



Progettazione di basi di dati

Progettazione logica relazionale

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

Progettazione logica relazionale (2/2)

- Traduzione nel modello relazionale: relazioni uno a uno
- Traduzione nel modello relazionale: entità con identificatore esterno
- Traduzione nel modello relazionale: relazioni ternarie

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

Schema ER



Ristrutturazione
dello schema



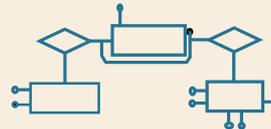
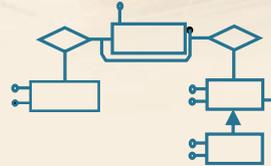
Schema ER
semplificato



Traduzione



Schema logico
relazionale



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

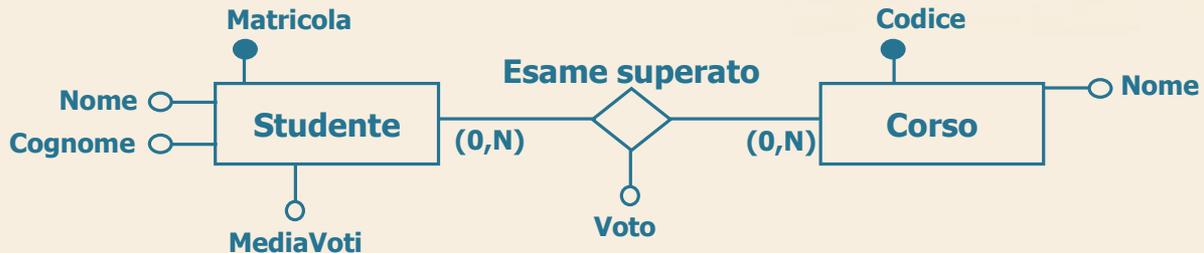
Attività di ristrutturazione

- 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



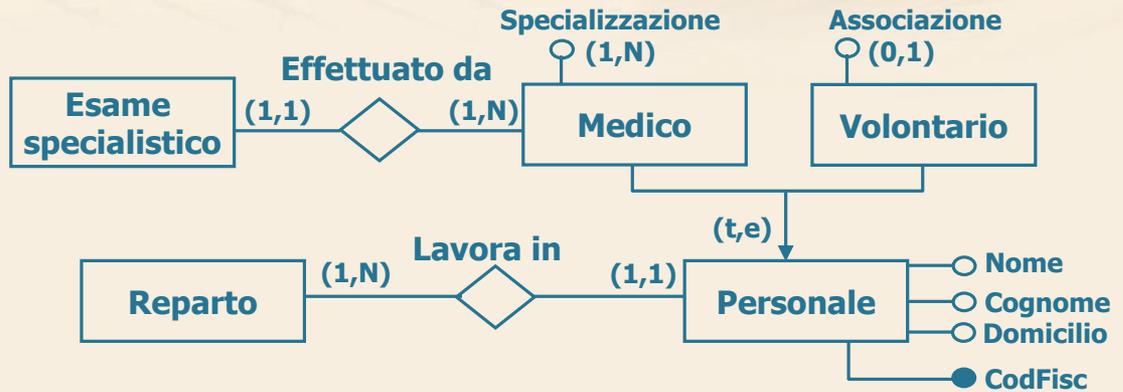
➤ L'attributo **MediaVoti** è ridondante

- 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

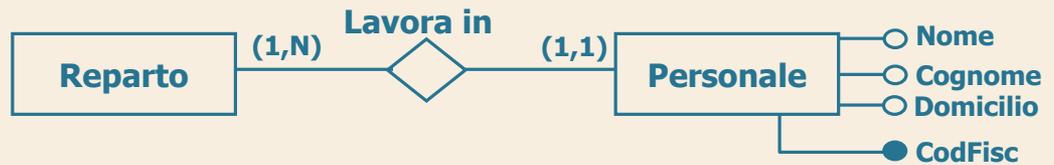
Eliminazione delle gerarchie

- 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

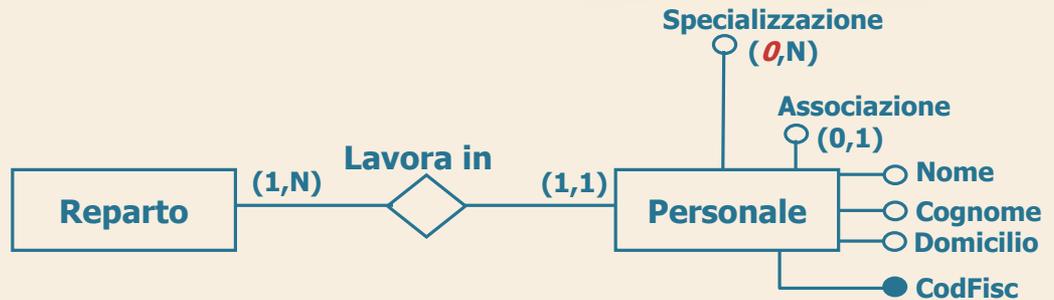
Esempio



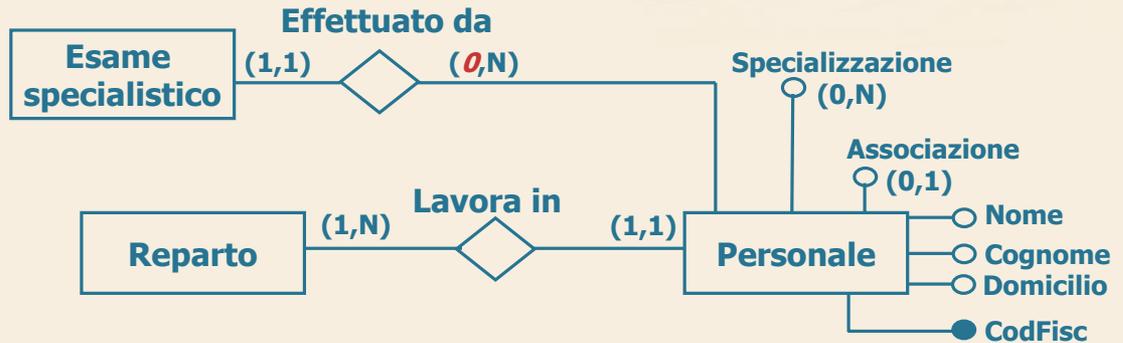
Accorpamento nel padre



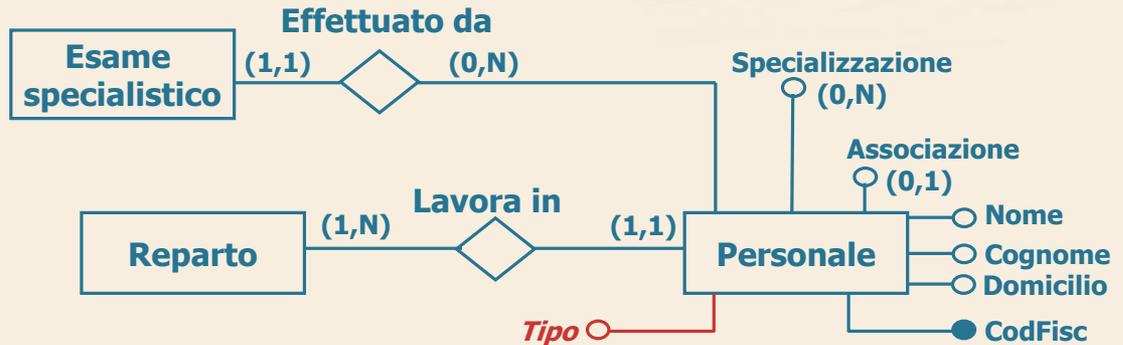
Attributi delle entità figlie



Relazioni con le entità figlie

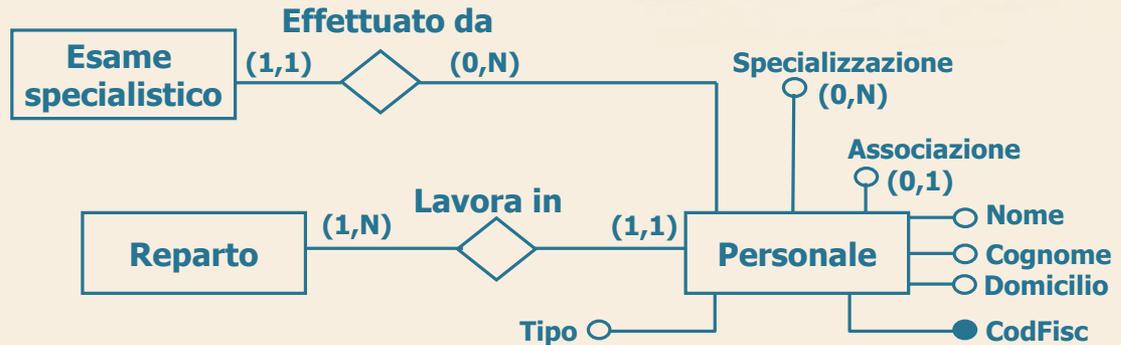


Attributo discriminante



⇒ 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

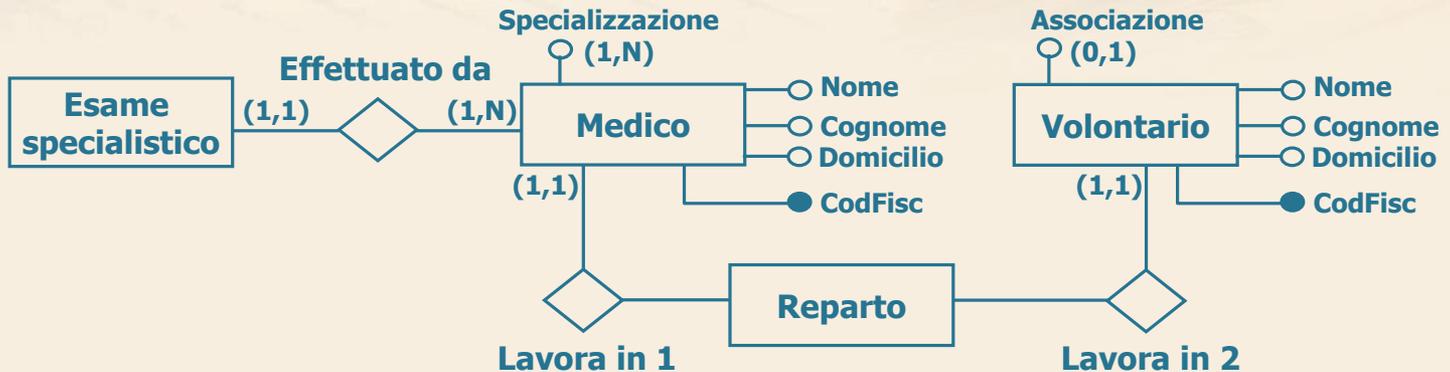
Accorpamento nelle figlie



Attributi del padre

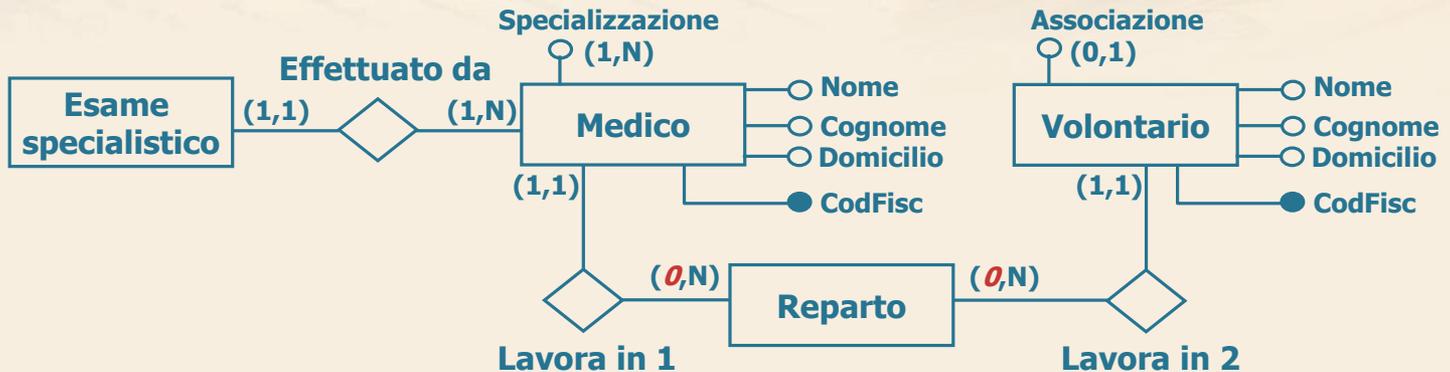


Relazioni con il padre



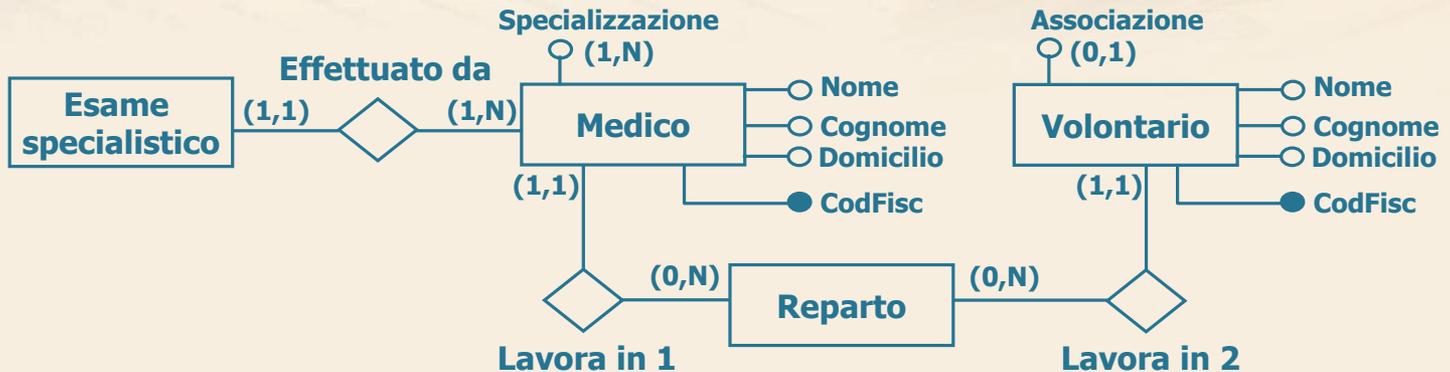
⇒ Occorre sdoppiare le relazioni con l'entità padre

Cardinalità della relazione Lavora in



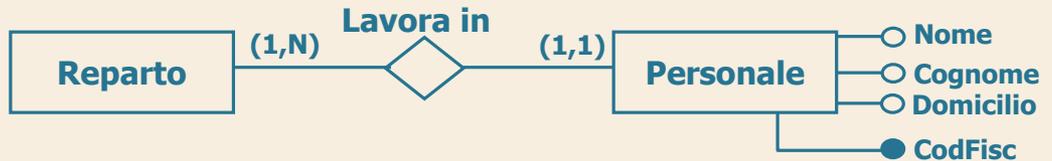
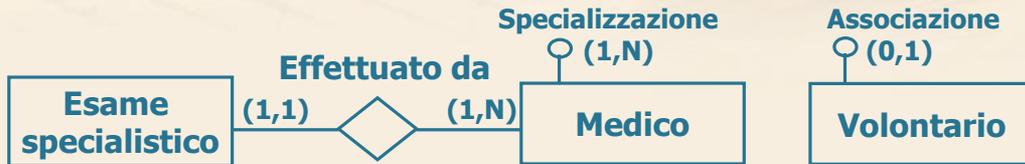
⇒ Occorre sdoppiare le relazioni con l'entità padre

Accorpamento nelle figlie



⇒ Non adatta per copertura parziale o sovrapposta

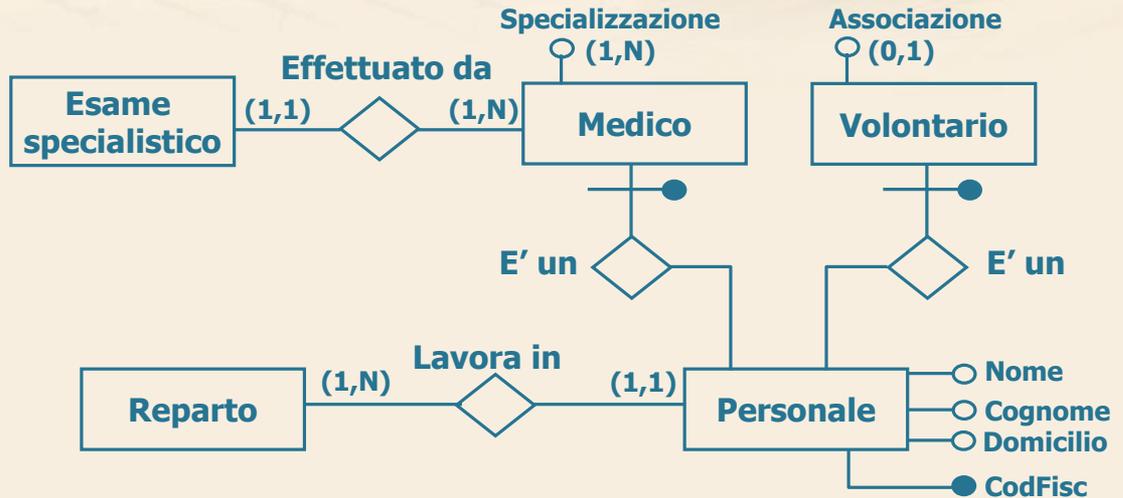
Sostituzione con relazioni



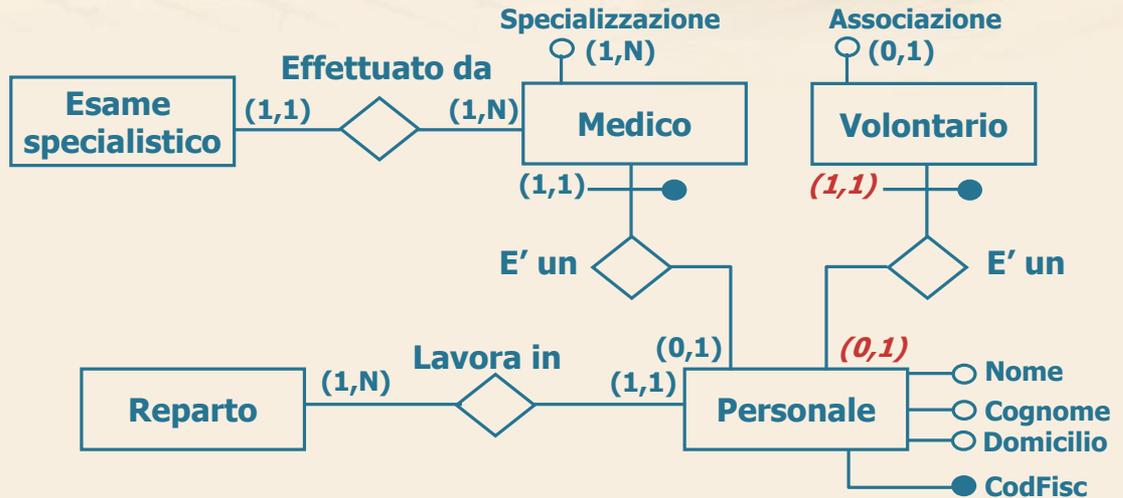
Relazioni tra padre e figlie



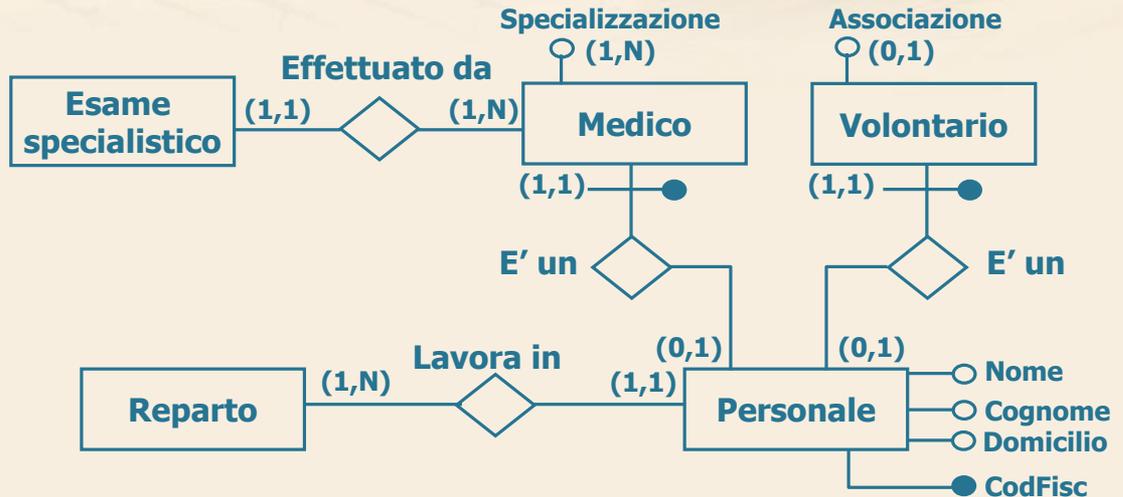
Identificazione delle entità figlie



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)

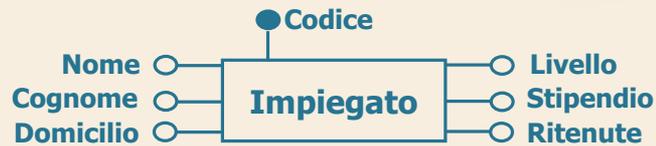
Valutazione delle alternative

- 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

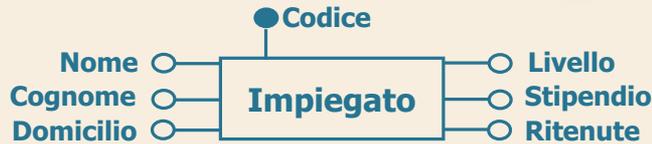
Partizionamento di concetti

- 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

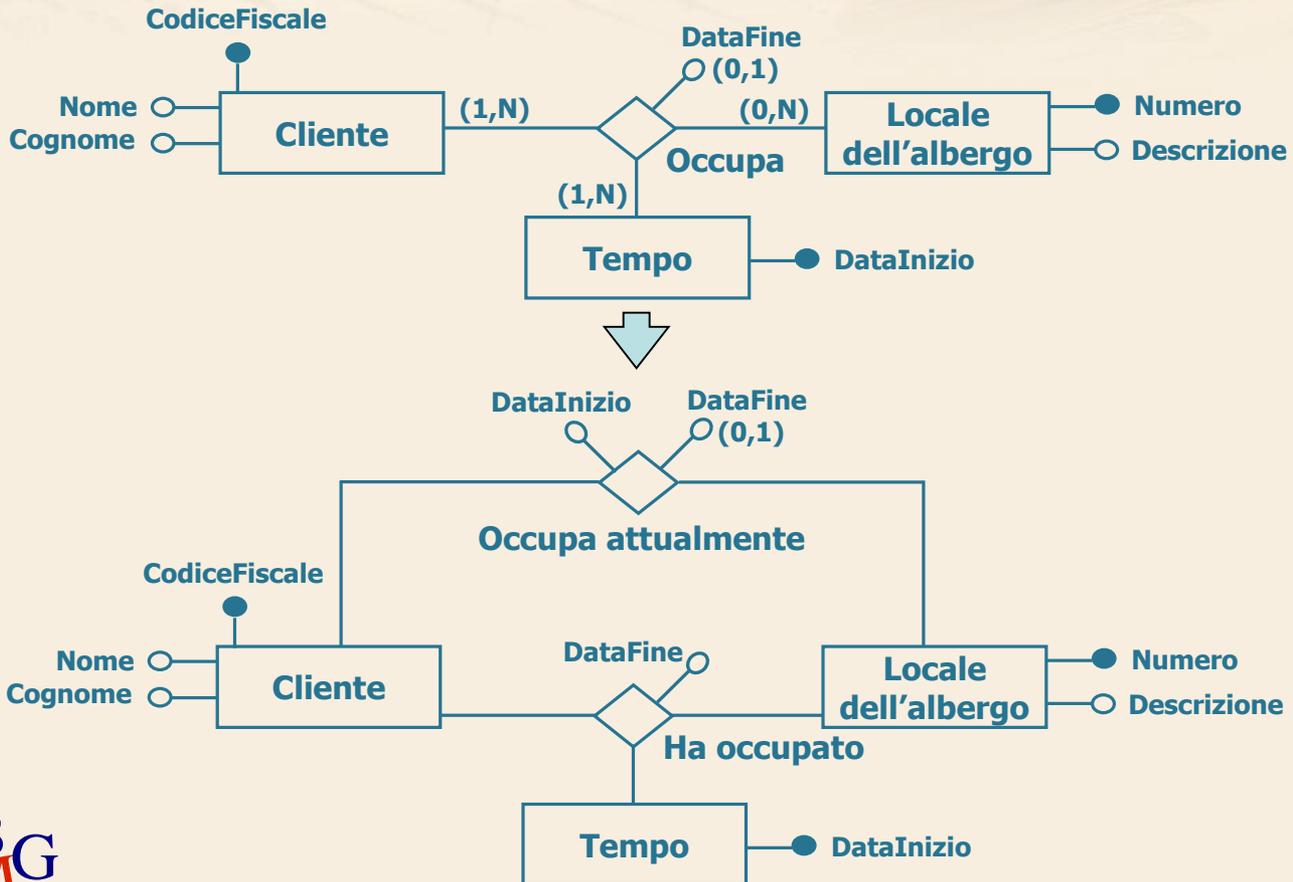
Partizionamento di entità



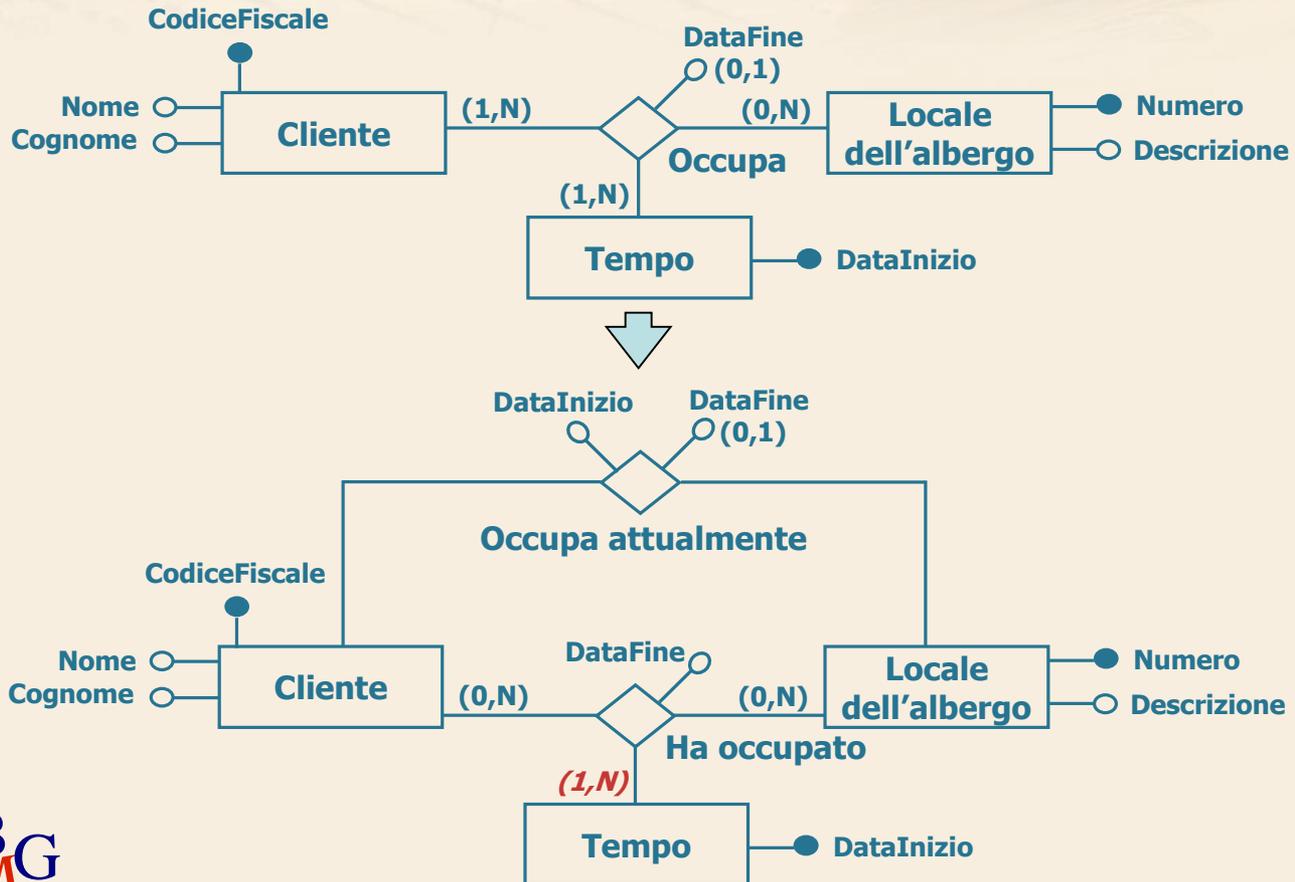
Cardinalità della relazione Dati impiegato



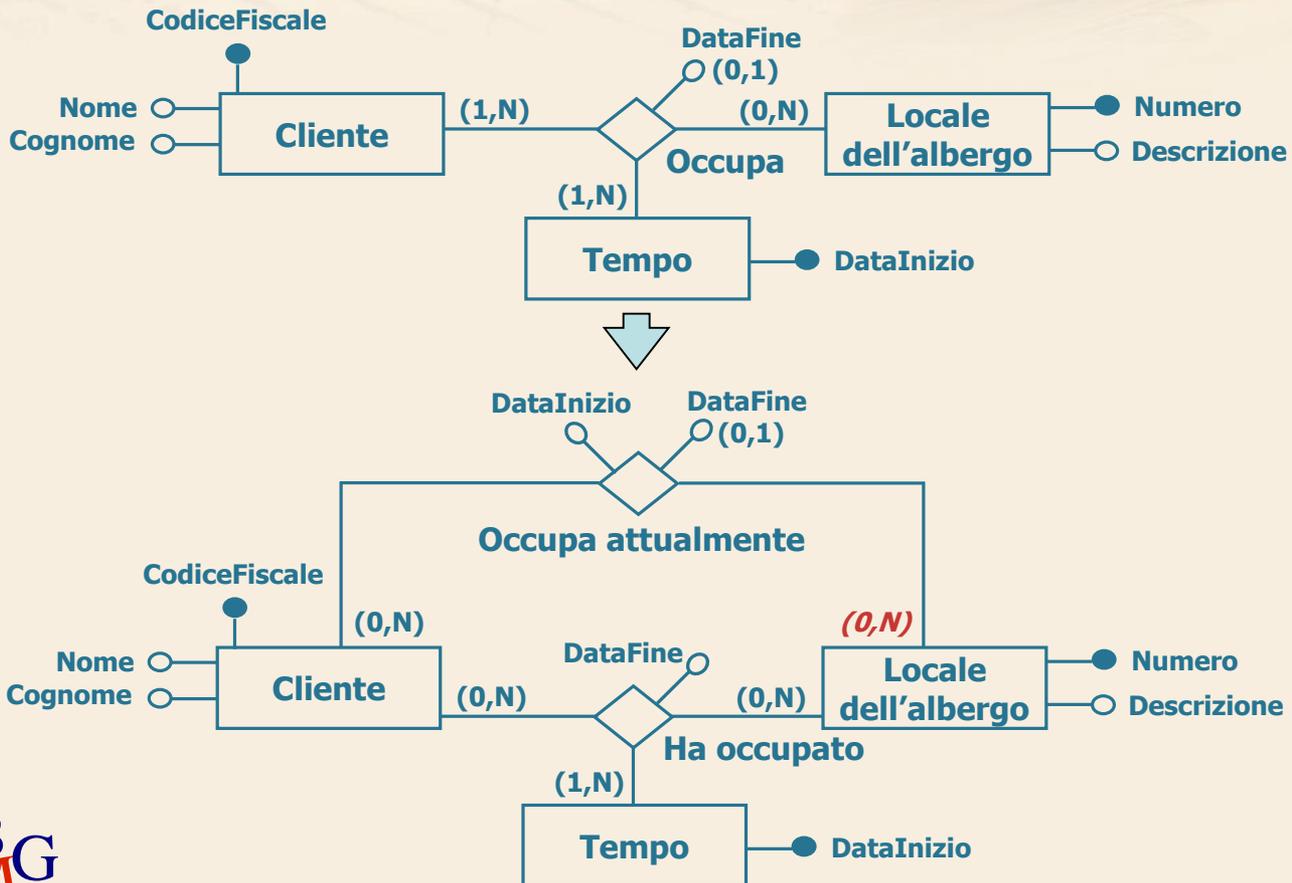
Partizionamento di relazioni



Cardinalità della relazione Ha occupato



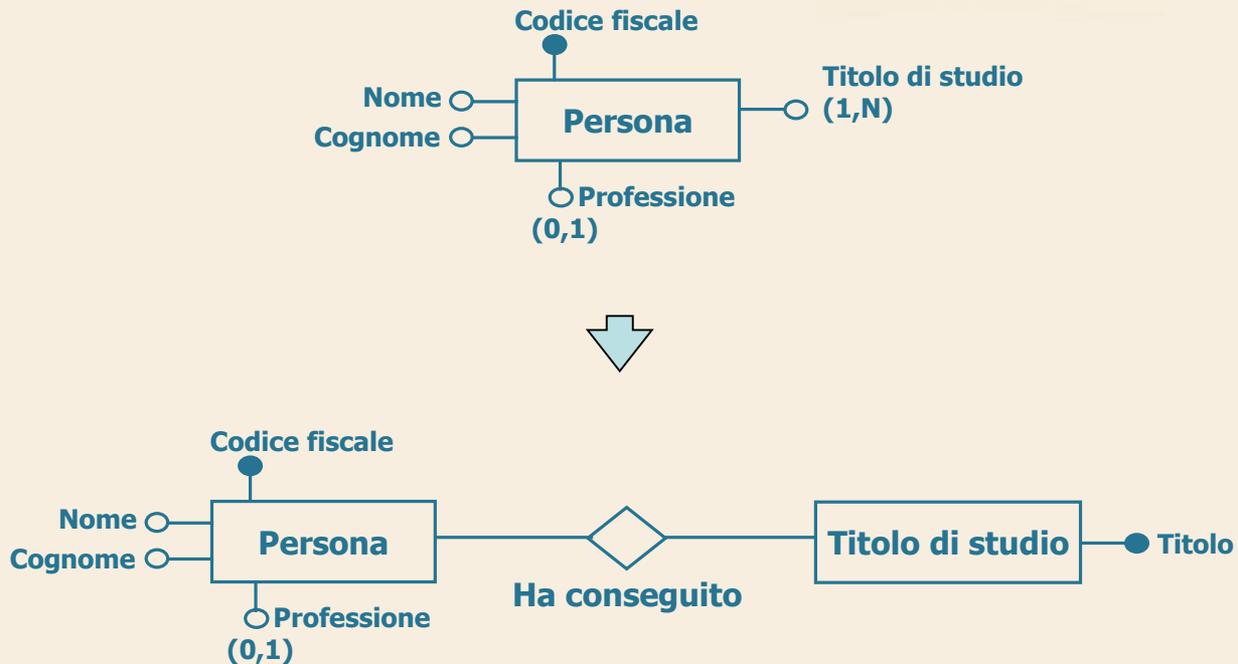
Cardinalità della relazione Occupa attualmente



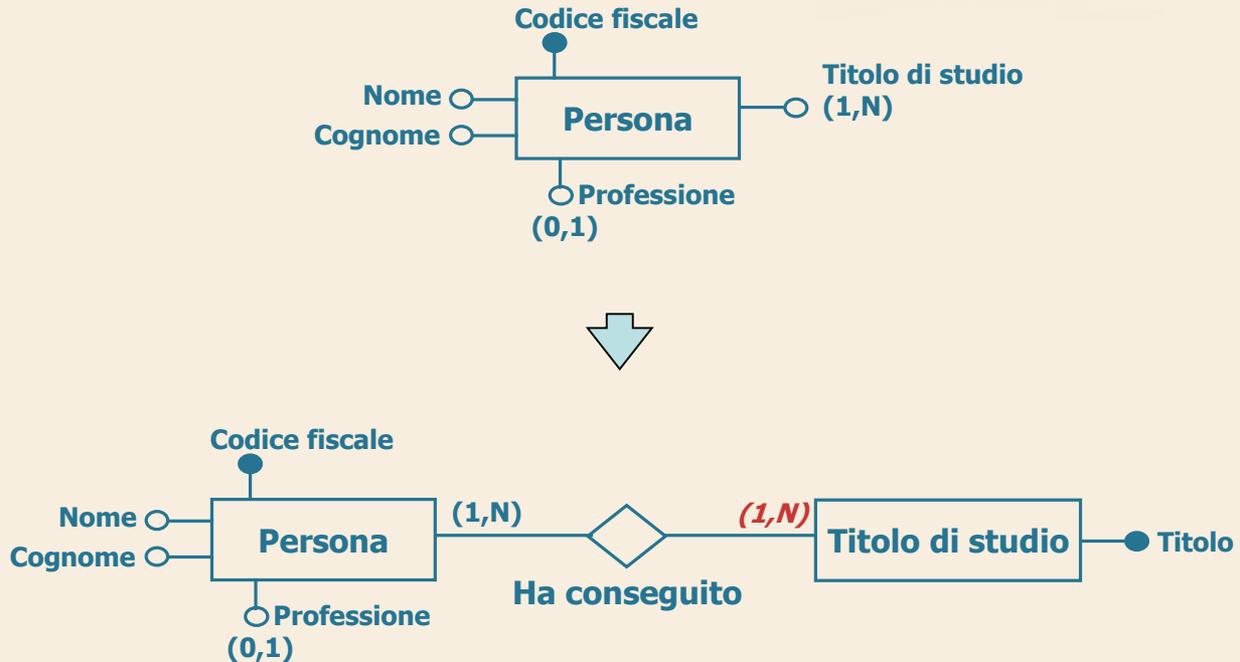
Eliminazione degli attributi multivalore

- 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

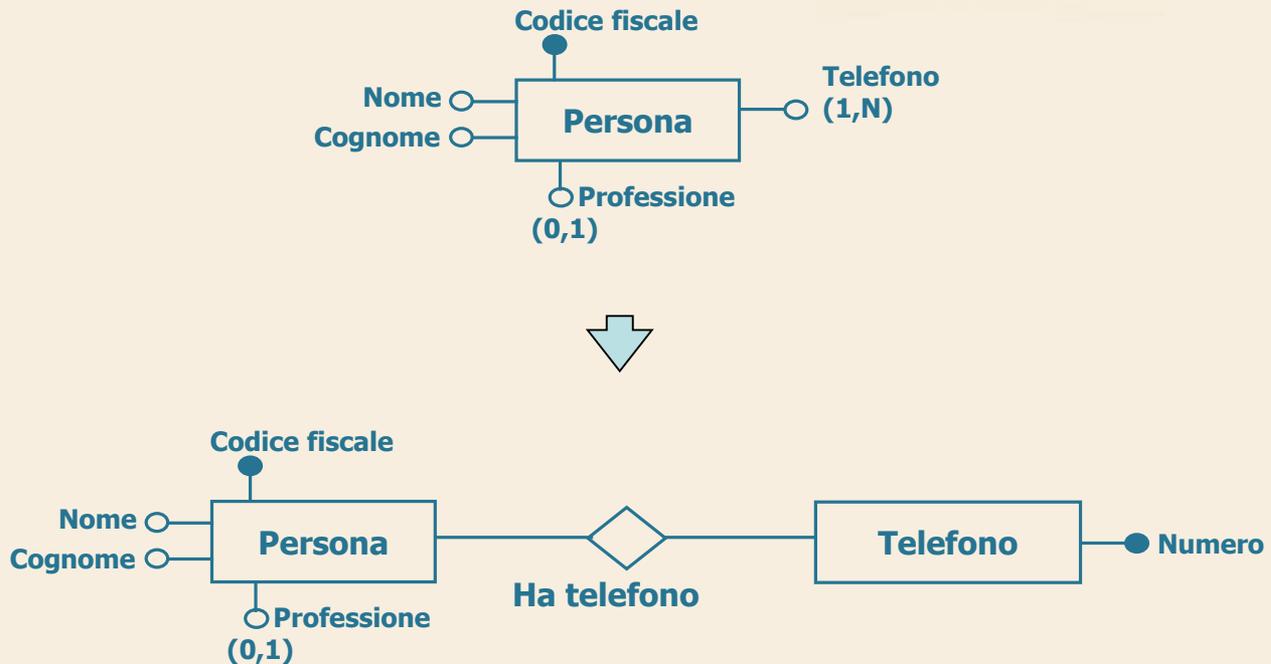
Eliminazione degli attributi multivalore



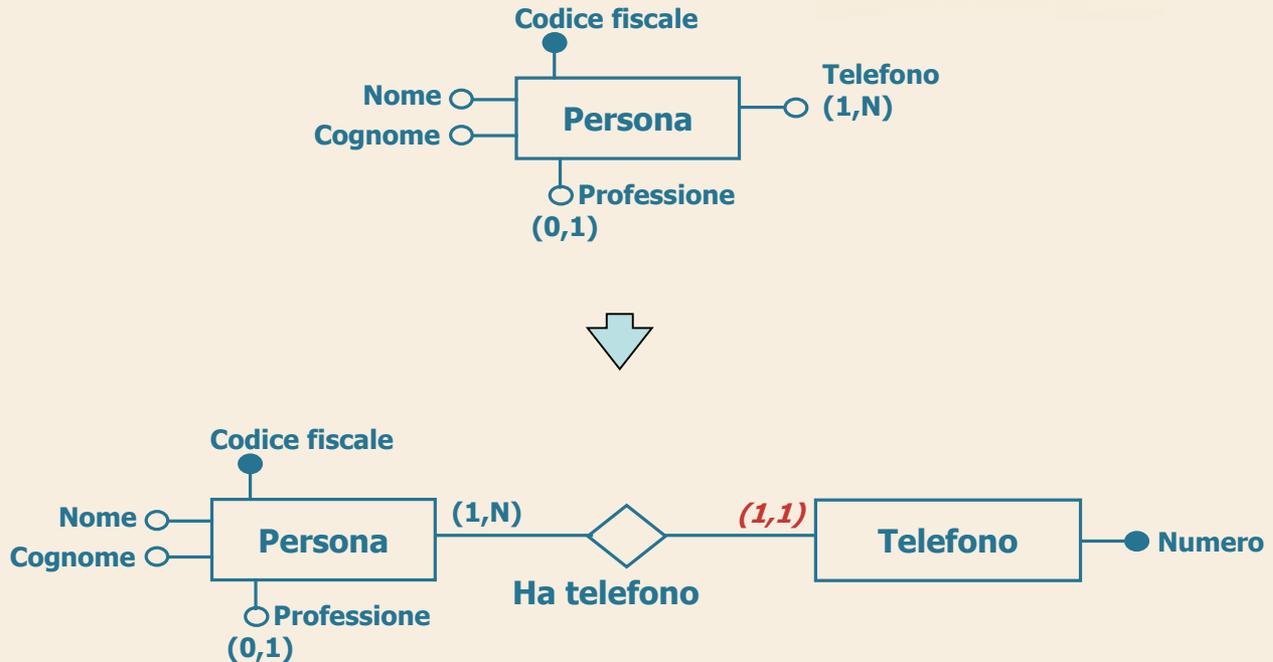
Cardinalità della relazione Ha conseguito



Eliminazione degli attributi multivalore



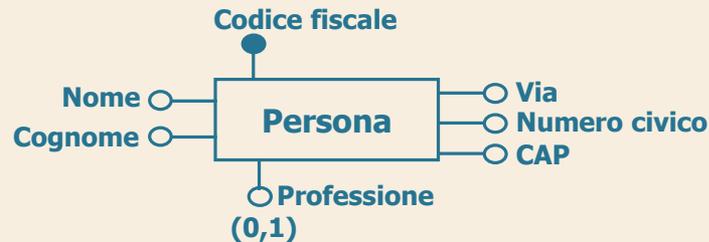
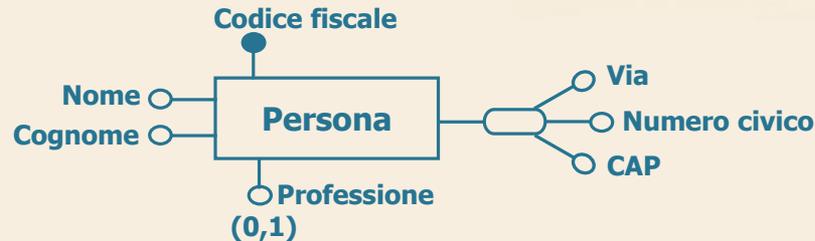
Cardinalità della relazione Ha telefono



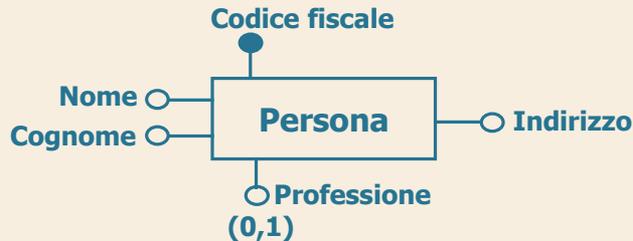
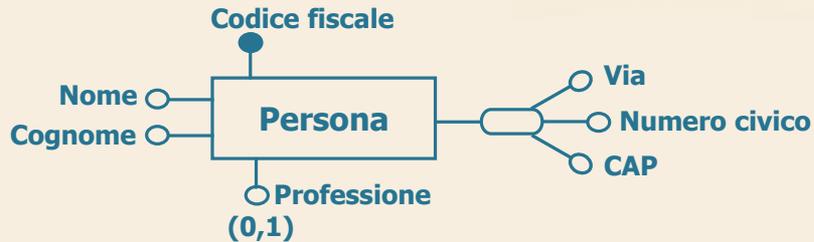
Eliminazione degli attributi composti

- 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 separata degli attributi



Rappresentazione con un attributo unico



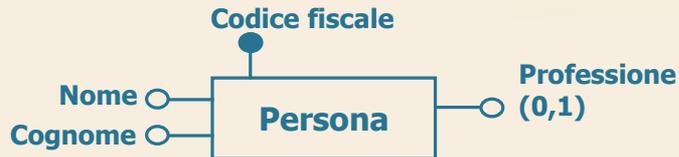
Scelta degli identificatori primari

- 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

- 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



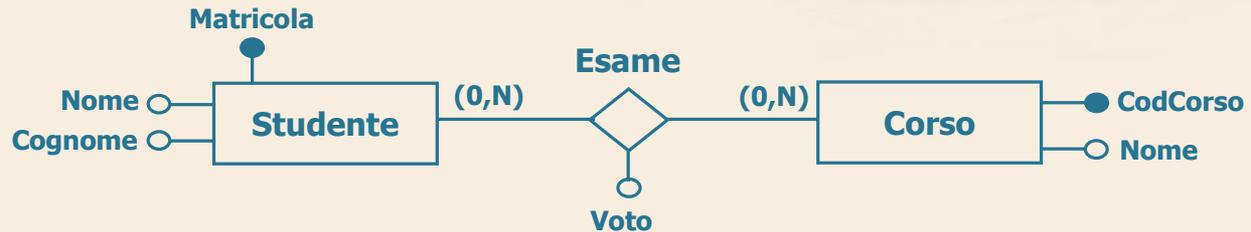
Persona(CodiceFiscale, Nome, Cognome, Professione*)

- 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

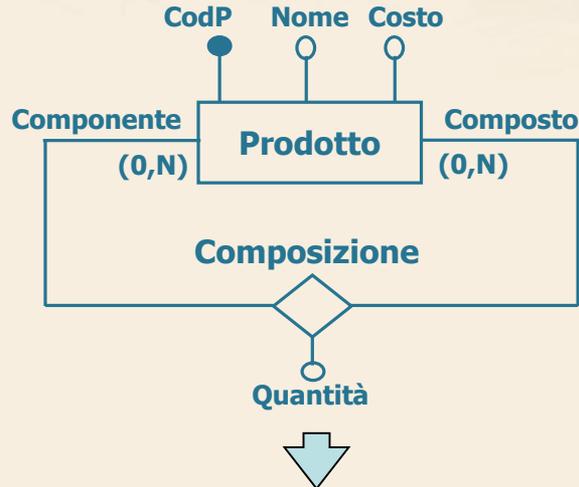


Studente(Matricola, Nome, Cognome)

Corso(CodCorso, Nome)

Esame(Matricola, CodCorso, Voto)

Relazione binaria molti a molti ricorsiva



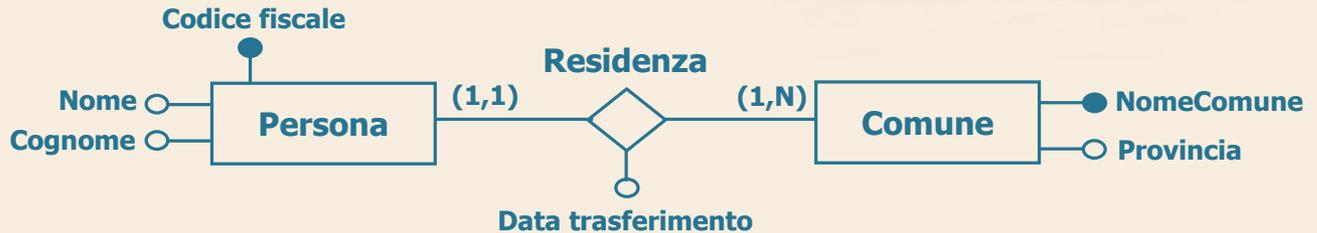
Prodotto(CodP, Nome, Costo)

Composizione(CodComposto, CodComponente, Quantità)

Relazione binaria uno a molti

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

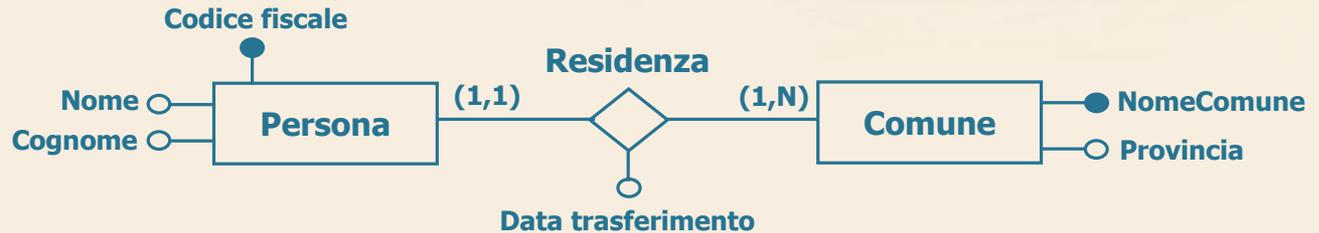
Relazione binaria uno a molti: entità



Persona(CodiceFiscale, Nome, Cognome)

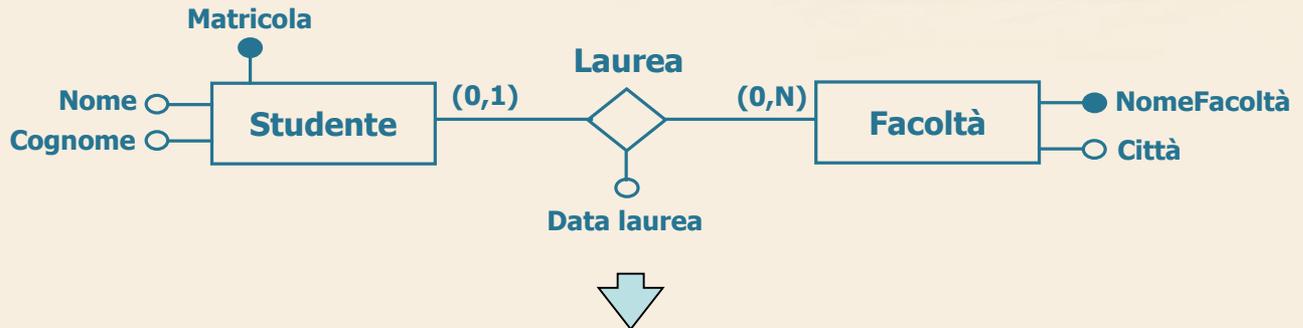
Comune(NomeComune, Provincia)

Relazione binaria uno a molti



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

Relazione binaria uno a molti: alternativa n.1

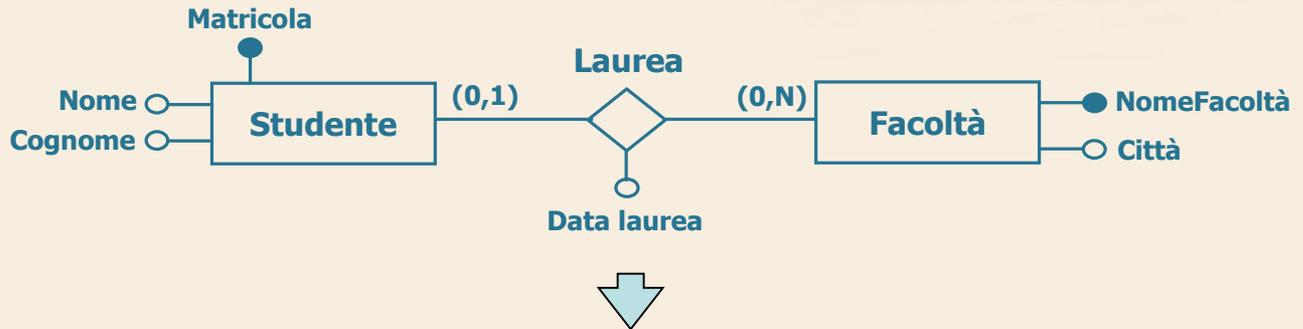


Studente(Matricola, Nome, Cognome)

Facoltà(NomeFacoltà, Città)

Laurea(Matricola, NomeFacoltà, DataLaurea)

Relazione binaria uno a molti: alternativa n.2



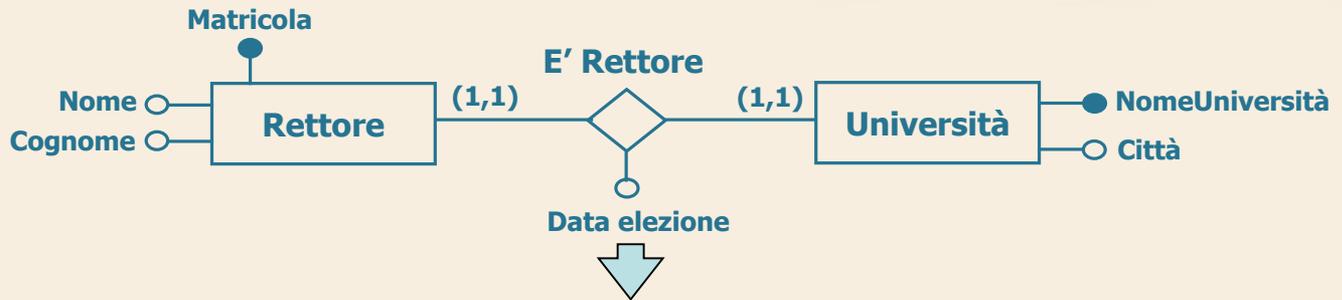
Studente(Matricola, Nome, Cognome, NomeFacoltà*,
DataLaurea*)
Facoltà(NomeFacoltà, Città)

Relazione binaria uno a uno

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

Relazione binaria uno a uno: alternativa n.1

➤ Partecipazione obbligatoria da entrambi i lati

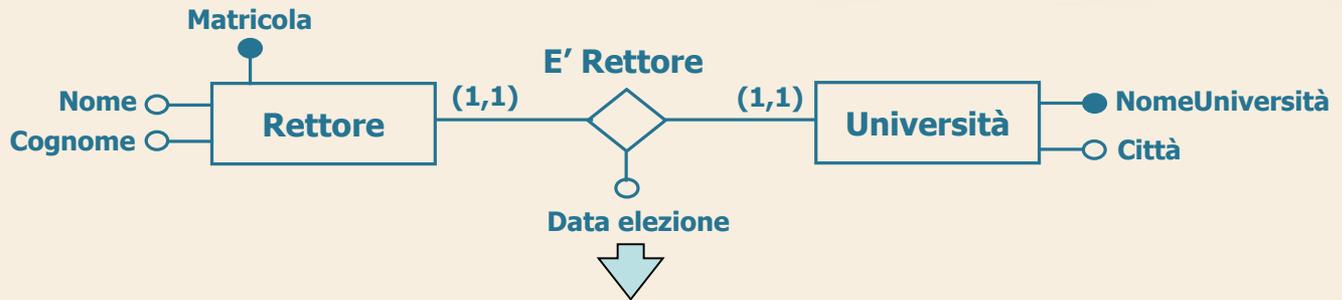


Rettore(Matricola, Nome, Cognome, *NomeUniversità*,
DataElezione)

Università(NomeUniversità, Città)

Relazione binaria uno a uno: alternativa n.2

➤ Partecipazione obbligatoria da entrambi i lati

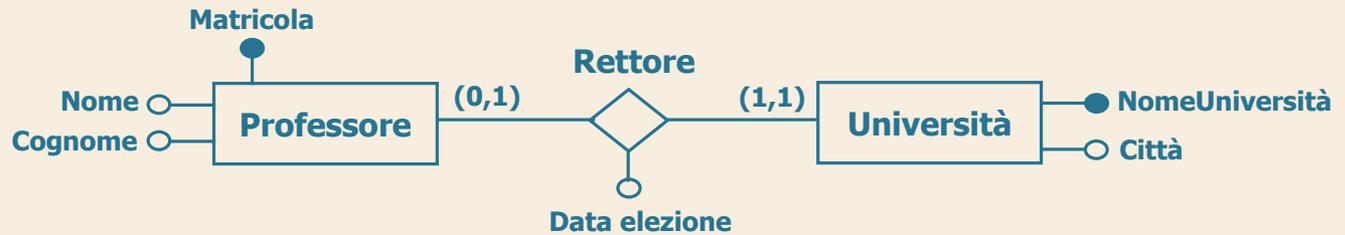


Rettore(Matricola, Nome, Cognome)

Università(NomeUniversità, Città, *Matricola*,
DataElezione)

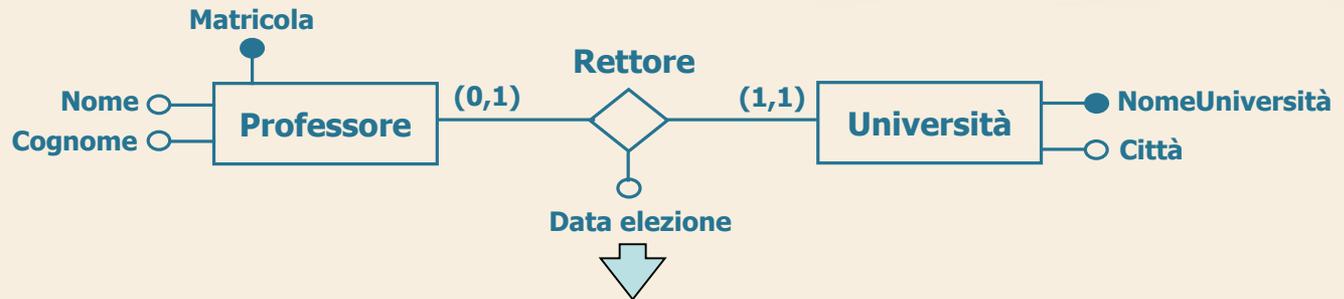
Relazione binaria uno a uno: caso 2

➤ Partecipazione opzionale da un lato



Relazione binaria uno a uno: entità

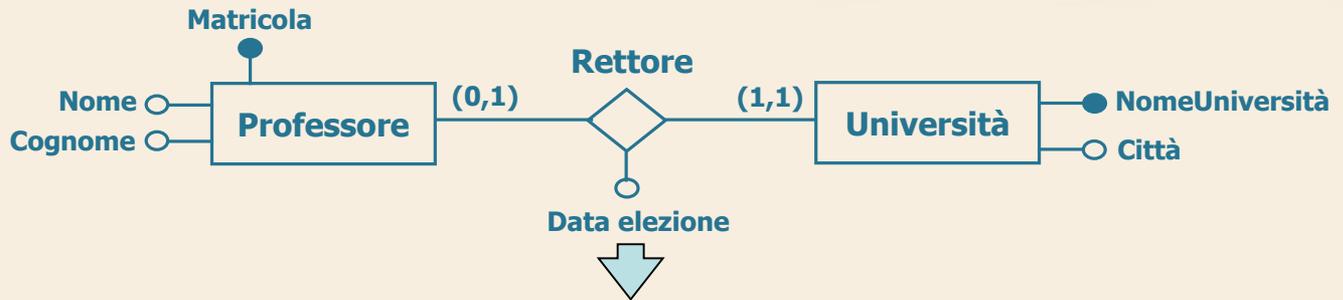
➤ Partecipazione opzionale da un lato



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

Relazione binaria uno a uno

➤ Partecipazione opzionale da un lato

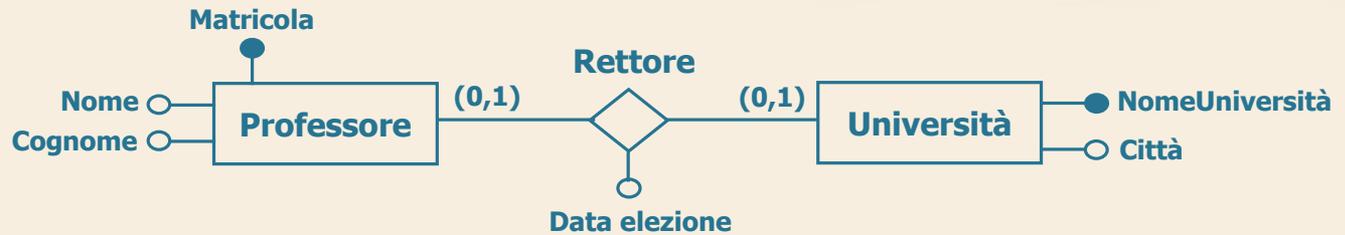


Professore(Matricola, Nome, Cognome)

Università(NomeUniversità, Città, *Matricola*,
DataElezione)

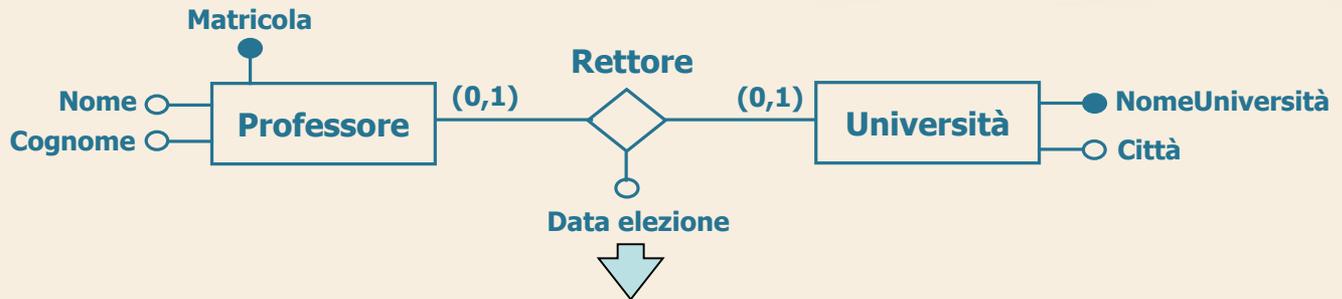
Relazione binaria uno a uno: caso 3

➤ Partecipazione opzionale da entrambi i lati



Relazione binaria uno a uno: alternativa n.1

➤ Partecipazione opzionale da entrambi i lati



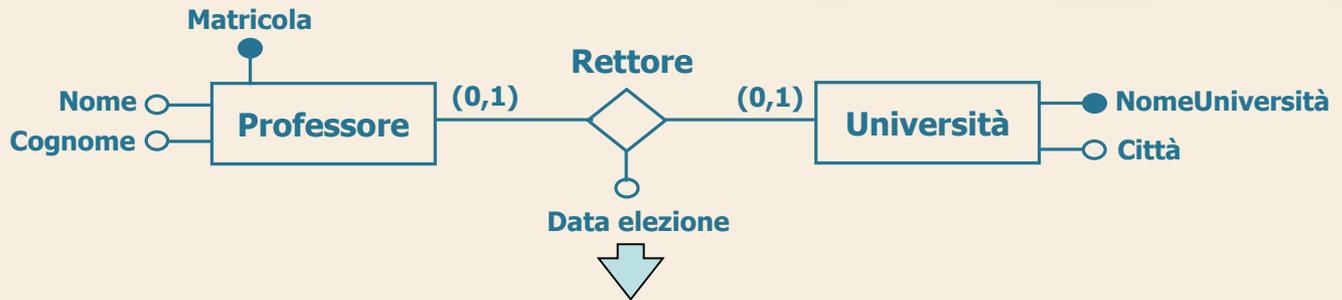
Professore(Matricola, Nome, Cognome)

Università(NomeUniversità, Città)

Rettore(Matricola, NomeUniversità, DataElezione)

Relazione binaria uno a uno: alternativa n.2

➤ Partecipazione opzionale da entrambi i lati



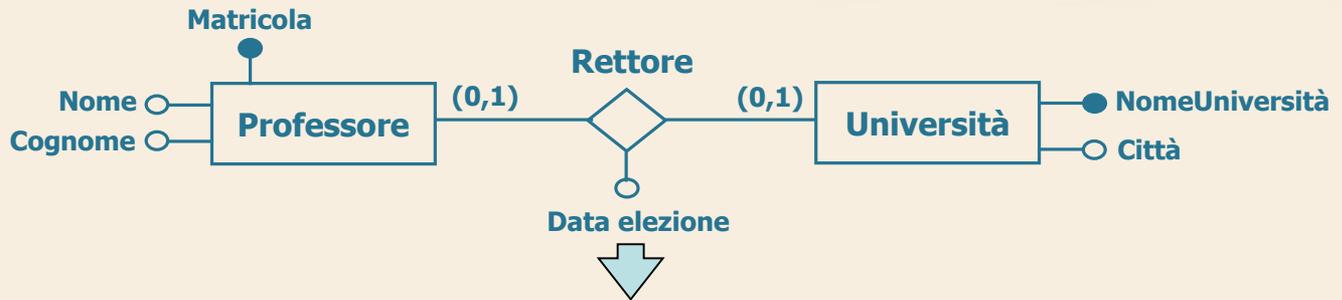
Professore(Matricola, Nome, Cognome)

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**, *DataElezione**)

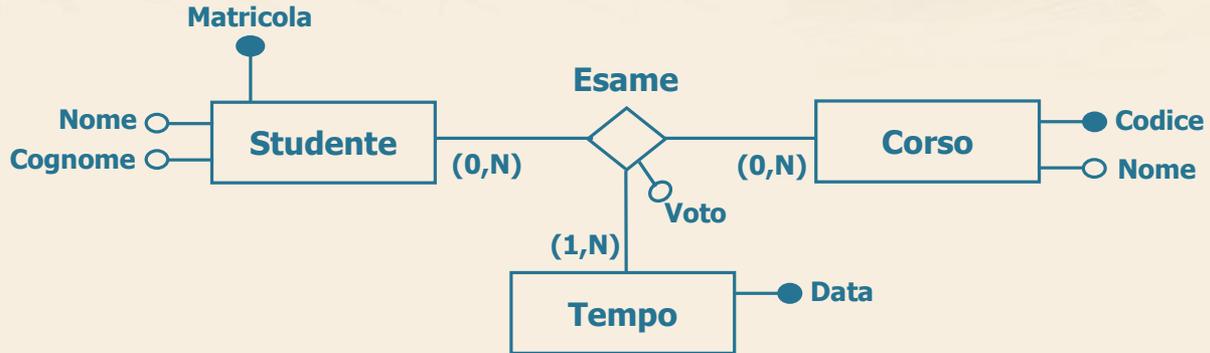
Entità con identificatore esterno



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

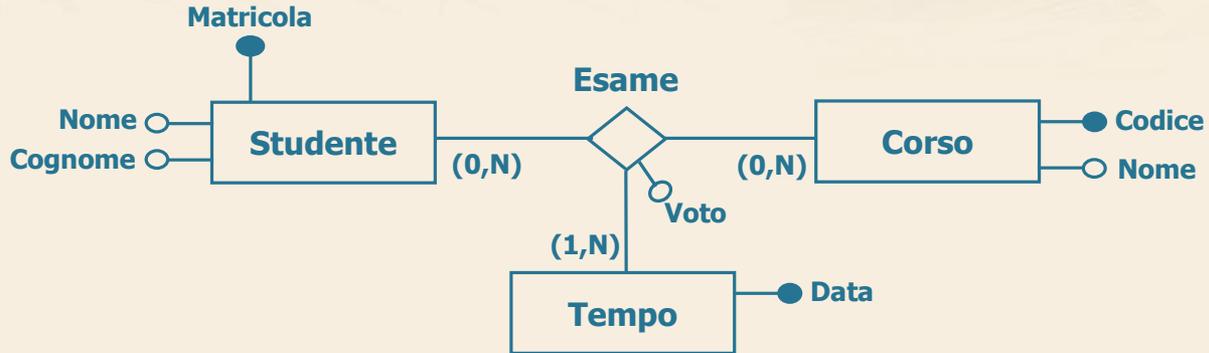
➤ La relazione è rappresentata insieme all'identificatore

Relazione ternaria: entità



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

Relazione ternaria: identificatore



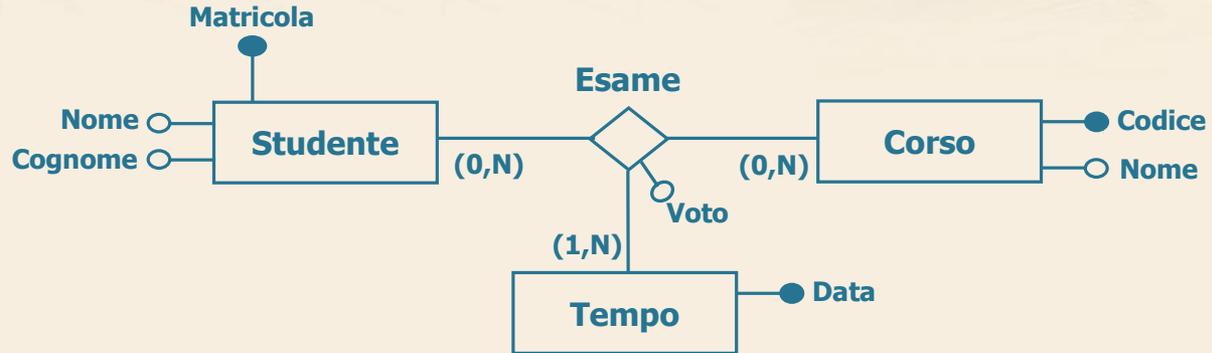
Studente(Matricola, Nome, Cognome)

Corso(Codice, Nome)

Tempo(Data)

Esame(Matricola, Codice, Data)

Relazione ternaria: attributi



Studente(Matricola, Nome, Cognome)

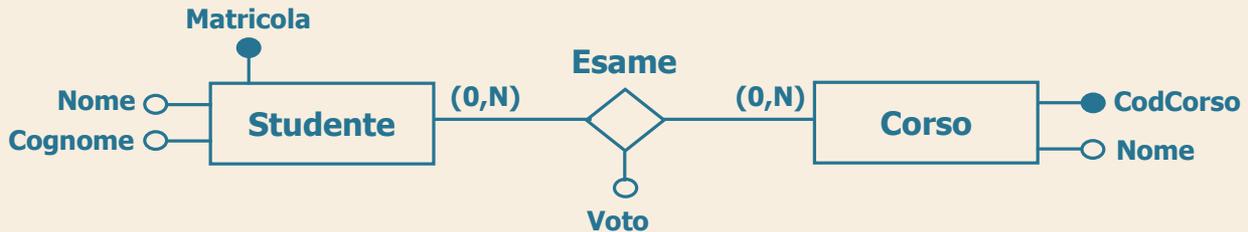
Corso(Codice, Nome)

Tempo(Data)

Esame(Matricola, Codice, Data, Voto)

Vincoli d'integrità referenziale

➤ Le relazioni rappresentano vincoli d'integrità referenziale



Integrità referenziale: relazione Esame

➤ Tabelle coinvolte

Studente(Matricola, Nome, Cognome)

Corso(CodCorso, Nome)

Esame(Matricola, CodCorso, Voto)

➤ Vincoli d'integrità referenziale

Esame(Matricola) REFERENCES Studente(Matricola)

Integrità referenziale: relazione Esame

➤ Tabelle coinvolte

Studente(Matricola, Nome, Cognome)

Corso(CodCorso, Nome)

Esame(Matricola, CodCorso, Voto)

➤ Vincoli d'integrità referenziale

Esame(Matricola) REFERENCES Studente(Matricola)

Esame(CodCorso) REFERENCES Corso(CodCorso)