



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



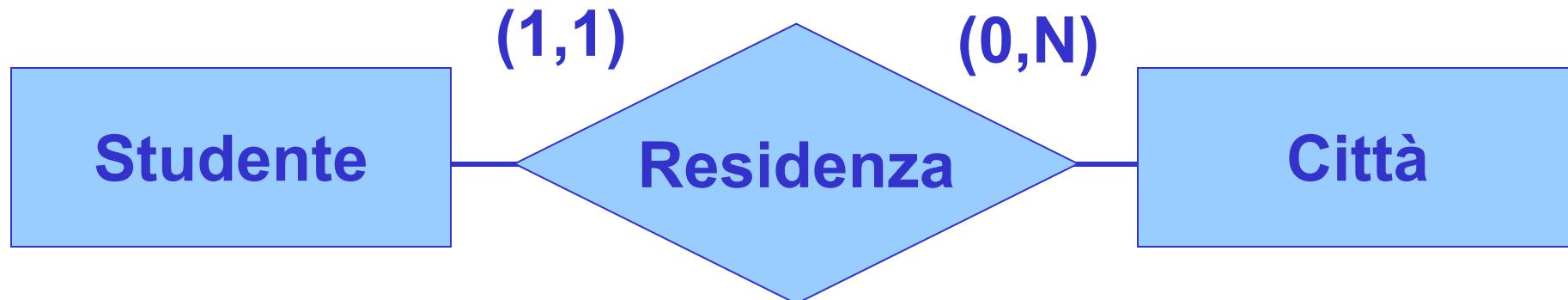
Un impiegato è assegnato da un minimo di 2 ad un massimo di 5 progetti; ad un progetto sono assegnati da nessuno fino a 50 impiegati.



- 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

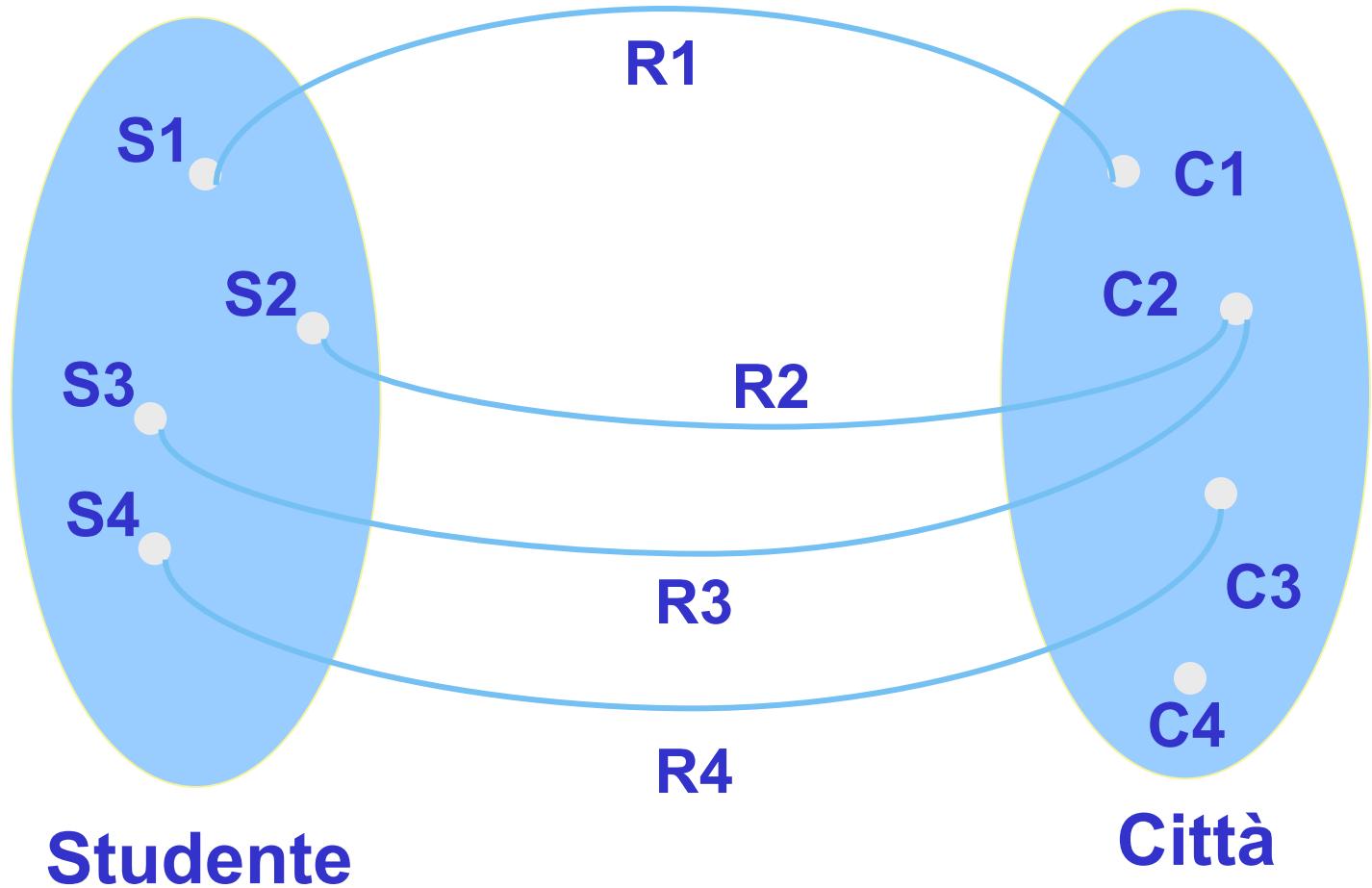


Cardinalità di Residenza





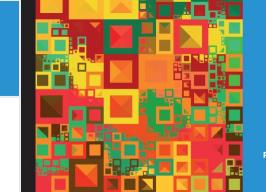
Occorrenze di Residenza



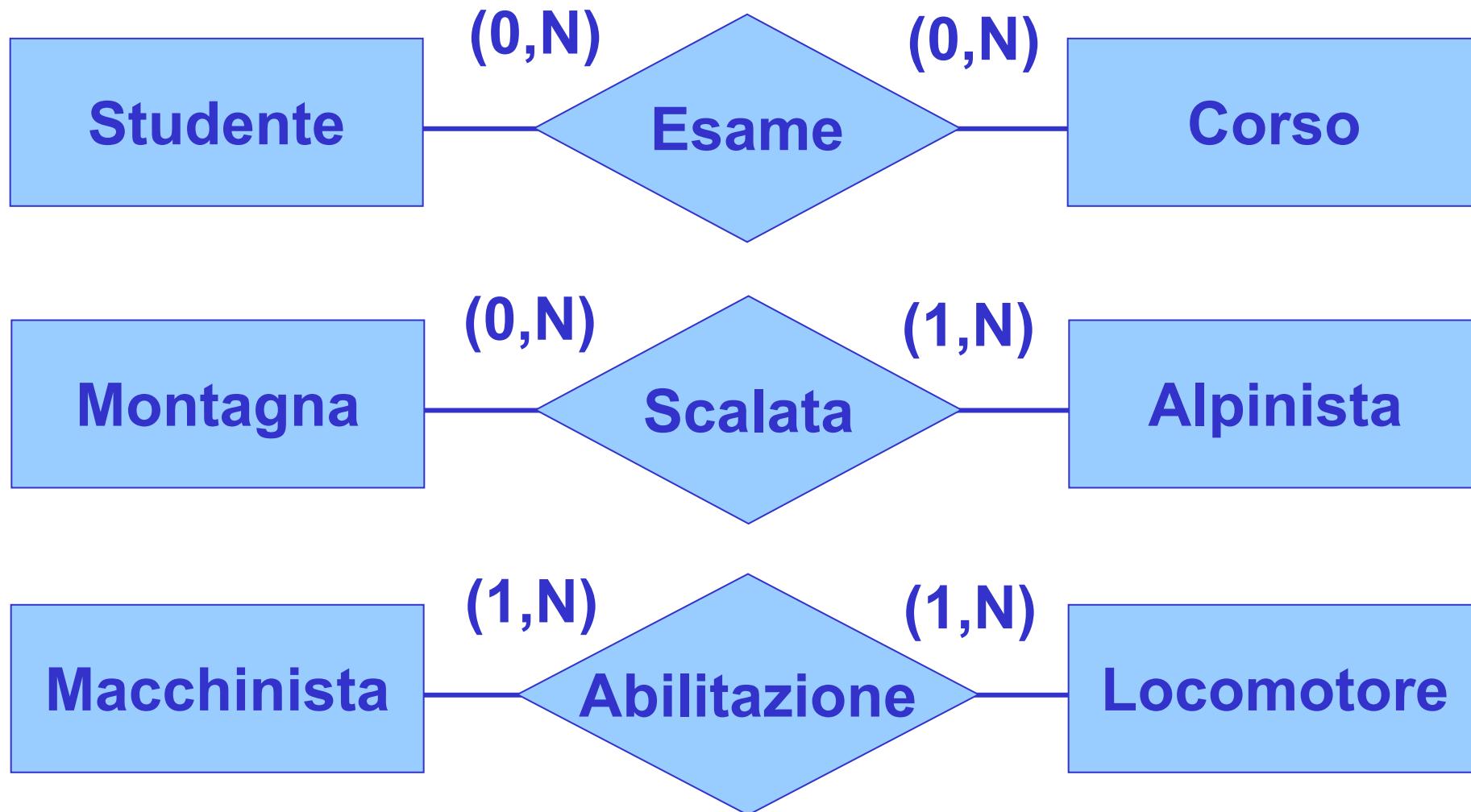


Tipi di relationship

- 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”



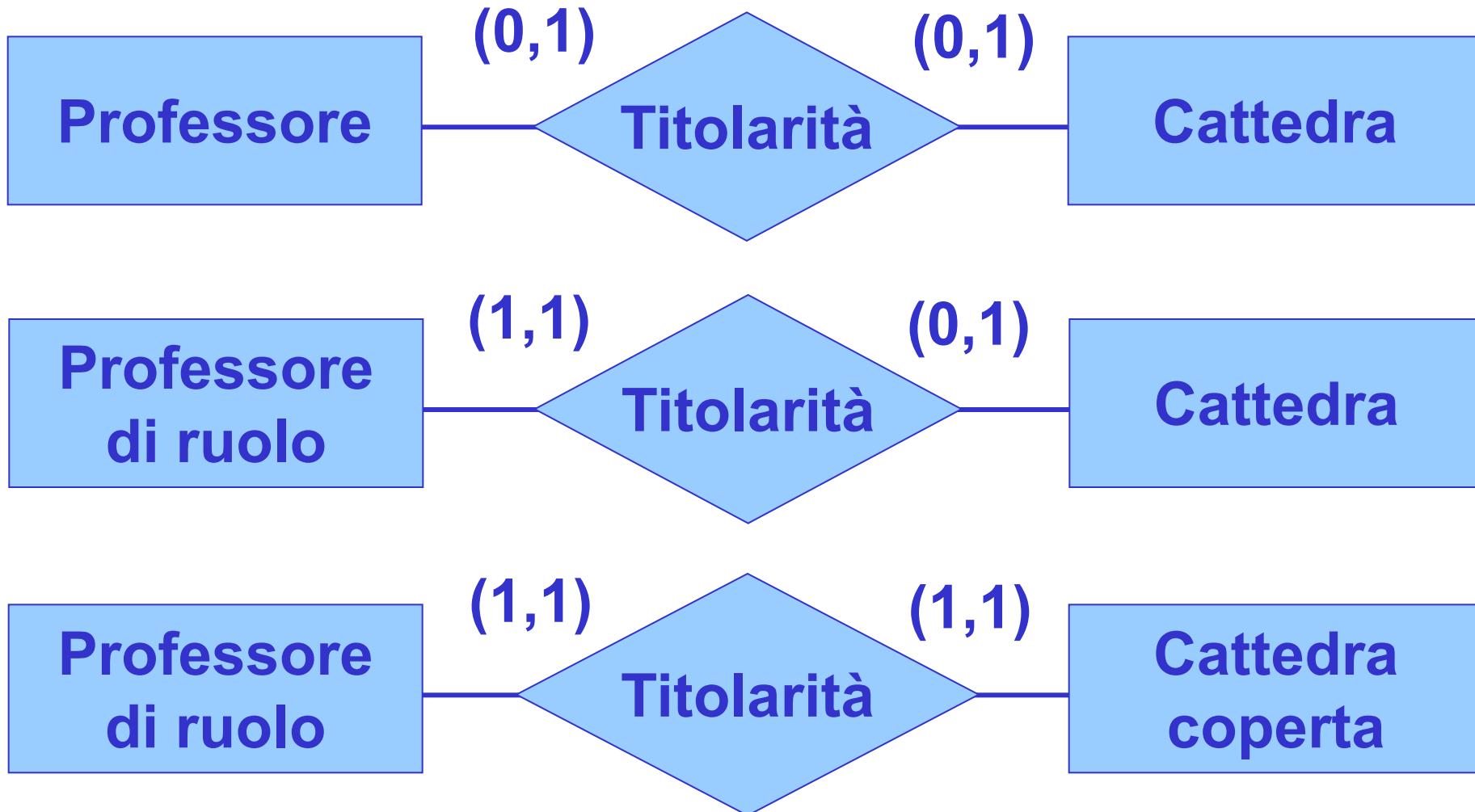


Due avvertenze

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



Relationship “uno a uno”

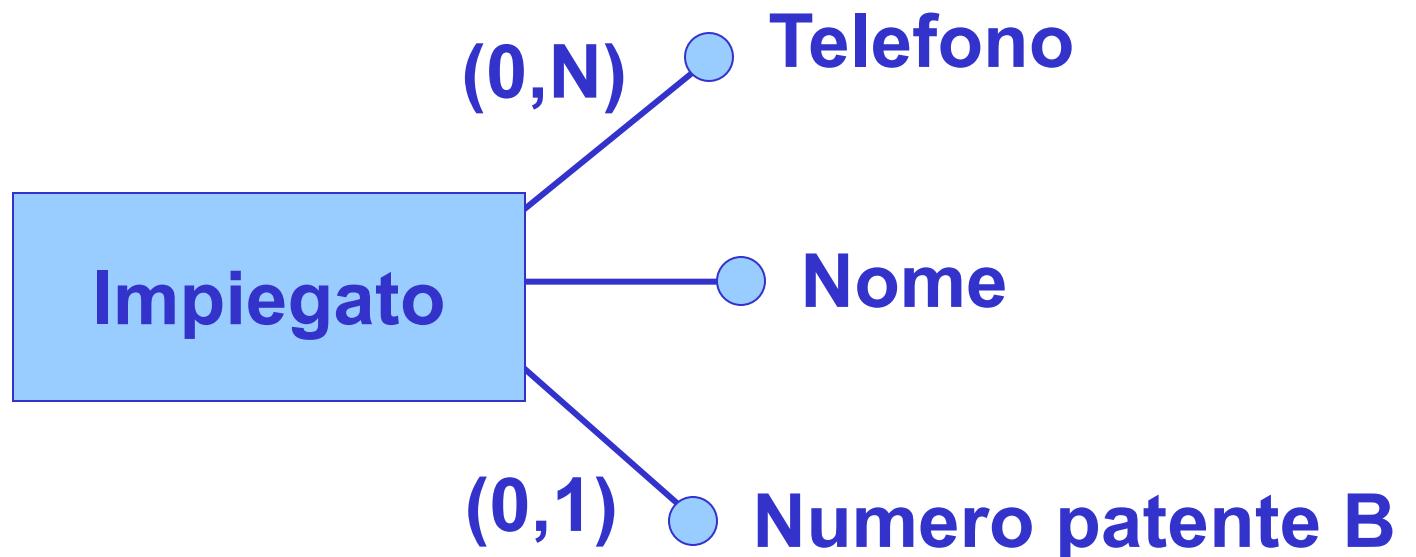




Cardinalità di attributi

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

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



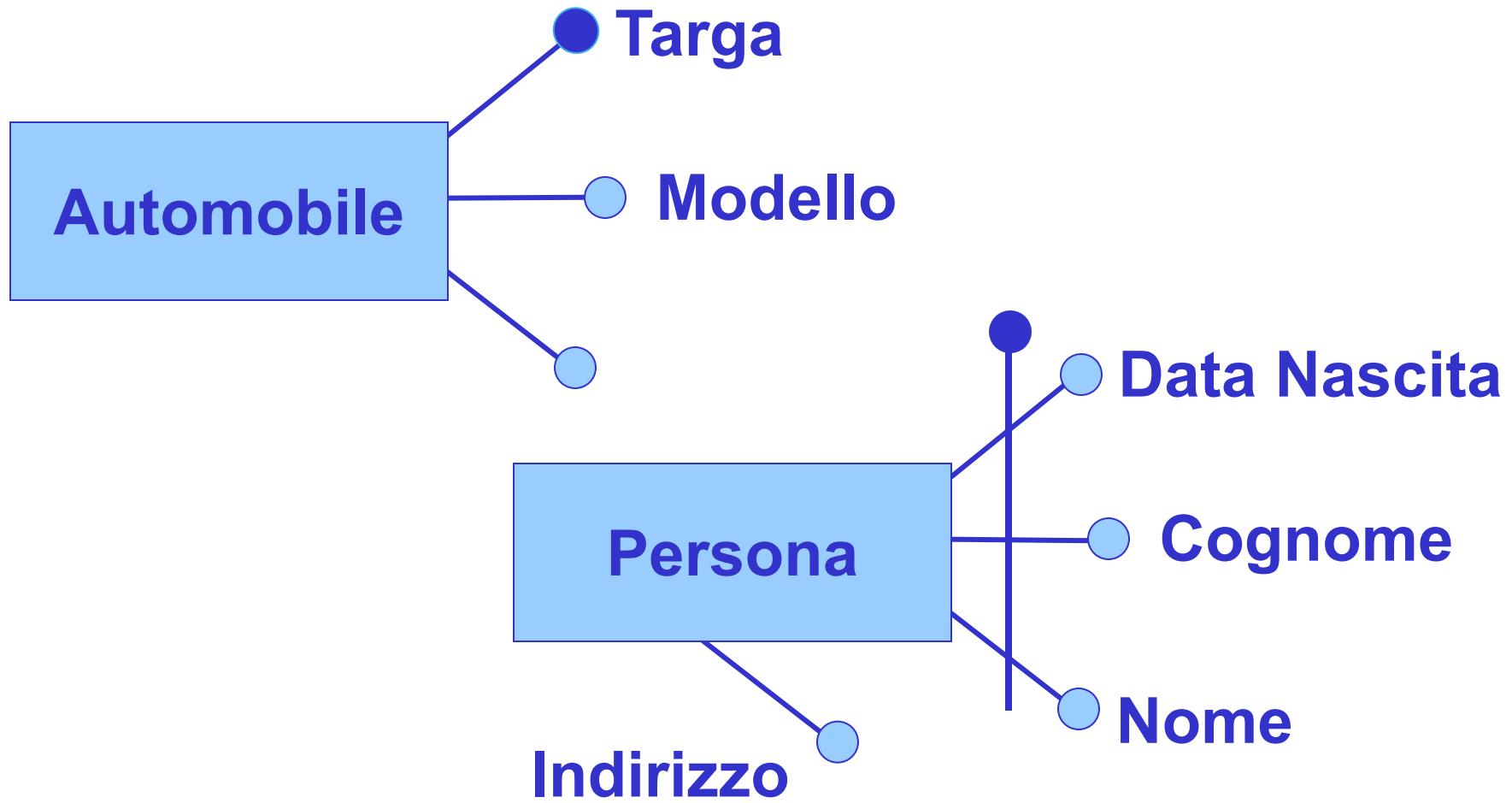


Identificatore di una entità

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

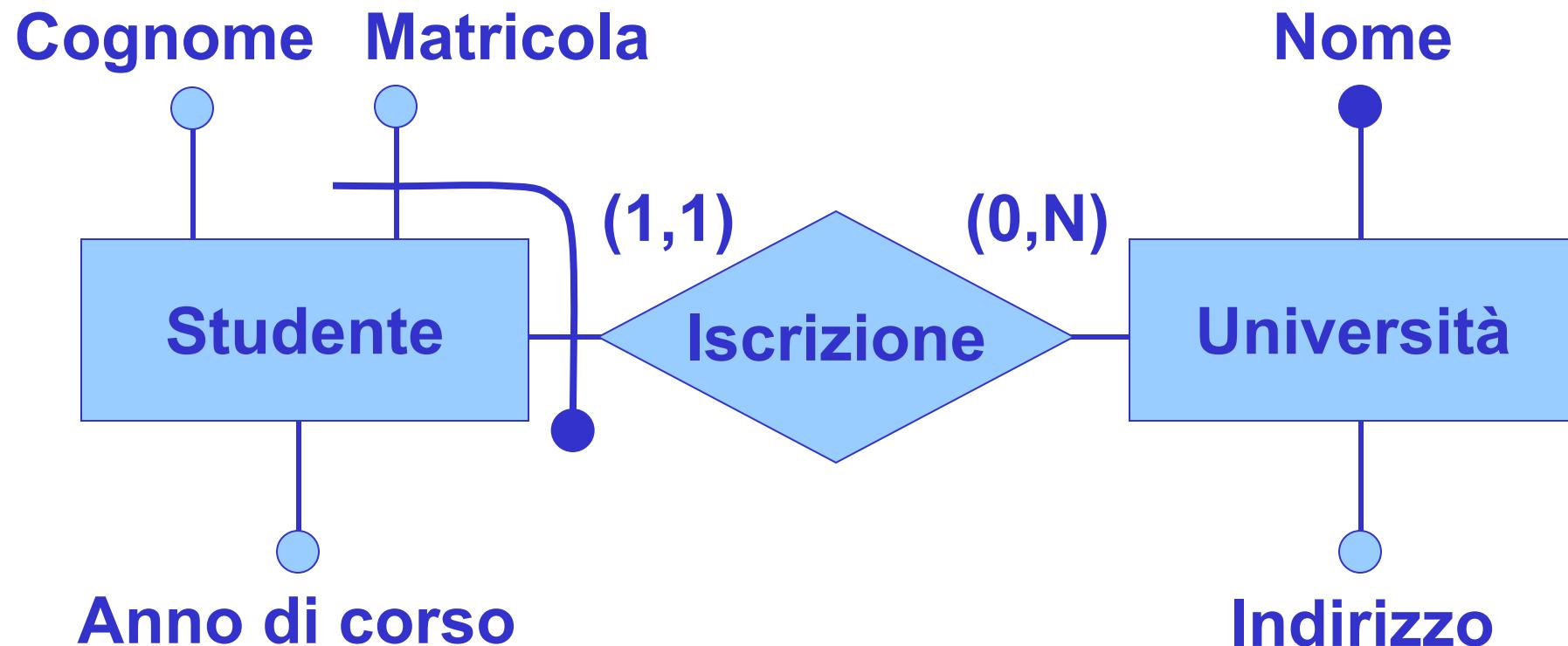


Identifieri interni





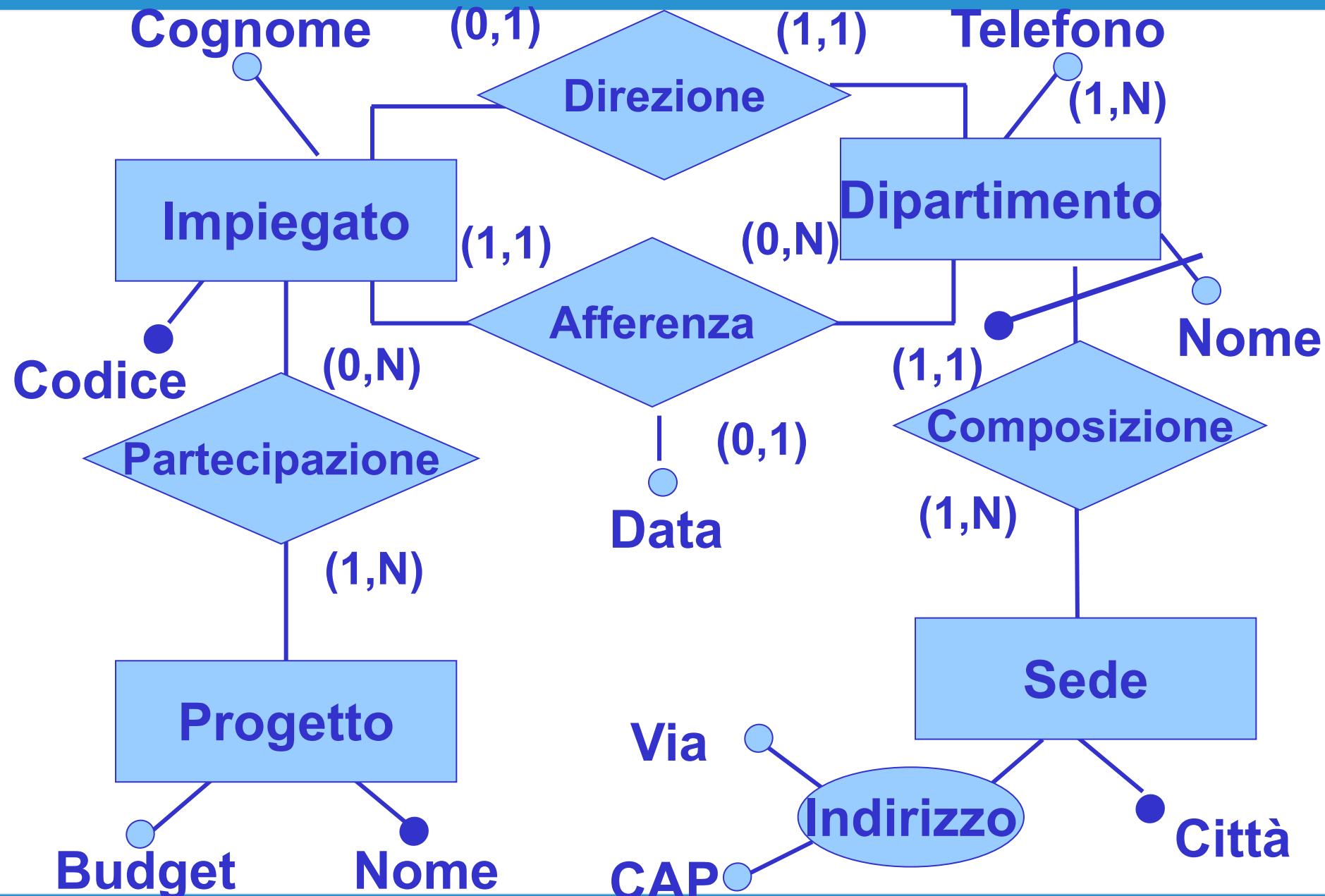
Identificatore esterno





Alcune osservazioni

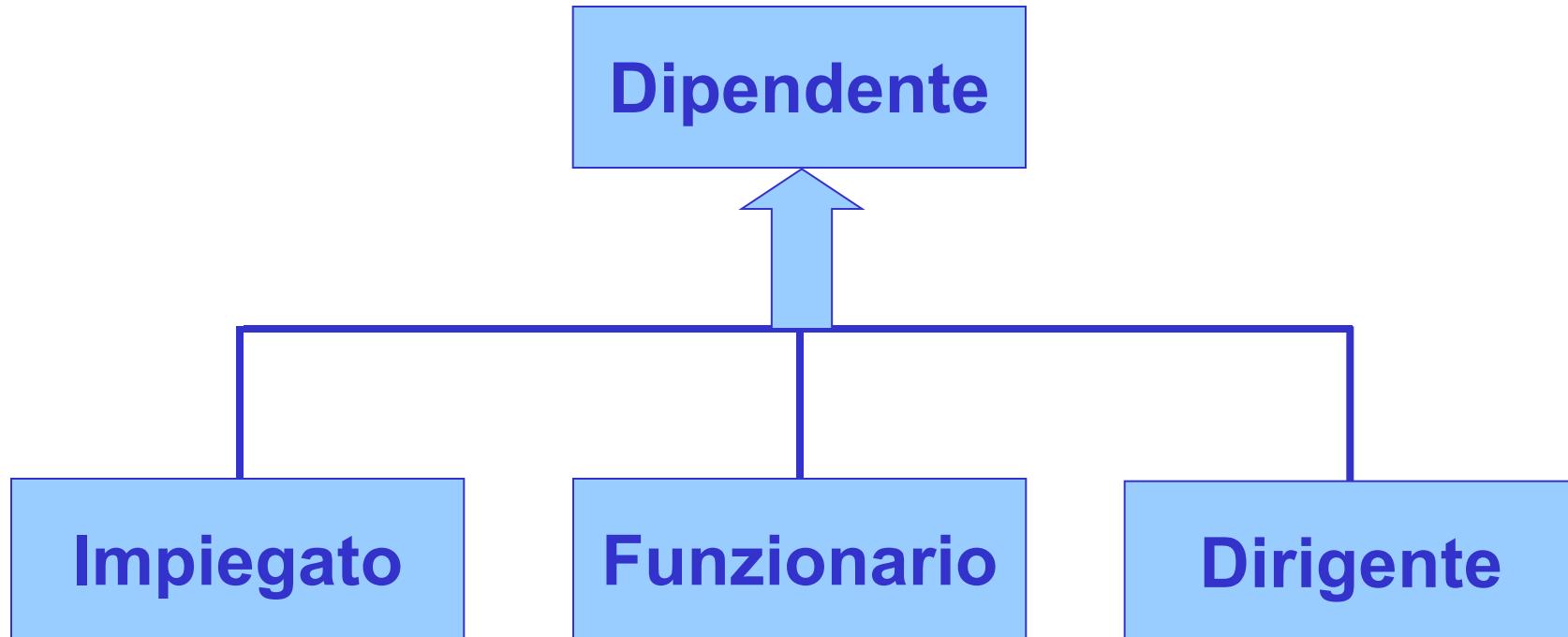
- un identificatore può coinvolgere uno o più attributi, ognuno dei quali deve avere cardinalità (1,1)
- ogni entità deve possedere almeno un identificatore, ma può averne in generale più di uno
- una identificazione esterna è possibile solo attraverso una relationship a cui l'entità da identificare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





Generalizzazione

- mette in relazione una o più entità E1, E2, ..., En con una entità E, che le comprende come casi particolari
 - E è generalizzazione di E1, E2, ..., En
 - E1, E2, ..., En sono specializzazioni (o sottotipi) di E





Proprietà delle generalizzazioni

Basi di dati

Paolo Atzeni
Stefano Ceri
Piero Fraternali
Stefano Paraboschi
Riccardo Torlone

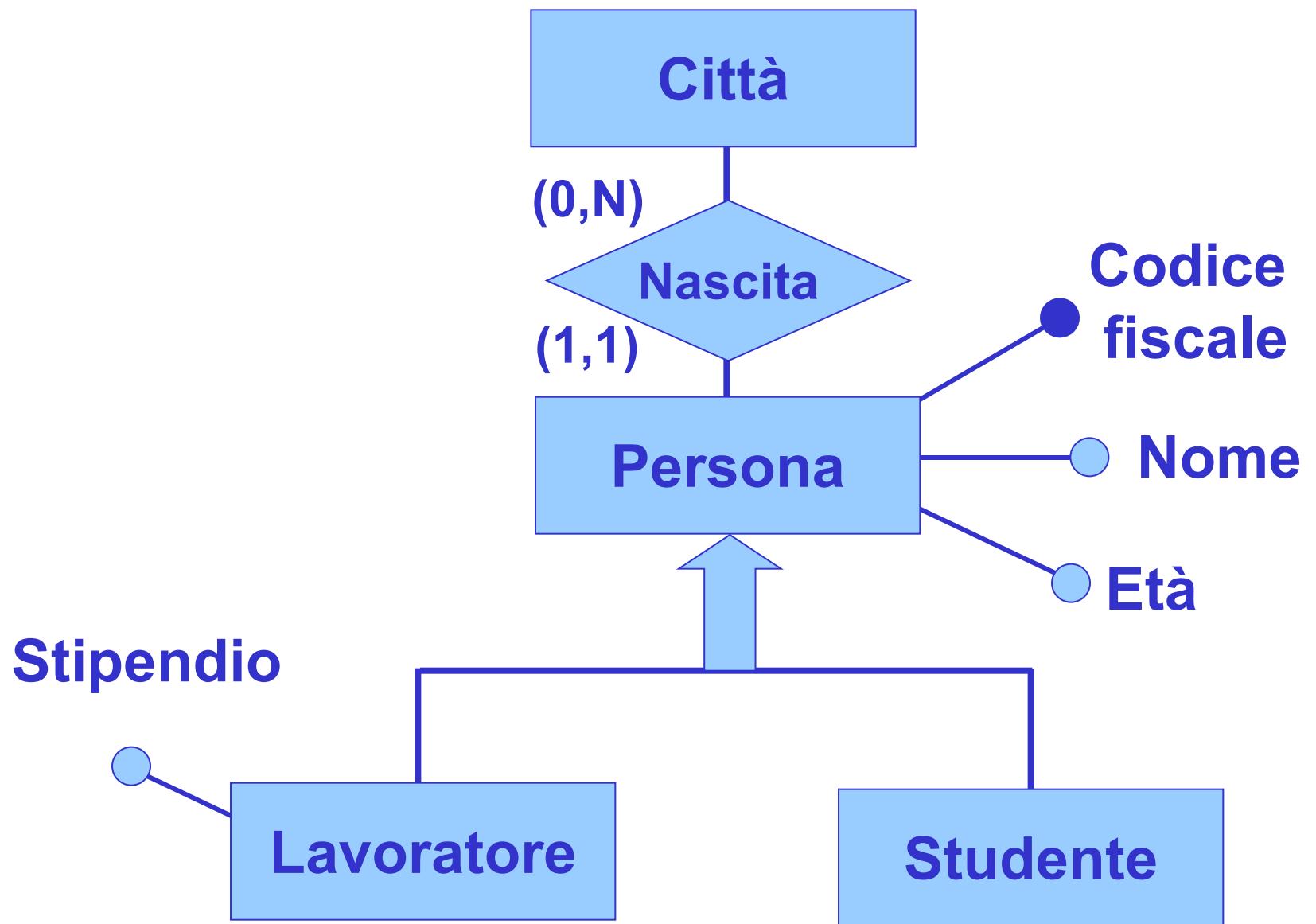
McGraw Hill

connect

VI edizione

Se E (genitore) è generalizzazione di E1, E2, ..., En (figlie):

- ogni occorrenza di E1, E2, ..., En è occorrenza anche di E
- ogni proprietà (attributi, identificativi, relationship) di E è significativa per E1, E2, ..., En





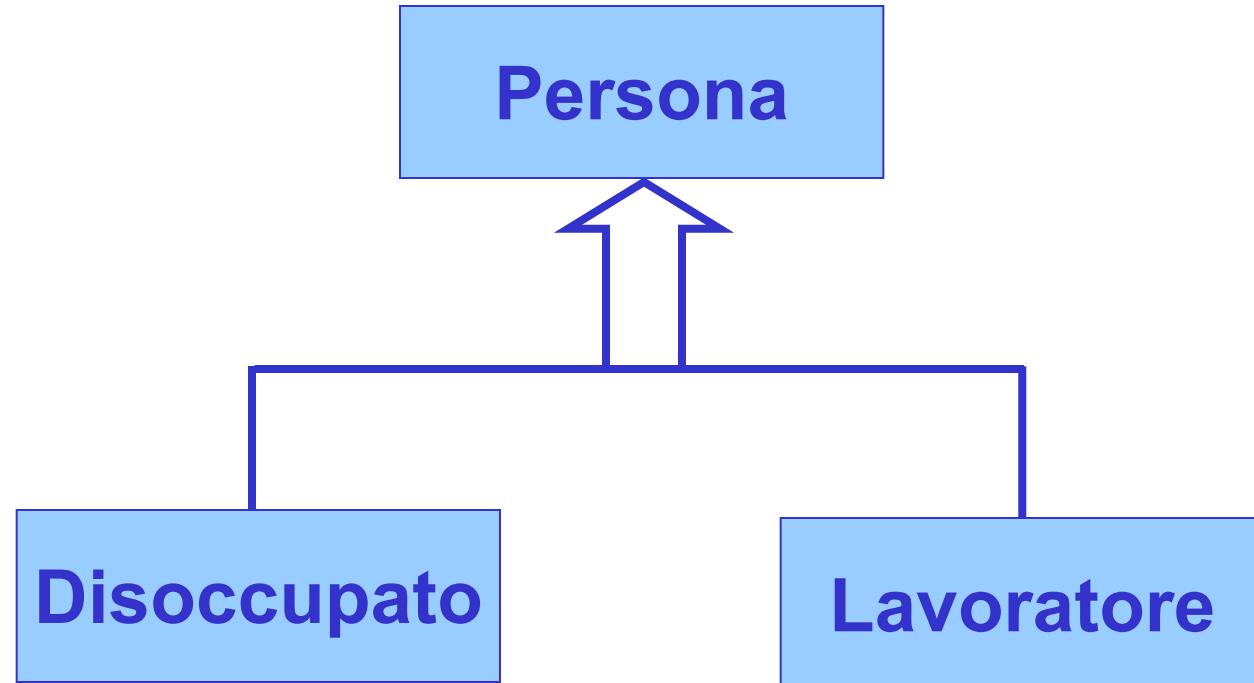
Ereditarietà

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

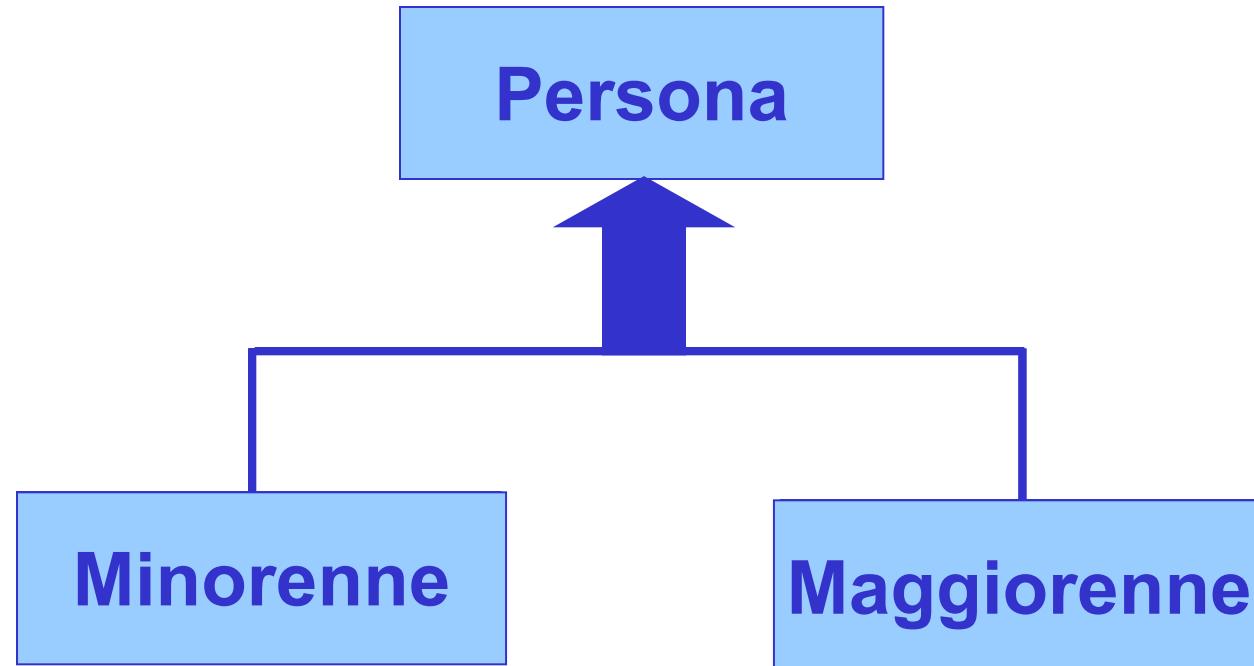


Tipi di generalizzazioni

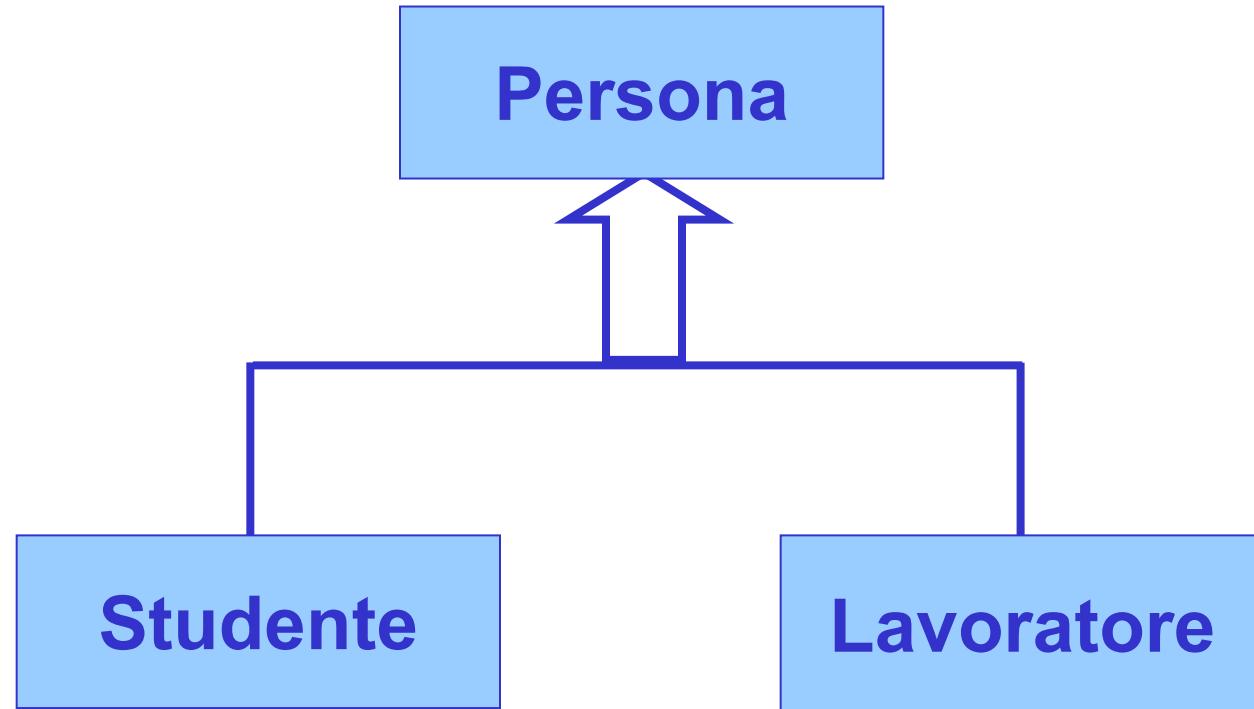
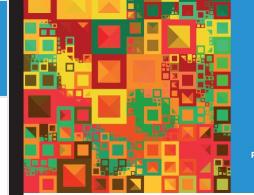
- **totale** se ogni occorrenza dell'entità genitore è occorrenza di almeno una delle entità figlie, altrimenti è **parziale**
- **esclusiva** se ogni occorrenza dell'entità genitore è occorrenza di al più una delle entità figlie, altrimenti è **sovraposta**



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

Basi di dati

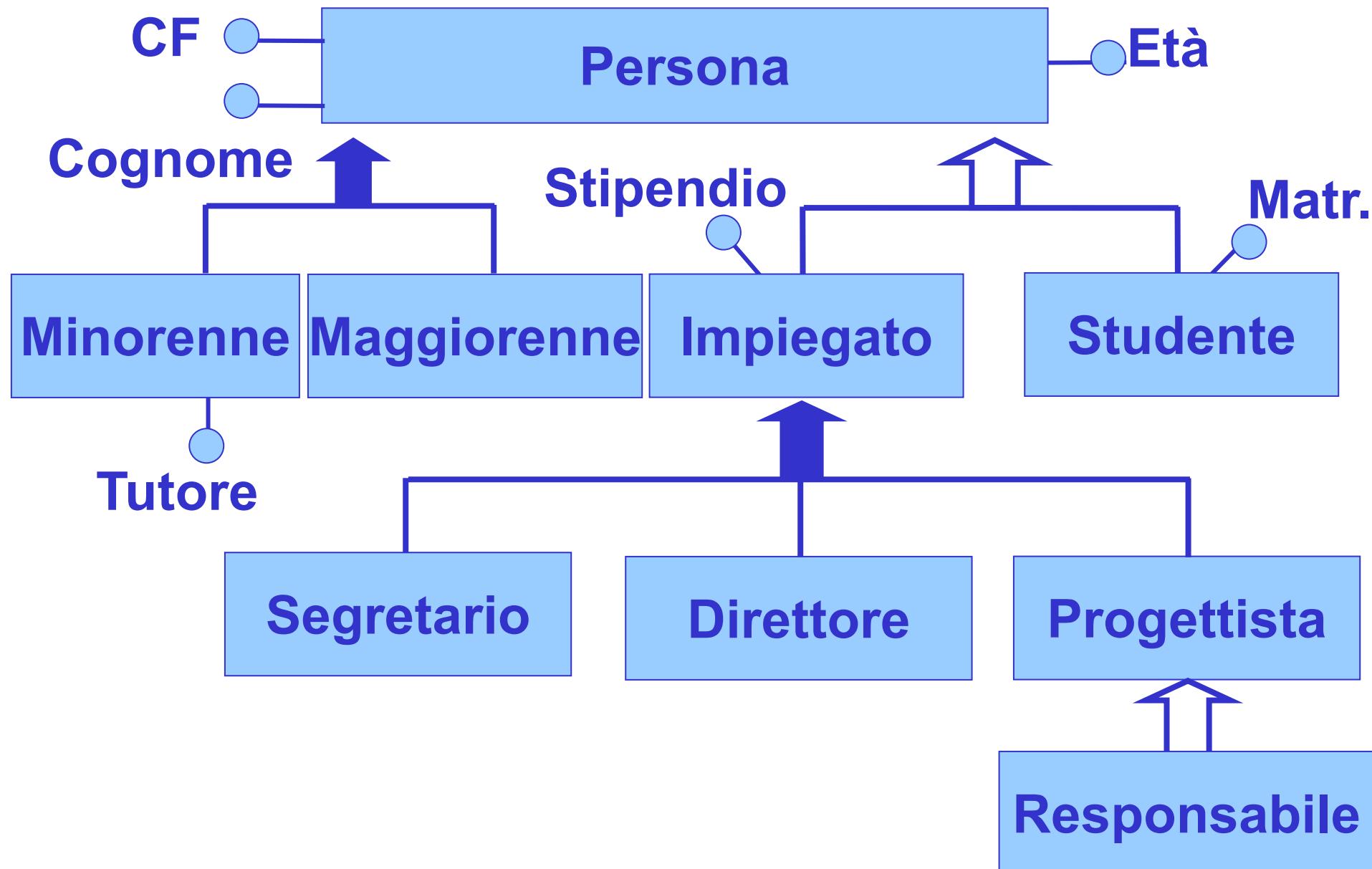
Paolo Atzeni
Stefano Ceri
Piero Fraternali
Stefano Paraboschi
Riccardo Torlone

VI edizione

McGraw-Hill Connect

McGraw-Hill

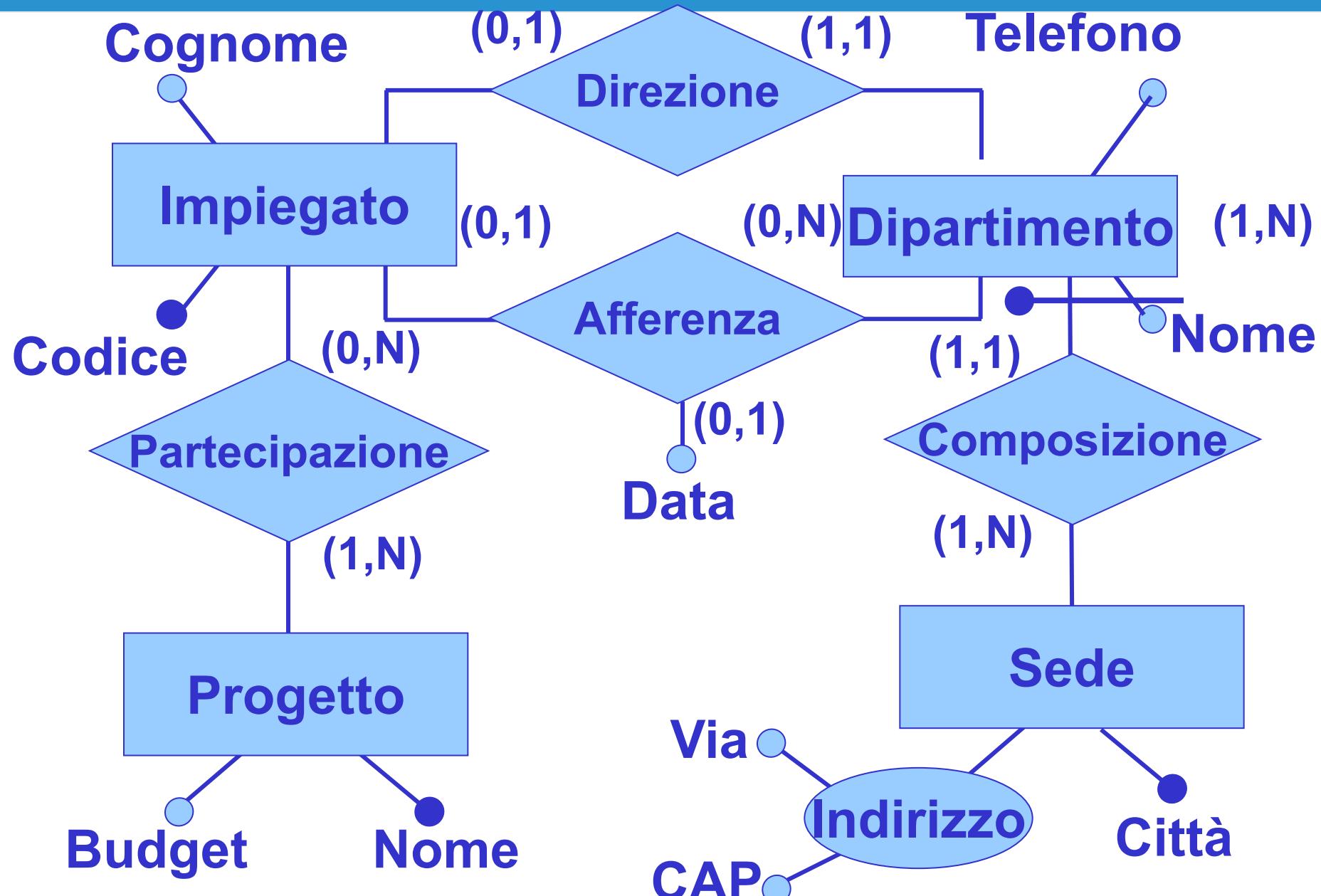
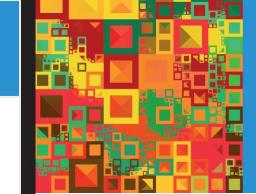
- Le persone hanno CF, cognome ed età; i minorenni anche un tutore; gli impiegati hanno lo stipendio e possono essere segretari, direttori o progettisti (un progettista può essere anche responsabile di progetto); gli studenti (che non possono essere impiegati) un numero di matricola; esistono persone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





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