

## Progettazione logica

## Progettazione logica relazionale (1/2)

- Introduzione
- Ristrutturazione dello schema ER
- Eliminazione delle gerarchie
- Partizionamento di concetti
- Eliminazione degli attributi multivalore
- Eliminazione degli attributi composti e scelta degli identificatori primari
- Traduzione nel modello relazionale: entità e relazioni molti a molti
- Traduzione nel modello relazionale: relazioni uno a molti

## Progettazione logica relazionale (2/2)

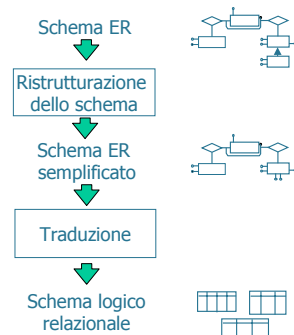
- Traduzione nel modello relazionale: relazioni uno a uno
- Traduzione nel modello relazionale: relazioni ternarie

## Introduzione

## Progettazione logica

- Richiede di scegliere il modello dei dati
  - modello relazionale
- Obiettivo
  - definizione di uno schema logico relazionale corrispondente allo schema ER di partenza
- Aspetti importanti
  - semplificazione dello schema per renderlo rappresentabile mediante il modello relazionale
  - ottimizzazione per aumentare l'efficienza delle interrogazioni

## Passi della progettazione logica



## Ristrutturazione dello schema ER

## Ristrutturazione dello schema ER

- Lo schema ER ristrutturato tiene conto di aspetti realizzativi
  - non è più uno schema concettuale
- Obiettivi
  - eliminazione dei costrutti per cui non esiste una rappresentazione diretta nel modello relazionale
  - trasformazioni volte ad aumentare l'efficienza delle operazioni di accesso ai dati

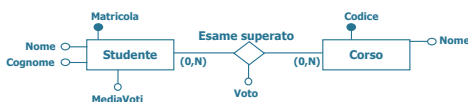
## Attività di ristrutturazione

- Analisi delle ridondanze
- Eliminazione delle generalizzazioni
- Partizionamento e accorpamento di entità e relazioni
- Scelta degli identificatori primari

## Analisi delle ridondanze

- Rappresentano informazioni significative, ma derivabili da altri concetti
  - decisione se conservarle
- Effetti delle ridondanze sullo schema logico
  - semplificazione e velocizzazione delle interrogazioni
  - maggiore complessità e rallentamento degli aggiornamenti
  - maggiore occupazione di spazio

## Esempio di attributo ridondante



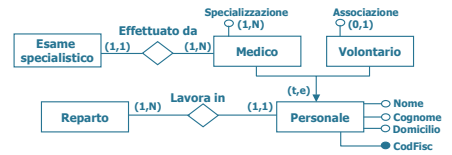
- L'attributo MediaVoti è ridondante
  - utile per velocizzare le interrogazioni relative al calcolo della media dei voti degli studenti
  - se conservato, occorre integrare lo schema relazionale con l'indicazione di ridondanza dell'attributo

## Eliminazione delle gerarchie

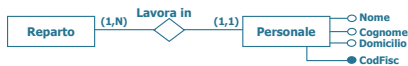
## Eliminazione delle gerarchie

- Non sono rappresentabili direttamente nel modello relazionale
  - sono sostituite da entità e relazioni
- Metodi di ristrutturazione
  - accorpamento delle entità figlie nell'entità padre
  - accorpamento dell'entità padre nelle entità figlie
  - sostituzione della gerarchia con relazioni

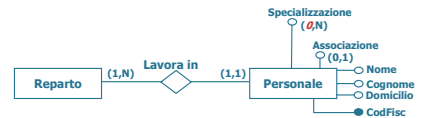
## Esempio



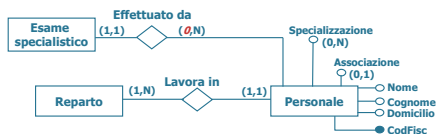
## Accorpamento nel padre



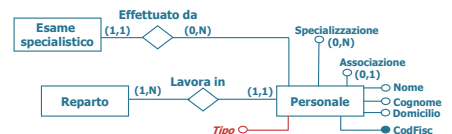
## Attributi delle entità figlie



## Relazioni con le entità figlie

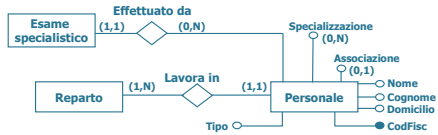


## Attributo discriminante



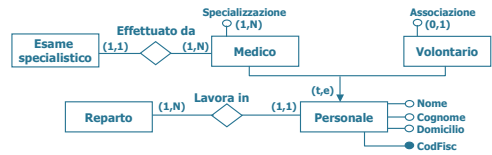
- Tipo permette di distinguere a quale entità figlia appartiene ogni occorrenza

## Accorpamento nel padre



- Applicabile per qualsiasi copertura
  - se sovrapposta, sono possibili molte combinazioni come valori di Tipo

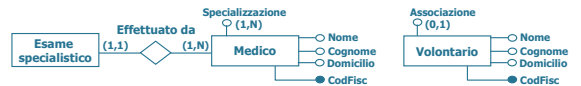
## Schema di partenza



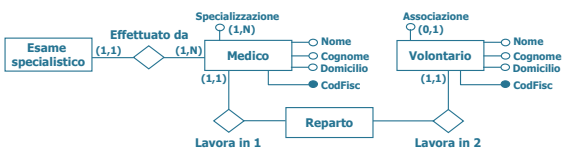
## Accorpamento nelle figlie



## Attributi del padre

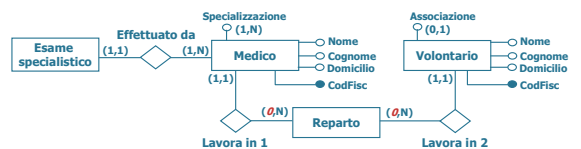


## Relazioni con il padre



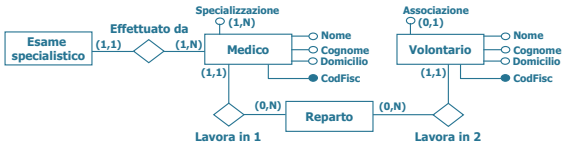
- Occorre sdoppiare le relazioni con l'entità padre

## Cardinalità della relazione Lavora in



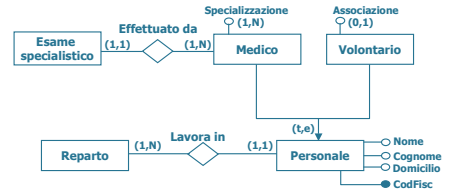
- Occorre sdoppiare le relazioni con l'entità padre

## Accorpamento nelle figlie

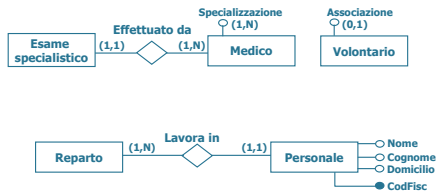


- Non adatta per copertura parziale o sovrapposta

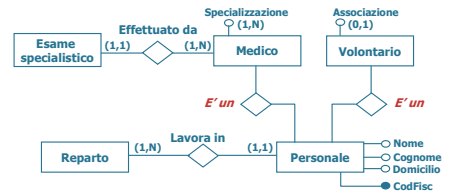
## Schema di partenza



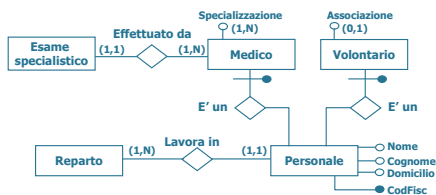
## Sostituzione con relazioni



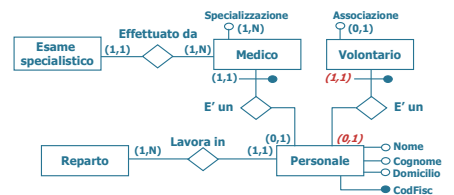
## Relazioni tra padre e figlie



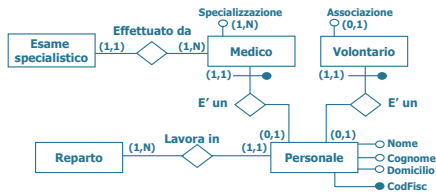
## Identificazione delle entità figlie



## Cardinalità della relazione E' un



## Sostituzione con relazioni



- Soluzione più generale e sempre applicabile
  - può essere dispendiosa per ricostruire l'informazione di partenza

## Valutazione delle alternative

- L'accorpamento delle entità figlie nell'entità padre è appropriato quando
  - le entità figlie introducono differenziazioni non sostanziali (pochi valori nulli)
  - le operazioni d'accesso non distinguono tra occorrenze dell'entità padre e delle figlie (accesso più efficiente)

## Valutazione delle alternative

- L'accorpamento dell'entità padre nelle entità figlie è appropriato quando
  - la generalizzazione è totale
  - le operazioni d'accesso distinguono tra occorrenze delle diverse entità figlie (accesso più efficiente)

## Valutazione delle alternative

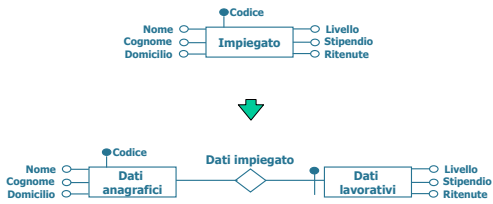
- Sono possibili anche soluzioni "miste"
  - le operazioni d'accesso distinguono tra occorrenze di alcune entità figlie (accesso più efficiente)
- Per le generalizzazioni a più livelli, si procede nello stesso modo, partendo dal livello inferiore

## Partizionamento dei concetti

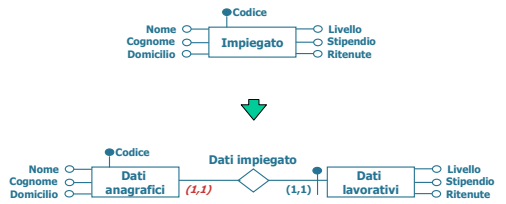
## Partizionamento di concetti

- Partizionamento di entità o relazioni
  - rappresentazione migliore di concetti separati
  - separazione di attributi di uno stesso concetto che sono utilizzati da operazioni diverse
  - maggiore efficienza delle operazioni

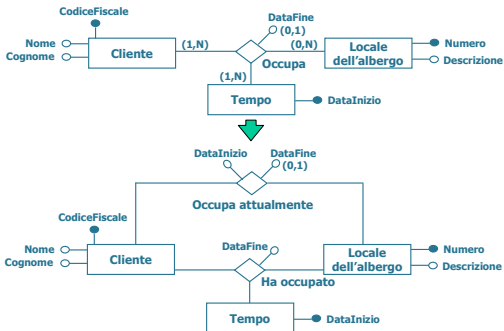
## Partizionamento di entità



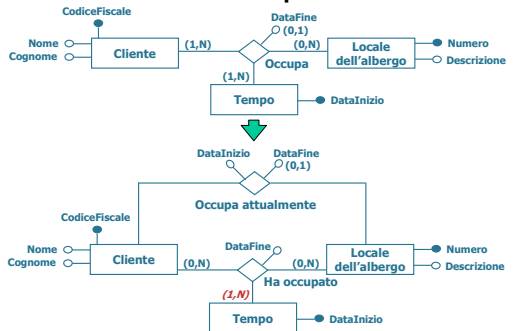
## Cardinalità della relazione Dati impiegato



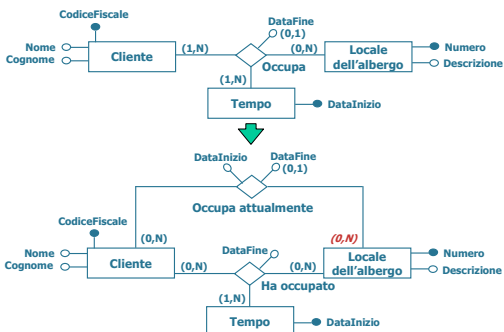
## Partizionamento di relazioni



## Cardinalità della relazione Ha occupato



## Cardinalità della relazione Occupa attualmente

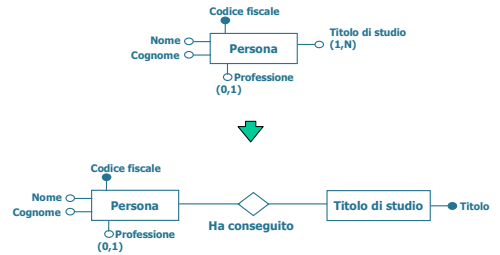


Eliminazione degli attributi multivalore

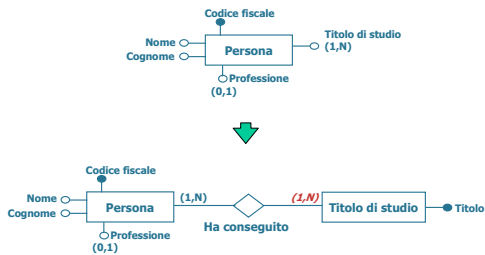
## Eliminazione degli attributi multivalore

- Non sono rappresentabili nel modello relazionale
- L'attributo multivalore è rappresentato mediante una nuova entità collegata da una relazione all'entità originale
  - attenzione alla cardinalità della nuova relazione

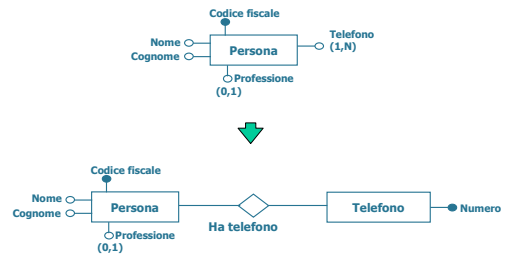
## Eliminazione degli attributi multivalore



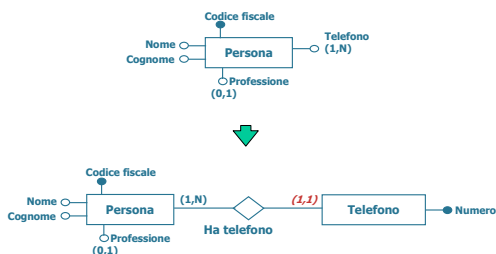
## Cardinalità della relazione Ha conseguito



## Eliminazione degli attributi multivalore



## Cardinalità della relazione Ha telefono



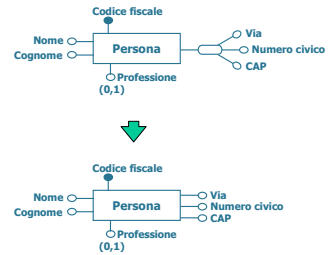
Eliminazione degli attributi composti e scelta degli identificatori primari



## Eliminazione degli attributi composti

- Non sono rappresentabili nel modello relazionale
- Due alternative
  - si rappresentano in modo separato gli attributi componenti
    - adatto se è necessario accedere separatamente a ciascun attributo

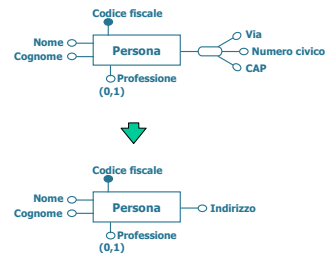
## Rappresentazione separata degli attributi



## Eliminazione degli attributi composti

- Non sono rappresentabili nel modello relazionale
- Due alternative
  - si rappresentano in modo separato gli attributi componenti
    - adatta se è necessario accedere separatamente a ciascun attributo
  - si introduce un unico attributo che rappresenta la concatenazione degli attributi componenti
    - adatta se è sufficiente l'accesso all'informazione complessiva

## Rappresentazione con un attributo unico



## Scelta degli identificatori primari

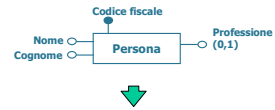
- Necessaria per definire la chiave primaria delle tabelle
- Un buon identificatore
  - non assume valore nullo
  - è costituito da pochi attributi (meglio 1!)
  - possibilmente è interno
  - è utilizzato da molte operazioni d'accesso
- Può essere opportuno introdurre codici identificativi

Traduzione nel modello relazionale:  
entità e relazioni molti a molti

## Traduzione nel modello relazionale

- Si esegue sullo schema ER ristrutturato
  - senza gerarchie, attributi multivalore e composti
- Trasformazioni
  - ad ogni entità corrisponde una tabella con gli stessi attributi
  - per le relazioni occorre considerare la cardinalità massima

## Traduzione di entità



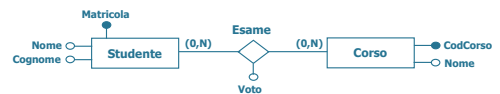
Persona(CodiceFiscale, Nome, Cognome, Professione\*)

- Chiave primaria sottolineata
- Attributi opzionali indicati con asterisco

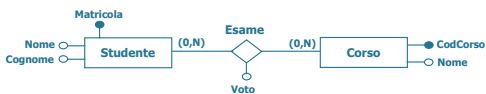
## Traduzione di relazioni binarie molti a molti

- Ogni relazione molti a molti corrisponde a una tabella
  - la chiave primaria è la combinazione degli identificatori delle due entità collegate
  - è possibile ridenominare gli attributi della tabella che corrisponde alla relazione (necessario in caso di relazioni ricorsive)

## Relazione binaria molti a molti

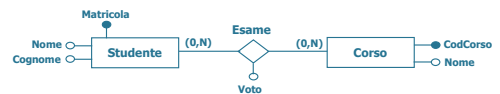


## Relazione binaria molti a molti: entità



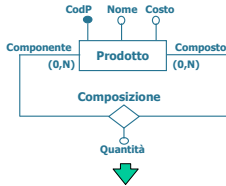
Studente(Matericola, Nome, Cognome)  
Corso(CodCorso, Nome)

## Relazione binaria molti a molti



Studente(Matericola, Nome, Cognome)  
Corso(CodCorso, Nome)  
Esame(Matericola, CodCorso, Voto)

## Relazione binaria molti a molti ricorsiva



Prodotto(CodP, Nome, Costo)  
 Composizione(CodComposto, CodComponente, Quantità)

## Traduzione nel modello relazionale: relazioni uno a molti

## Relazione binaria uno a molti

- Sono possibili due modalità di traduzione
  - mediante attributi
  - mediante una nuova tabella

## Relazione binaria uno a molti



## Relazione binaria uno a molti: entità



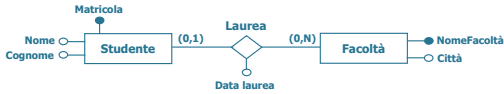
Persona(CodiceFiscale, Nome, Cognome)  
 Comune(NomeComune, Provincia)

## Relazione binaria uno a molti

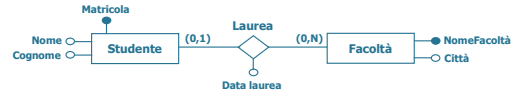


Persona(CodiceFiscale, Nome, Cognome, NomeComune, DataTrasferimento)  
 Comune(NomeComune, Provincia)

## Relazione binaria uno a molti

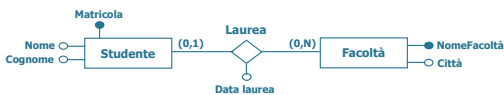


## Relazione binaria uno a molti: alternativa n.1



Studente(Matricola, Nome, Cognome)  
 Facoltà(NomeFacoltà, Città)  
 Laurea(Matricola, NomeFacoltà, DataLaurea)

## Relazione binaria uno a molti: alternativa n.2



Studente(Matricola, Nome, Cognome, NomeFacoltà\*,  
 DataLaurea\*)  
 Facoltà(NomeFacoltà, Città)

Traduzione nel modello  
relazionale: relazioni uno a uno

## Relazione binaria uno a uno

- Sono possibili più traduzioni
  - dipende dal valore della cardinalità minima

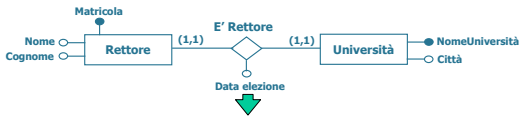
## Relazione binaria uno a uno: caso 1

- Partecipazione obbligatoria da entrambi i lati



## Relazione binaria uno a uno: alternativa n.1

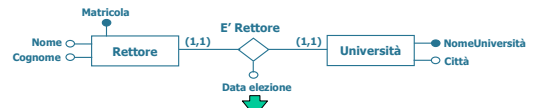
- Partecipazione obbligatoria da entrambi i lati



Rettore(Matricola, Nome, Cognome, *NomeUniversità*,  
*DataElezione*)  
Università(NomeUniversità, Città)

## Relazione binaria uno a uno: alternativa n.2

- Partecipazione obbligatoria da entrambi i lati



Rettore(Matricola, Nome, Cognome)  
Università(NomeUniversità, Città, *Matricola*,  
*DataElezione*)

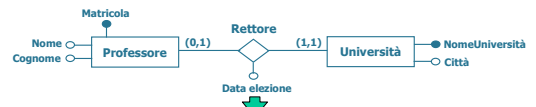
## Relazione binaria uno a uno: caso 2

- Partecipazione opzionale da un lato



## Relazione binaria uno a uno: entità

- Partecipazione opzionale da un lato



Professore(Matricola, Nome, Cognome)  
Università(NomeUniversità, Città)

## Relazione binaria uno a uno

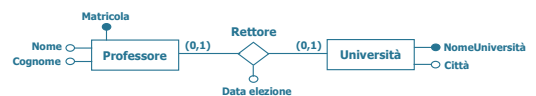
- Partecipazione opzionale da un lato



Professore(Matricola, Nome, Cognome)  
Università(NomeUniversità, Città, *Matricola*,  
*DataElezione*)

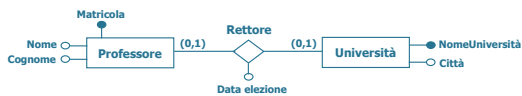
## Relazione binaria uno a uno: caso 3

- Partecipazione opzionale da entrambi i lati



## Relazione binaria uno a uno: alternativa n.1

- Partecipazione opzionale da entrambi i lati



Professore(Matricola, Nome, Cognome)  
 Università(NomeUniversità, Città)  
 Rettore(Matricola, NomeUniversità, DataElezione)

## Relazione binaria uno a uno: alternativa n.2

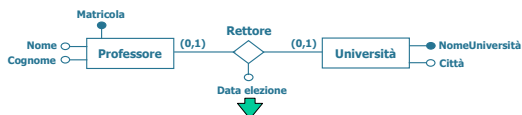
- Partecipazione opzionale da entrambi i lati



Professore(Matricola, Nome, Cognome)  
 Università(NomeUniversità, Città)  
 Rettore(Matricola, NomeUniversità, DataElezione)

## Relazione binaria uno a uno: alternativa n.3

- Partecipazione opzionale da entrambi i lati



Professore(Matricola, Nome, Cognome)  
 Università(Nome, Città, *Matricola\**)

## Entità con identificatore esterno

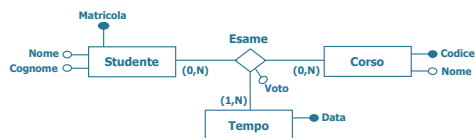


Università(NomeUniversità, Città)  
 Matricola(Matricola, NomeUniversità, Nome, Cognome)

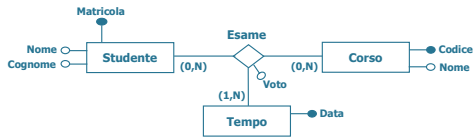
- La relazione è rappresentata insieme all'identificatore

Traduzione nel modello  
relazionale: relazioni ternarie

## Relazione ternaria

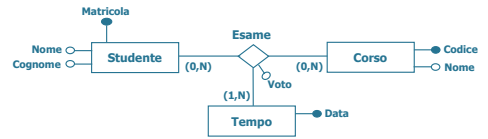


## Relazione ternaria: entità



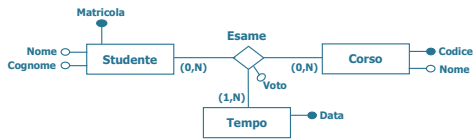
Studente(Matricola, Nome, Cognome)  
Corso(Codice, Nome)  
Tempo(Data)

## Relazione ternaria: identificatore



Studente(Matricola, Nome, Cognome)  
Corso(Codice, Nome)  
Tempo(Data)  
Esame(Matricola, Codice, Data)

## Relazione ternaria: attributi



Studente(Matricola, Nome, Cognome)  
Corso(Codice, Nome)  
Tempo(Data)  
Esame(Matricola, Codice, Data, Voto)