



*Laurea in Ingegneria Informatica – SAPIENZA Università di Roma*

*Insegnamento di Basi di Dati*

## **Progettazione Concettuale**

1. Vincoli di cardinalità sulle relazioni
2. Esercitazione sulla progettazione concettuale

**Docente:** Prof. Maurizio Lenzerini

**Tutor:** Domenico Fabio Savo



# Vincoli di integrità nel modello ER

Ricordiamo che un **vincolo di integrità** è una regola che si esprime sullo schema (livello intensionale), ma che specifica una condizione che deve valere **per ogni istanza** dello schema (livello estensionale).

Classificazione dei vincoli di integrità nel modello ER:

- **Vincoli di cardinalità sulle relazioni**
- Vincoli di cardinalità sugli attributi
- Vincoli di identificazione d'entità
- Altri vincoli (esterni)



## Vincoli di cardinalità sulle relazioni

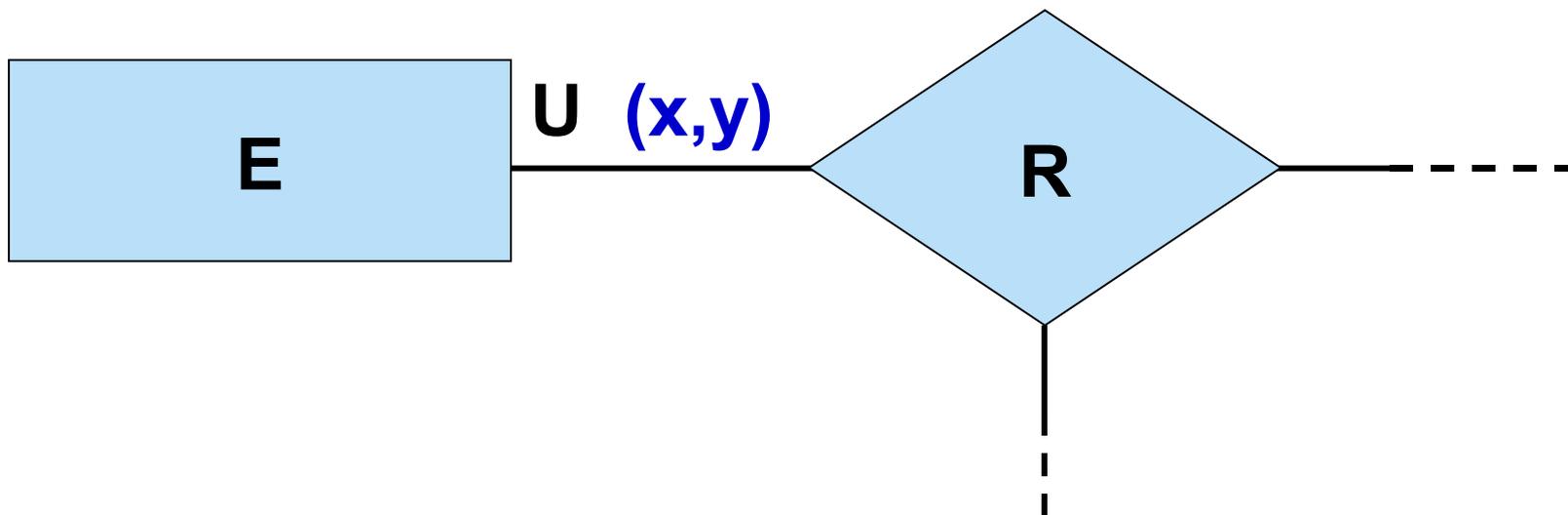
Un **vincolo di cardinalità** si associa ad un ruolo U (corrispondente ad una entità E) in una relazione R, ed impone un limite minimo ed un limite massimo di istanze della relazione a cui può partecipare ogni istanza dell'entità E nel ruolo U.

Serve a caratterizzare meglio il significato di una relazione.

## Sintassi dei vincoli di cardinalità

Un vincolo di cardinalità si esprime mediante **una coppia (x,y) associata al ruolo U della relazione R**, dove:

- **x** è la cardinalità minima, cioè un **intero  $\geq 0$**
- **y** è la cardinalità massima, che è
  - “**n**”, oppure
  - un **intero positivo  $\geq x$**



## Semantica dei vincoli di cardinalità

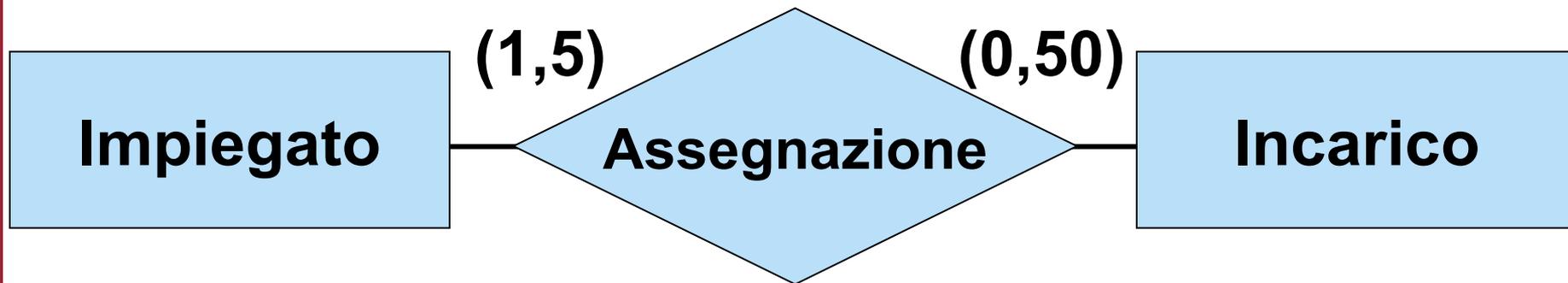
Se in uno schema **S** è definito un vincolo di cardinalità  $(x,y)$  associato ad un ruolo **U** (corrispondente ad una entità **E**) in una relazione **R**, allora in ogni istanza **I** dello schema **S**, per ogni **e** in  $istanze(I,E)$ , il numero di istanze di **R** che in **I** hanno **e** come componente nel ruolo **U** è:

- maggiore o uguale a  $x$
- minore o uguale a  $y$  (se  $y$  è diverso da “n”)

**Attenzione:** il vincolo di cardinalità si definisce su una relazione, ma in realtà stabilisce una condizione che deve valere per tutte le istanze della entità a cui è associato il vincolo stesso (tramite il ruolo)

## Esempio di vincolo di cardinalità

- Ad ogni impiegato sono assegnati da 1 a 5 incarichi
- Ogni incarico è assegnato ad al più 50 impiegati



### Istanza I:

$istanze(I, Impiegato) = \{ a, b, c \}$

$istanze(I, Incarico) = \{ x, y, v, w, z \}$

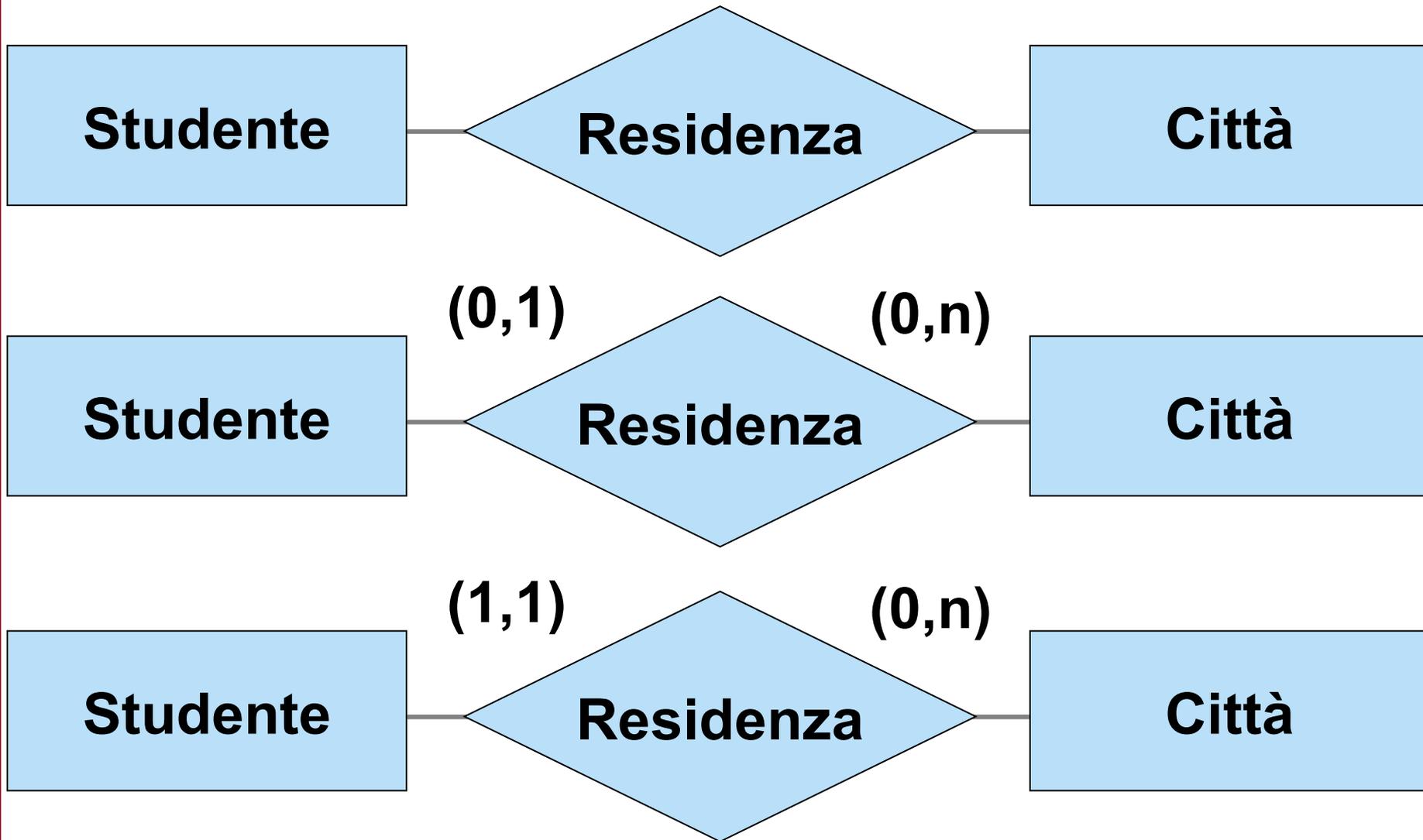
$istanze(I, Assegnazione) = \{ (a, w), (b, v), (b, w), (c, y), (c, w), (c, z) \}$



## Cardinalità maggiormente utilizzate

- Le cardinalità di interesse sono tipicamente tre: 0, 1, n.
- Per la **cardinalità minima**:
  - 0 significa “partecipazione opzionale”
  - 1 significa “partecipazione obbligatoria”
- Per la **cardinalità massima**:
  - 1 significa: “l’entità partecipa al più una volta sola alla relazione”
  - n significa: “l’entità partecipa un numero qualsiasi di volte alla relazione”
- La **mancaanza del vincolo di cardinalità** è equivalente alla coppia (0,n)

## Esempi di vincolo di cardinalità

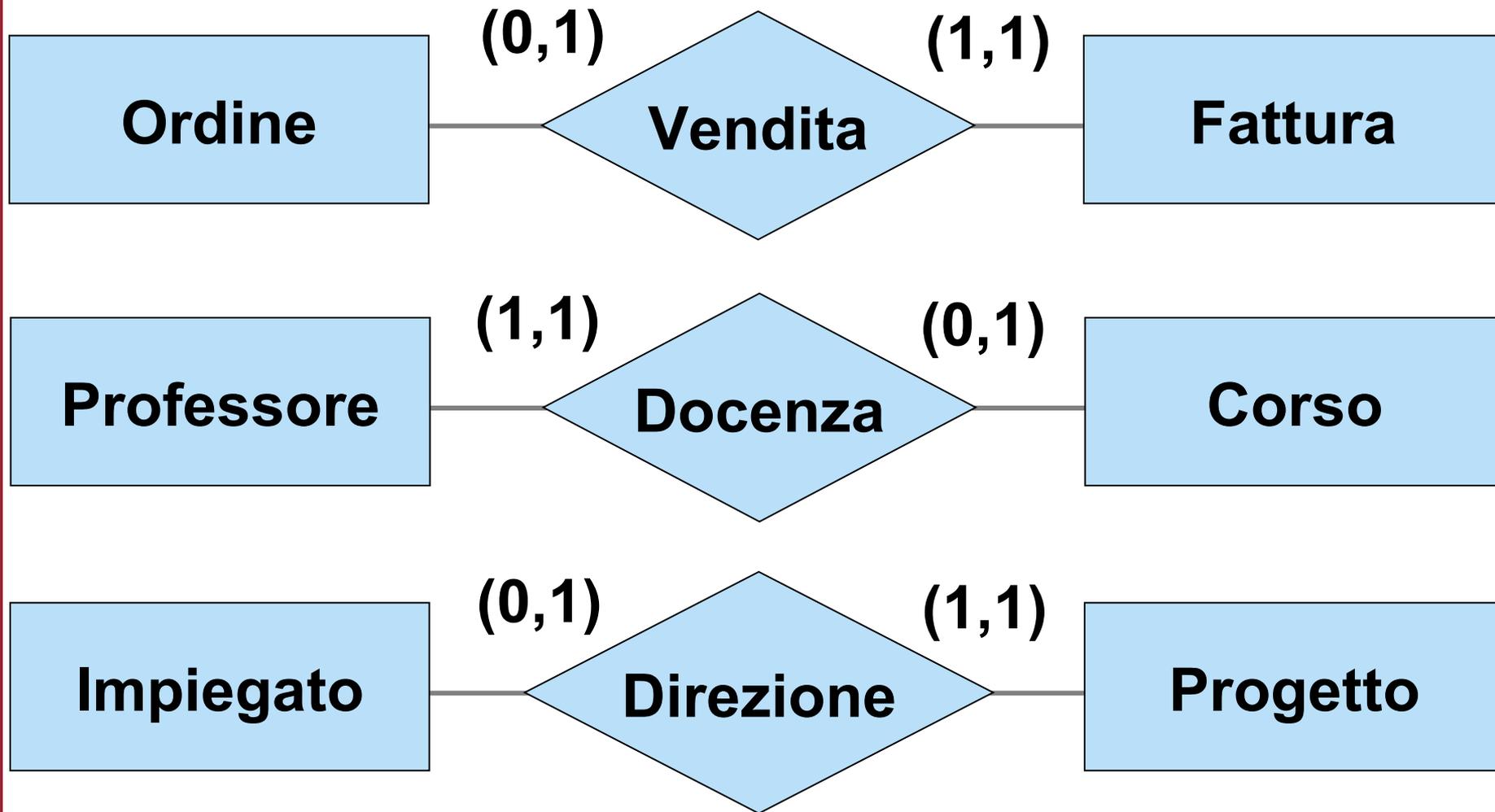




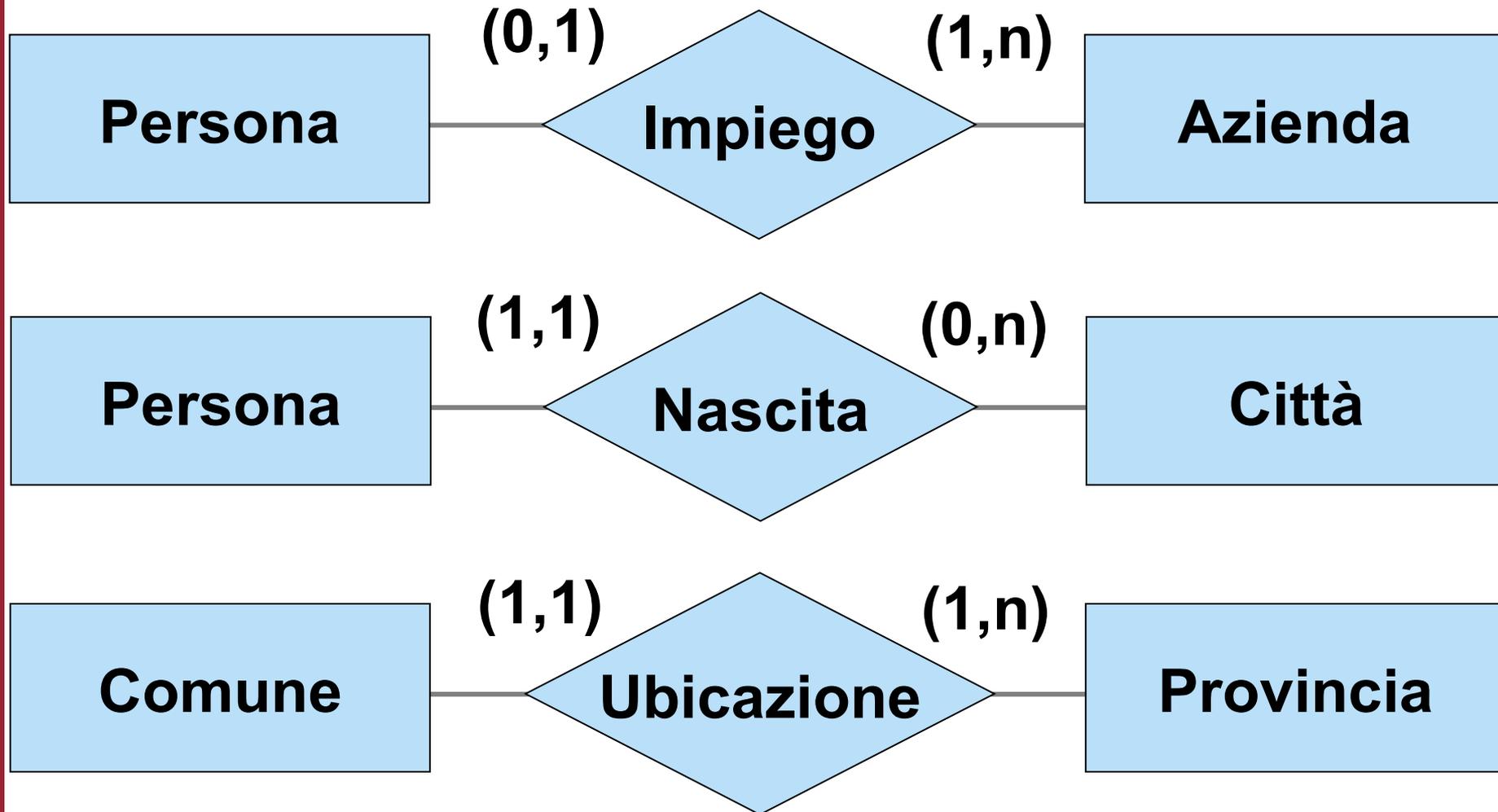
# Classificazione di relazioni binarie

- Discutiamo la cardinalità massime sulle relazioni binarie
- Con riferimento alle cardinalità **massime**, le relazioni binarie possono essere di tipo:
  - uno a uno
  - uno a molti
  - molti a molti

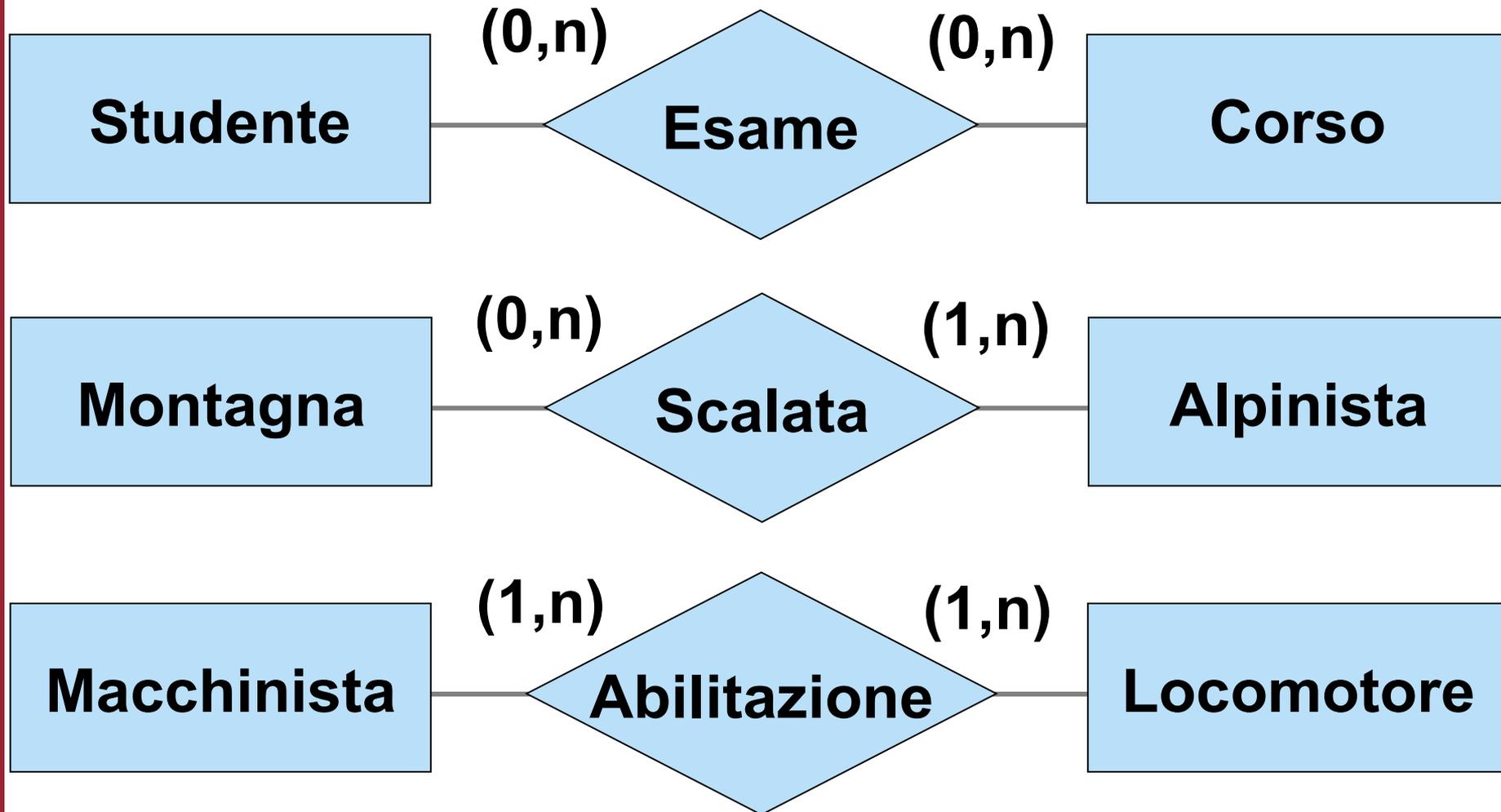
## Relazioni binarie “uno a uno”



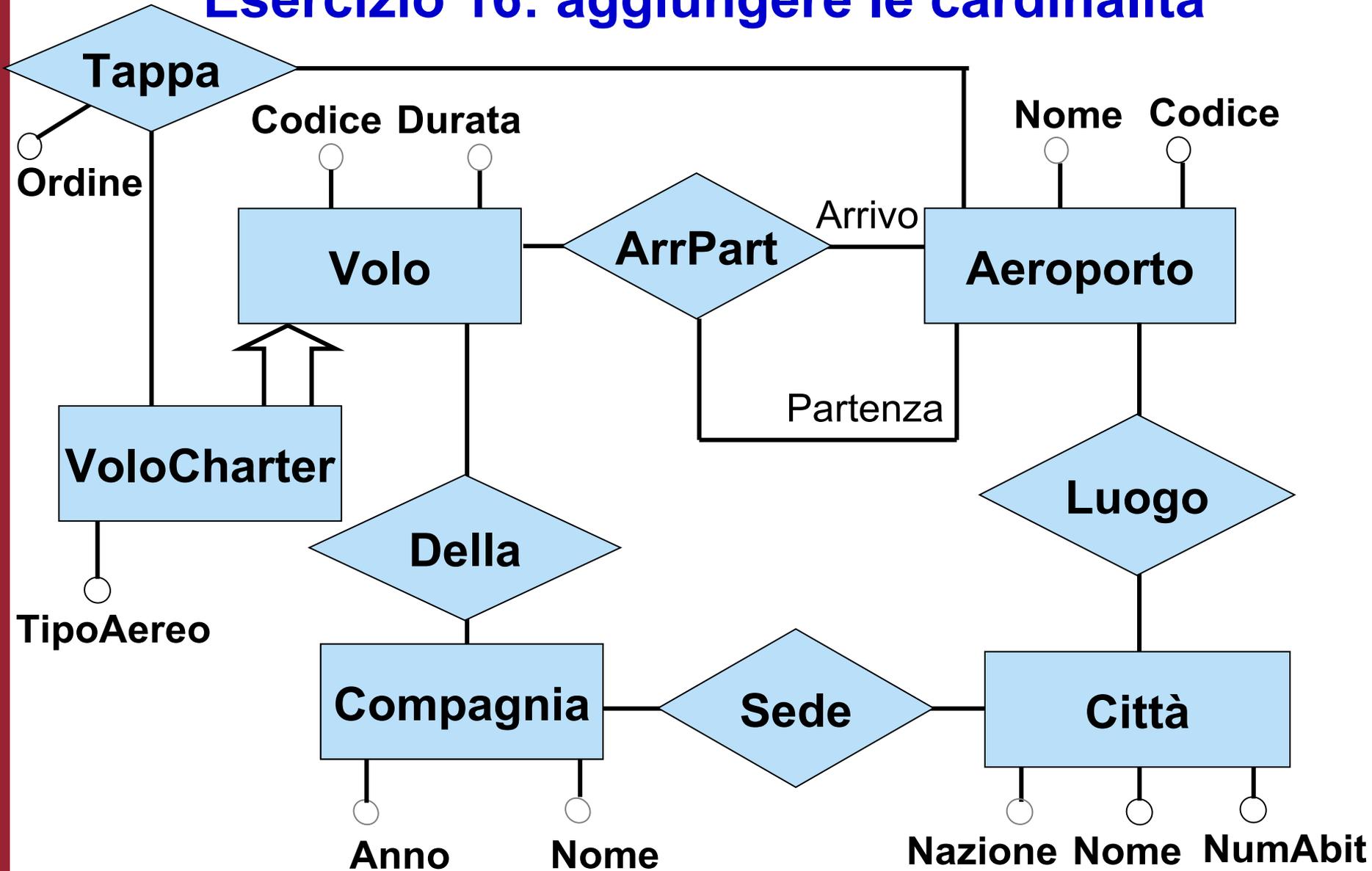
## Relazioni binarie “uno a molti”



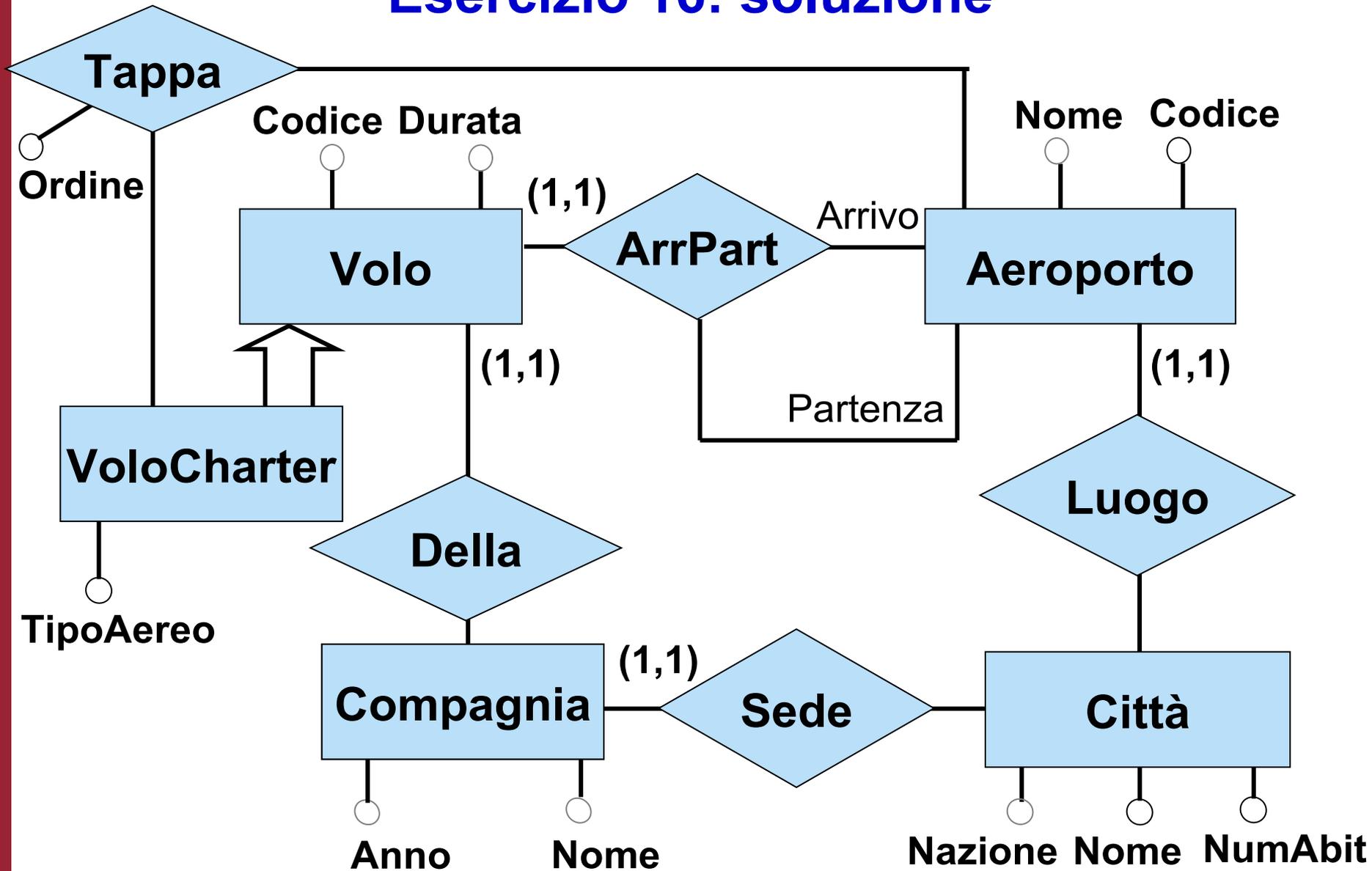
## Relazioni binarie “molti a molti”



# Esercizio 16: aggiungere le cardinalità



# Esercizio 16: soluzione





# **Esercitazione**

## **- progettazione concettuale -**

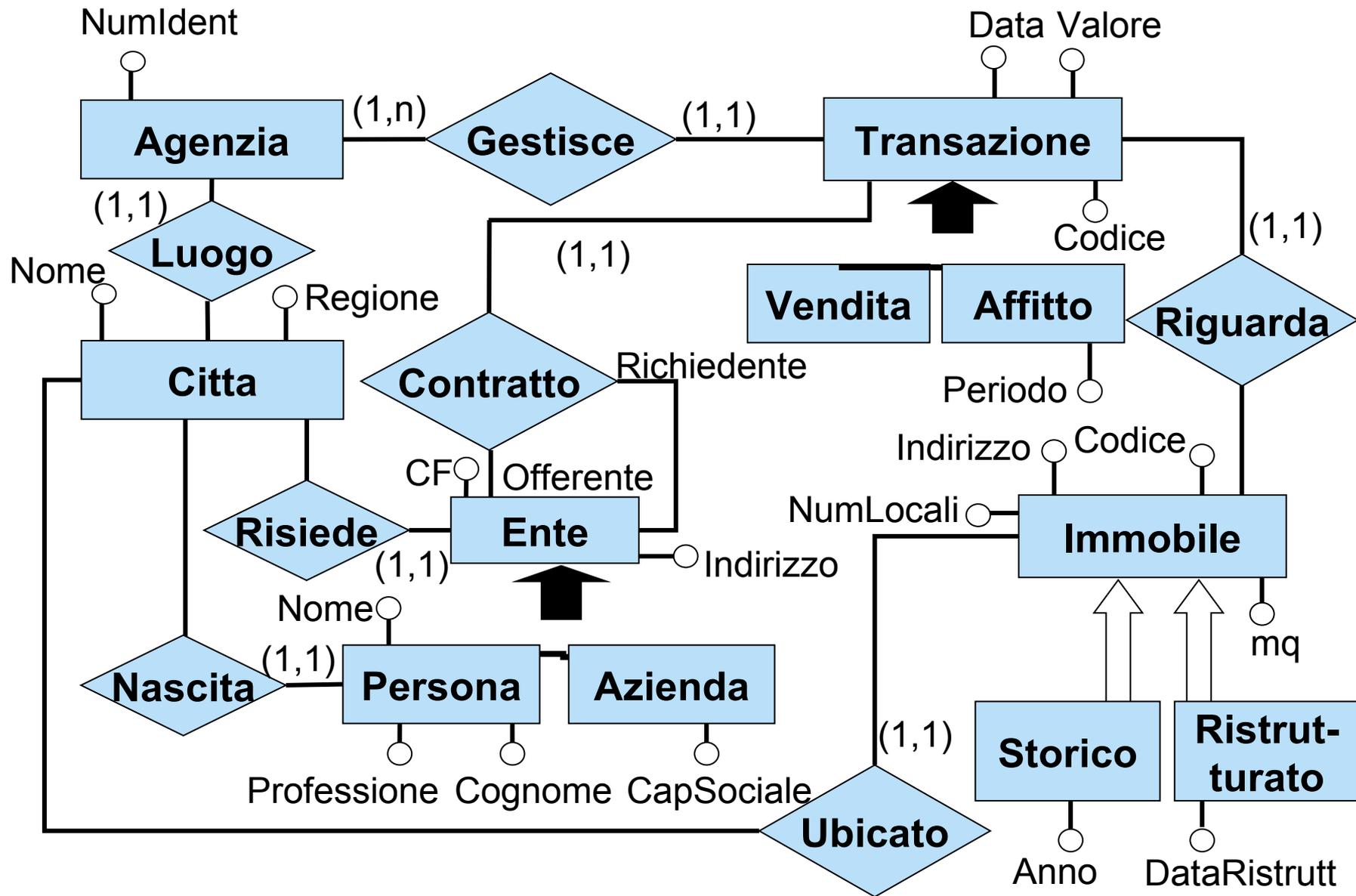


# Vendite e affitti di immobili: specifica

Occorre gestire informazioni su:

- Le transazioni (con codice, data, valore) di vendita e affitto immobili, che vengono effettuate dalle agenzie. Ogni transazione è effettuata da una agenzia, riguarda un immobile ed ha associato un contratto.
- Delle agenzie interessa il numero identificativo, e la città in cui sono ubicate. Le agenzie che interessano sono solo quelle che hanno effettuato almeno una transazione.
- Delle città interessa il nome e la regione.
- Gli immobili (con codice, indirizzo, città di ubicazione, metri quadrati e numero locali) oggetto delle transazioni. Alcuni immobili sono di interesse storico, e di essi interessa l'anno di costruzione. Altri sono ristrutturati, e di essi interessa la data di ultima ristrutturazione.
- Gli enti acquistano, vendono, danno in affitto o prendono in affitto gli immobili mediante transazioni. Ogni transazione, come detto prima, ha quindi associato un contratto con un ente che compra o prende in affitto ed uno che vende o dà in affitto. Degli enti interessa il codice fiscale, l'indirizzo e la città di residenza. Gli enti sono persone (dei quali interessa anche nome, cognome, professione e città di nascita) o aziende (delle quali interessa anche il capitale sociale).
- Degli affitti interessa anche il periodo di affitto.

# Vendite e affitti di immobili: schema concettuale





# Collaudi di veicoli: specifica

Si richiede di progettare lo schema concettuale di un'applicazione relativa a collaudi di prototipi condotti da un'azienda produttrice di veicoli.

- Ogni prototipo ha un codice, un tempo di sviluppo (in mesi) ed un costo di produzione. Per ogni prototipo, l'azienda effettua uno o più collaudi.
- Di ogni collaudo, che è relativo ad uno ed un solo prototipo, interessano il codice, la data di inizio, e la durata (in minuti).
- I collaudi sono di due tipi: su pista e su banco collaudo.
- Di ogni collaudo su pista interessa la pista su cui è stato effettuato e la temperatura esterna. Inoltre, un collaudo su pista di un prototipo può essere associato ad un collaudo su banco dello stesso prototipo, ed interessa sapere quale.
- Di ogni collaudo su banco interessa il nome del collaudatore e il banco prova utilizzato.
- Ogni banco prova ha un codice identificativo ed interessa il suo livello di qualità. Inoltre, per ogni banco prova interessano anche le nazioni (almeno una) presso le quali è stato omologato, con l'indicazione dell'anno di omologazione. Le nazioni rilasciano anche autorizzazioni a far circolare i prototipi nei propri territori, e tali autorizzazioni hanno un certo costo.
- Infine, di ogni nazione interessa il nome, la capitale, ed il numero di telefono al quale rivolgersi per richiedere le autorizzazioni di circolazione dei prototipi.