



Basi di Dati

Il modello Entità-Relazione (parte II)

Marco Maratea

Laurea in Informatica, DeMaCS, UNICAL

26 Settembre 2025

Altri costrutti del modello E-R

- Cardinalità
 - di relationship
 - di attributo
- Identificatore
 - interno
 - esterno
- Generalizzazione



Cardinalità di relationship

- Coppia di valori associati a ogni entità che partecipa ad una relationship
- specificano il numero minimo e massimo di occorrenze delle relationship cui ciascuna occorrenza di una entità può partecipare



Esempio di cardinalità



Un impiegato è assegnato da un minimo di 2 ad un massimo di 5 progetti; ad un progetto sono assegnati da nessuno fino a 50 impiegati.

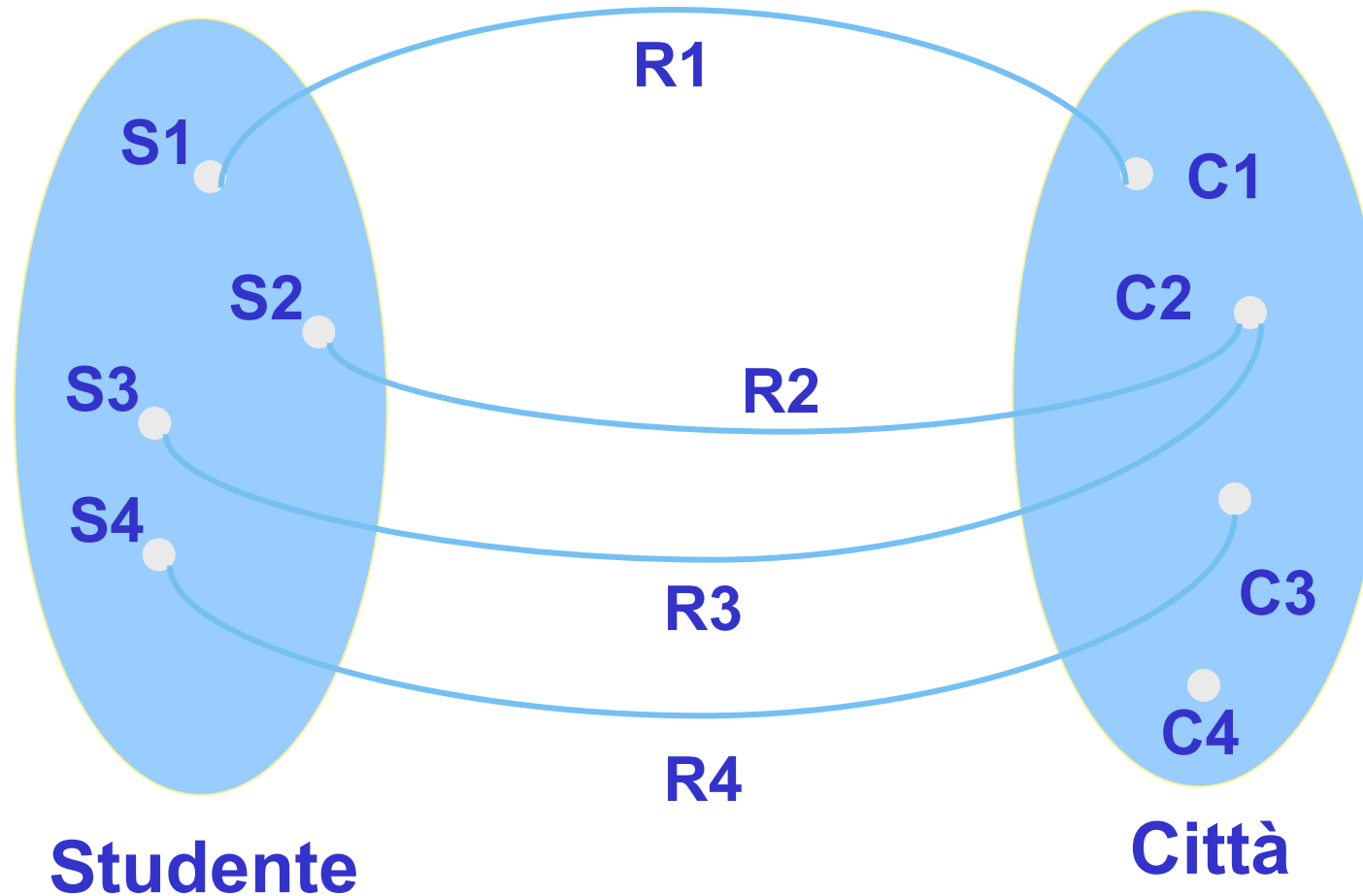
- per semplicità usiamo solo tre valori:
- 0 e 1 per la cardinalità minima:
 - 0 = “partecipazione **opzionale**”
 - 1 = “partecipazione **obbligatoria**”
- 1 e “N” per la massima:
 - “N” non pone alcun limite



Cardinalità di Residenza



Occorrenze di Residenza

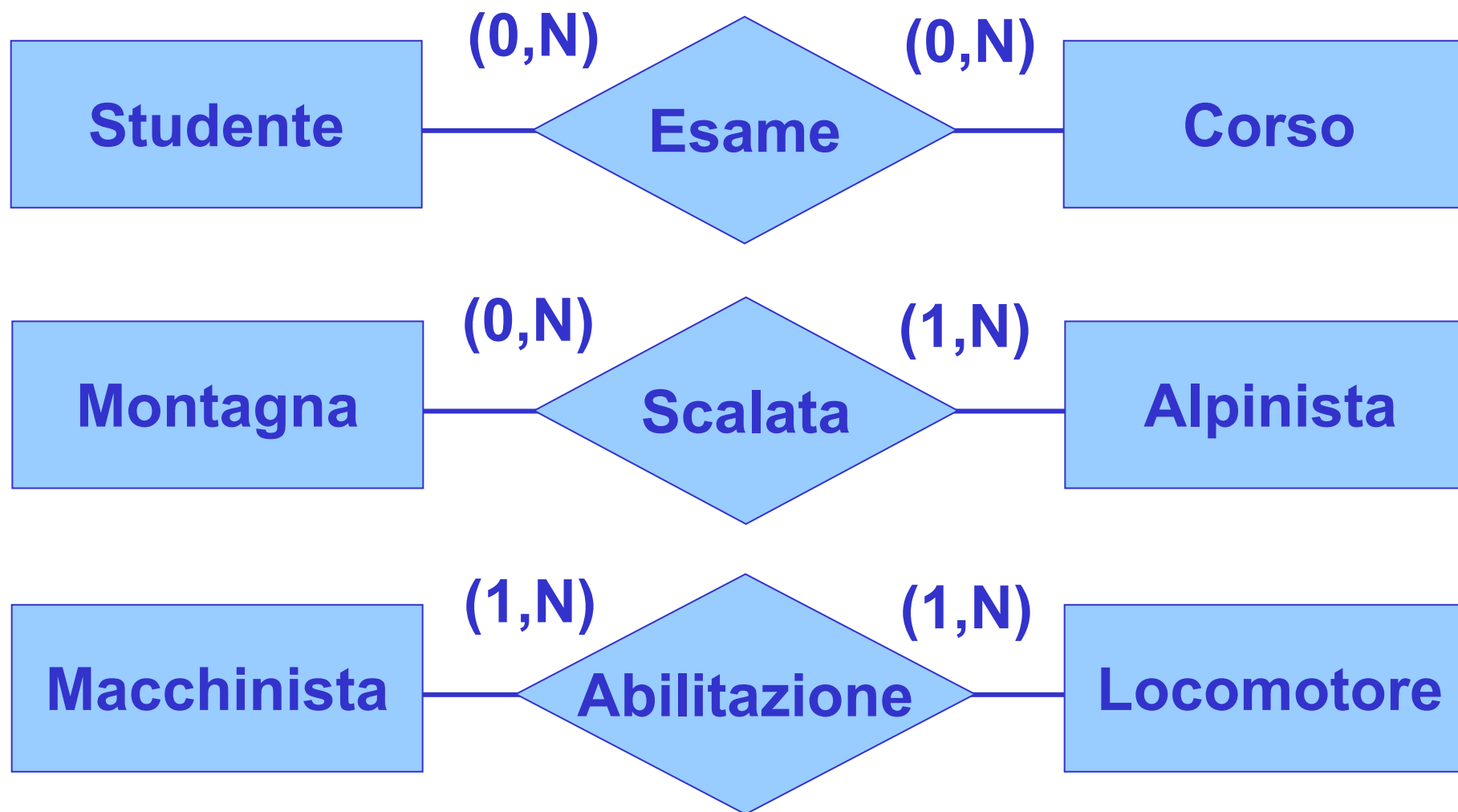


Tipi di relationship

- Con riferimento alle cardinalità **massime**, abbiamo relationship:
 - uno a uno
 - uno a molti
 - molti a molti



Relationship “molti a molti”

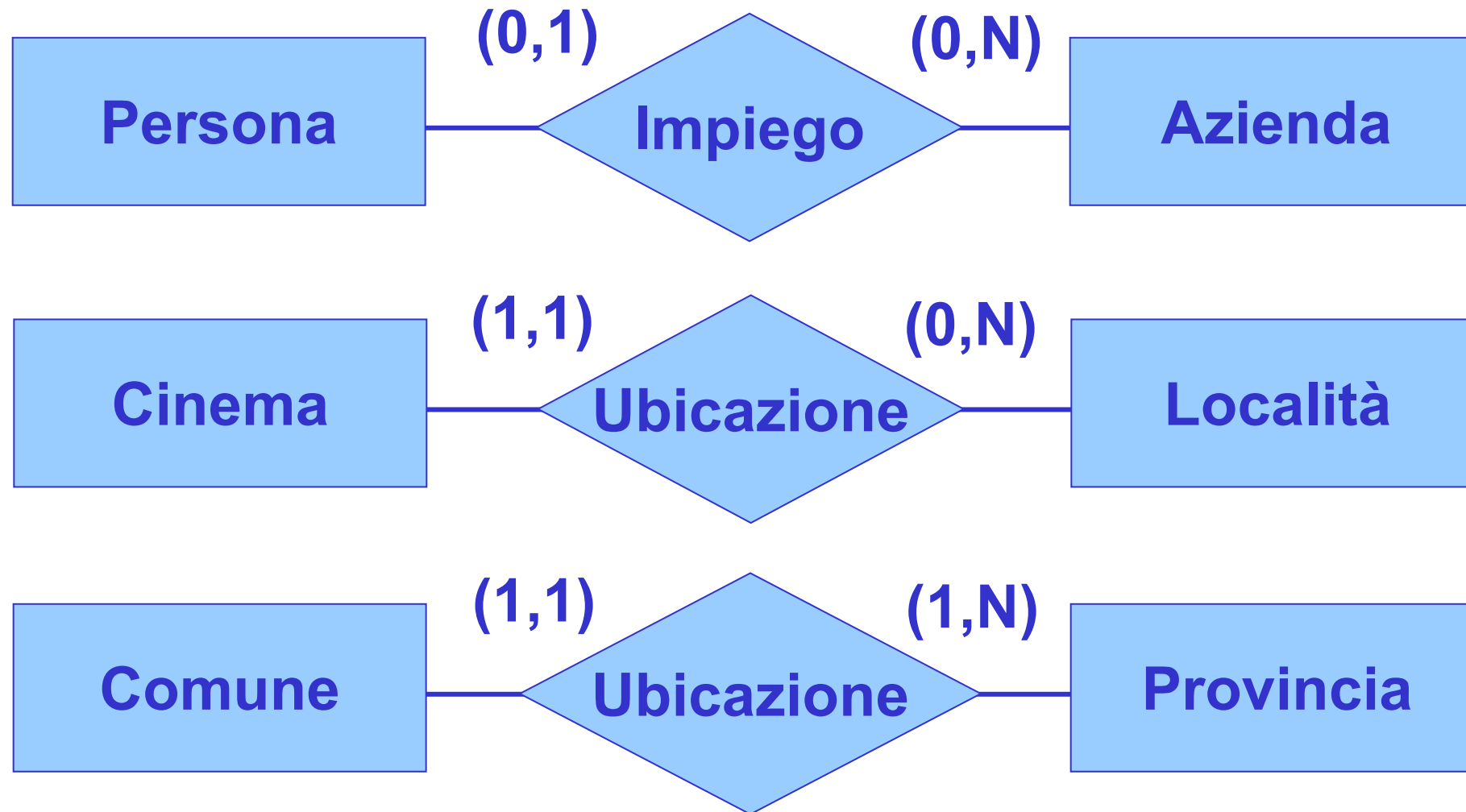


Esempi di leggibilità delle relationship

- Da 0 ad N studenti hanno passato gli esami di un corso, mentre per un corso da 0 ad N studenti hanno passato l'esame
- Una montagna è stata scalata da nessuno o da molti alpinisti, mentre un alpinista ha scalato almeno una montagna, ma può averne scalate molte
- Un macchinista è abilitato a guidare/aggiustare diversi tipi di locomotiva, almeno una, mentre per ogni locomotiva vi sono più macchinisti che sono abilitati a guidarla/aggiustarla



Relationship “uno a molti”

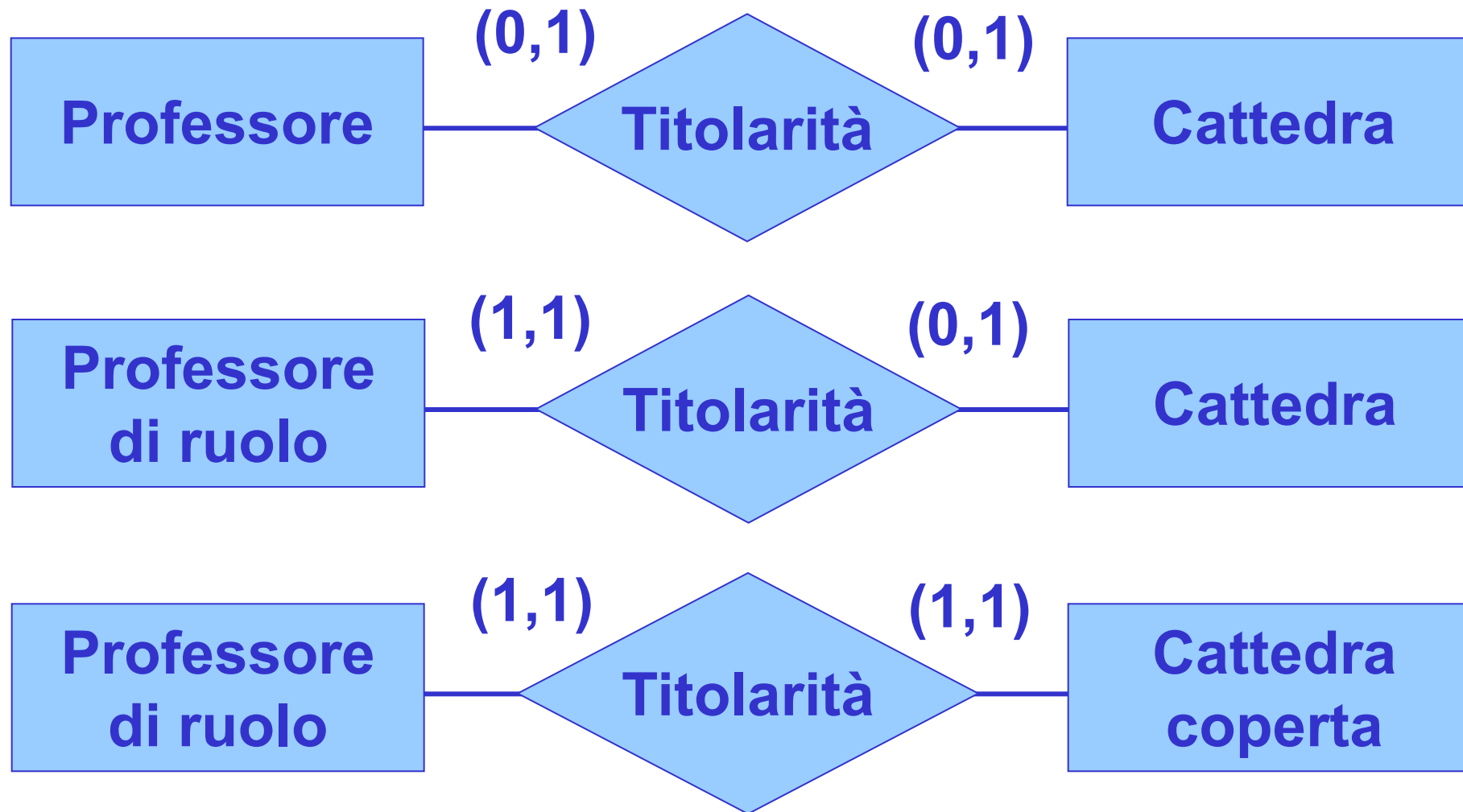


Due avvertenze

- Attenzione al "verso" nelle relationship uno a molti
- le relationship obbligatorie-obbligatorie non sono comuni, ma possibili



Relationship “uno a uno”

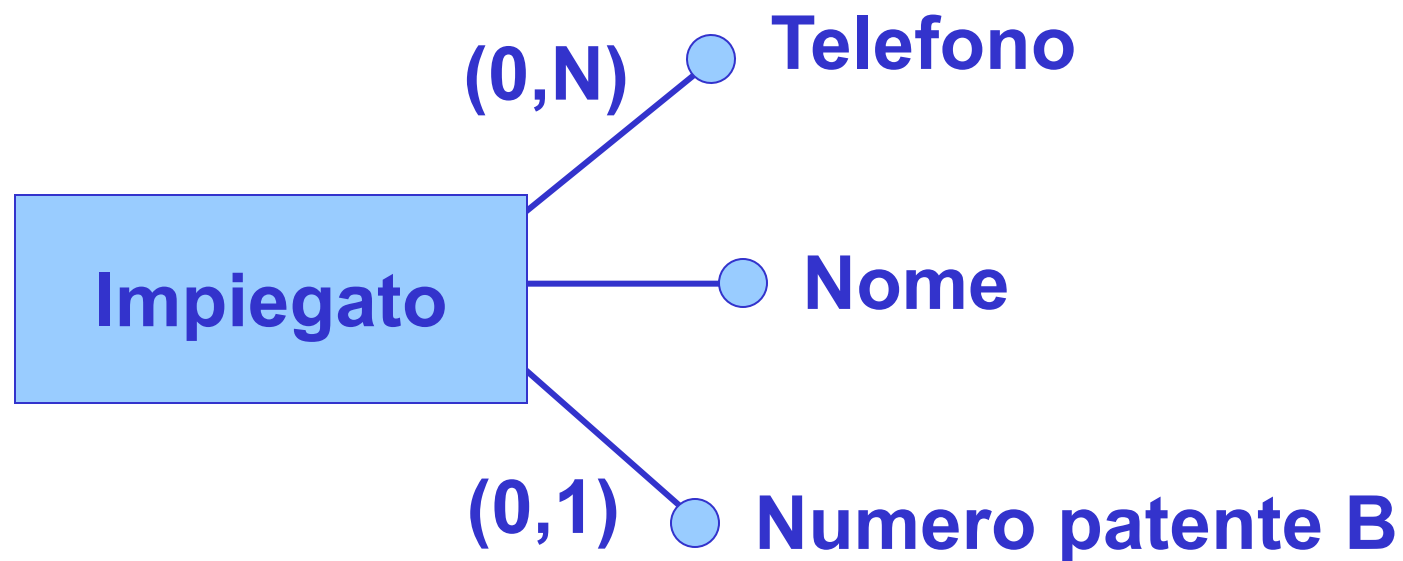


Cardinalità di attributi

- E' possibile associare delle cardinalità anche agli attributi, con due scopi:
 - indicare opzionalità ("informazione incompleta")
 - indicare attributi multivalore

La cardinalità più comune, che è la (1,1), non viene rappresentata esplicitamente.

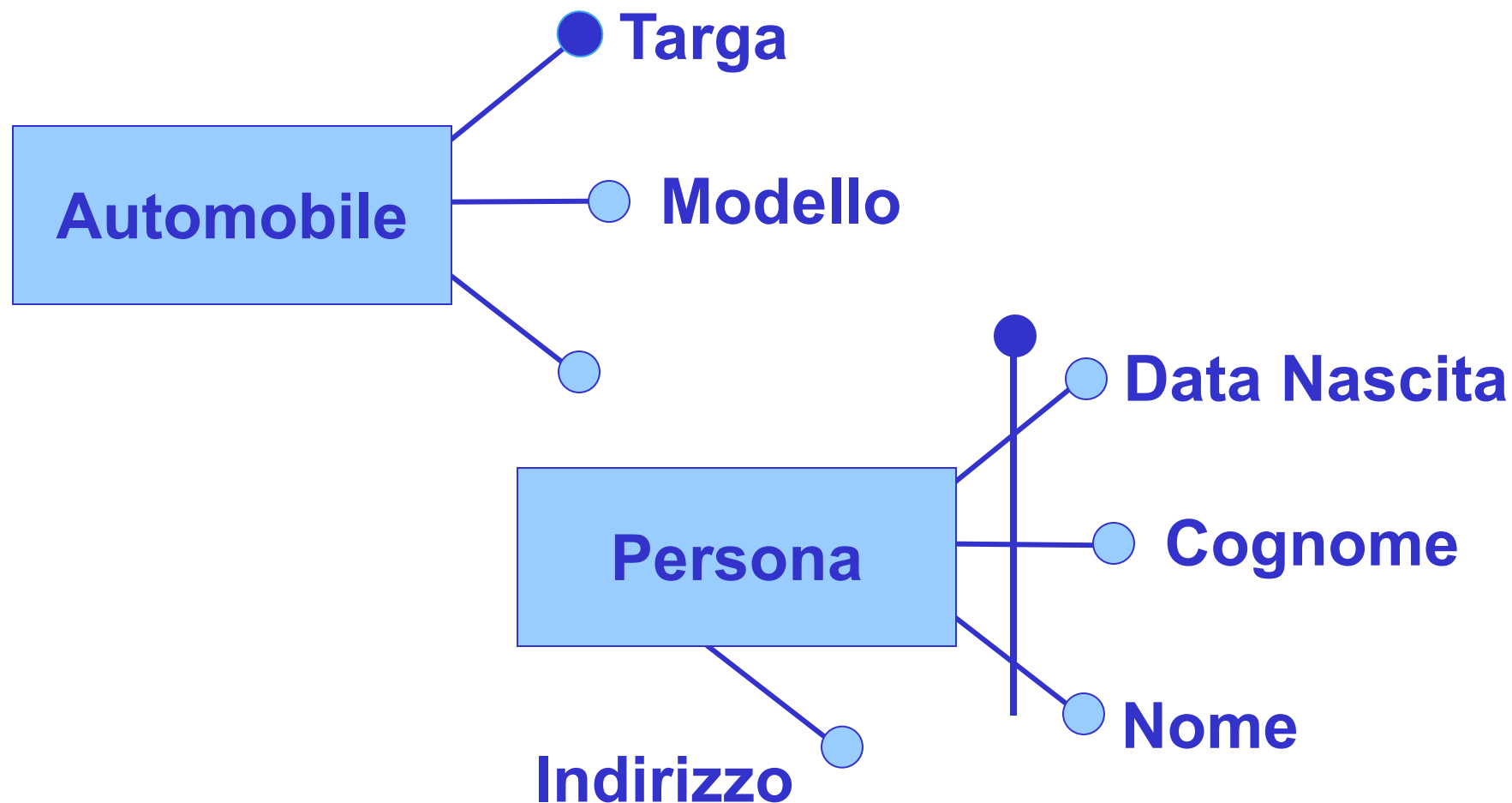
Rappresentazione grafica



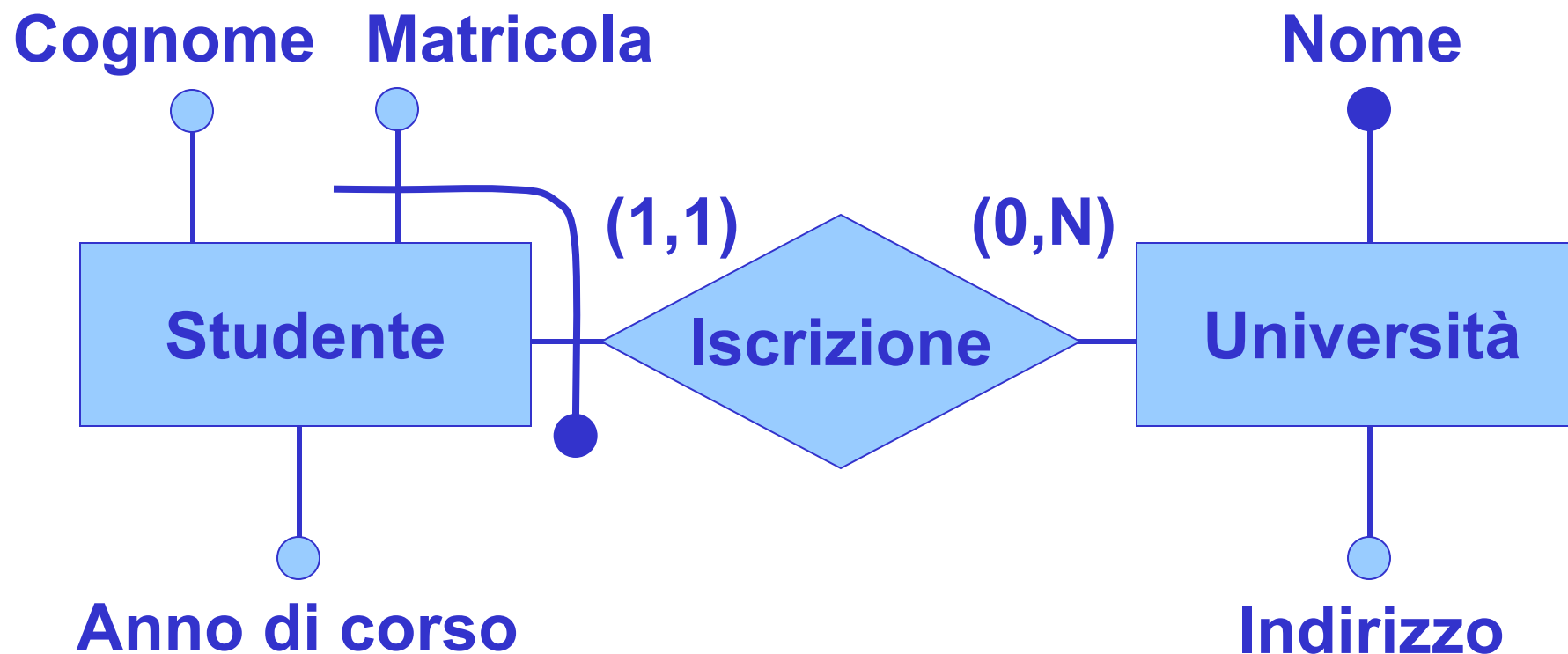
Identificatore di una entità

- “strumento” per l’identificazione univoca delle occorrenze di un’entità
- costituito da:
 - attributi dell’entità
 - **identificatore interno**
 - (attributi +) entità esterne attraverso relationship
 - **identificatore esterno**

Identificatori interni



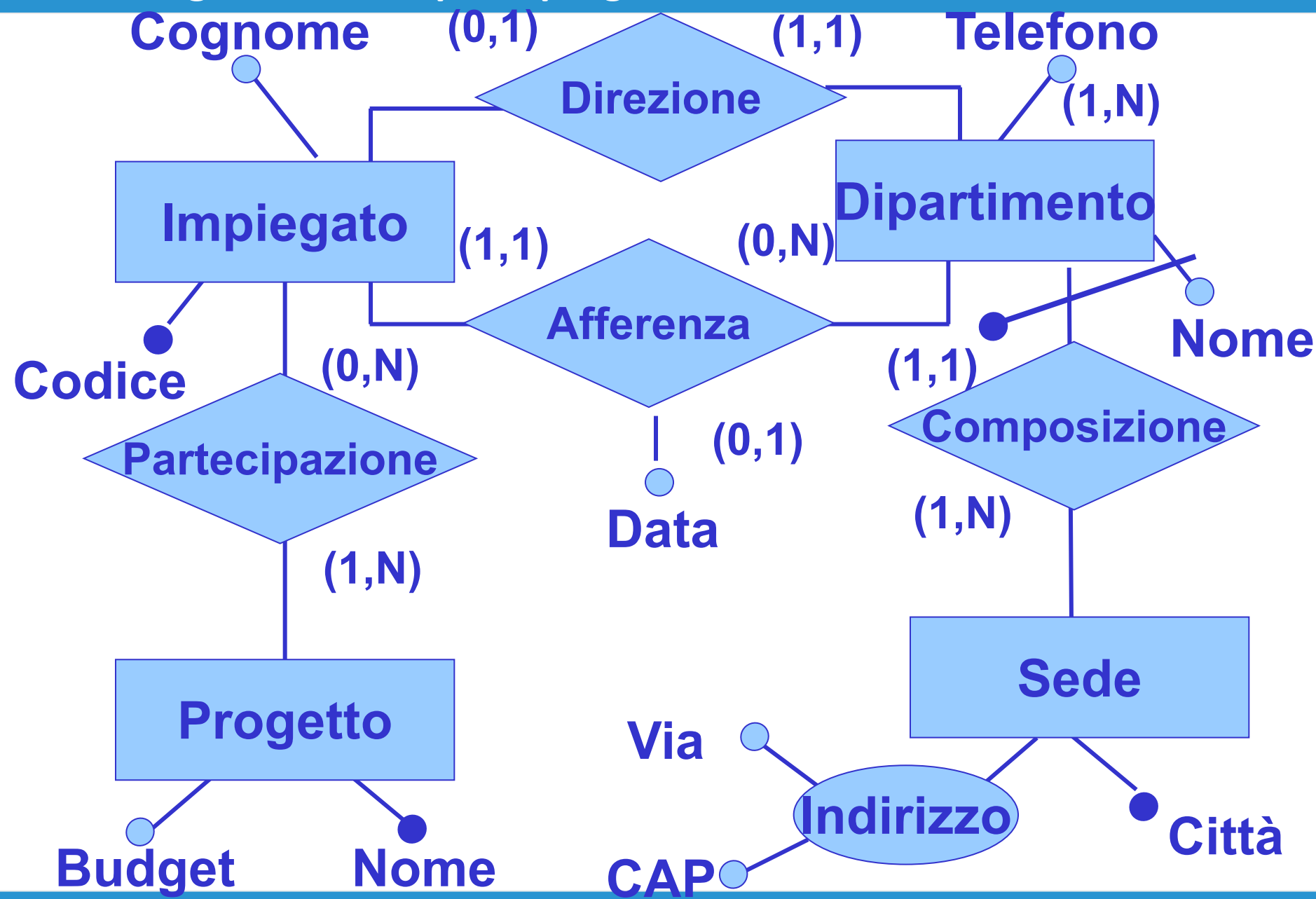
Identificatore esterno



Alcune osservazioni

- un identificatore può coinvolgere uno o più attributi, ognuno dei quali deve avere cardinalità (1,1)
- ogni entità deve possedere almeno un identificatore, ma può averne in generale più di uno
- una identificazione esterna è possibile solo attraverso una relationship a cui l'entità da identificare partecipa con cardinalità (1,1)



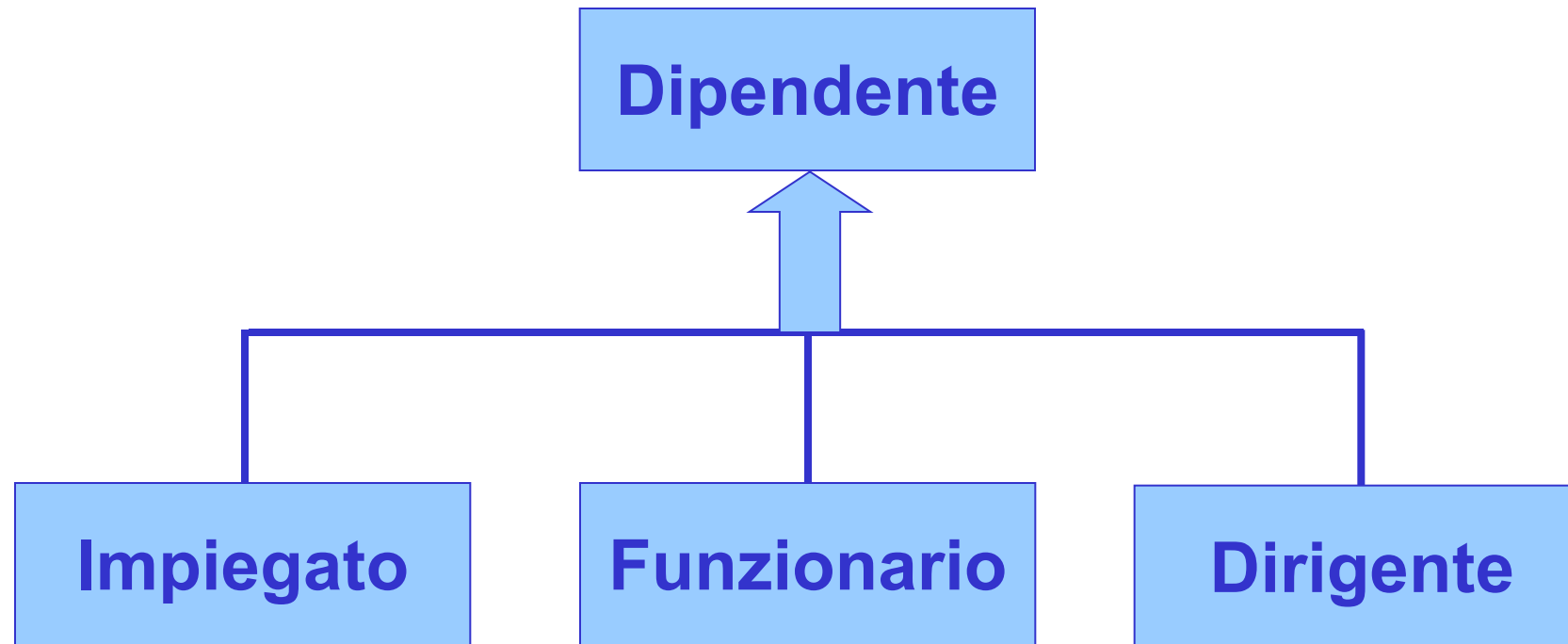


Generalizzazione

- mette in relazione una o più entità E_1, E_2, \dots, E_n con una entità E , 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



Rappresentazione grafica

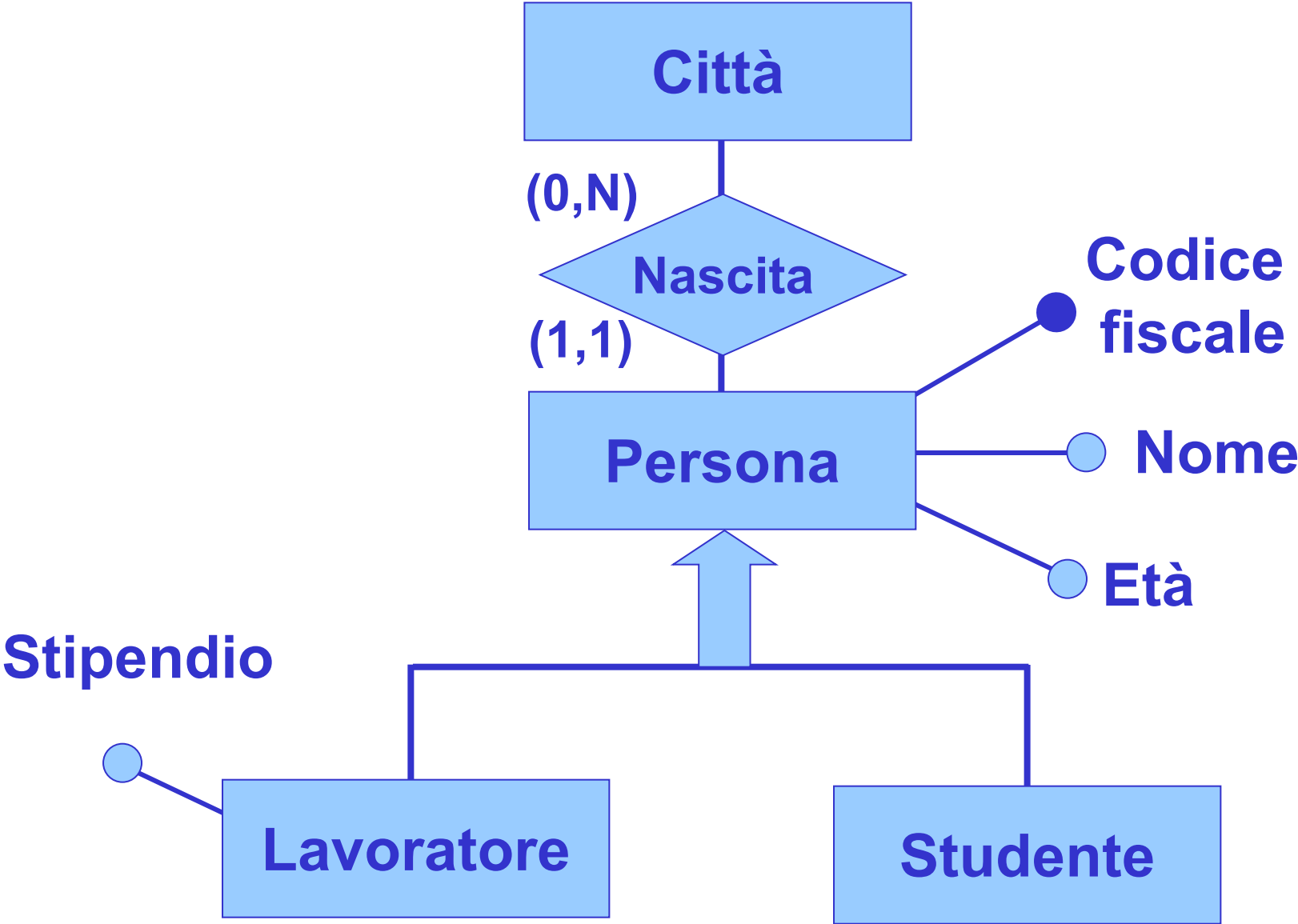


Proprietà delle generalizzazioni

Se E (genitore) è generalizzazione di E_1, E_2, \dots, E_n (figlie):

- ogni occorrenza di E_1, E_2, \dots, E_n è occorrenza anche di E
- ogni proprietà (attributi, identificativi, relationship) di E è significativa per E_1, E_2, \dots, E_n





Ereditarietà

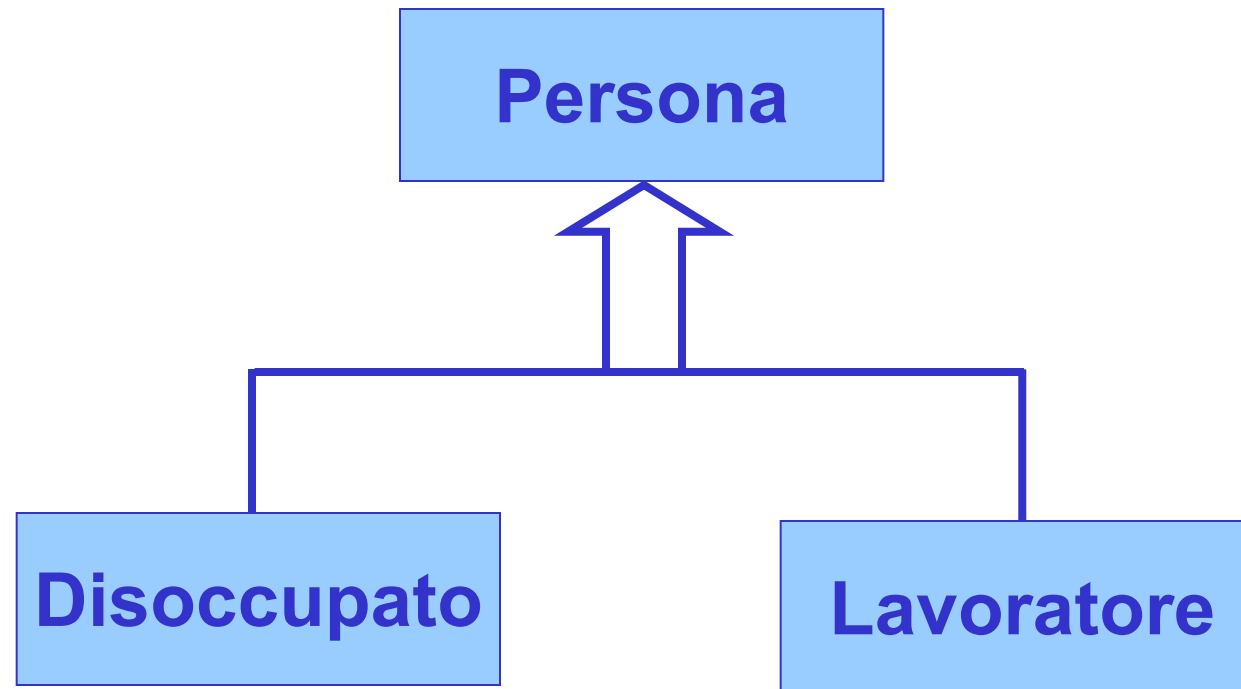
- tutte le proprietà (attributi, identificatori, relationship, altre generalizzazioni) dell'entità genitore vengono **ereditate** dalle entità figlie e non rappresentate esplicitamente



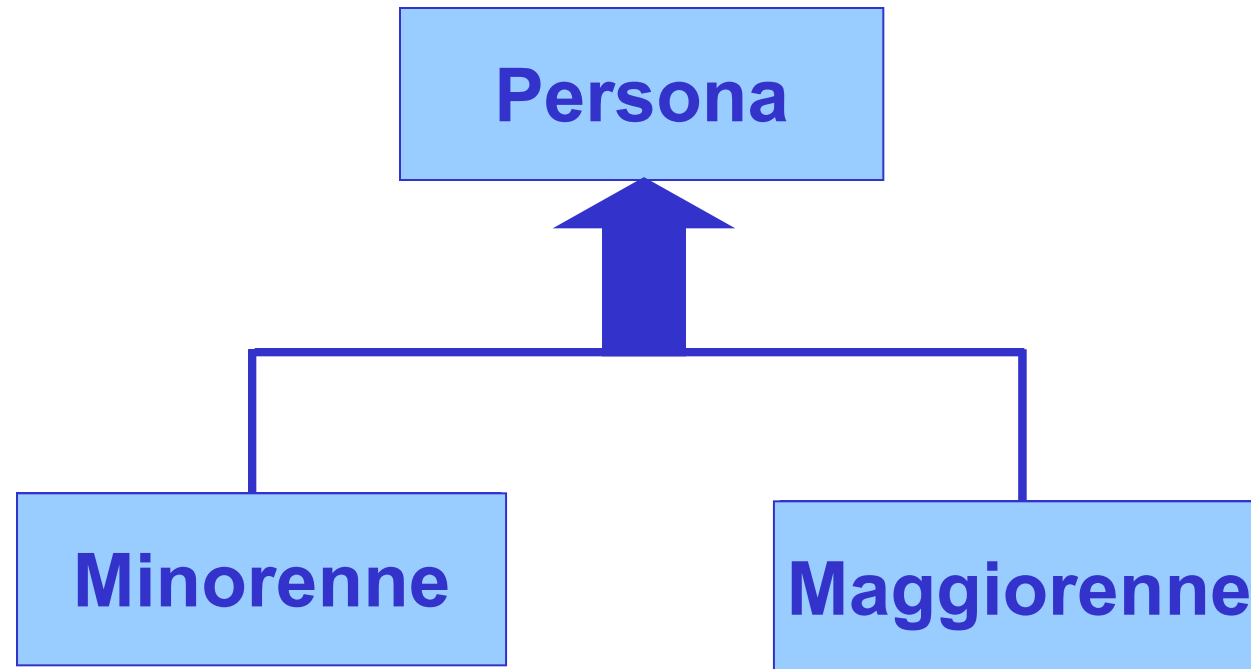
Tipi di generalizzazioni

- **totale** se ogni occorrenza dell'entità genitore è occorrenza di almeno una delle entità figlie, altrimenti è **parziale**
- **esclusiva** se ogni occorrenza dell'entità genitore è occorrenza di al più una delle entità figlie, altrimenti è **sovrapposta**

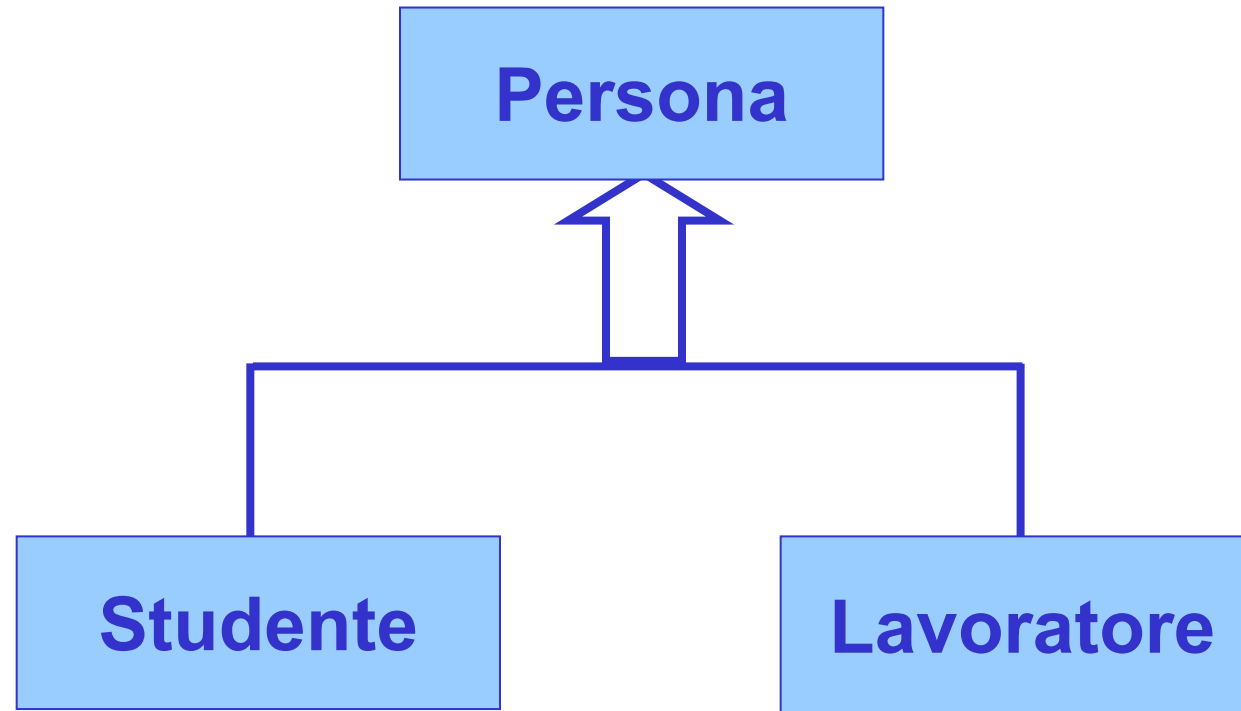




Parziale ed esclusiva



Totale ed esclusiva



Parziale e sovrapposta

Una sola distinzione in pratica

Considereremo (senza perdita di generalità) solo generalizzazioni esclusive e distinguiamo fra totali e parziali.

Questo perché una generalizzazione sovrapposta può sempre essere trasformata in una esclusiva, aggiungendo entità figlie.

Ad esempio, per la generalizzazione alla slide precedente:

- Aggiungiamo una nuova entità figlia **StudenteLavoratore** che contiene le occorrenze comuni di **Studente** e **Lavoratore**
- Cancelliamo da **Studente** e **Lavoratore** tali occorrenze comuni

Altre proprietà

- possono esistere gerarchie a più livelli e multiple generalizzazioni allo stesso livello
- un'entità può essere inclusa in più gerarchie, come genitore e/o come figlia
- se una generalizzazione ha solo un'entità figlia si parla di **sottoinsieme**



Esercizio

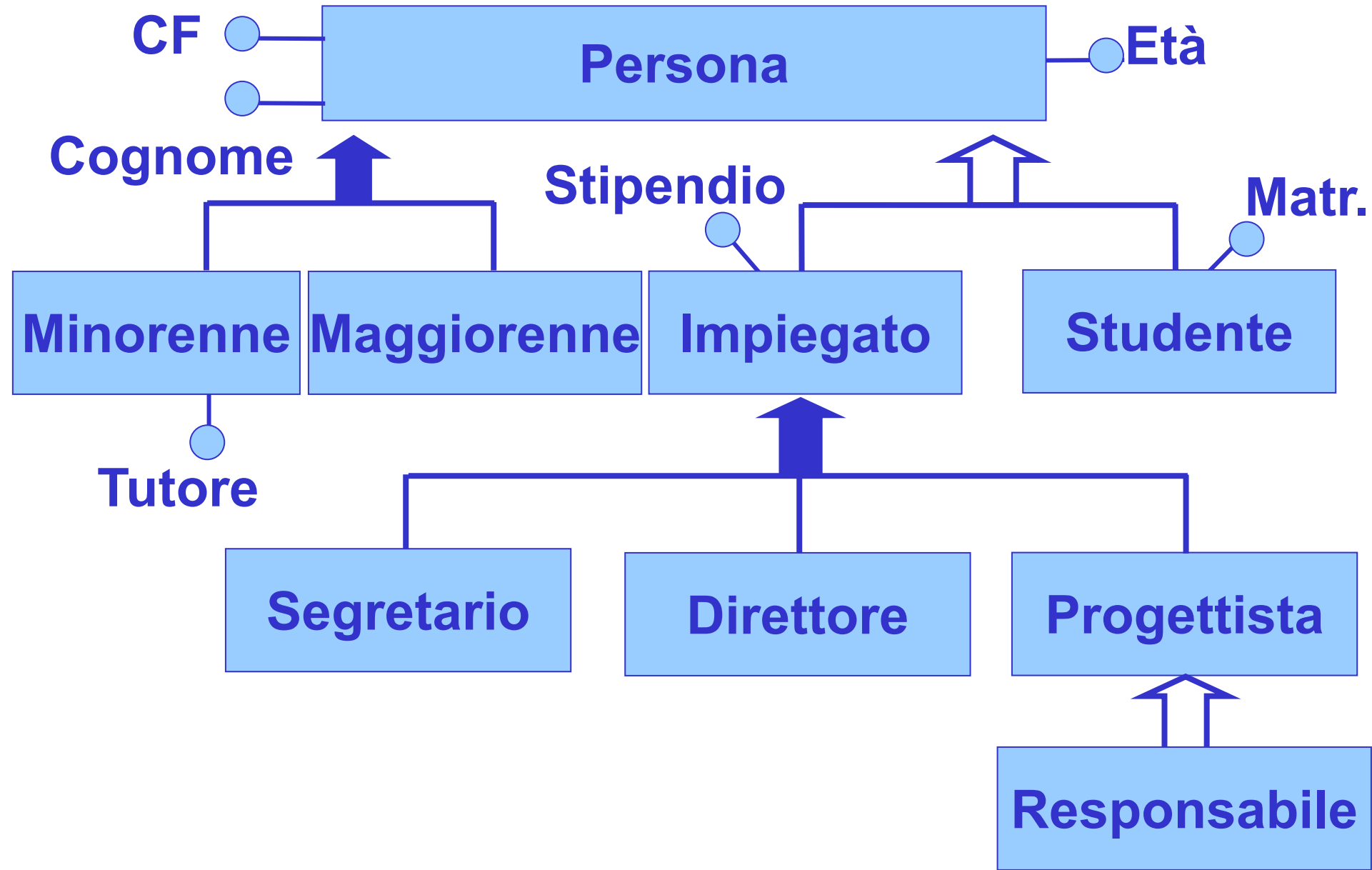
- Le persone hanno CF, cognome ed età; i minorenni anche un tutore; gli impiegati hanno lo stipendio e possono essere segretari, direttori o progettisti (un progettista può essere anche responsabile di progetto); gli studenti (che non possono essere impiegati) un numero di matricola; esistono persone che non sono né impiegati né studenti (ma i cui dettagli non ci interessano)

Basi di dati

VI edizione

connect

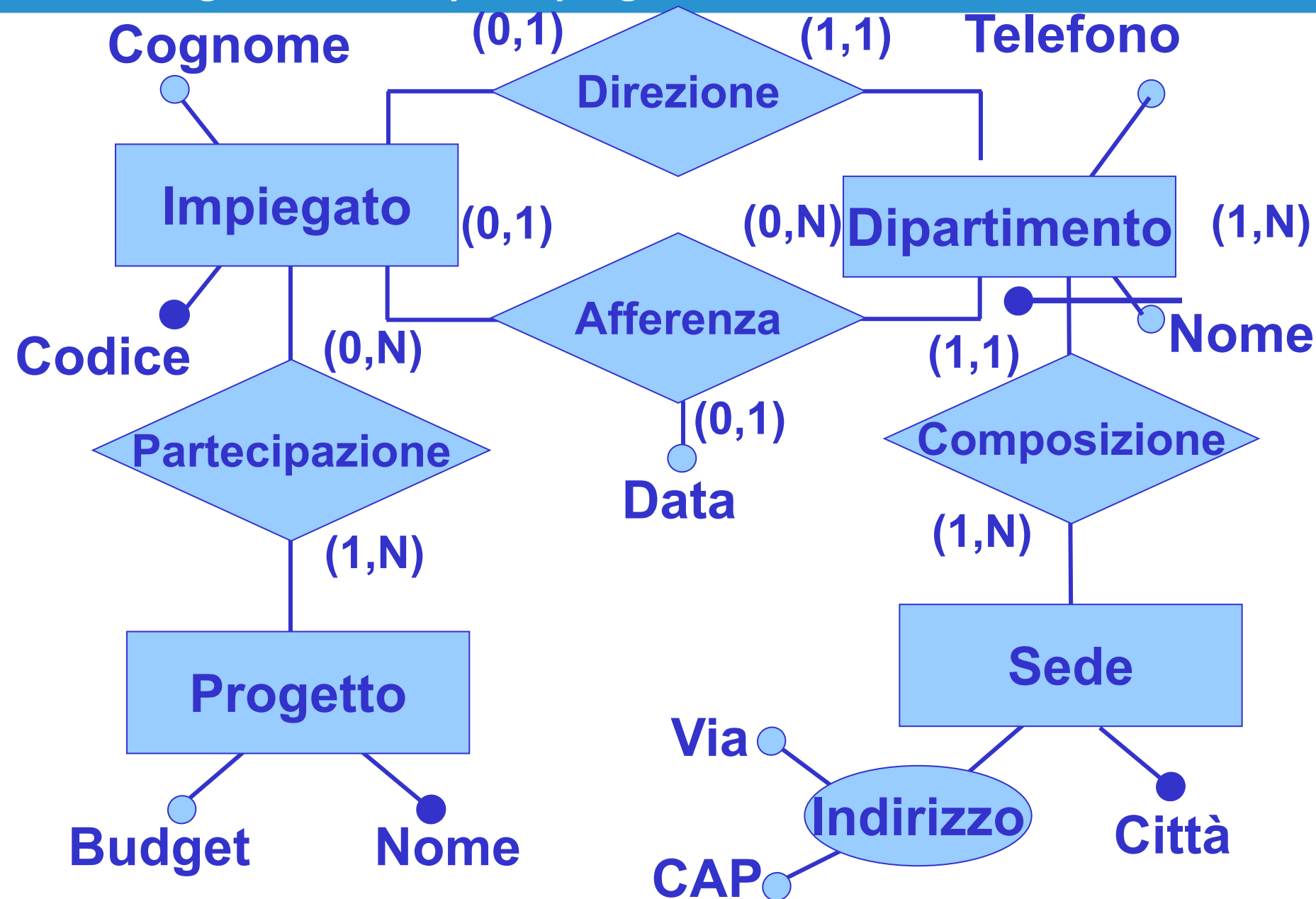
Mc
Graw
Hill



Documentazione associata agli schemi concettuali

- dizionario dei dati
 - entità
 - relationship
- vincoli non esprimibili







Dizionario dei dati (entità)

| Entità | Descrizione | Attributi | Identificatore |
|--------------|-------------------------|----------------------------|----------------|
| Impiegato | Dipendente dell'azienda | Codice, Cognome, Stipendio | Codice |
| Progetto | Progetti aziendali | Nome, Budget | Nome |
| Dipartimento | Struttura aziendale | Nome, Telefono | Nome, Sede |
| Sede | Sede dell'azienda | Città, Indirizzo | Città |



Dizionario dei dati (relationship)

| Relazioni | Descrizione | Componenti | Attributi |
|----------------|------------------------------|-------------------------|-----------|
| Direzione | Direzione di un dipartimento | Impiegato, Dipartimento | |
| Afferenza | Afferenza a un dipartimento | Impiegato, Dipartimento | Data |
| Partecipazione | Partecipazione a un progetto | Impiegato, Progetto | |
| Composizione | Composizione dell'azienda | Dipartimento, Sede | |

Vincoli non esprimibili

Vincoli di integrità sui dati

- | |
|---|
| (1) Il direttore di un dipartimento deve afferire a tale dipartimento |
| (2) Un impiegato non deve avere uno stipendio maggiore del direttore del dipartimento al quale afferisce |
| (3) Un dipartimento con sede a Roma deve essere diretto da un impiegato con più di dieci anni di anzianità |
| (4) Un impiegato che non afferisce a nessun dipartimento non deve partecipare a nessun un progetto |

Vincoli non esprimibili

| Derivazioni |
|---|
| (1) Il numero di impiegati di un dipartimento si ottiene contando gli impiegati che vi afferiscono |
| (2) Il budget di un progetto si ottiene moltiplicando per 3 la somma degli stipendi degli impiegati che vi partecipano |