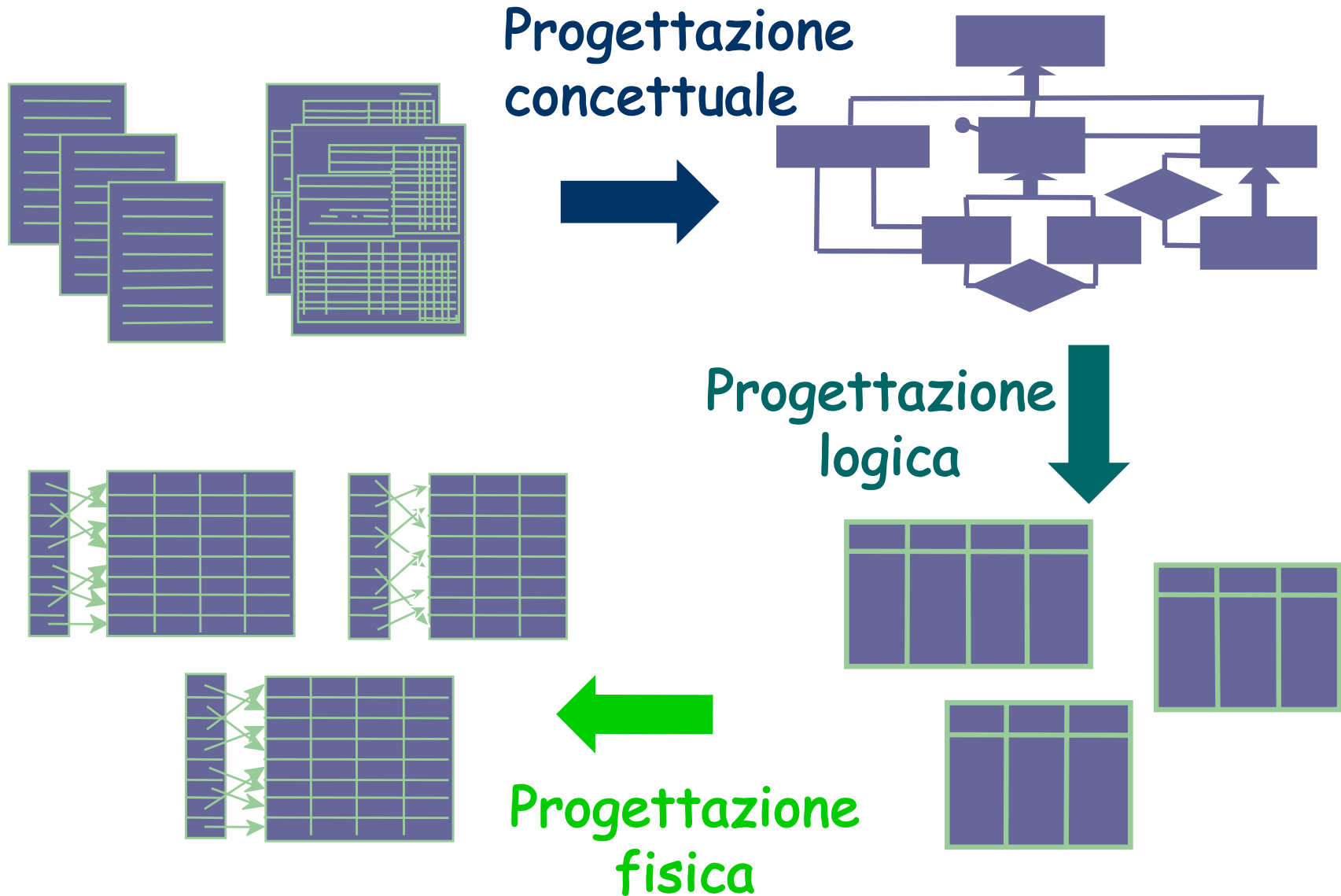
La progettazione concettuale



Passi della progettazione



I diversi output della progettazione




Il Modello Entity-Relationship

- Tradotto in Entità-Relazioni
 - Entità-Associazioni
- È un modello concettuale
 - basato su costrutti grafici
 - descrive formalmente la realtà di interesse
 - In modo completo
 - indipendente dalle tecniche usate dagli elaboratori per memorizzare dati
- I costrutti sono utilizzati per rappresentare l'organizzazione astratta delle informazioni
 - schemi della loro struttura
 - collegamenti tra gli schemi

Costrutti del modello E-R

- Entità 
- Relazione 
- Attributo 

- Cardinalità 
- Chiave 


Entità

- Rappresenta classi di oggetti, fatti, persone, che hanno proprietà comuni ed esistenza “autonome”
- Sono esempi: Città, Dipartimento, Studente, Persona
- L' occorrenza di una Entità non è qualcosa che individua l' oggetto, ma l' oggetto stesso
- Si rappresenta

Impiegato

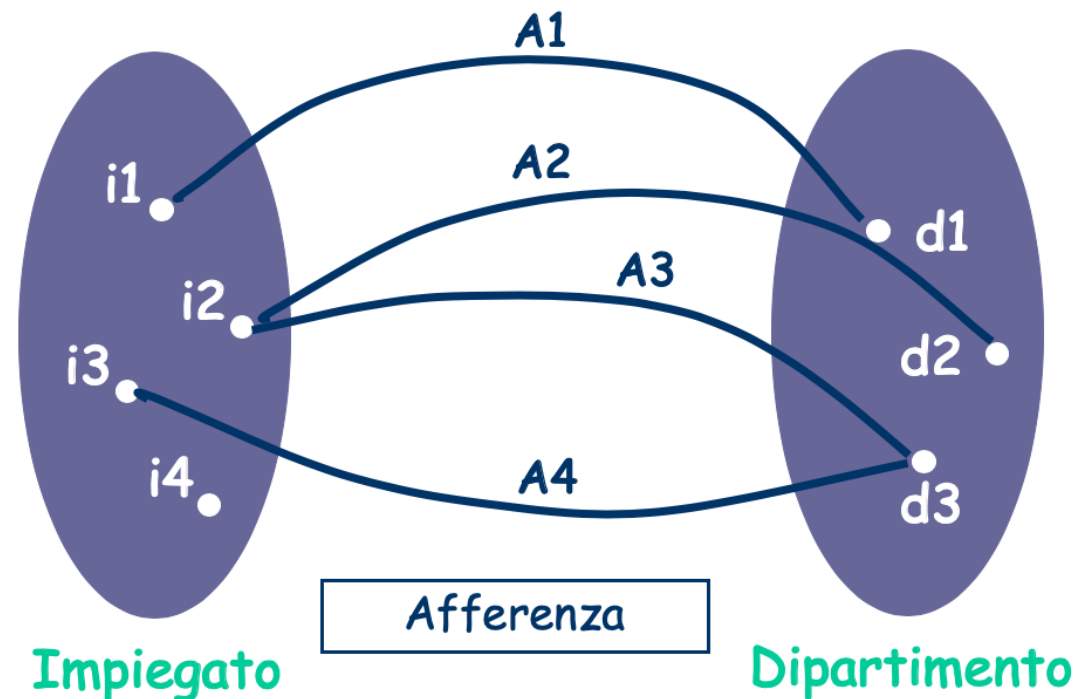
Associazione tra due entità

- Rappresenta un legame logico tra due (o più) entità
- Il nome non deve indicare un verso nella relazione
Es. Residenza è da preferirsi ad Abita_in
- Si deve usare un sostantivo e non un verbo



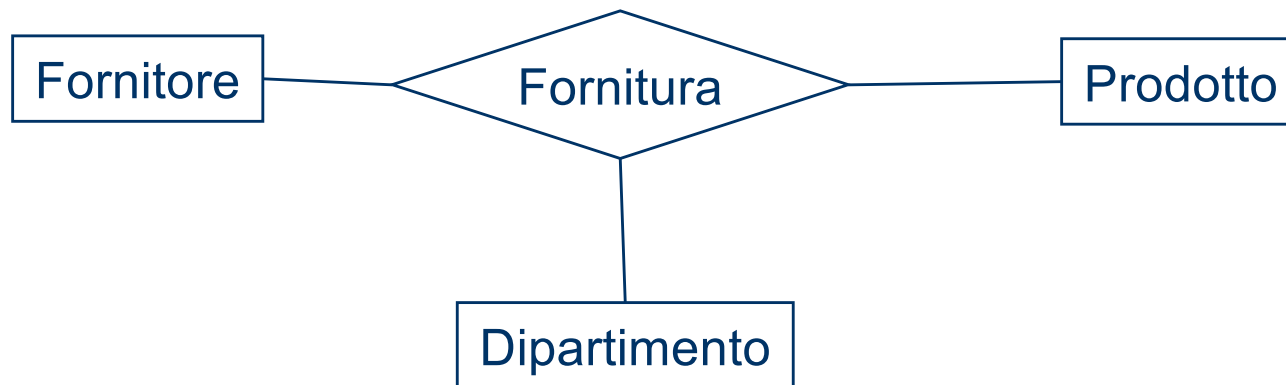
Occorrenza di una associazione

- È una coppia di occorrenze di Entità, una per ciascuna Entità coinvolta
- Nell'ambito di una associazione non ci possono essere coppie ripetute



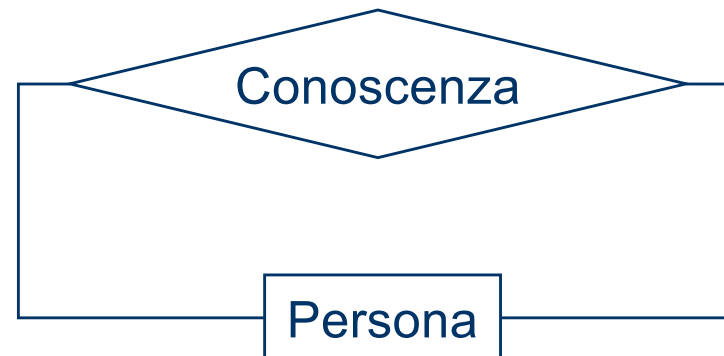
Associazione tra più entità

- È una ennupla di occorrenze di entità

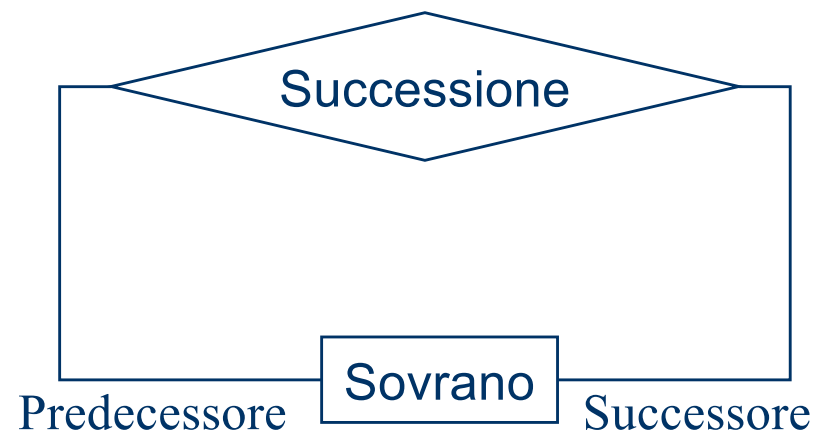


Associazione ricorsiva

Simmetrica



Non simmetrica: si devono indicare i ruoli



Cardinalità di Relazione

- Coppia di valori associati ad ogni entità che partecipa ad una associazione
- Indica quante volte un'occorrenza di una Entità può essere legata a occorrenze dell'altra Entità
- Specificano, per le entità coinvolte, il numero minimo e massimo di occorrenze coinvolte



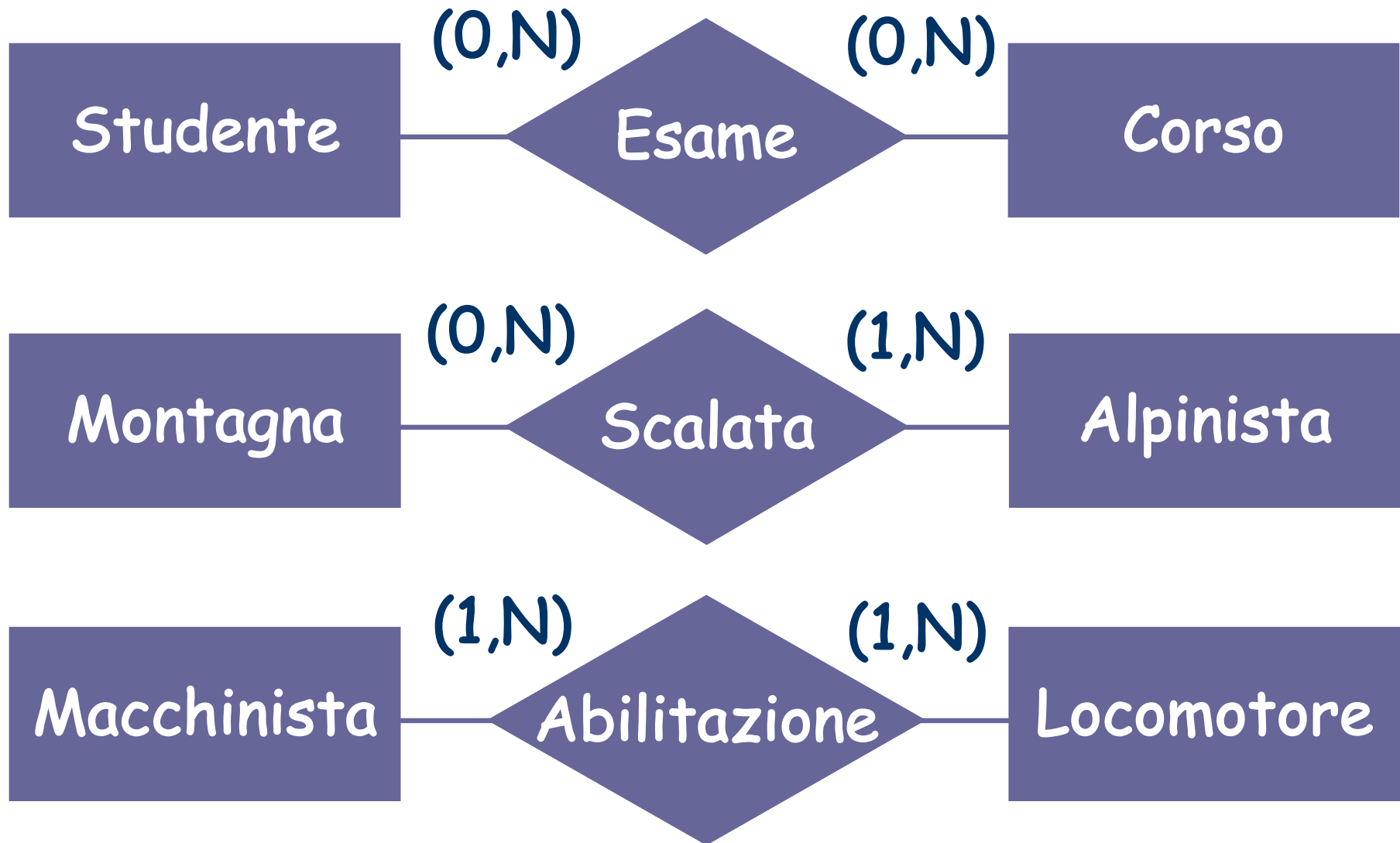
Una persona vive in una e una sola città

Una città può essere disabitata ma può contenere diverse persone

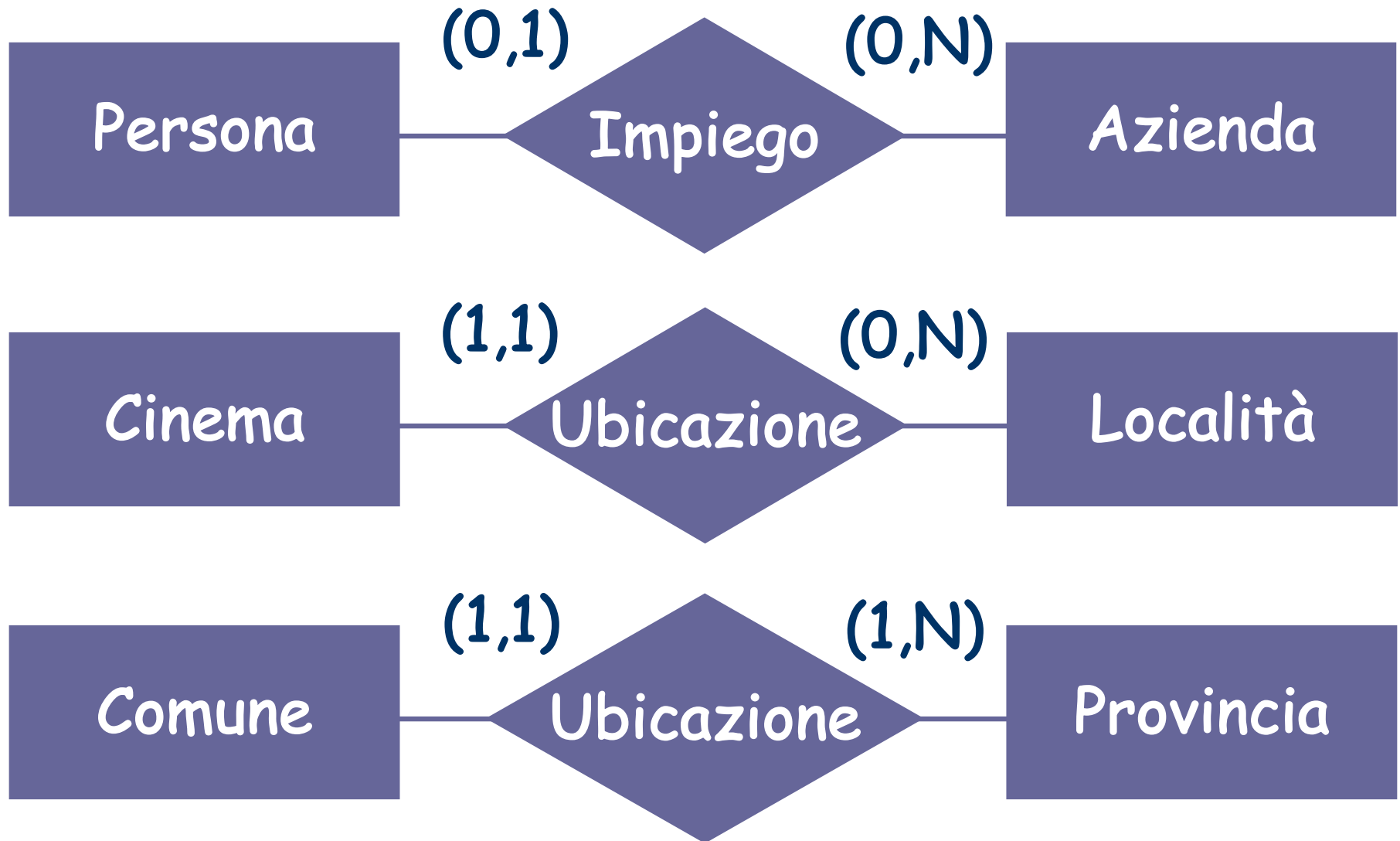
Considerazioni

- Ad una cardinalità è possibile assegnare
 - un qualunque intero non negativo
 - con il vincolo che la cardinalità minima sia minore o uguale di quella massima.
- Per semplicità vengono usati solo tre simboli
 - 0, 1, N (intero maggiore di uno).
 - 0 e 1 per la cardinalità minima:
 - 0 = “partecipazione opzionale”
 - 1 = “partecipazione obbligatoria”
 - 1 e N per la cardinalità massima:
 - In ogni caso N non pone alcun limite

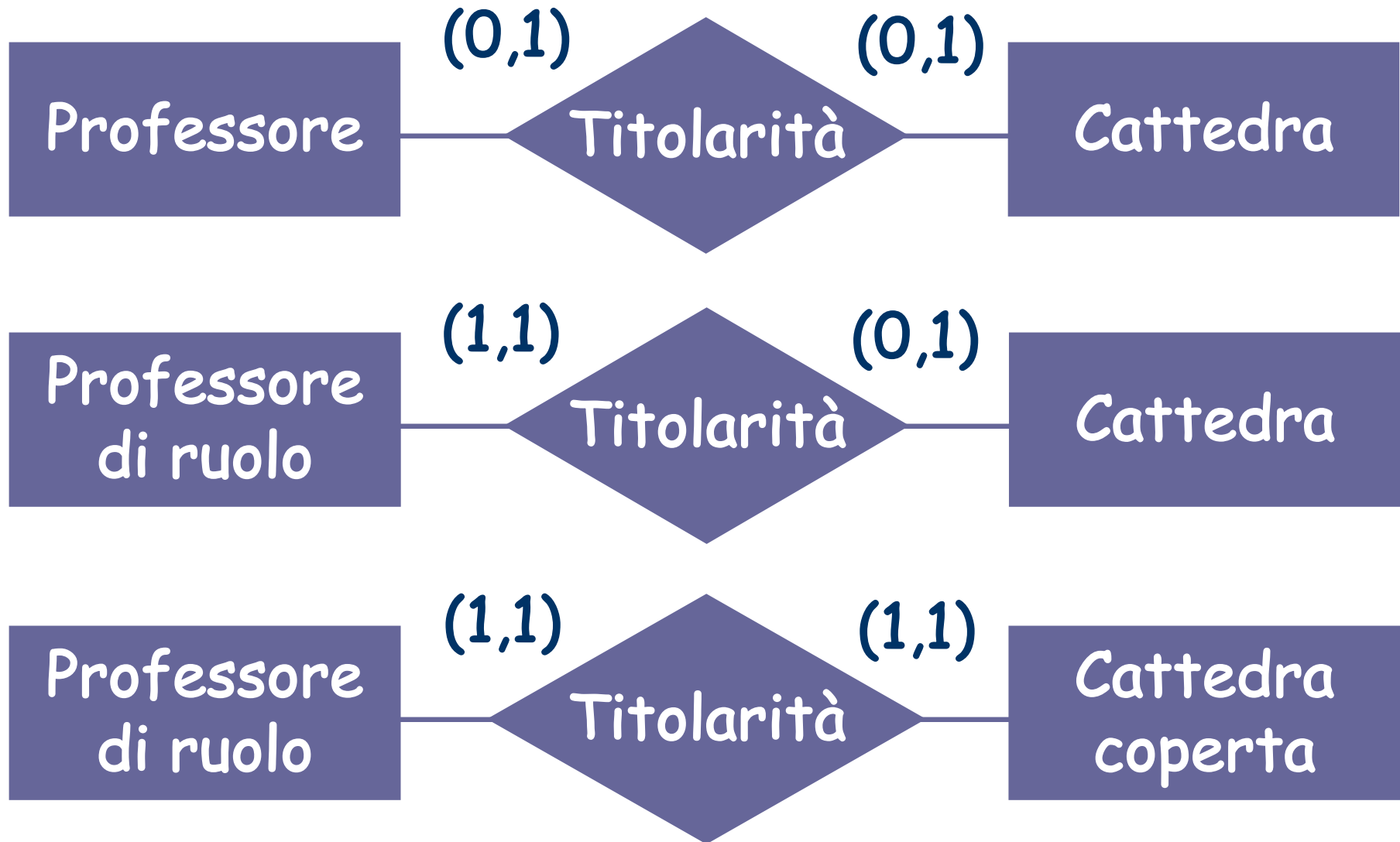
Relazioni “molti a molti”



Relazioni “uno a molti”

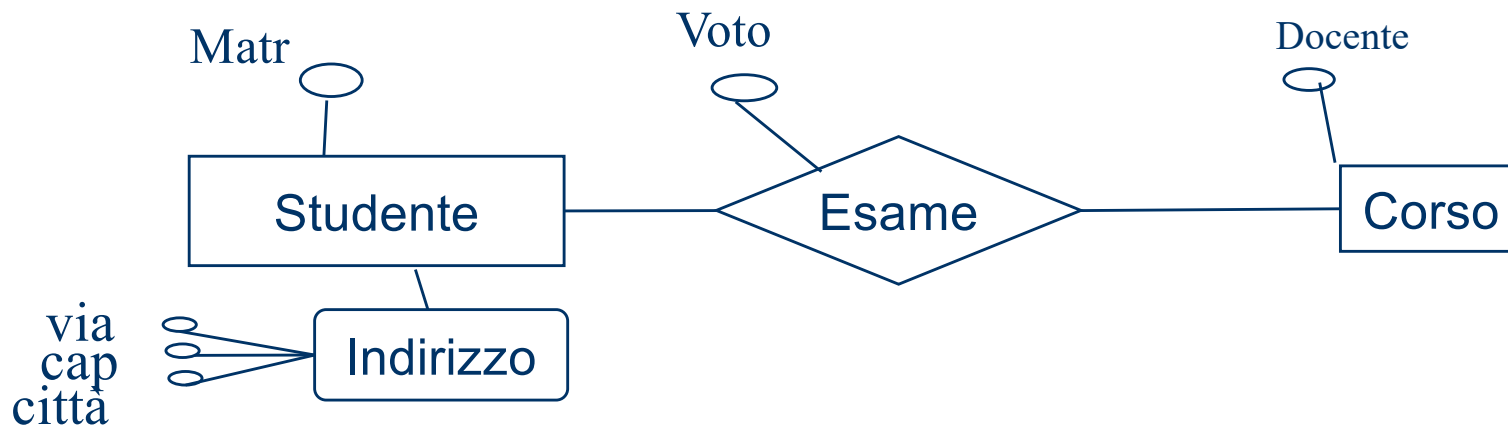


Relazioni “uno a uno”



Attributo

- Descrive una proprietà elementare di una entità o di una relazione
- Ad ogni attributo è associato un dominio, che contiene i valori ammissibili

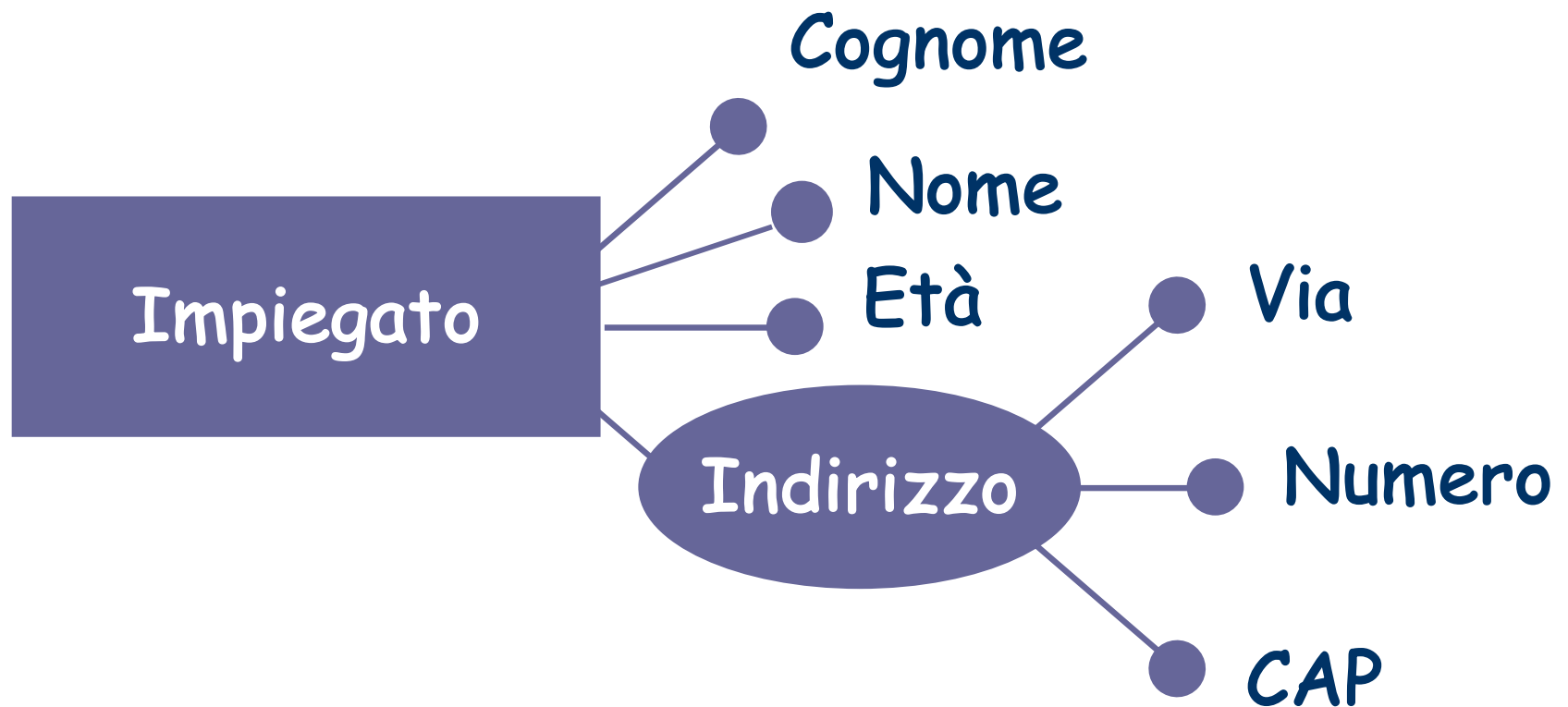


Può essere strutturato: come nel caso di Indirizzo

Attributo composto

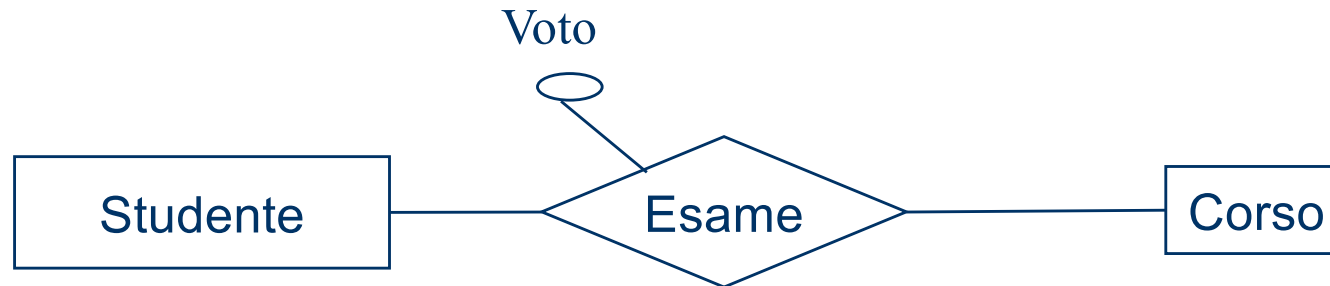
- È l'insieme di attributi di una medesima entità o relazione che presentano affinità nel loro significato o uso.
- Esempio:
 - **Via, Numero civico e CAP** formano un **Indirizzo**

Rappresentazione grafica di attributi



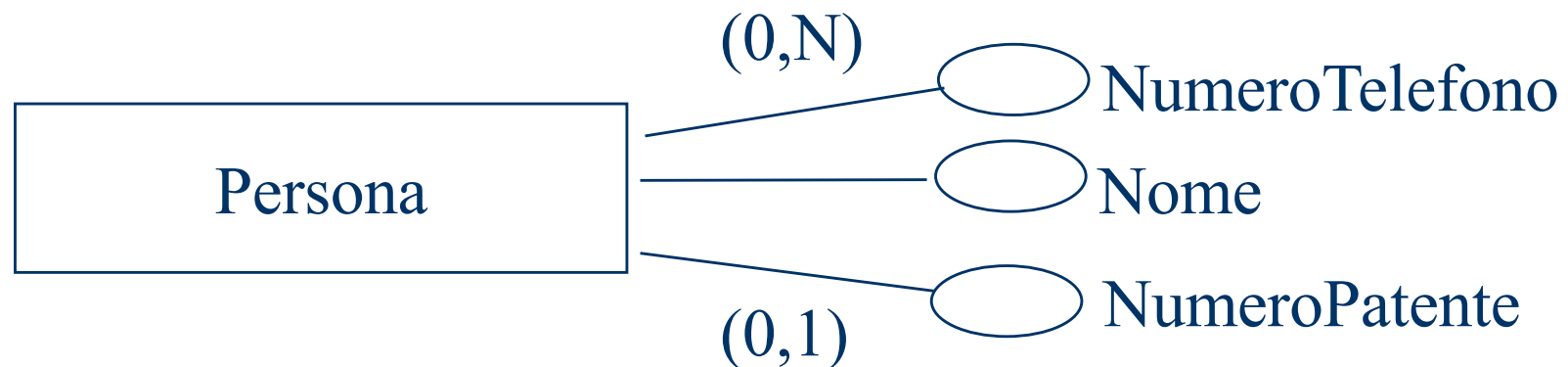
Attributi delle associazioni

- Le associazioni possono essere dotate di attributi



Cardinalità degli attributi

- Numero minimo e massimo di valori dell'attributo associato all'occorrenza di entità o associazione
- $(1,1)$ è tipicamente omessa.



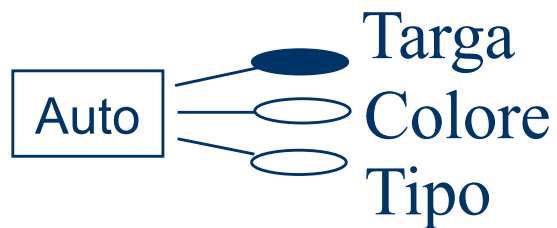
Cardinalità minima pari a 0 → attributo opzionale

Cardinalità minima pari a 1 → attributo obbligatorio

Cardinalità massima pari a N → attributo multivalore

Identificatori interni

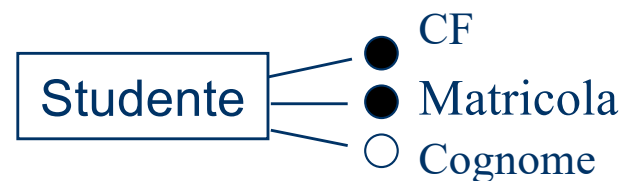
- Sono specificati per ciascuna entità dello schema e descrivono i concetti atti ad identificare univocamente le occorrenze delle entità.
- Interni perché è una proprietà dell'entità



Chiave semplice



Chiave composta



Chiavi multiple

Identificatori esterni

- Per l'entità **Studente** la matricola può non essere un identificativo se la nostra Base di Dati contiene studenti di più Università.
- Un identificativo corretto è rappresentato da un numero di matricola e dall'università cui lo studente appartiene.

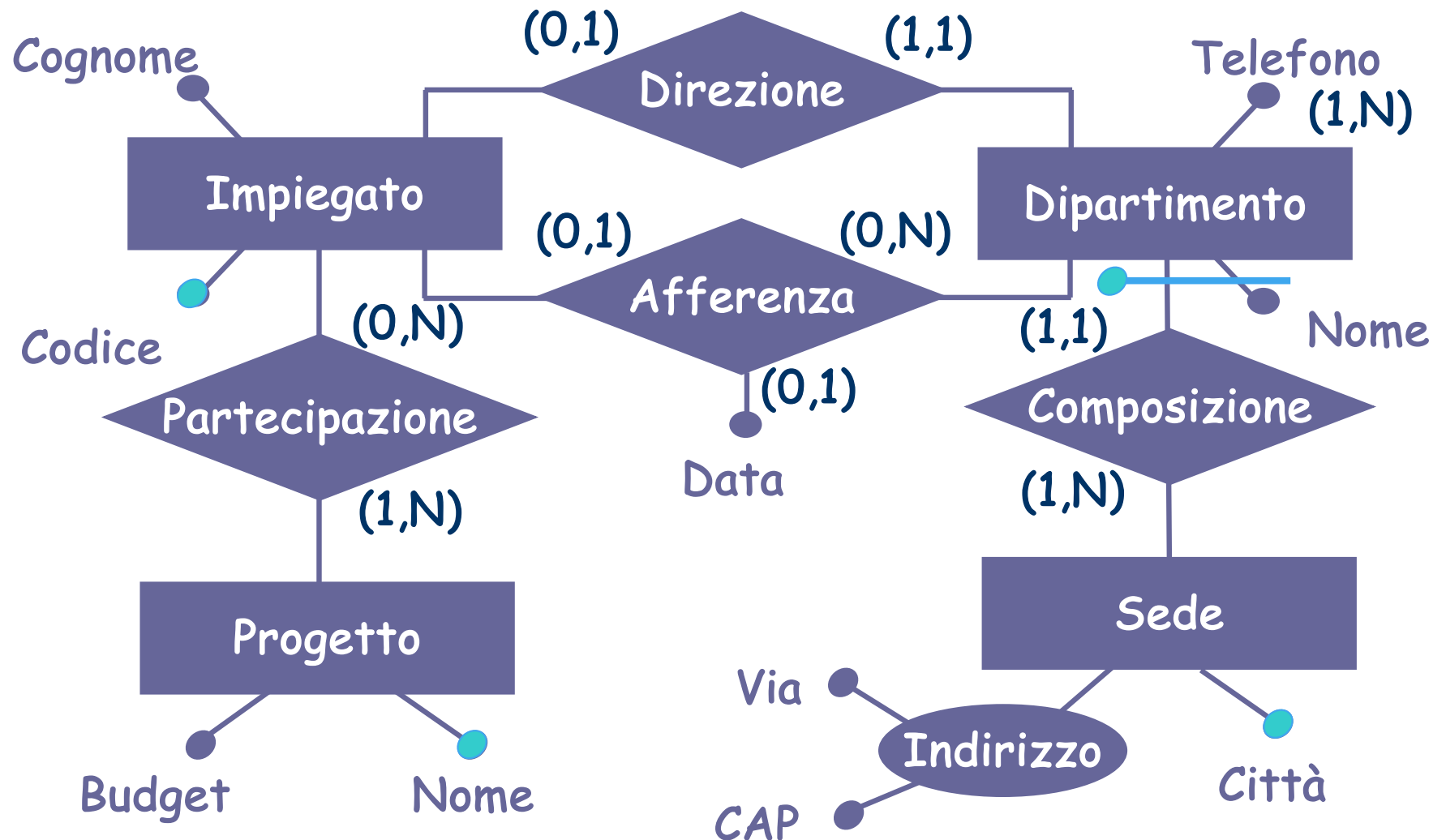


Un identificatore esterno può esistere solo se l'entità partecipa all'associazione con cardinalità $(1,1)$

Considerazioni

- In realtà la
 - la cardinalità di una relazione
 - la cardinalità degli attributi
 - gli identificatori di una entità
- Non sono costrutti, ma vincoli d'integrità
 - ossia proprietà che le istanze di entità e relazioni devono soddisfare per essere valide

Esempio



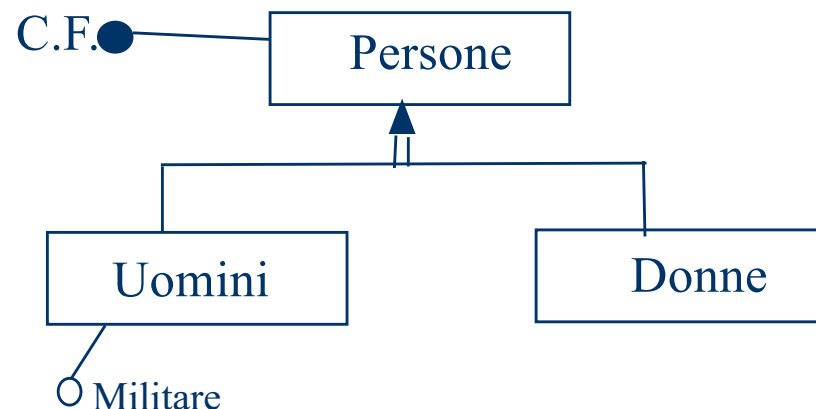
Modello E/R avanzato

La realtà organizzata in Classi

- Perché entità
 - hanno aspetti in comune
 - sono comprese in altre più generali
 - ereditano proprietà da altre
- Ad esempio
 - felini e bovini appartengono entrambi alla specie animale
 - le biciclette, le automobili, i camion sono tutti dei veicoli

Generalizzazioni

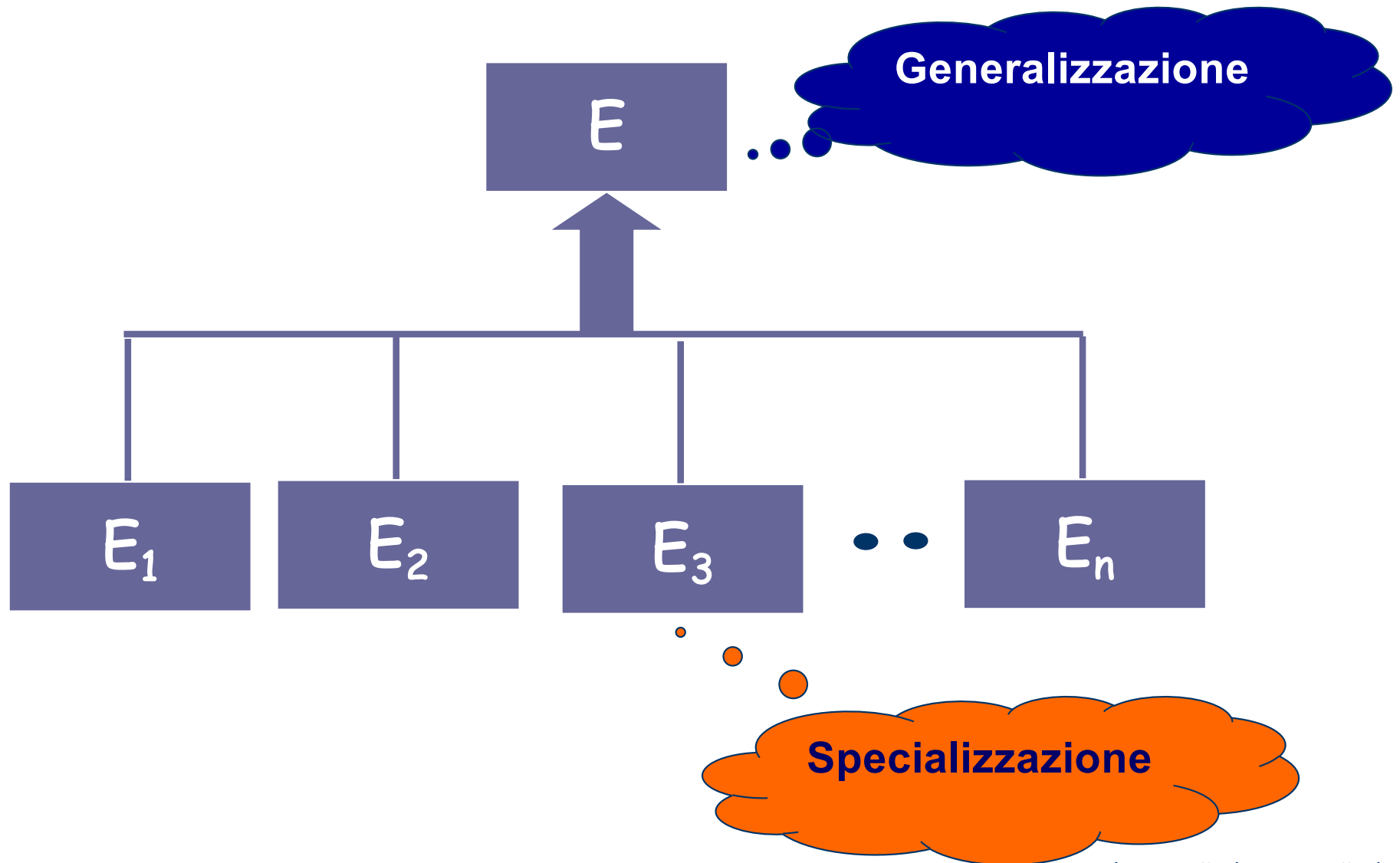
- Le generalizzazioni sono state introdotte nel modello ER per rappresentare classi di entità
- Riportano legami logici tra una entità padre (detta generalizzazione) ed n entità figlie (dette specializzazioni).



Gerarchia di Generalizzazione

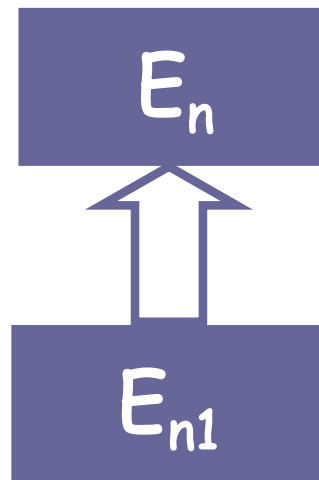
- Mette in relazione (legami logici) una o più entità E_1, E_2, \dots, E_n (entità figlie) con una entità E (entità padre), che le comprende come casi particolari.
 - E è generalizzazione di E_1, E_2, \dots, E_n
 - E_1, E_2, \dots, E_n sono specializzazioni (o sottotipi) di E
- Una stessa entità può essere coinvolta in più generalizzazioni diverse

Rappresentazione grafica

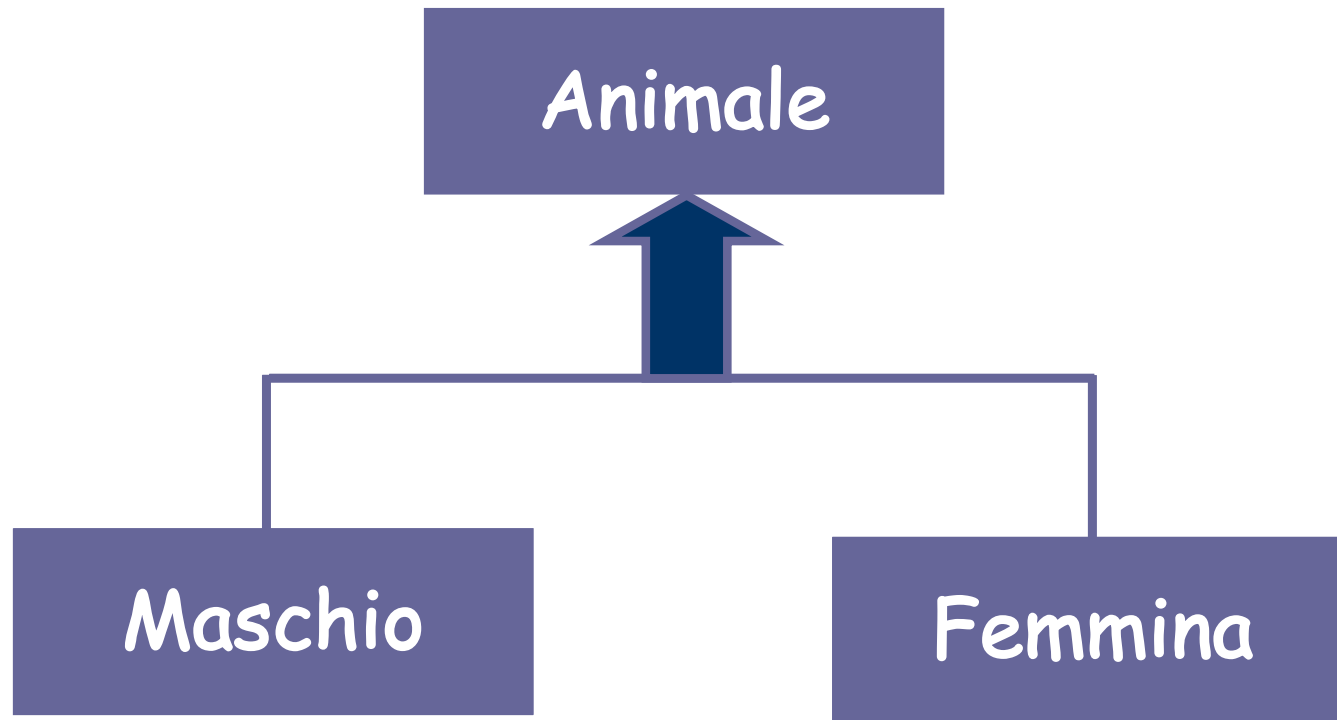


Gerarchie: sottoinsiemi

- Una gerarchia di generalizzazione che ha una sola figlia prende il nome di sottoinsieme



Esempio

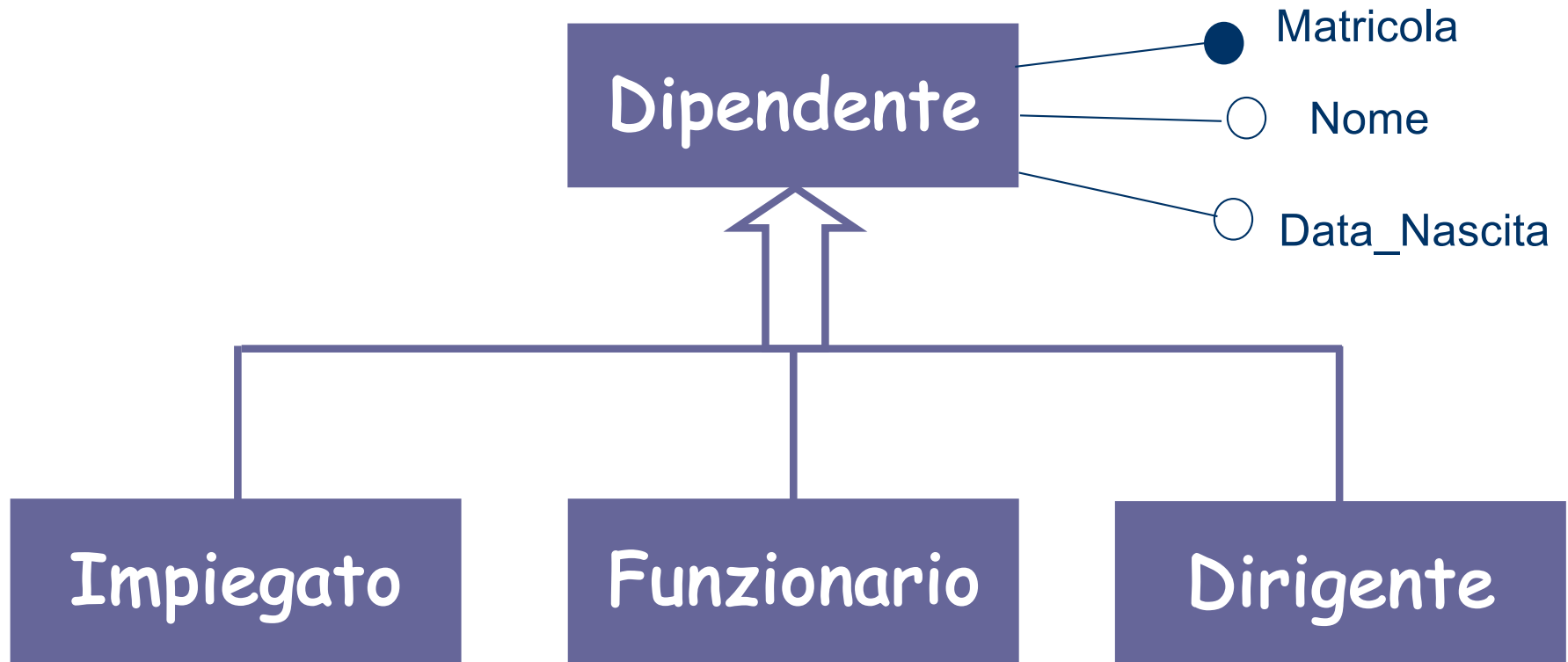


L'entità Animale è una generalizzazione delle entità Maschio e Femmina.

Proprietà

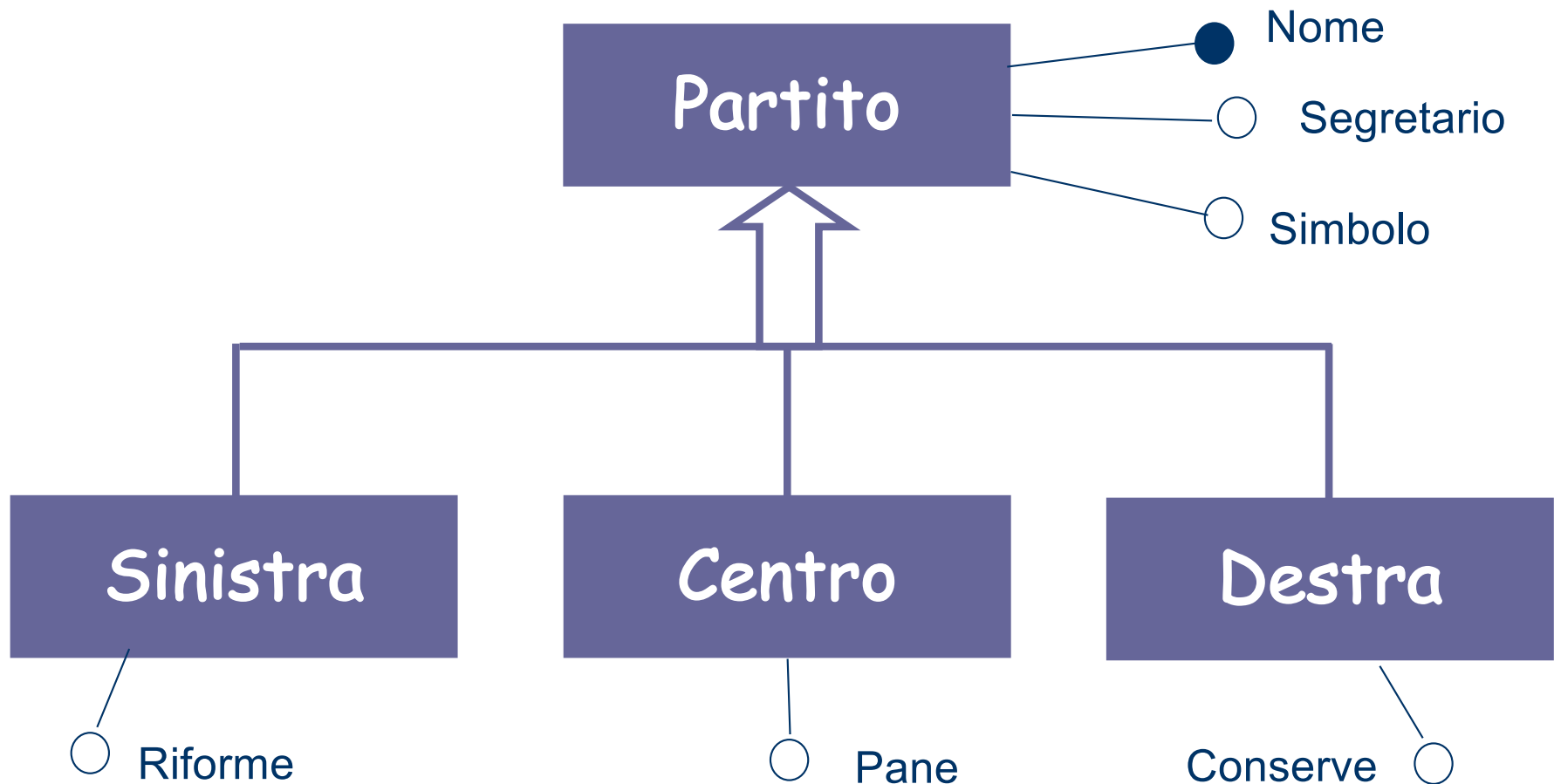
- Tra le entità coinvolte in una generalizzazione valgono le seguenti due proprietà:
 - **ogni occorrenza di un'entità figlia è anche occorrenza dell'entità padre**
 - **ogni proprietà dell'entità padre è anche proprietà delle entità figlie (ereditarietà)**

Esempio 1



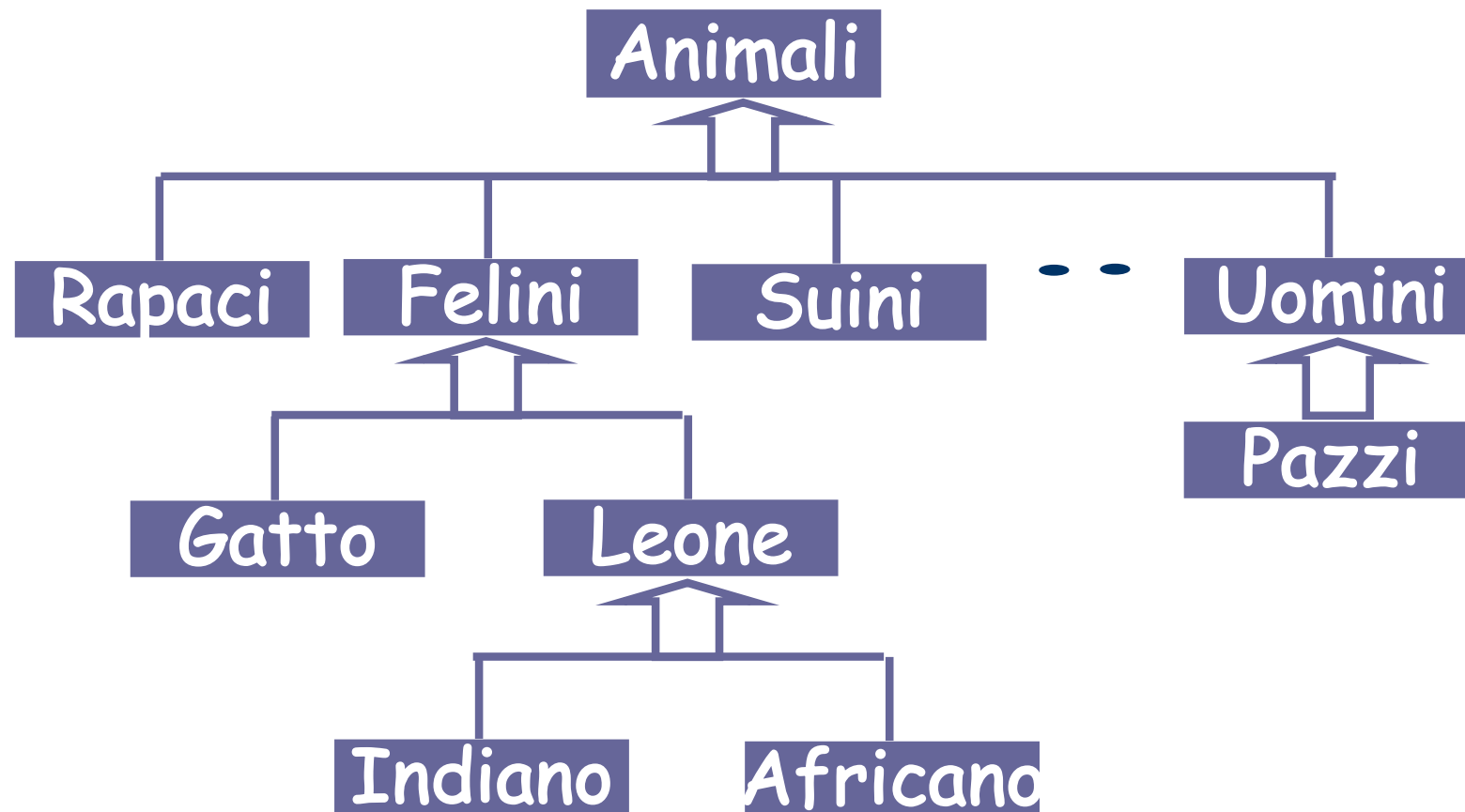
Per le entità figlie le proprietà ereditate non vanno rappresentate.

Esempio 2



Le entità figlie hanno le loro specificità

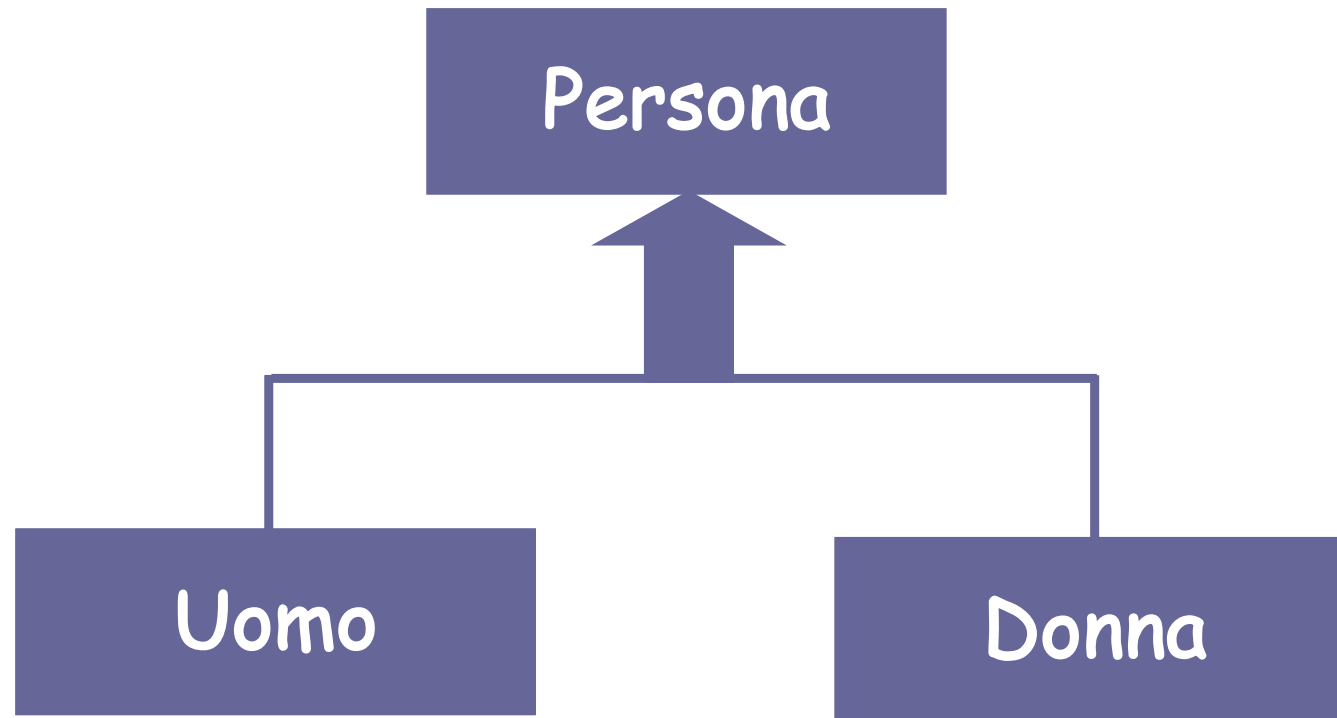
Esempio 3



Vincoli

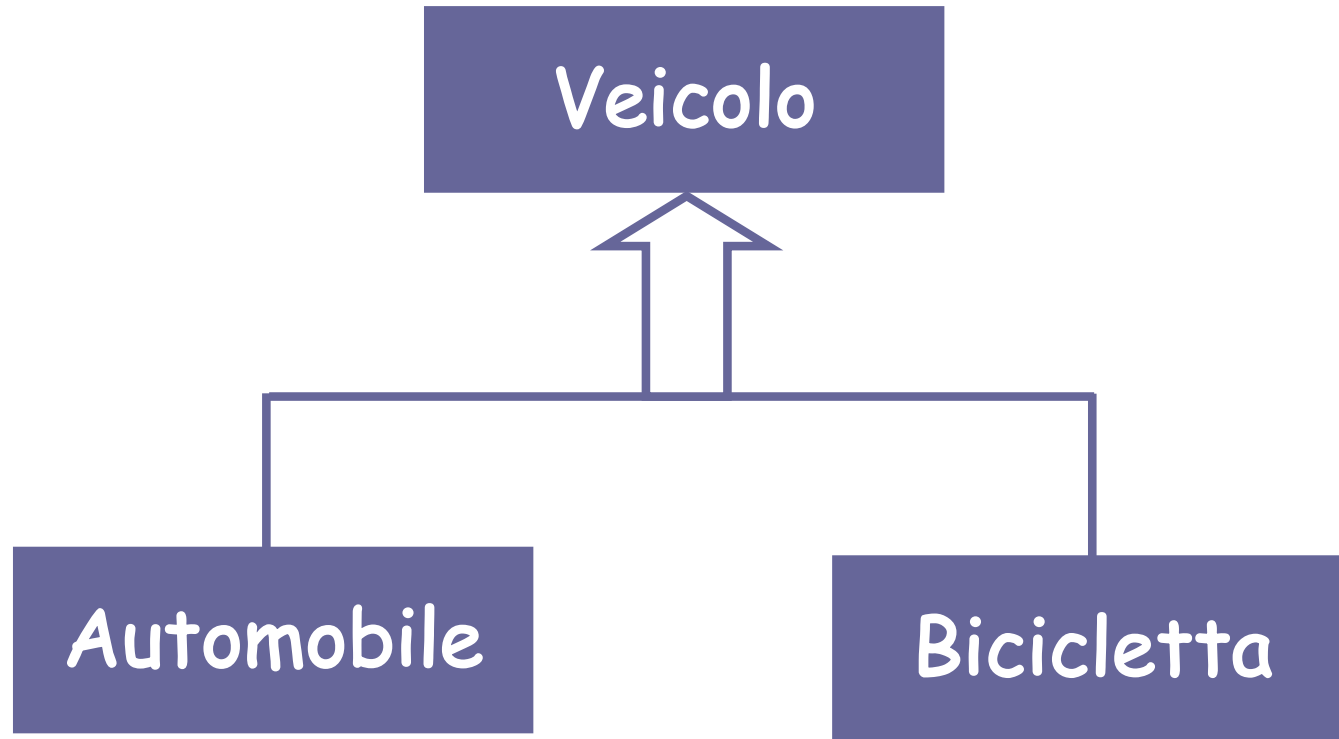
- Le generalizzazioni sono classificate sulla base di due proprietà contrapposte:
 - Generalizzazione **Totale/Parziale**
 - È **totale** se ogni occorrenza della classe padre è occorrenza di almeno un'entità figlia
 - È **parziale** in caso contrario
 - Generalizzazione **Esclusiva/Sovrapposta**
 - È **esclusiva** se ogni occorrenza della classe padre è al più un'occorrenza di un'entità figlia
 - È **sovrapposta** in caso contrario

Totale ed esclusiva



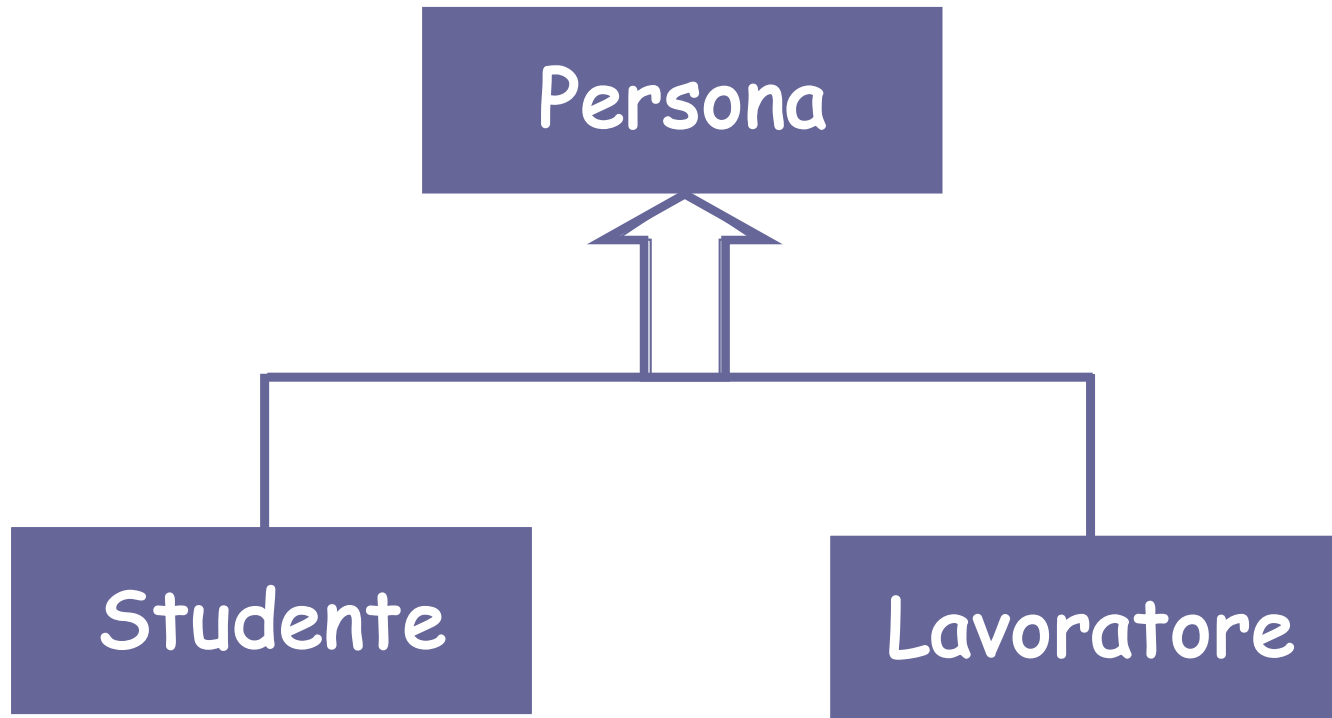
Gli Uomini e le Donne costituiscono tutte le Persone e una Persona è o Uomo o Donna

Parziale ed esclusiva



Esistono tipi di Veicoli che non sono né Automobili, né Biciclette.

Parziale e sovrapposta

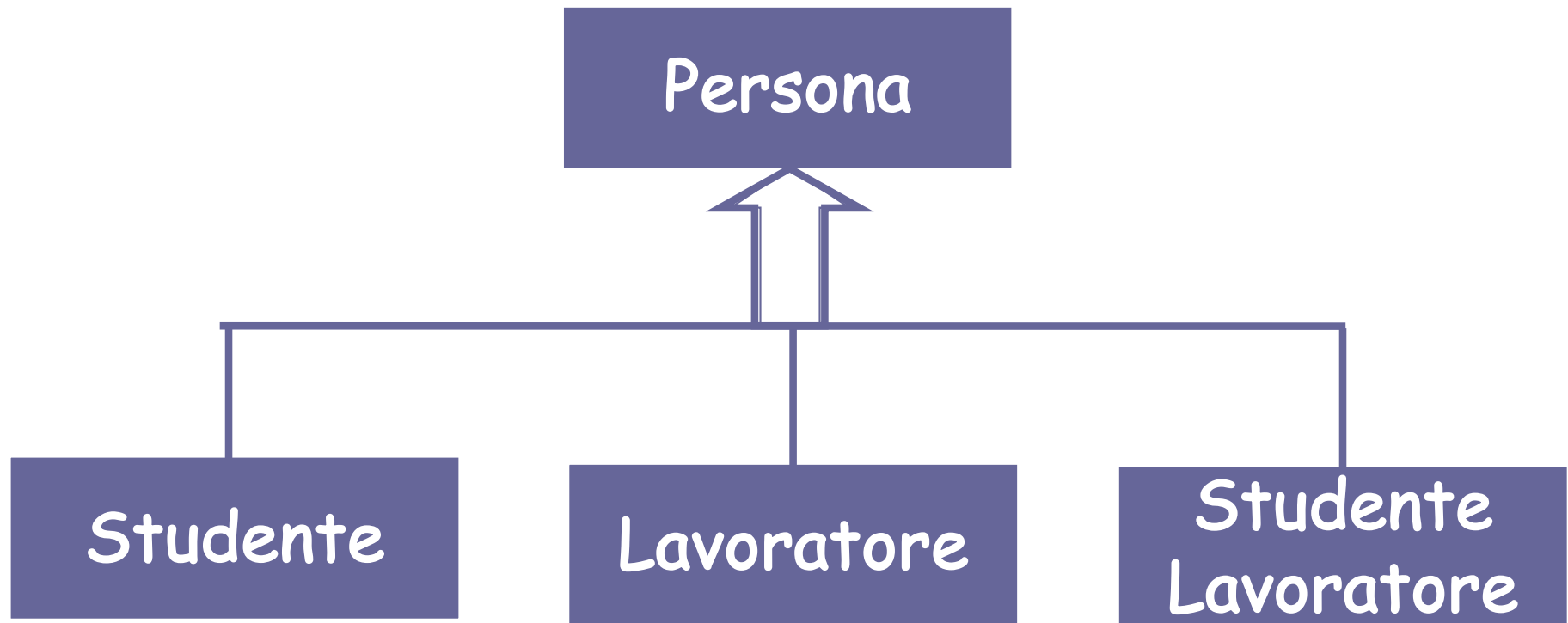


Esistono Studenti che sono anche
Lavoratori

Da sovrapposta ad esclusiva

- Le generalizzazioni sovrapposte possono essere trasformate in generalizzazioni esclusive
 - Basta aggiungere una o più entità figlie per rappresentare i concetti che costituiscono le sovrapposizioni delle entità.

Esempio



È sufficiente aggiungere l'entità `Studente_Lavoratore` per ottenere una generalizzazione esclusiva da quella con i soli `Studente` e `Lavoratore`.

Per disegnare gli schemi ER

www.draw.io

