

# La progettazione concettuale

---

PROF. DIOMAIUTA CRESCENZO

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA CAMPANIA «*LUIGI VANVITELLI*»



Quali sono le strategie di progettazione concettuale?

# Progettazione concettuale



# Analisi dei requisiti e progettazione concettuale

---

☐ Si suddivide nelle seguenti attività interconnesse tra loro:

- ☐ **acquisizione dei requisiti**
- ☐ **analisi dei requisiti**
- ☐ **costruzione dello schema concettuale**
- ☐ **costruzione del glossario**

# Raccolta dei requisiti

❑ I requisiti di un'applicazione provengono nella maggior parte dei casi da fonti diverse:

❑ Utenti e committenti, attraverso:

❑ interviste

❑ documentazione apposita

❑ documentazione esistente:

❑ normative (leggi, regolamenti di settore)

❑ regolamenti interni, procedure aziendali

❑ realizzazioni preesistenti

❑ modulistica

*Delicata: perché devo confermare che quello che ho ideato rappresenta ciò che vuole il cliente*

*[possibili documentazioni pre-esistenti]*

# Raccolta e analisi dei requisiti

---

- ❑ Reperire i requisiti è un'operazione piuttosto complessa e soprattutto non standard
- ❑ L'analisi inizia con la raccolta dei primi requisiti e spesso indirizza verso altre acquisizioni

# Interviste

---

- ❑ Intervistare utenti diversi porta ad acquisire informazioni diverse
- ❑ Utenti a livello più alto hanno spesso una visione più ampia ma meno dettagliata
- ❑ Il processo di acquisizione dei requisiti è un processo “per raffinamenti successivi”

# Interviste

---

- ❑ Consigli: *→ Verifica con il cliente che quello che sto facendo è corretto.*
- ❑ Verifiche periodiche di comprensione e coerenza
- ❑ verificare anche per mezzo di esempi (generalisti e relativi a casi limite)
- ❑ richiedere definizioni e classificazioni *o normative e regolamenti*
- ❑ far evidenziare gli aspetti essenziali rispetto a quelli marginali

# Requisiti: regole generali

- ❑ Scegliere un livello di astrazione *→ soprattutto usando nomi significativi*
  - ❑ evitare termini troppo generici o troppo specifici che rendono poco chiaro un concetto
- ❑ Strutturare le frasi secondo un metodologia standard
  - ❑ Utilizzare sempre lo stesso stile sintattico: *struttura le frasi in modo simile.*
- ❑ Suddivisione delle frasi articolate
  - ❑ evitare frasi contorte
- ❑ Separare le frasi riguardanti le funzionalità da quelle relative ai dati



# Requisiti: regole generali

---

- ❑ Costruire un glossario dei termini
  - ❑ Per ogni termine scrivere una breve descrizione, sinonimi e collegamenti con il termine stesso
- ❑ Individuazione di omonimi e sinonimi e unificazione dei termini
- ❑ Esplicitare il riferimento fra termini
  - ❑ eliminare le ambiguità
- ❑ Riorganizzazione delle frasi in concetti

# Esempio – Società di formazione

---

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. Per gli studenti (circa 5000), identificati da un codice, si vuole memorizzare il codice fiscale, il cognome, l'età, il sesso, il luogo di nascita, il nome dei loro attuali datori di lavoro, i posti dove hanno lavorato in precedenza insieme al periodo, l'indirizzo e il numero di telefono, i corsi che hanno frequentato (i corsi sono in tutto circa 200) e il giudizio finale. Rappresentiamo anche i seminari che stanno attualmente frequentando e, per ogni giorno, i luoghi e le ore dove sono tenute le lezioni. I corsi hanno un codice, un titolo e possono avere varie edizioni con date di inizio e fine e numero di partecipanti. Se gli studenti sono liberi professionisti, vogliamo conoscere l'area di interesse e, se lo possiedono, il titolo. Per quelli che lavorano alle dipendenze di altri, vogliamo conoscere invece il loro livello e la posizione ricoperta. Per gli insegnanti (circa 300), rappresentiamo il cognome, l'età, il posto dove sono nati, il nome del corso che insegnano, quelli che hanno insegnato nel passato e quelli che possono insegnare. Rappresentiamo anche tutti i loro recapiti telefonici. I docenti possono essere dipendenti interni della società o collaboratori esterni.

Prima cosa è un glossario dei termini. Abbiamo info su quelle che potrebbero essere le entità.

## Glossario dei termini

→ Entità esse legate a

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Partecipante	Persona che partecipa ai corsi	Studente	Corso, Società
Docente	Docente dei corsi. Può essere esterno	Insegnante	Corso
Corso	Corso organizzato dalla società. Può avere più edizioni.	Seminario	Docente
Società	Ente presso cui i partecipanti lavorano o hanno lavorato	Posti	Partecipante

# Strutturazione dei requisiti in gruppi di frasi omogenee

---

## 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.

## Frasi 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), le edizioni dei corsi che stanno attualmente frequentando e quelli che hanno frequentato nel passato, con la relativa votazione finale in decimi.

# Strutturazione dei requisiti in gruppi di frasi omogenee

---

## **Frasi 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 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.

# Strutturazione dei requisiti in gruppi di frasi omogenee

## Frasi 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.

## Frasi relative ai docenti

Per i docenti (circa 300), rappresentiamo il cognome, l'età, la città di nascita, tutti i numeri di telefono, il titolo del corso che insegnano, di quelli che hanno insegnato nel passato e di quelli che possono insegnare. I docenti possono essere dipendenti interni della società di formazione o collaboratori esterni.

*Scelte in questo caso è una quindici non ci interessa rappresentarla*

# Criteri generali di rappresentazione

---

- ❑ Quale costrutto E-R si deve utilizzare per rappresentare un concetto evidenziato nelle specifiche dei requisiti?
- ❑ Bisogna utilizzare i costrutti del modello E-R

# Criteri generali di rappresentazione

---

- ❑ se un concetto ha proprietà significative e/o descrive oggetti con esistenza autonoma
  - ❑ **entità**
- ❑ Se un concetto ha una struttura semplice e non ha proprietà rilevanti
  - ❑ **attributo**
- ❑ se un concetto correla due o più entità (concetti)
  - ❑ **relazione**
- ❑ Se uno più concetti risultano essere casi particolari di un altro
  - ❑ **generalizzazione**

A partire da schema concettuale, posso usare diversi pattern progettuali che posso usare

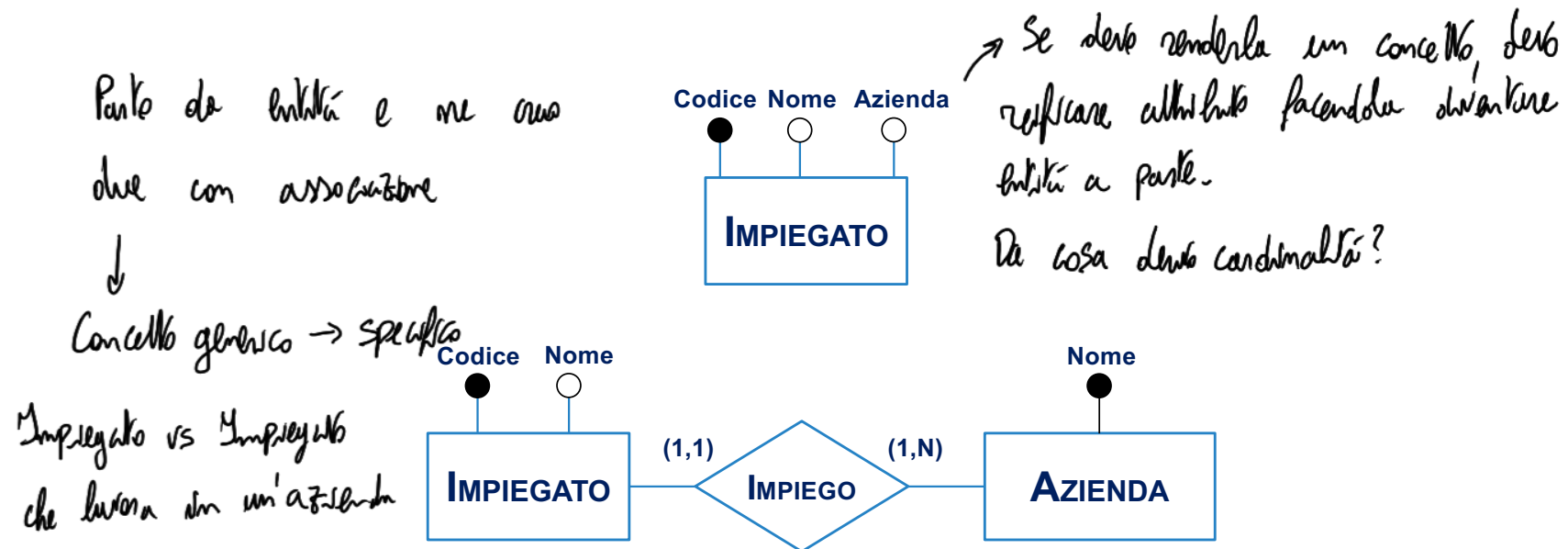


# Pattern di progetto (Design pattern)

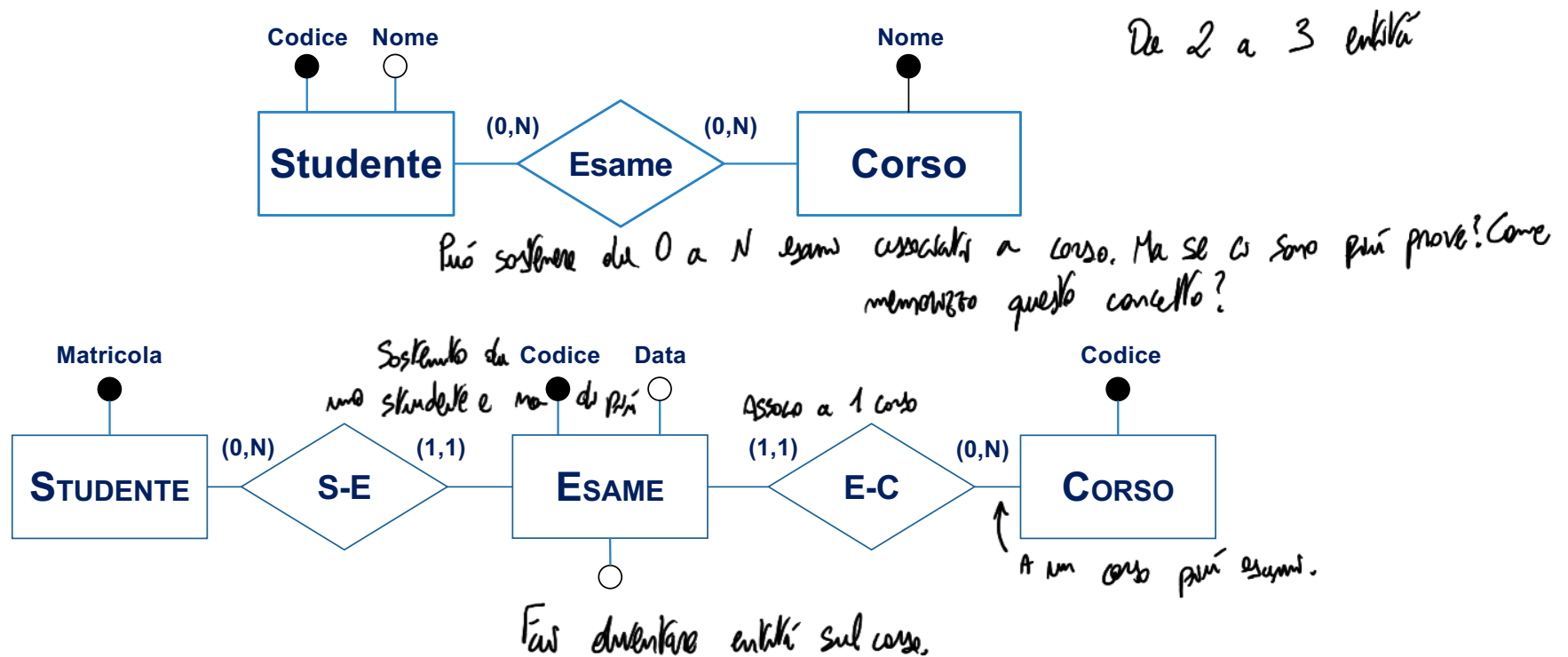
---

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

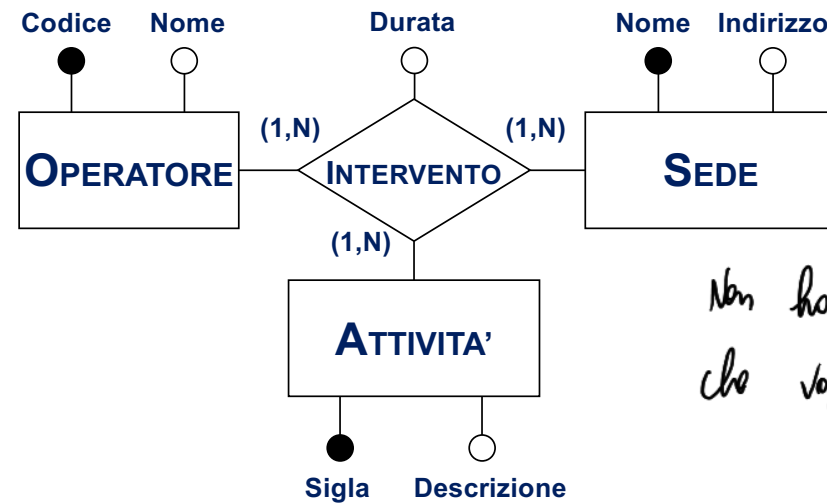
# Pattern di progetto: Esempio - Reificazione di attributo



# Pattern di progetto: Esempio - Reificazione di relazione binaria

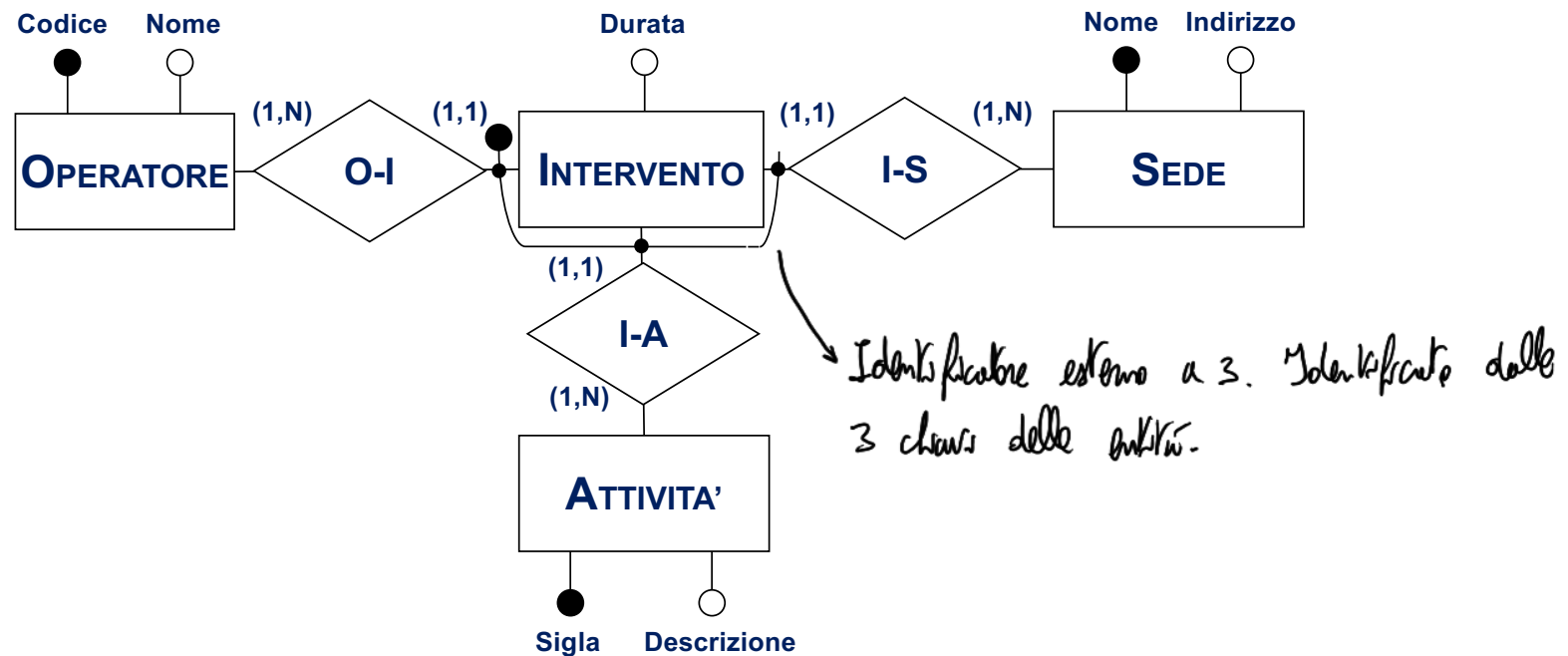


# Pattern di progetto: Esempio - Reificazione di relazione ternaria



*Non ho info associate a intervento  
che voglio rendere cancellato*

# Pattern di progetto: Esempio - Reificazione di relazione ternaria



# Strategie di progetto

---

- ❑ Costruzione di uno Schema E-R in grado di descrivere al meglio la realtà di interesse
- ❑ Non è facile da insegnare
  - ❑ Si apprende con l'esperienza
- ❑ La costruzione di uno schema E-R è un processo graduale ed iterativo basata su arricchimenti e raffinamenti progressivi.

# Strategie di progetto

---

❑ Sono possibili varie strategie:

❑ **Top-Down**

❑ Si parte da uno schema iniziale molto astratto ma completo, che viene successivamente raffinato fino ad arrivare allo schema finale

❑ **Bottom-Up**

❑ Si suddividono le specifiche in modo da sviluppare semplici schemi parziali ma dettagliati, che poi vengono integrati tra loro

❑ **Inside-Out**

❑ Lo schema si sviluppa “a macchia d’olio”, partendo dai concetti più importanti, aggiungendo quelli ad essi correlati, e così via

❑ **Strategia Mista**

❑ Combina i vantaggi della strategia top down con quella della bottom up

# Strategia top down

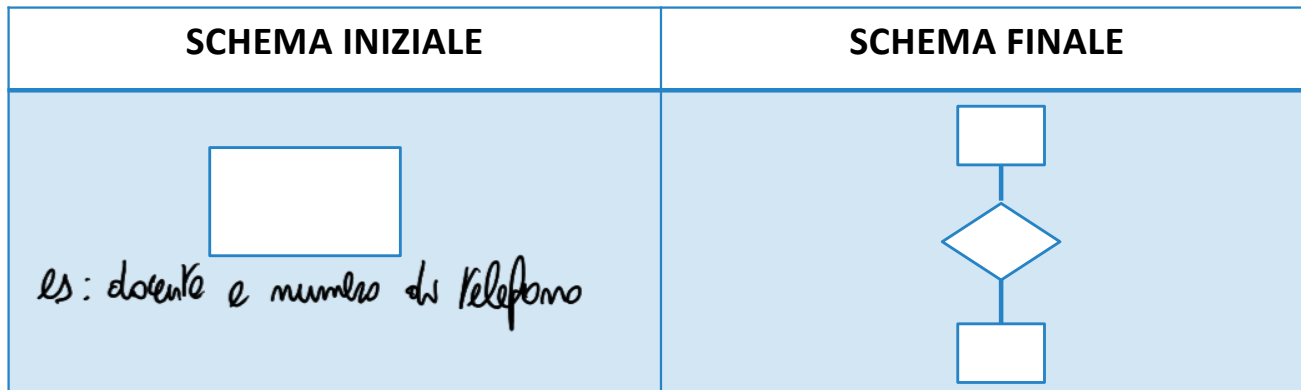
---

- ❑ Lo schema concettuale è prodotto mediante raffinamenti successivi a partire da uno schema che descrive tutte le specifiche con pochi concetti molto astratti.
- ❑ Primitive di trasformazione:
  - ❑ Entità → 2 Entità con Relazione
  - ❑ Entità → Generalizzazione
  - ❑ Entità → Entità non connesse
  - ❑ Relazione → Insieme di Relazioni (parallele)
  - ❑ Relazione → 2 Relazioni con Entità
  - ❑ Sviluppo di attributo su Entità
  - ❑ Sviluppo di attributo su Relazioni



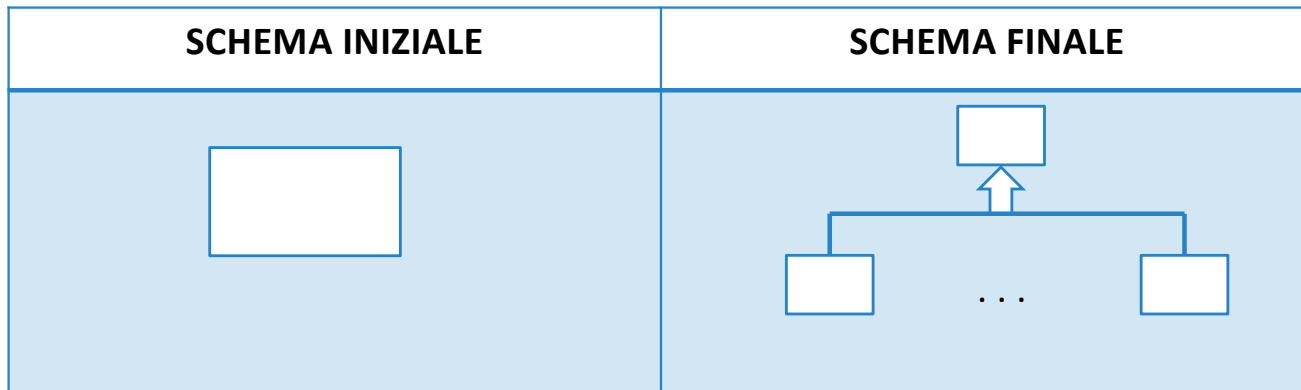
# Entità → 2 Entità con Relazione

---



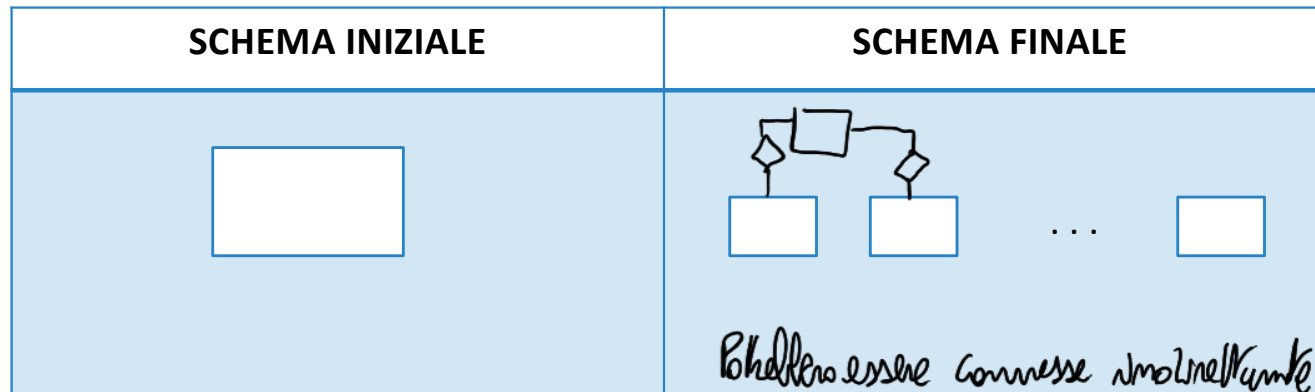
# Entità → Generalizzazione

---



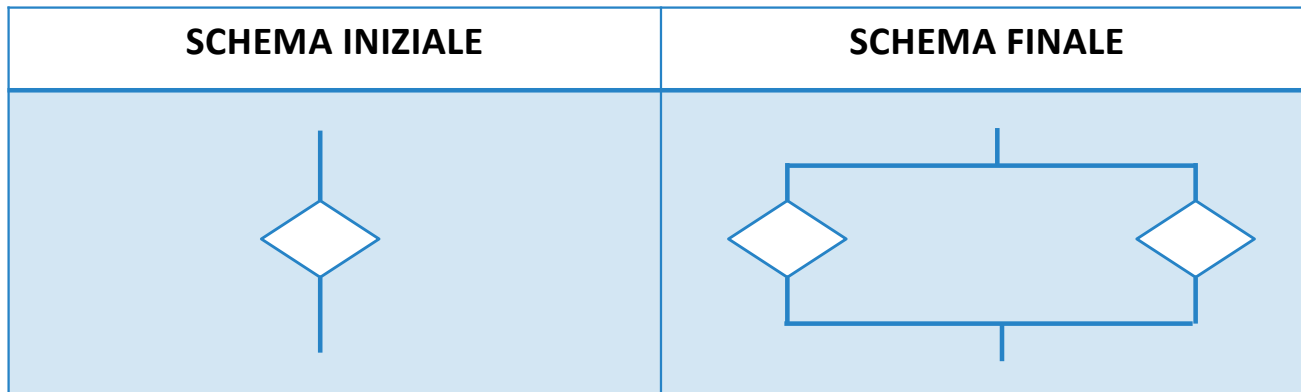
# Entità → Entità non connesse

---



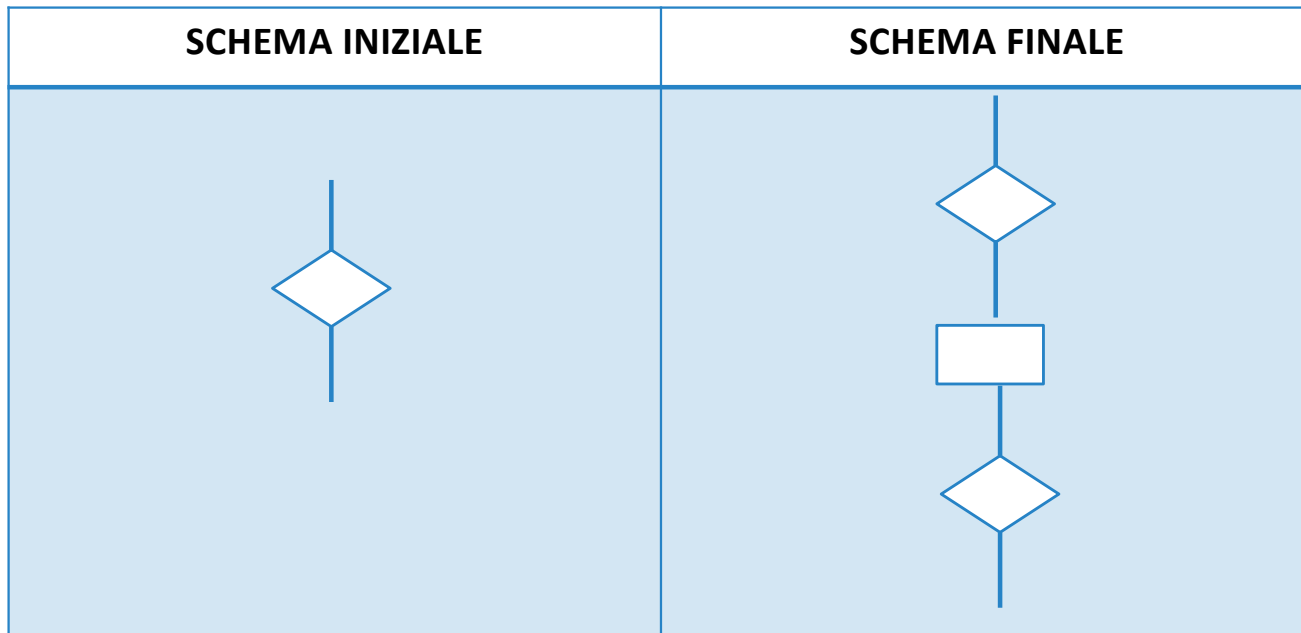
# Relazione → Relazioni parallele

---



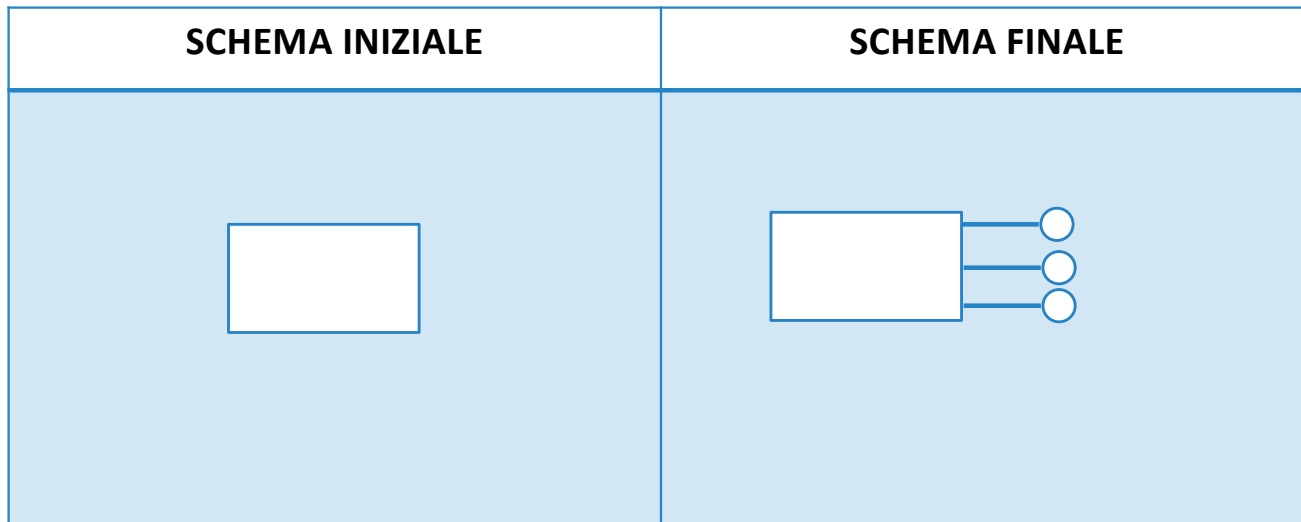
# Relazione $\rightarrow$ 2 Relazioni con Entità

---



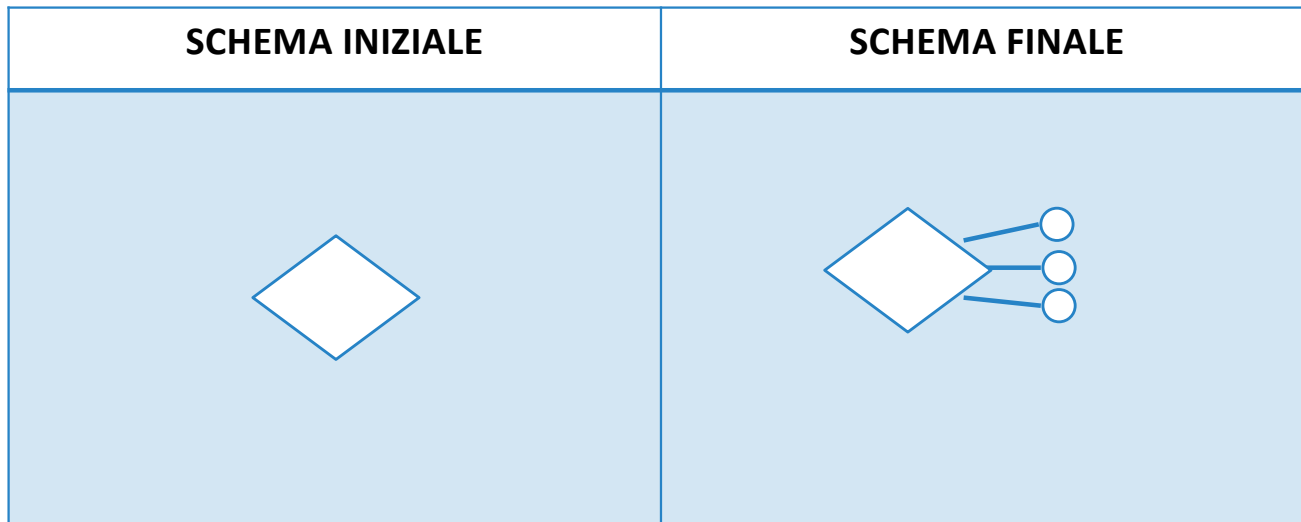
# Sviluppo di attributo su Entità

---



# Sviluppo di attributo su Relazioni

---



*Aggiungo sempre un livello di dettaglio maggiore*

# Strategia top down: Vantaggi e Svantaggi

---

## ☐ **Vantaggio**

- ☐ Il progettista può partire da una descrizione della realtà trascurandone i dettagli.

## ☐ **Svantaggio**

- ☐ Tale tecnica è applicabile solo se si ha una visione completa della realtà stessa.




→ Scomposizione in sotto problemi e poi ricostruzione

## Strategia bottom up

- ☐ Le specifiche iniziali sono suddivise in frammenti di realtà via via più semplici, fino ad essere non ulteriormente frazionabili.
- ☐ Le singole componenti sono rappresentate da semplici schemi concettuali
- ☐ Primitive:
  - ☐ Generazione di entità: dal nulla *genito*
  - ☐ Generazione di relazione
  - ☐ Generazione di generalizzazione
  - ☐ Aggregazione di attributi su entità
  - ☐ Aggregazione di attributi su relazioni

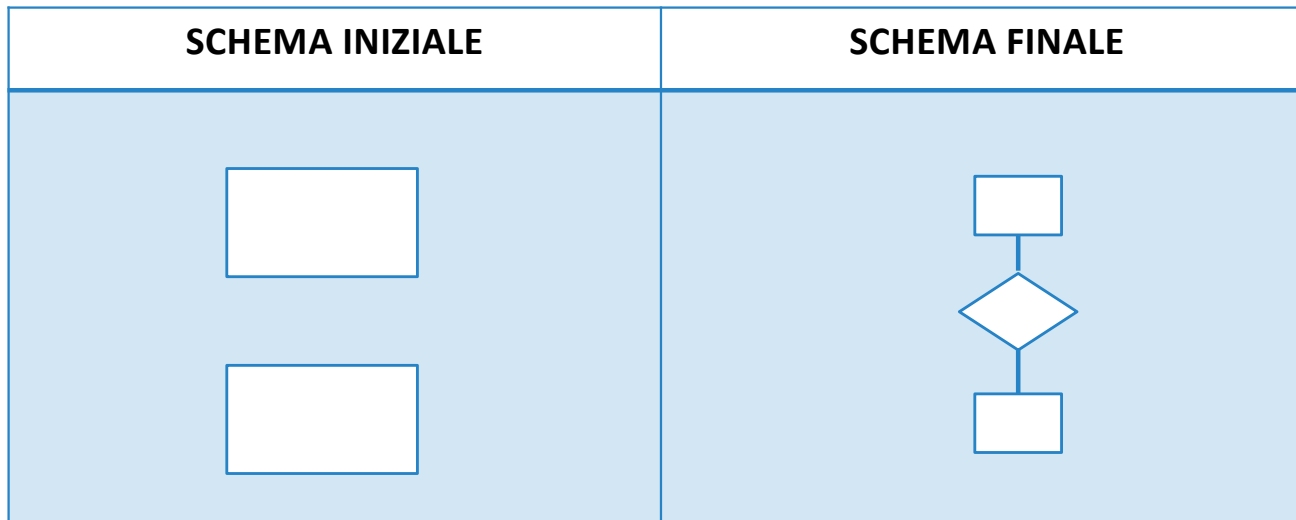
# Generazione di entità

---

SCHEMA INIZIALE	SCHEMA FINALE
	

# Generazione di relazione

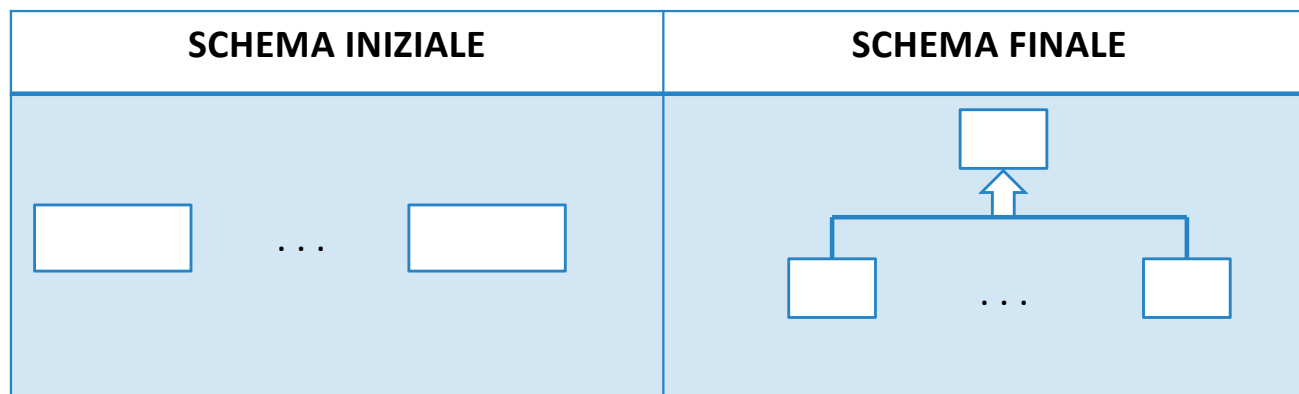
*Due entità che sono legate. Ci mette l'associazione.*



*Devo evitare associazioni ridondanti. Devo evitare loop.*

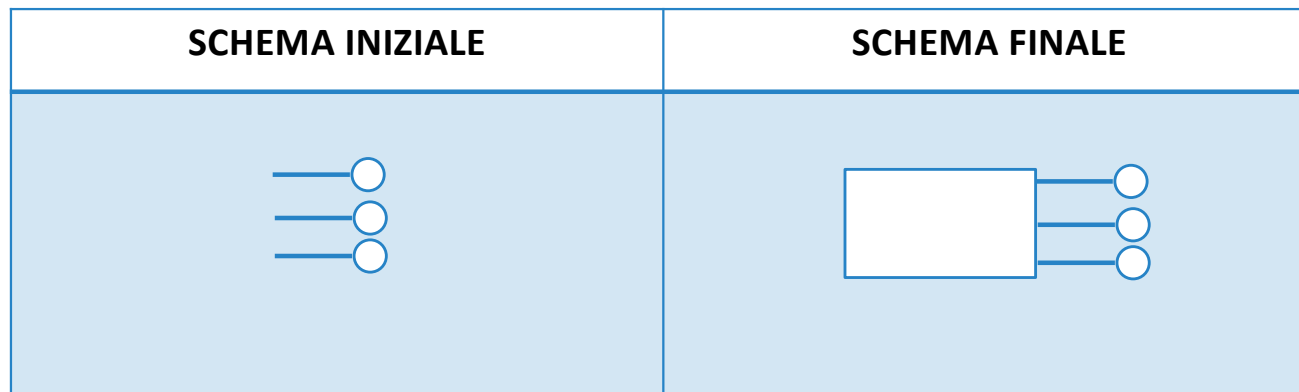
# Generazione di generalizzazione

---



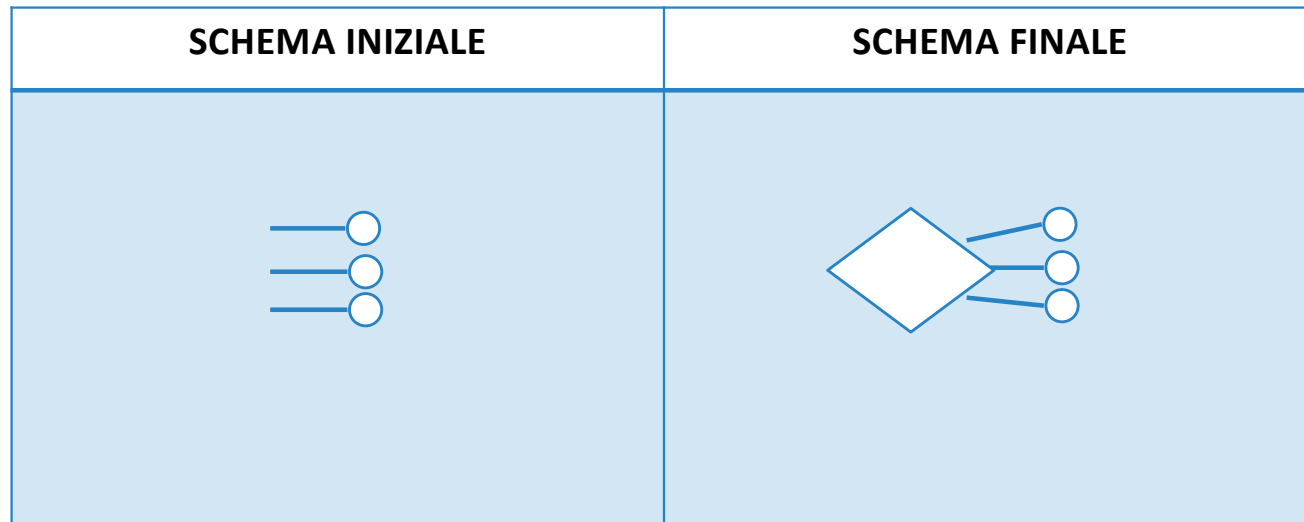
# Aggregazione di attributi su entità

---



# Aggregazione di attributi su relazioni

---



# Strategia bottom up: Vantaggi e Svantaggi

---

## □ Vantaggio

- Si adatta bene a situazioni in cui esiste un gruppo di lavoro in quanto il problema è decomposto e le varie parti possono essere affidate a progettisti diversi.

## □ Svantaggio

- L' integrazione di schemi concettuali diversi (nel caso di schemi complessi), non è banale.

# Strategia Inside - Out

---

- ❑ Caso particolare della bottom-up.
- ❑ Si individuano solo alcuni concetti importanti e, da questi, si procede a macchia d'olio.
- ❑ Si rappresentano prima i concetti in relazione con i concetti iniziali, per poi muoversi verso quelli più lontani attraverso una "navigazione" tra le specifiche



# Strategia mista

---

- ❑ Cerca di combinare gli aspetti positivi della top-down e della bottom-up.
- ❑ I requisiti sono suddivisi in componenti elementari (bottom-up) ma identificando nel contempo lo scheletro base.
- ❑ È la più flessibile perché si adatta mediamente bene ad esigenze contrapposte:
  - ❑ suddividere il problema in sotto problemi e procedere per raffinamenti successivi (in parallelo all'analisi dei requisiti)

# Qualità di Schema Concettuale

- ❑ **Correttezza**: i costrutti sono utilizzati propriamente. *→ Non faccio mix*
  - ❑ **sintattica**: uso non ammesso di costrutti (generalizzazione tra entità)
  - ❑ **semantica**: uso di costrutti che non rispetta la loro definizione (relazione per indicare specializzazione)
- ❑ **Completezza**: tutti i concetti di interesse sono presenti e tutte le operazioni richieste sono eseguibili navigando la base dati.
- ❑ **Leggibilità**: quando rappresenta i requisiti in maniera naturale e facilmente comprensibile
- ❑ **Minimalità** (non sempre desiderata): uno schema è minimale quando tutte le specifiche sui dati sono rappresentate una sola volta nello schema (non ci sono ridondanze)

# Metodologia generale

## 1. Analisi dei requisiti

- a) Costruire un glossario dei termini
  - b) Analizzare i requisiti ed eliminare le ambiguità presenti
  - c) Raggruppare i requisiti in insiemi omogenei
- } Sull'analisi delle frasi

## 2. Passo base

- a) Individuare i concetti più rilevanti e rappresentarli in uno schema scheletro

## 3. Se opportuno, effettuare una decomposizione dei requisiti con riferimento ai concetti già rappresentati.

## 4. Iterare finché ogni specifica è stata rappresentata: scomposta in:

- a) Raffinare i concetti presenti sulla base delle loro specifiche
  - b) Aggiungere nuovi concetti allo schema per descrivere specifiche non ancora descritte
- } qui nel modello

## 5. Se opportuno, integrare i vari sotto-schemi in uno schema generale

## 6. Analisi di qualità

- a) Verificare la correttezza dello schema
- b) Verificare la completezza dello schema
- c) Verificare la minimalità
- d) Verificare la leggibilità dello schema

# Esempio

---

## Archivio di film

Gestire il proprio archivio di film. I film sono registrati su un **supporto** (su DVD). Di ogni supporto si memorizza la posizione nella propria videoteca. Ogni supporto può contenere un solo **film**. Di un film si tiene traccia del *titolo*, *dell'anno di produzione*, della *nazionalità* e della *lingua*. Un film è interpretato da **attori** ed è diretto da un **regista**. A un film possono partecipare uno o più attori. Di attori e registi si memorizza il codice, il cognome, il nome, la data e il luogo di nascita. Degli attori si può memorizzare inoltre anche una foto (non obbligatoriamente).

# Esempio

