

**Laurea in Informatica  
A.A. 2021-2022**

**Corso "Base di Dati"**

**Progettazione concettuale**

**Prof. Massimiliano de Leoni**



**UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA**

Requisiti della base di dati

Progettazione  
concettuale

“CHE COSA”:  
**analisi**

Schema concettuale

Progettazione  
logica

Schema logico

“COME”:  
**progettazione**

Progettazione  
fisica

Schema fisico

# **Analisi dei requisiti e progettazione concettuale ("Analisi dei dati")**

- Comprende attività (interconnesse) di
  - Acquisizione dei requisiti
  - Analisi dei requisiti
  - Costruzione dello schema concettuale
  - Costruzione del glossario

# Requisiti

- Possibili fonti:
  - Utenti e committenti, attraverso:
    - interviste
    - documentazione apposita
  - documentazione esistente:
    - normative (leggi, regolamenti di settore)
    - regolamenti interni, procedure aziendali
    - realizzazioni preesistenti
  - modulistica

# Acquisizione e analisi dei requisiti

- Il reperimento dei requisiti è un'attività difficile e non standardizzabile
- l'attività di analisi inizia con i primi requisiti raccolti e spesso indirizza verso altre acquisizioni

# Acquisizione per interviste

- Utenti diversi possono fornire informazioni diverse
- Utenti a livello più alto hanno spesso una visione più ampia ma meno dettagliata
- Le interviste portano spesso ad una acquisizione dei requisiti “per raffinamenti successivi”

# Interazione con gli utenti

- Effettuare spesso verifiche di comprensione e coerenza
- Verificare anche per mezzo di esempi (generalisti e relativi a casi limite)
- Richiedere definizioni e classificazioni
- Far evidenziare gli aspetti essenziali rispetto a quelli marginali

# Requisiti: Regole generali

- Scegliere il corretto livello di astrazione
- Standardizzare la struttura delle frasi
- Suddividere le frasi articolate
- Separare le frasi sui dati da quelle sulle funzioni
- Costruire un glossario dei termini
- Individuare omonimi e sinonimi
- Rendere esplicito il riferimento fra termini
- Riorganizzare le frasi per concetti



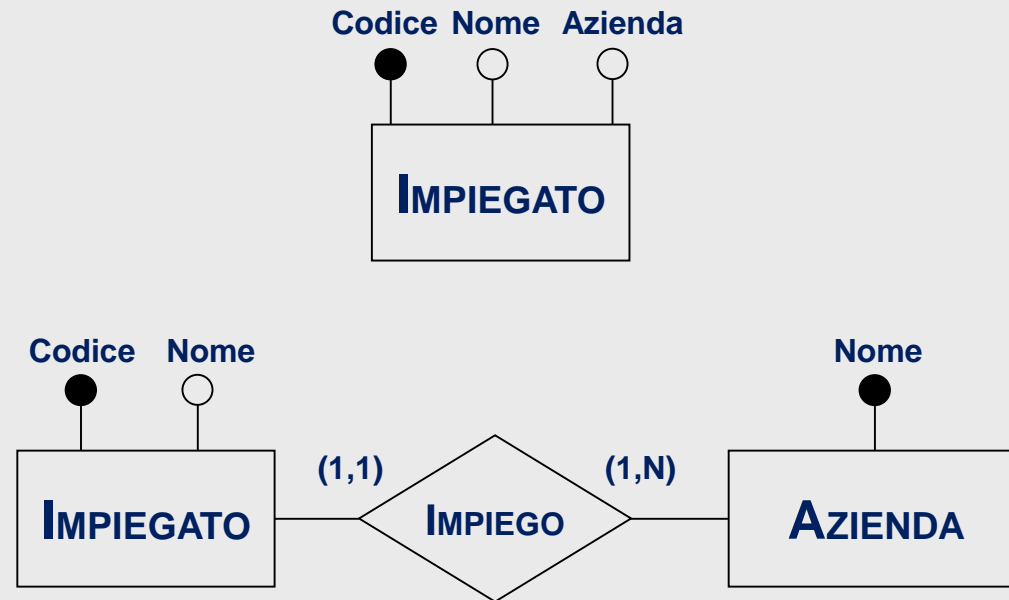
## Quale costrutto E-R per rappresentare un concetto delle specifiche?

- Se ha proprietà significative e descrive oggetti con esistenza autonoma → **entità**
- Se è semplice e non ha proprietà → **attributo**
- Se correla due o più concetti → **relationship**
- Se è caso particolare di un altro  
→ **generalizzazione**

# Design pattern

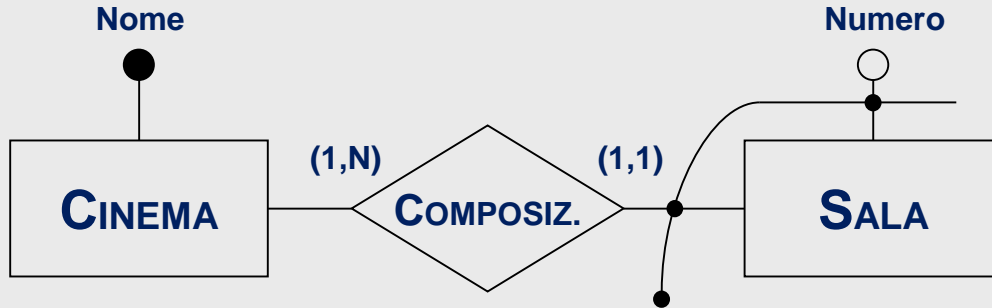
- Soluzioni progettuali a problemi comuni
- Largamente usati nell'ingegneria del software
- Vediamo alcuni pattern comuni nella progettazione concettuale di basi di dati

# Reificazione di attributo di entità

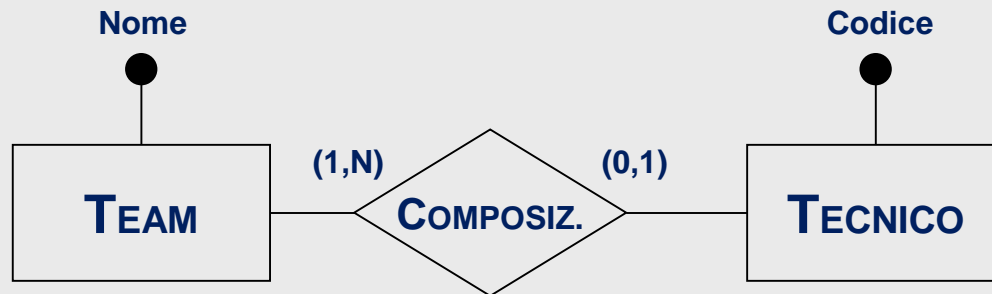


**Reificare:** Prendere l'astratto per concreto , cioè considerare concetti, categorie, idee, rapporti astratti alla stregua di oggetti concreti (*Dizionario Treccani*).

## Part-of

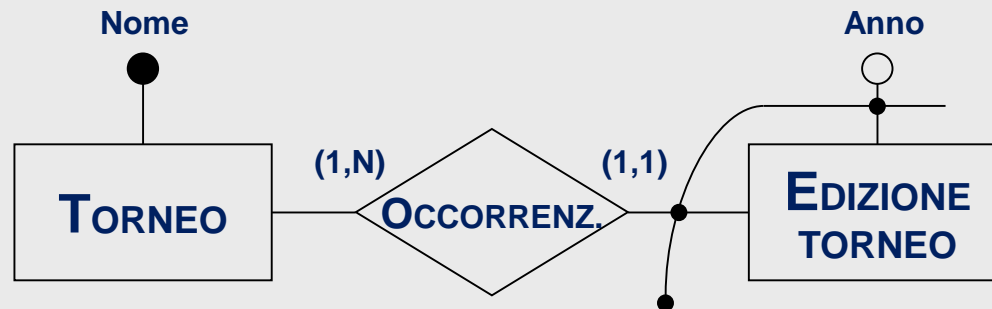
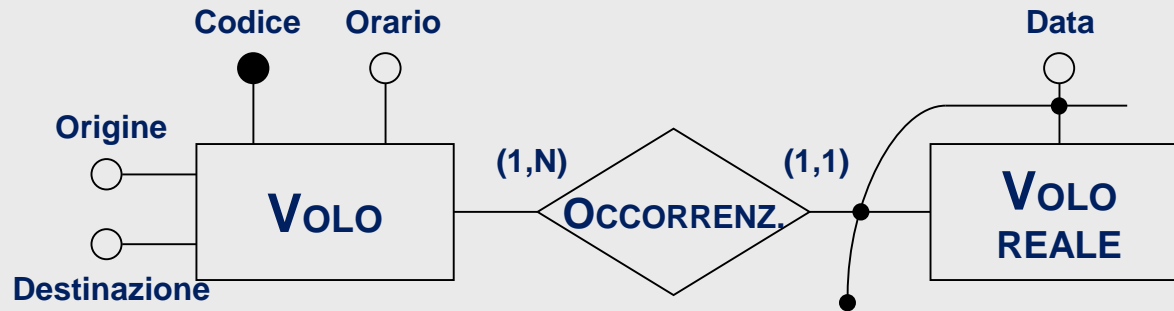


Sala non ha senso senza il cinema (non è una entità a sé)

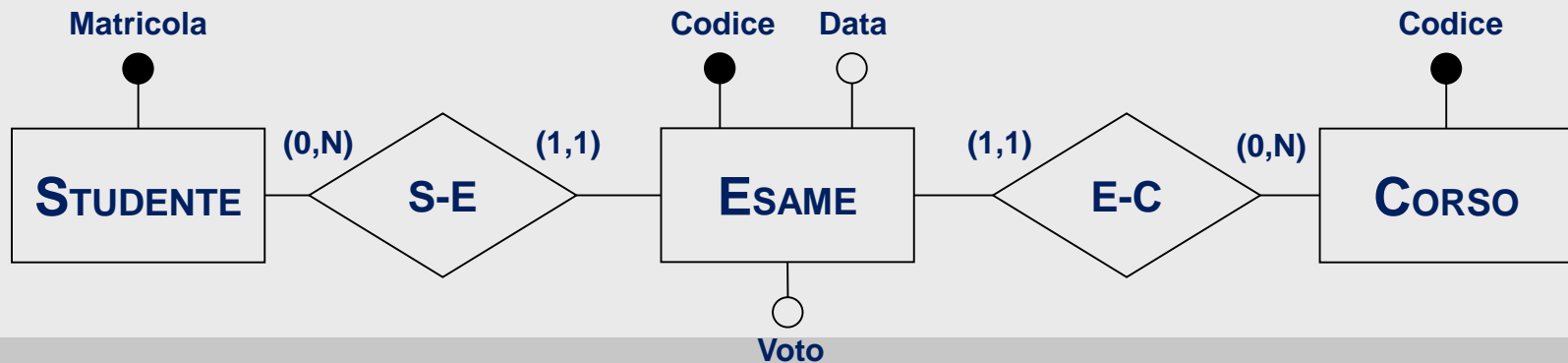
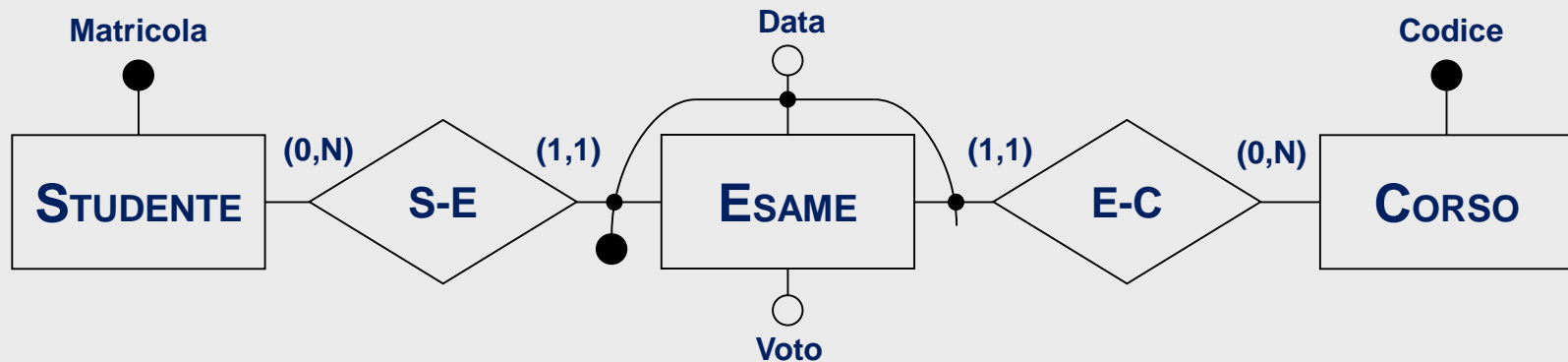
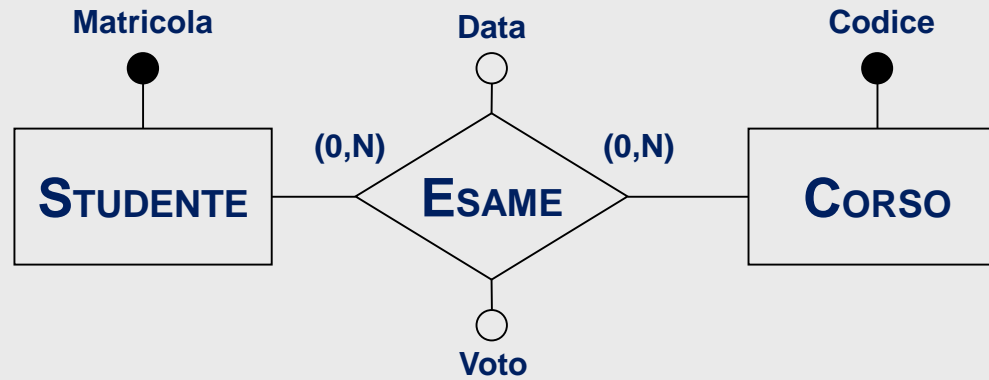


Tecnico esiste anche fuori dal team

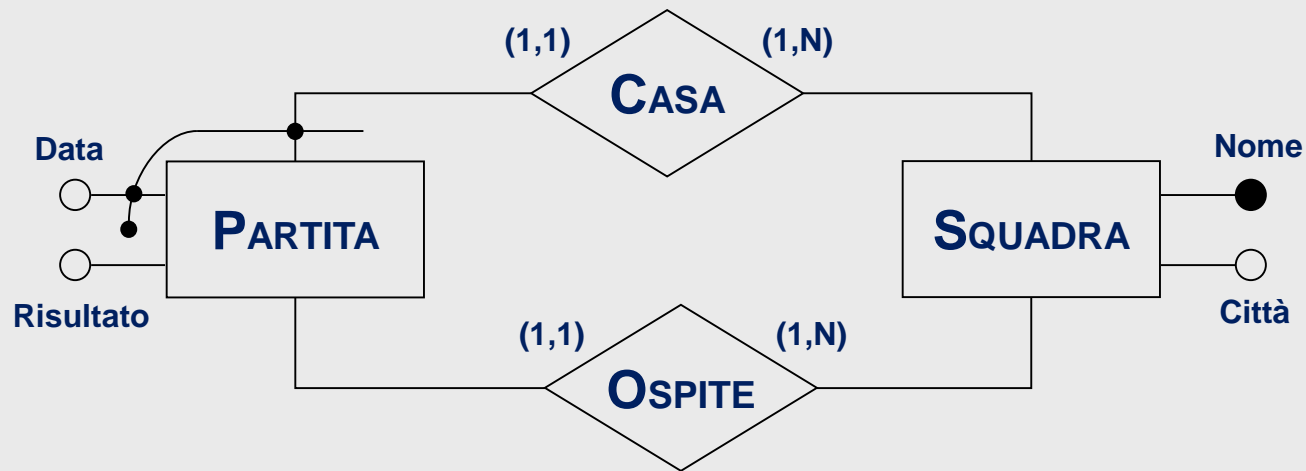
# Instance-of



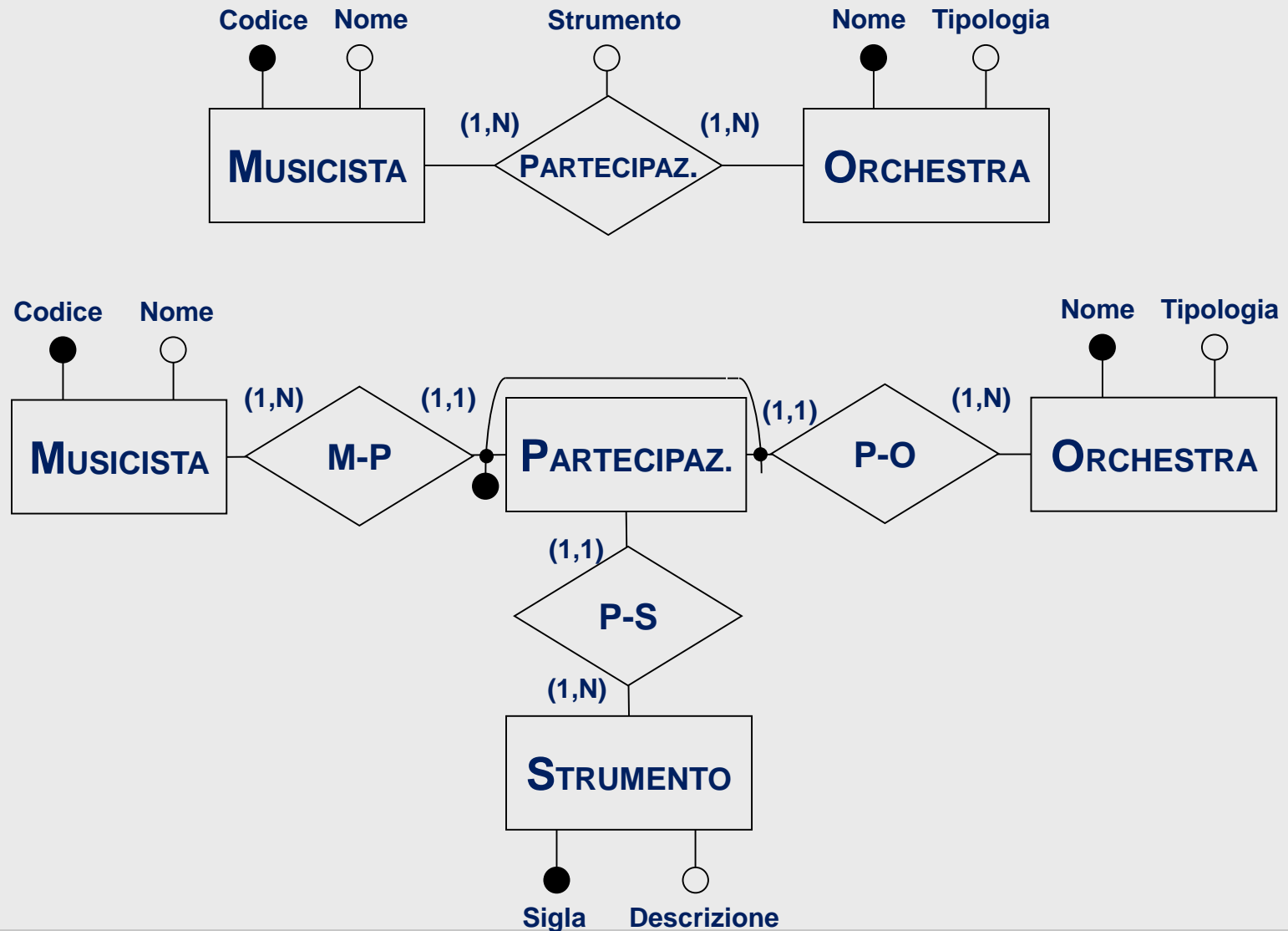
# Reificazione di relazione binaria



# Reificazione di relazione ricorsiva

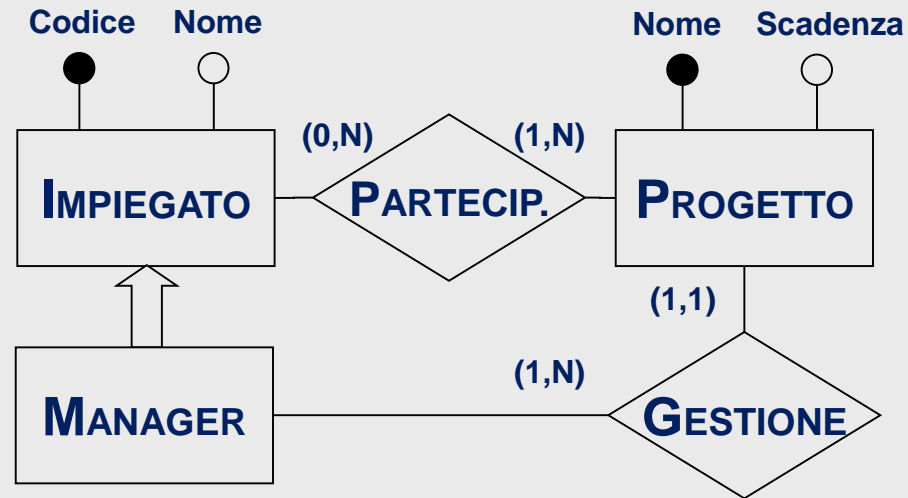


# Reificazione di attributo di relazione

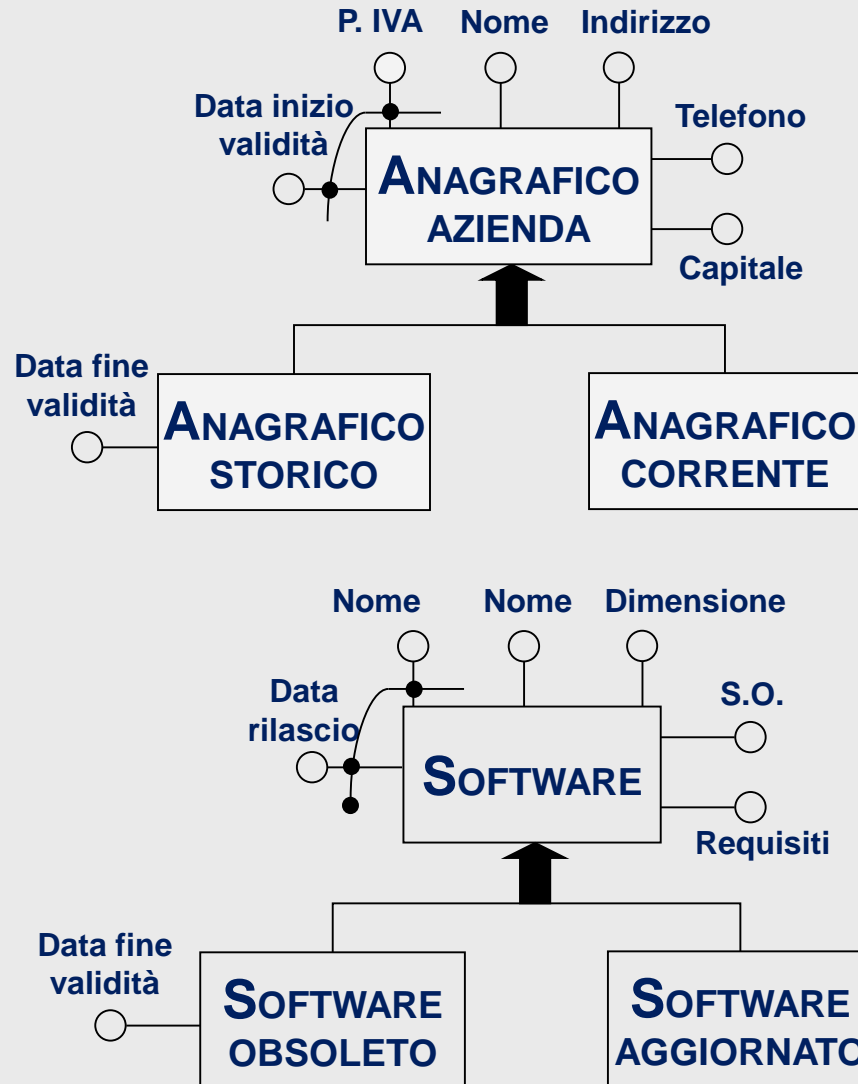




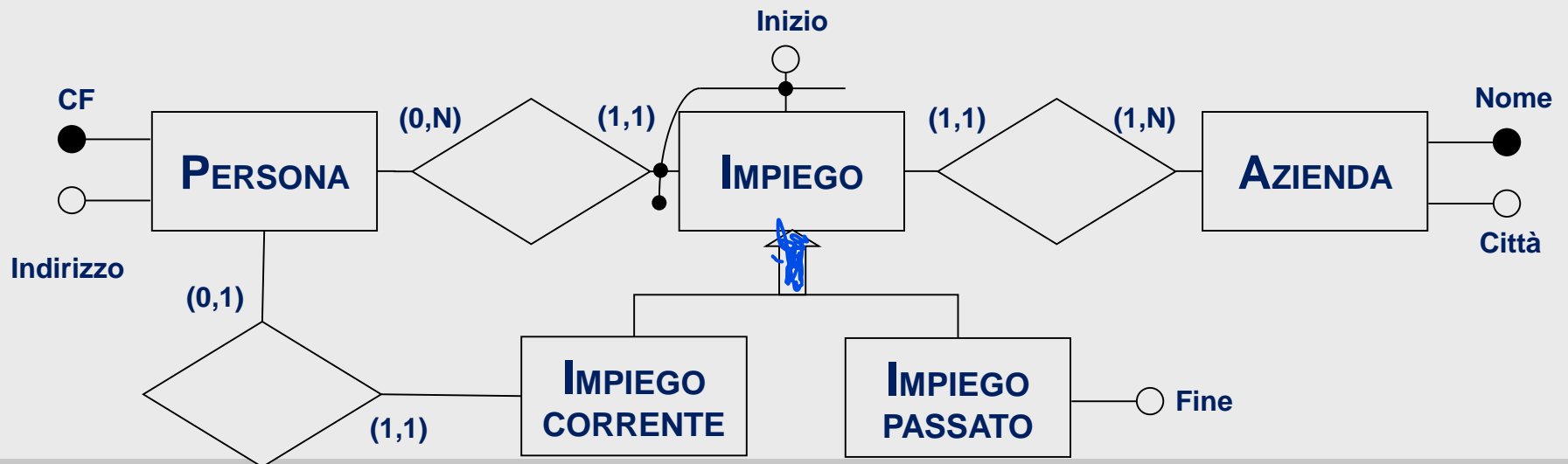
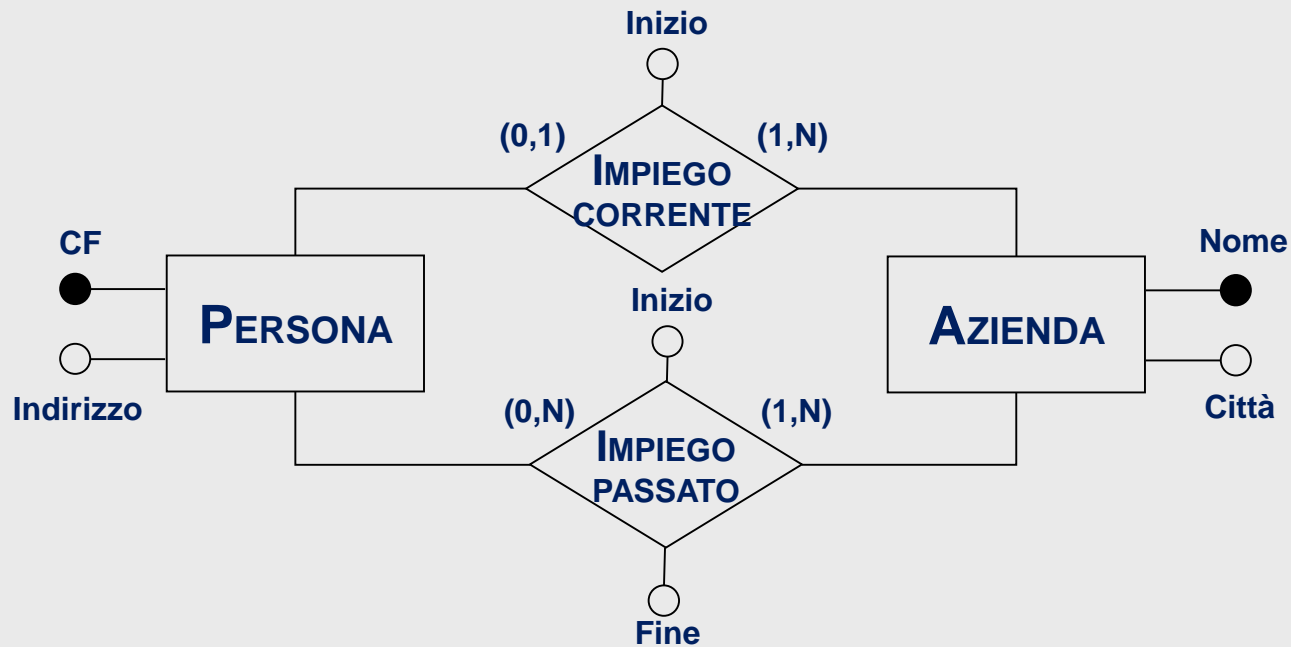
# Caso particolare



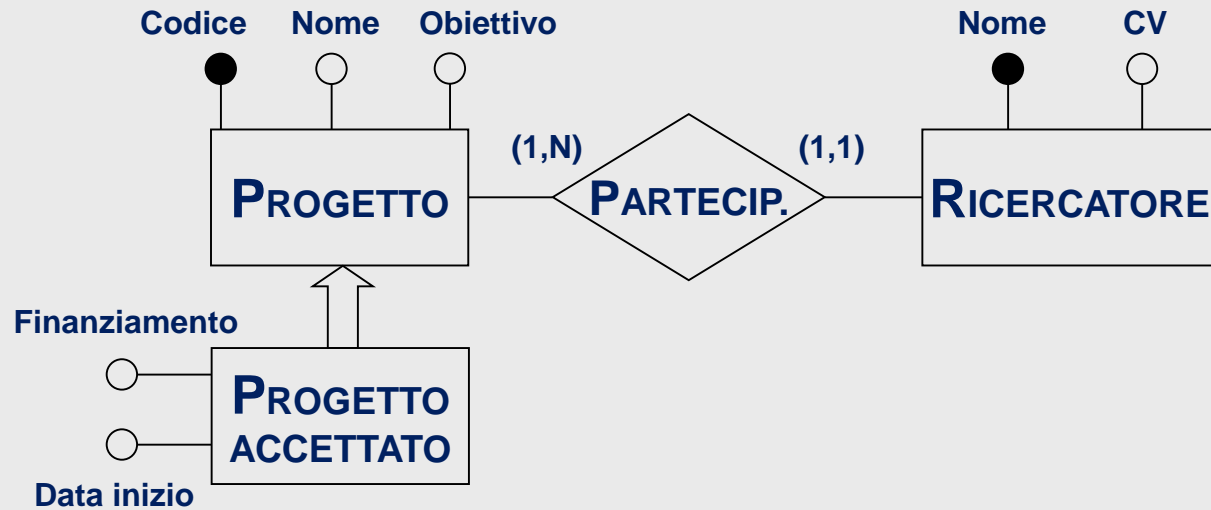
# Storicizzazione di concetto



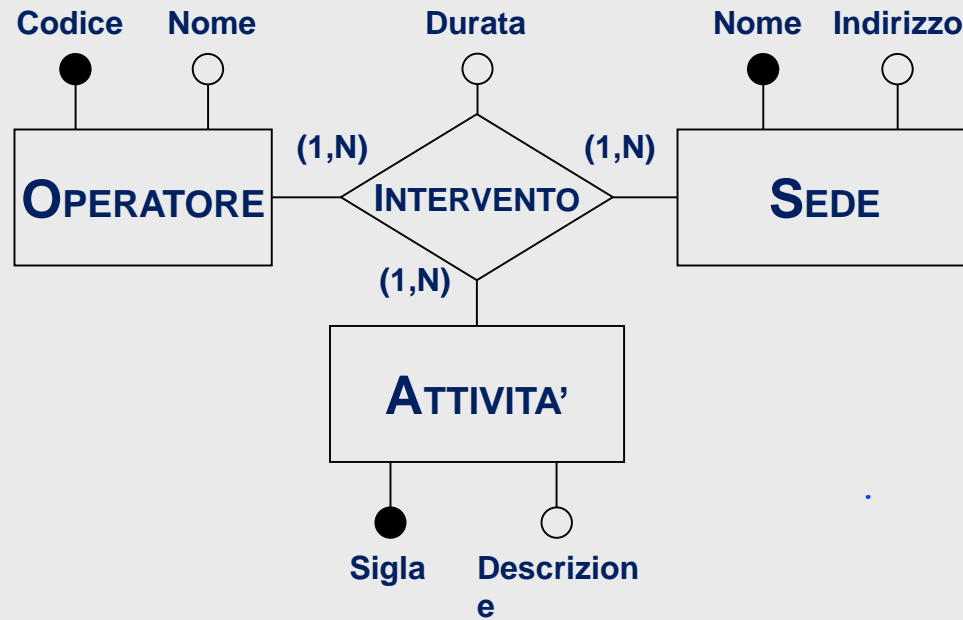
# Storicizzazione di concetto



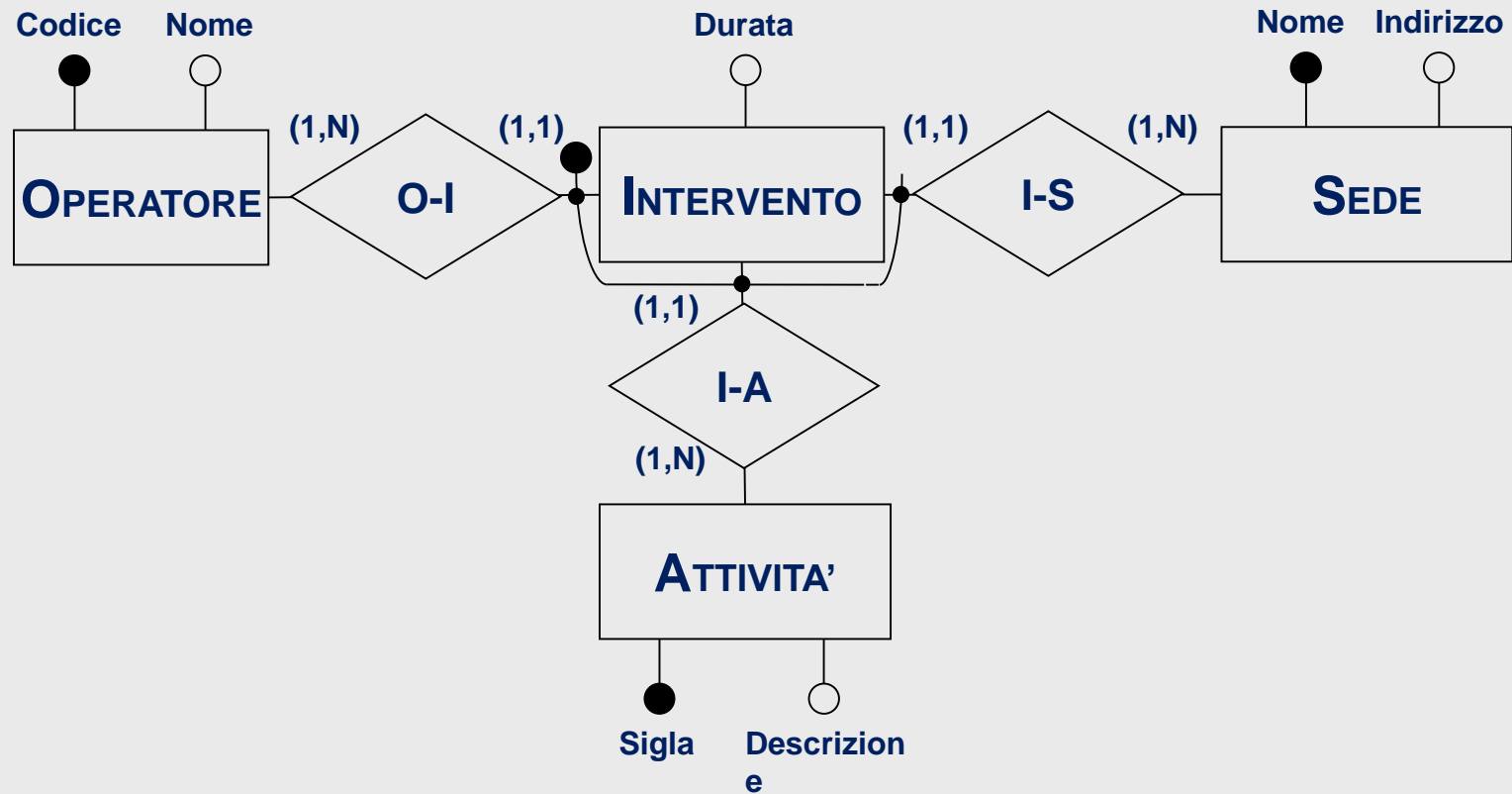
# Evoluzione di concetto



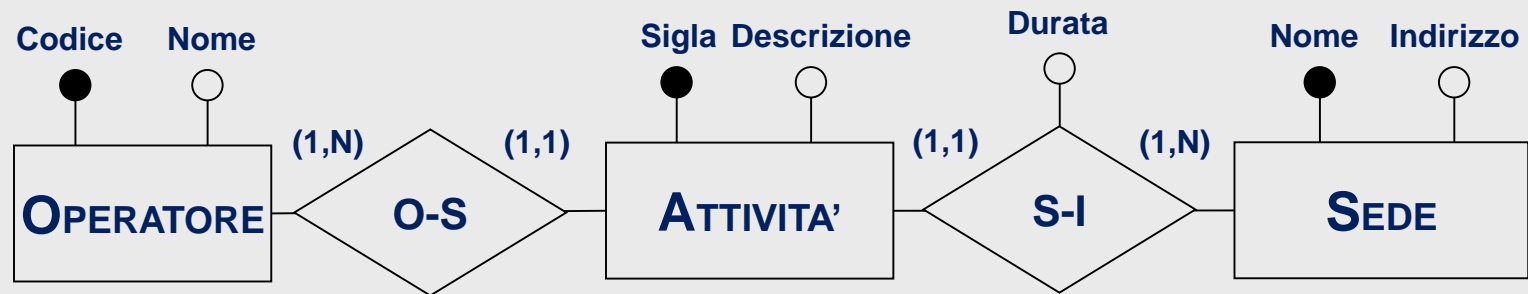
# Relazione ternaria



# Reificazione di relazione ternaria



# Reificazione di relazione ternaria 2



# Strategie di progetto

- Come procediamo con tante specifiche anche dettagliate? Come ci orizzontiamo?
- Strategie:
  - top-down
  - bottom-up
  - inside-out

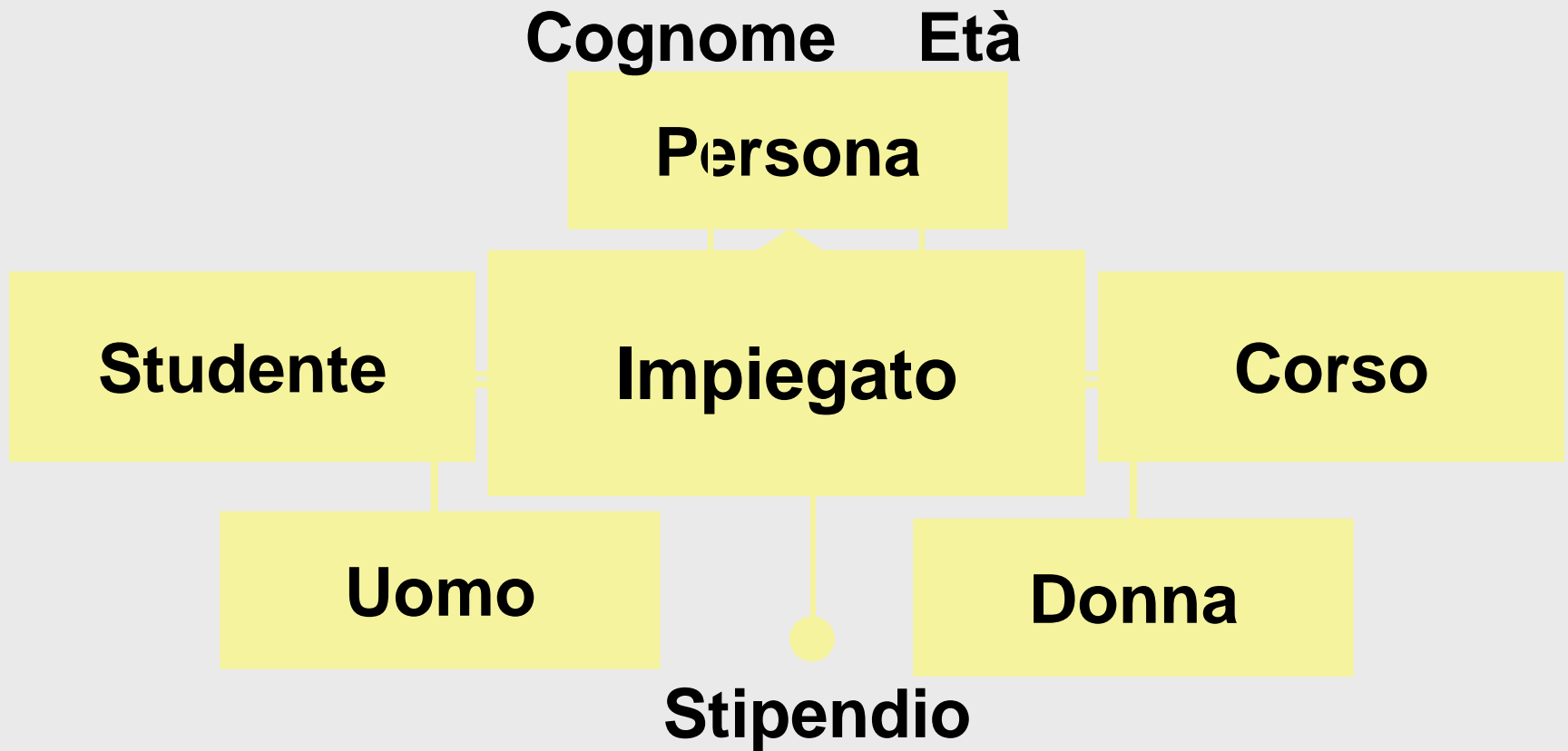


# Strategia top-down

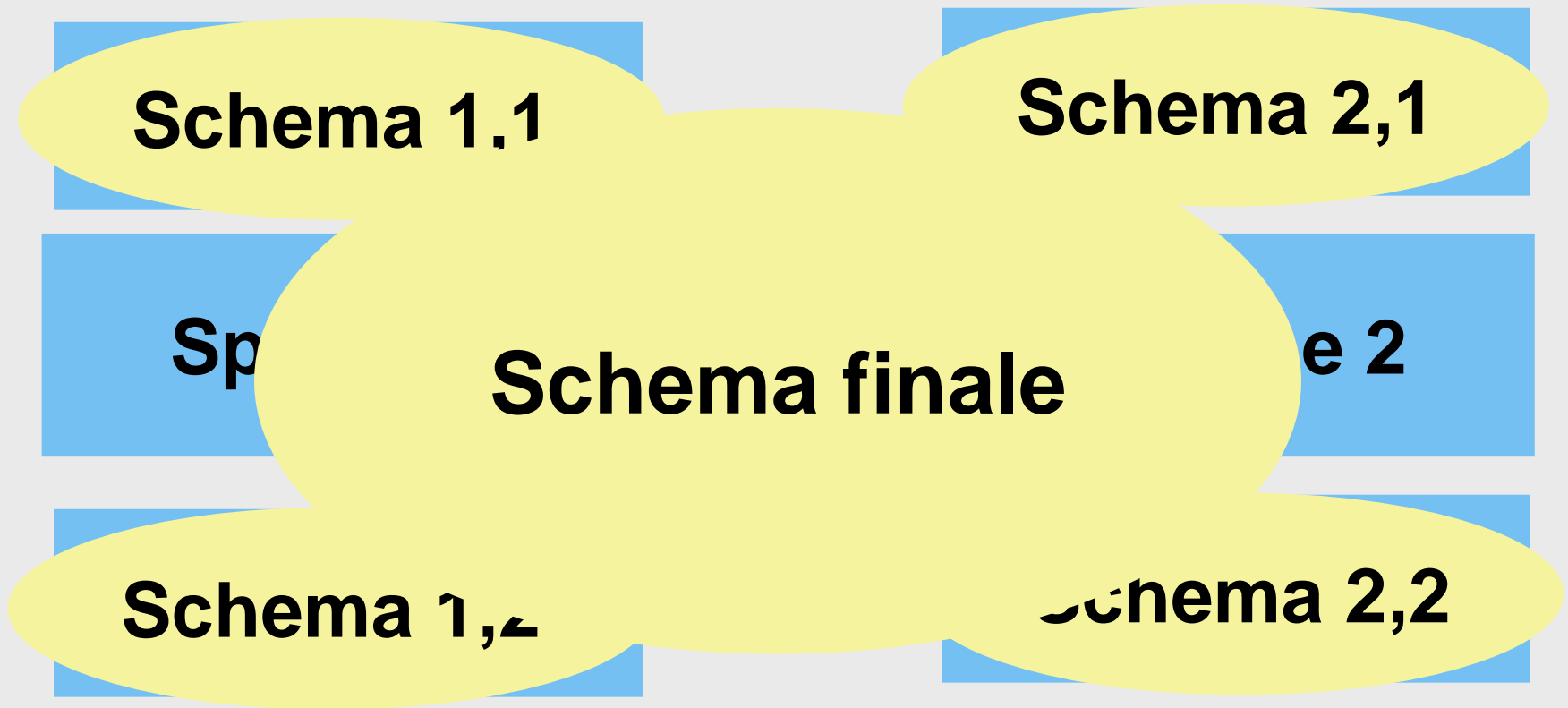


**Schema finale**

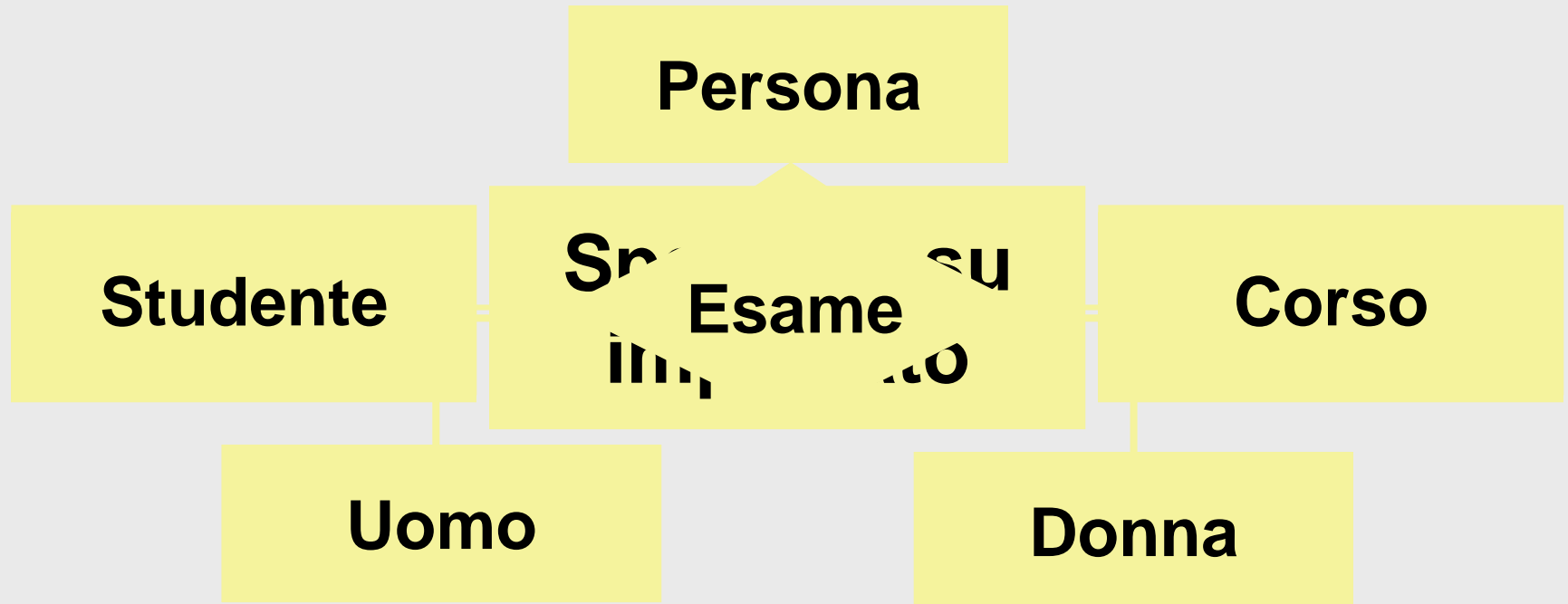
# Primitive di raffinamento top-down



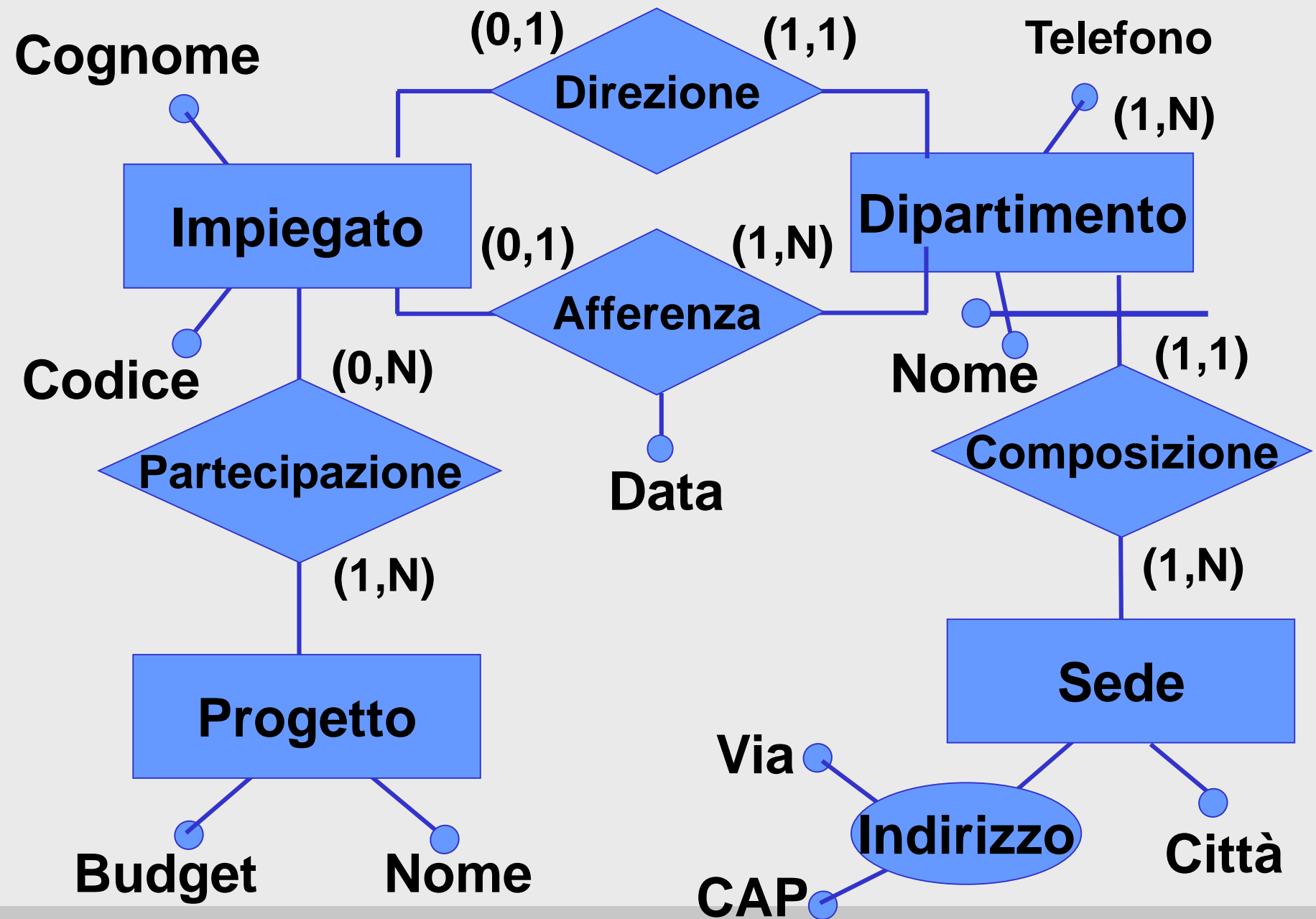
# Strategia bottom-up



# Primitive di raffinamento Bottom-up



# **Strategia inside-out: un esempio**



# In pratica

Si procede di solito con una strategia **mista**:

1. Si individuano i concetti principali e si realizza uno **schema scheletro**
  - I concetti più importanti
  - Gli aspetti indicati esplicitamente come cruciali
  - I concetti più citati
2. I concetti si decompongono
3. Si raffina, si espande, si integra, ...

# Qualità di uno schema concettuale / 1

## 1. Correttezza.

- Attenzione a:
  - Errori Sintattici (per es. aggiungere generalizzazioni tra relazioni o identificatori a relazioni)
  - Errori Semantici (violazioni delle specifiche di descrizione)
- Riguardare il diagramma ER alla fine!



# Qualità di uno schema concettuale / 2

2. **Completezza**: Tutti i concetti sono tradotti in parti del diagramma ER
3. **Leggibilità**: Comprensione da umani anche «non tecnici». Suggestimenti:
  1. Mette i concetti chiave (relazioni e/o entità) al centro, insieme a quelle con più «collegamenti» ad entità e/o relazioni.
  2. Evitare intersezioni di linee e Sovrapposizioni
  3. Mettere le entità genitori sopra le figlie

# Qualità di uno schema concettuale / 3

## 4. Minimalità

- Legato a leggibilità (Minimale = Più Leggibile)
- Evitare generalizzazioni non necessarie
- Evitare Entità senza Attributi

# Una metodologia

## 1. Analisi dei requisiti

- Analizzare i requisiti ed eliminare le ambiguità
- Costruire un glossario dei termini
- Raggruppare i requisiti in insiemi omogenei

## 2. Passo base (Schema Scheletro)

- Schema con i concetti più rilevanti

## 3. Passo iterativo

(da ripetere finché non si è soddisfatti)

- Raffinare i concetti presenti sulla base delle loro specifiche
- Aggiungere concetti per descrivere specifiche non descritte

## 4. Analisi di qualità

Verificare le qualità dello schema e modificarlo

# Una metodologia con integrazione

- Analisi dei requisiti
- Passo base
- **Decomposizione**
  - decomporre i requisiti con riferimento ai concetti nello schema scheletro
- **Passo iterativo**, per ogni sottoschema
- **Integrazione**
  - integrare i vari sottoschemi in uno schema complessivo, facendo riferimento allo schema scheletro
- Analisi di qualità

# **Esempio: Società di formazione**

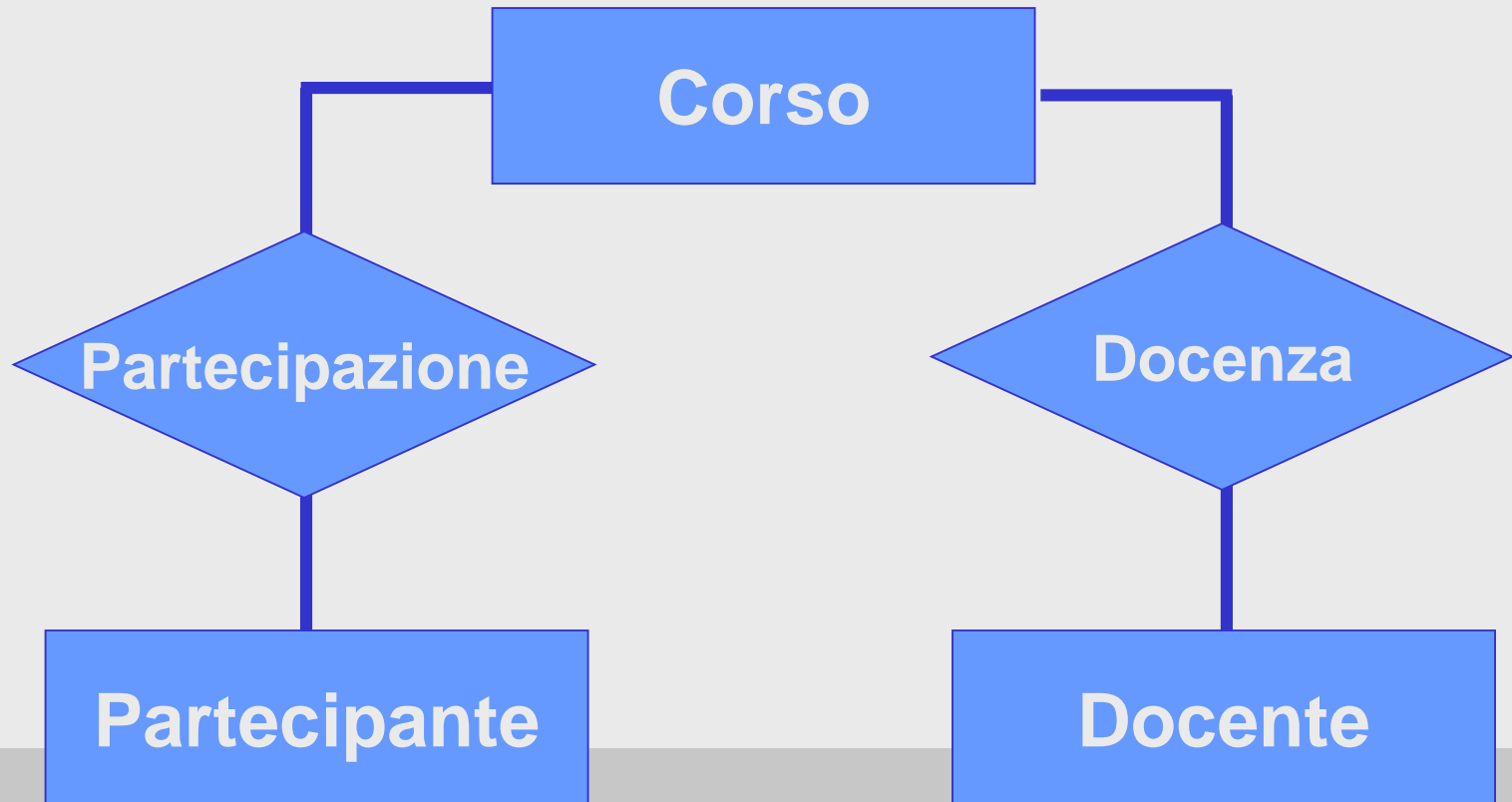
### **Frase di carattere generale**

**Si vuole realizzare una base di dati per una società che eroga corsi, di cui vogliamo rappresentare i dati dei partecipanti ai corsi e dei docenti.**

# Schema scheletro

## Frasi di carattere generale

Si vuole realizzare una base di dati per una società che eroga corsi, di cui vogliamo rappresentare i dati dei partecipanti ai corsi e dei docenti.



## Fraasi relative a tipi specifici di partecipanti

Per i partecipanti che sono liberi professionisti, rappresentiamo l'area di interesse e, se lo possiedono, il titolo professionale. Per i partecipanti che sono dipendenti, rappresentiamo invece il loro livello e la posizione ricoperta.





## **Frase relative ai partecipanti**

**Per i partecipanti (circa 5000), identificati da un codice, rappresentiamo il codice fiscale, il cognome, l'età, il sesso, la città di nascita, i nomi dei loro attuali datori di lavoro e di quelli precedenti (insieme alle date di inizio e fine rapporto)**

## **Frase relative ai datori di lavoro**

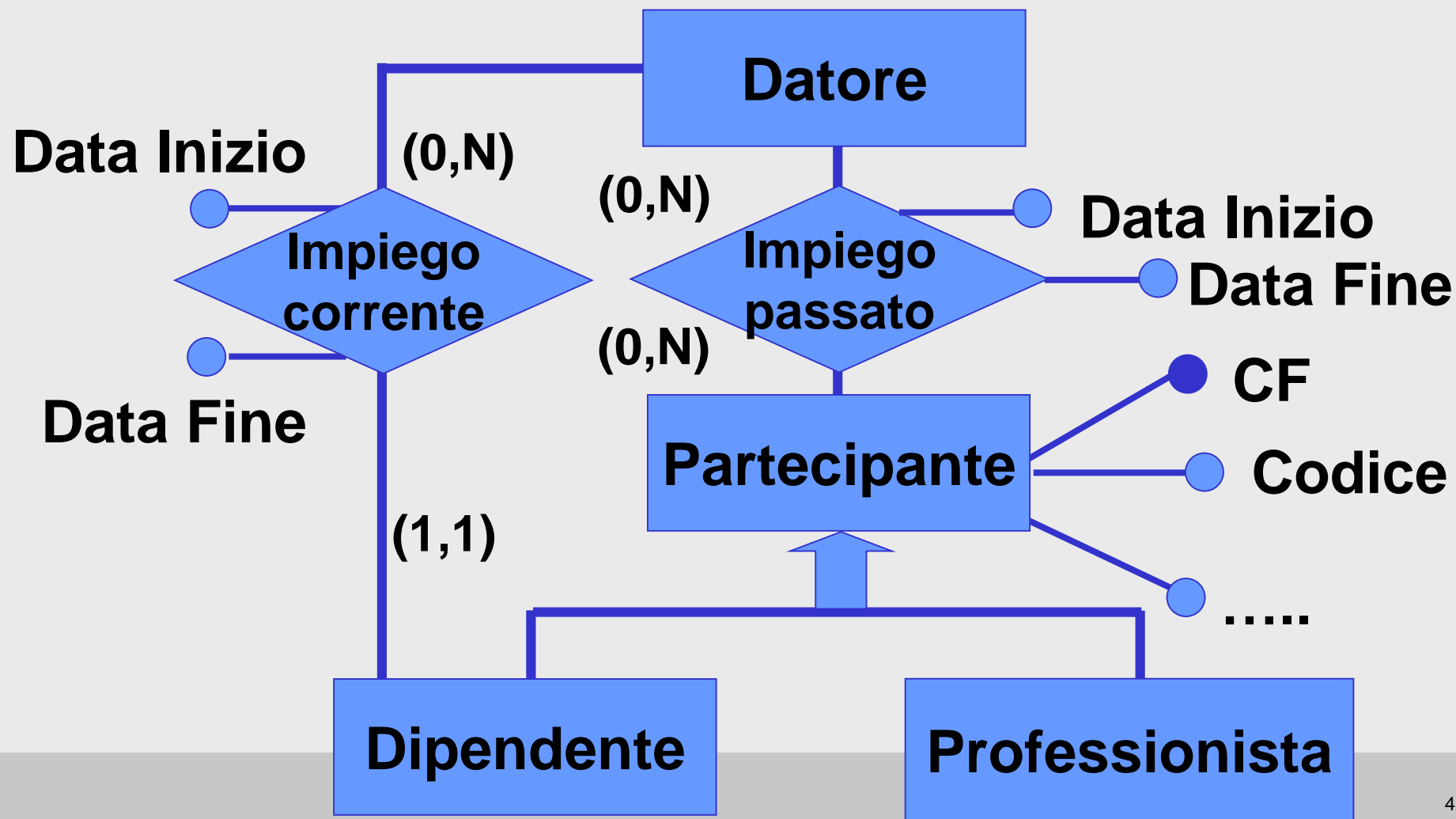
**Relativamente ai datori di lavoro presenti e passati dei partecipanti, rappresentiamo il nome, l'indirizzo e il numero di telefono.**

### Frase relative ai partecipanti

Per i partecipanti (circa 5000), identificati da un codice, rappresentiamo il codice fiscale, il cognome, l'età, il sesso, la città di nascita, i nomi dei loro attuali datori di lavoro e di quelli precedenti (insieme alle date di inizio e fine rapporto)

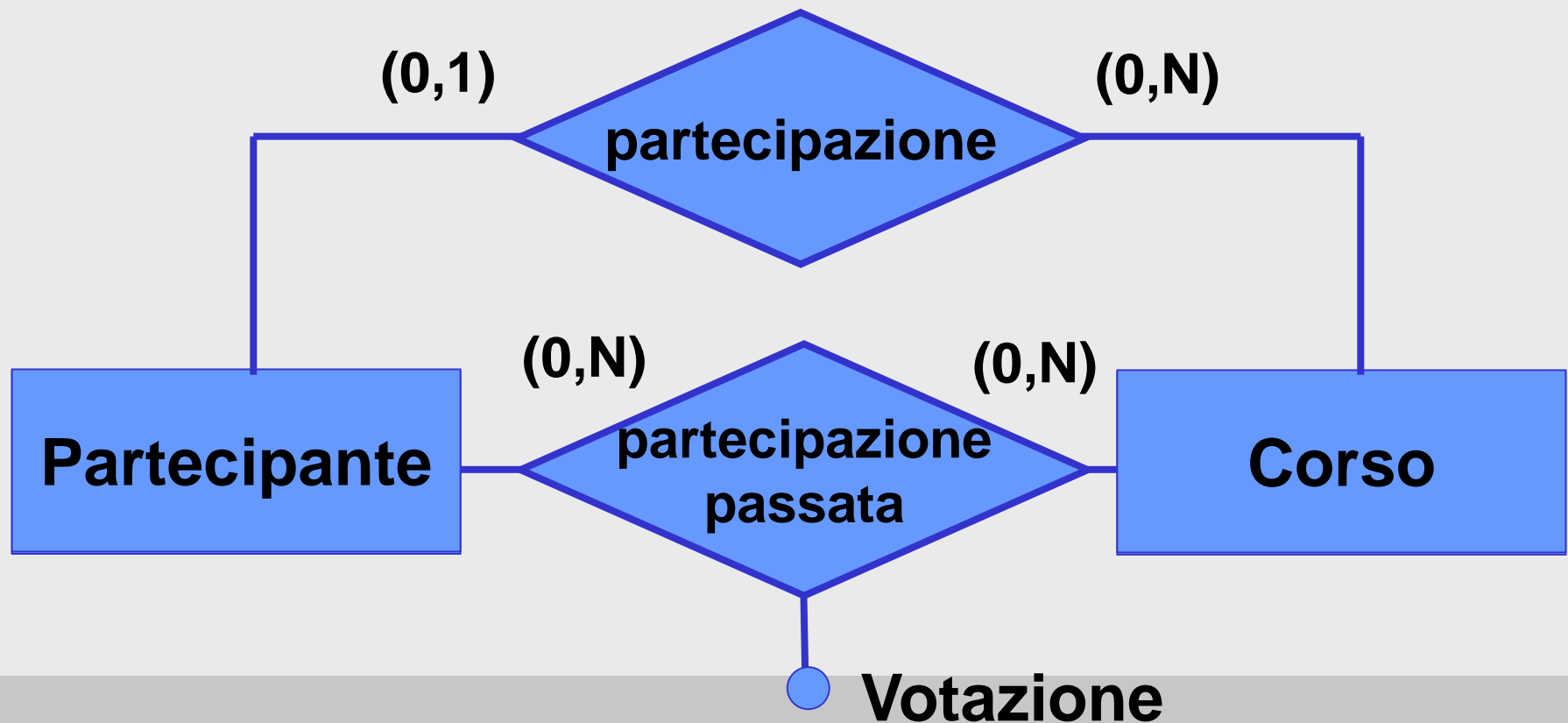
### Frase relative ai datori di lavoro

Relativamente ai datori di lavoro presenti e passati dei partecipanti, rappresentiamo il nome, l'indirizzo e il numero di telefono.



## Frasi relative ai partecipanti (2)

Per i partecipanti, si vuole mantenere le informazioni sulle edizioni dei corsi che stanno attualmente frequentando e quelli che hanno frequentato nel passato, con la relativa votazione finale in decimi.

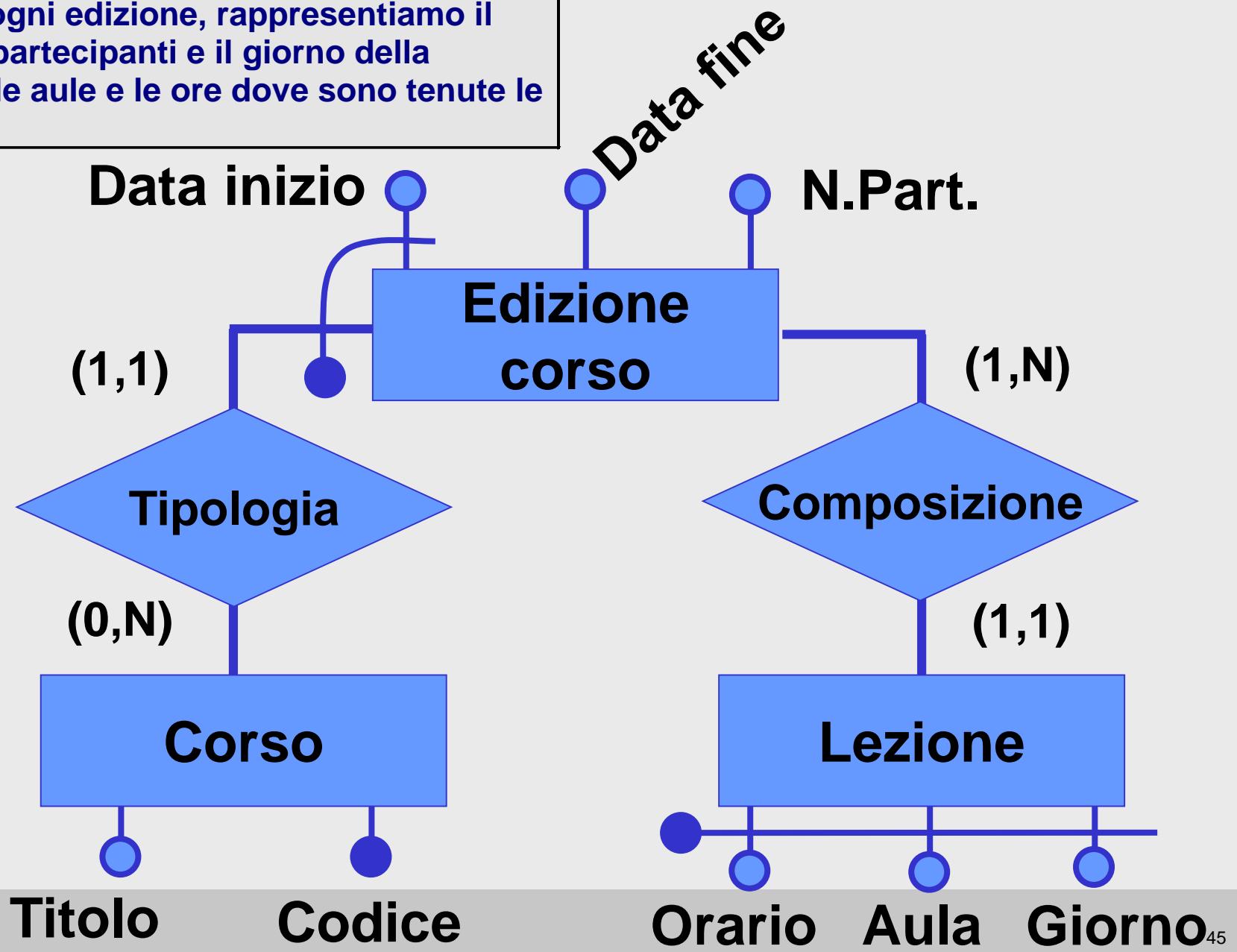


## **Frase relative ai corsi**

**Per i corsi (circa 200), rappresentiamo il titolo e il codice, le varie edizioni con date di inizio e fine e, per ogni edizione, rappresentiamo il numero di partecipanti e il giorno della settimana, le aule e le ore dove sono tenute le lezioni.**

## Frasi relative ai corsi

Per i corsi (circa 200), rappresentiamo il titolo e il codice, le varie edizioni con date di inizio e fine e, per ogni edizione, rappresentiamo il numero di partecipanti e il giorno della settimana, le aule e le ore dove sono tenute le lezioni.

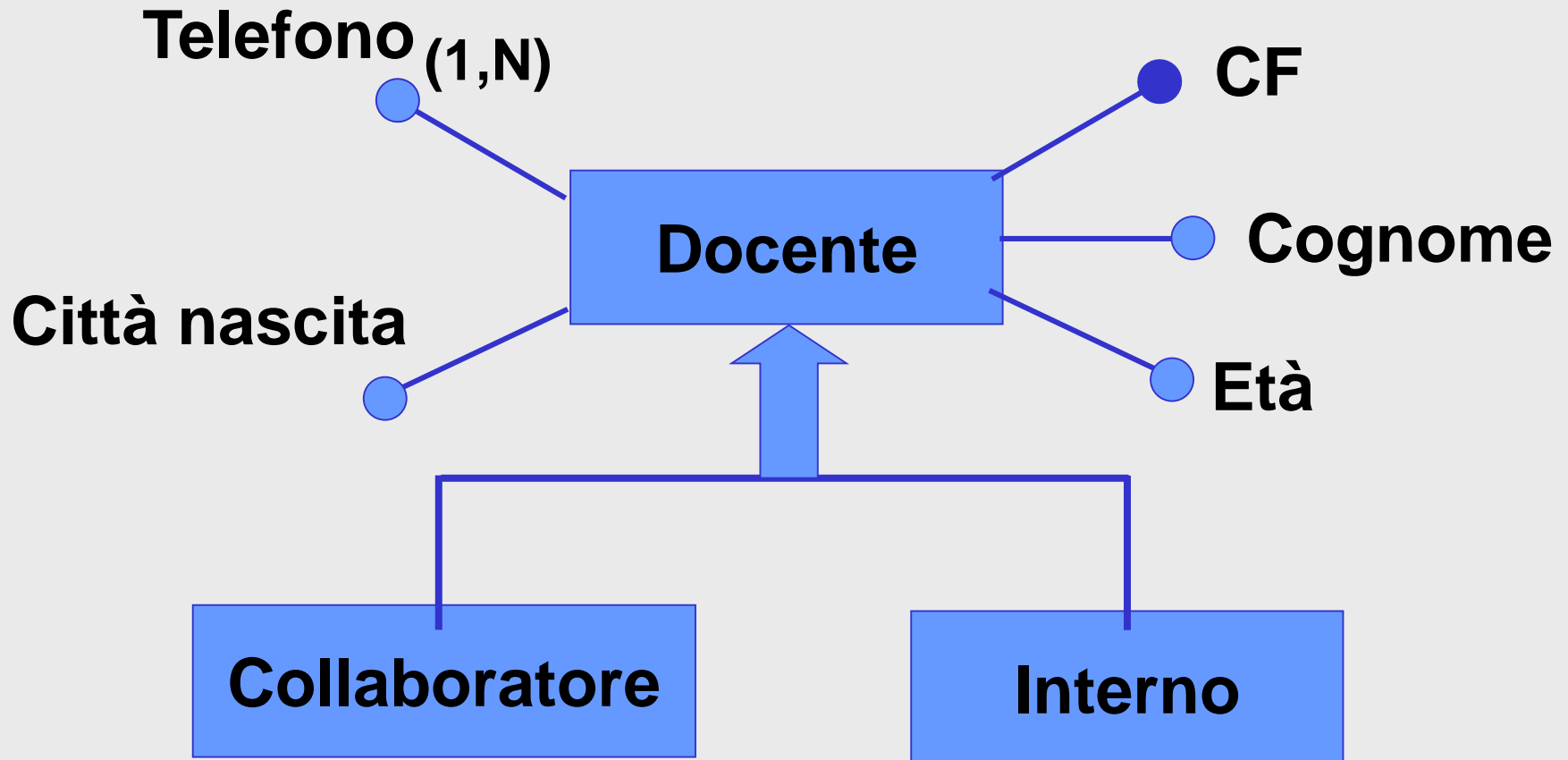


## **Fraasi relative ai docenti**

**Per i docenti (circa 300), rappresentiamo il cognome, l'età, la città di nascita, tutti i numeri di telefono. I docenti possono essere dipendenti interni della società di formazione o collaboratori esterni.**

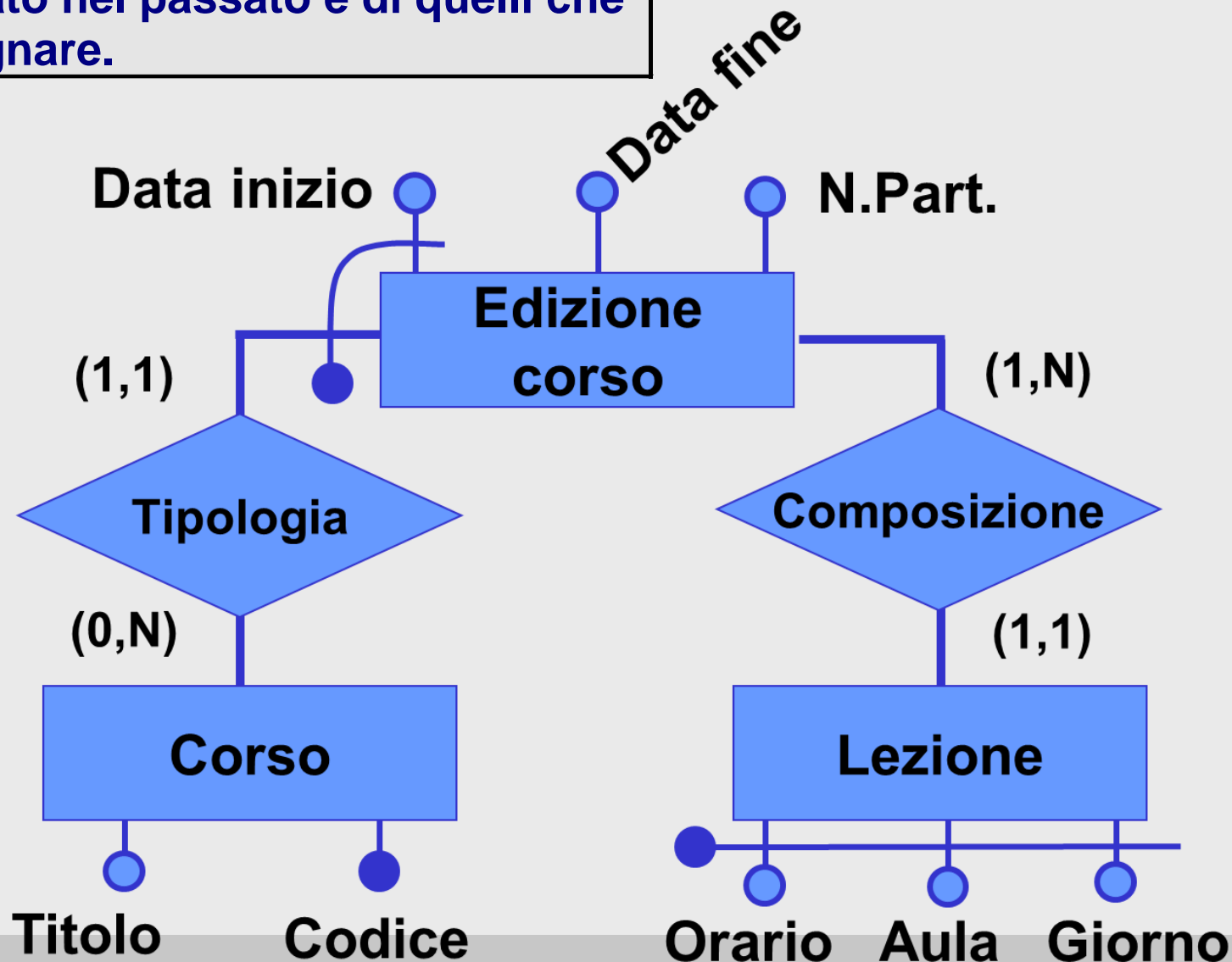
## Frasi relative ai docenti

Per i docenti (circa 300), rappresentiamo il cognome, l'età, la città di nascita, tutti i numeri di telefono. I docenti possono essere dipendenti interni della società di formazione o collaboratori esterni.



## Frasi relative ai docenti

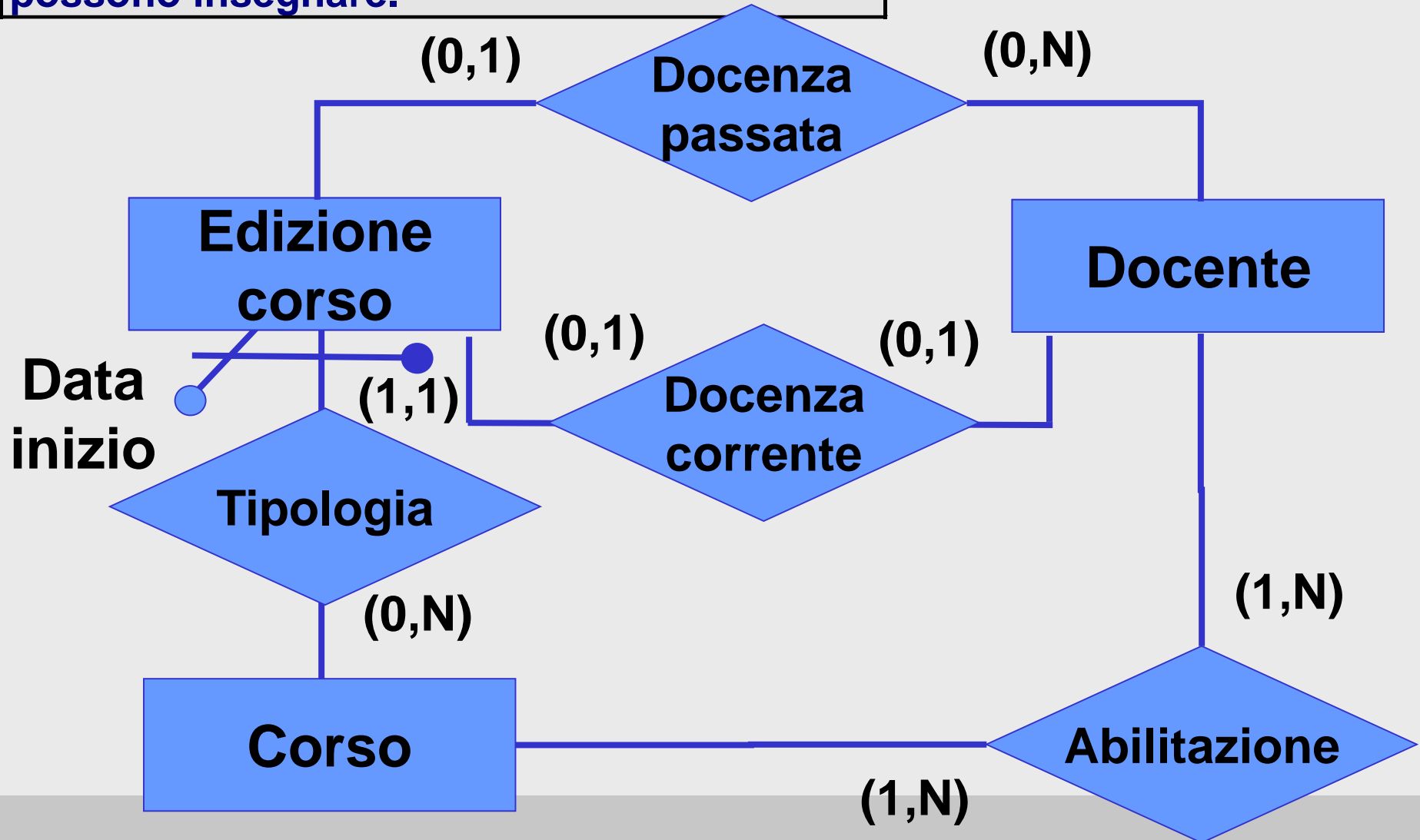
Per i docenti (circa 300), rappresentiamo il titolo del corso che insegnano, di quelli che hanno insegnato nel passato e di quelli che possono insegnare.





## Frasi relative ai docenti

Per i docenti (circa 300), rappresentiamo il titolo del corso che insegnano, di quelli che hanno insegnato nel passato e di quelli che possono insegnare.



# Riferimenti

- Capitolo 7 del libro
- Esercizi disponibili:
  - Esercitazione del 6 Aprile
  - Alla fine del capitolo
  - Tre esami passati
  - Altri durante l'esercitazione per la progettazione logica