



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



3



Progettazione logica relazionale

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



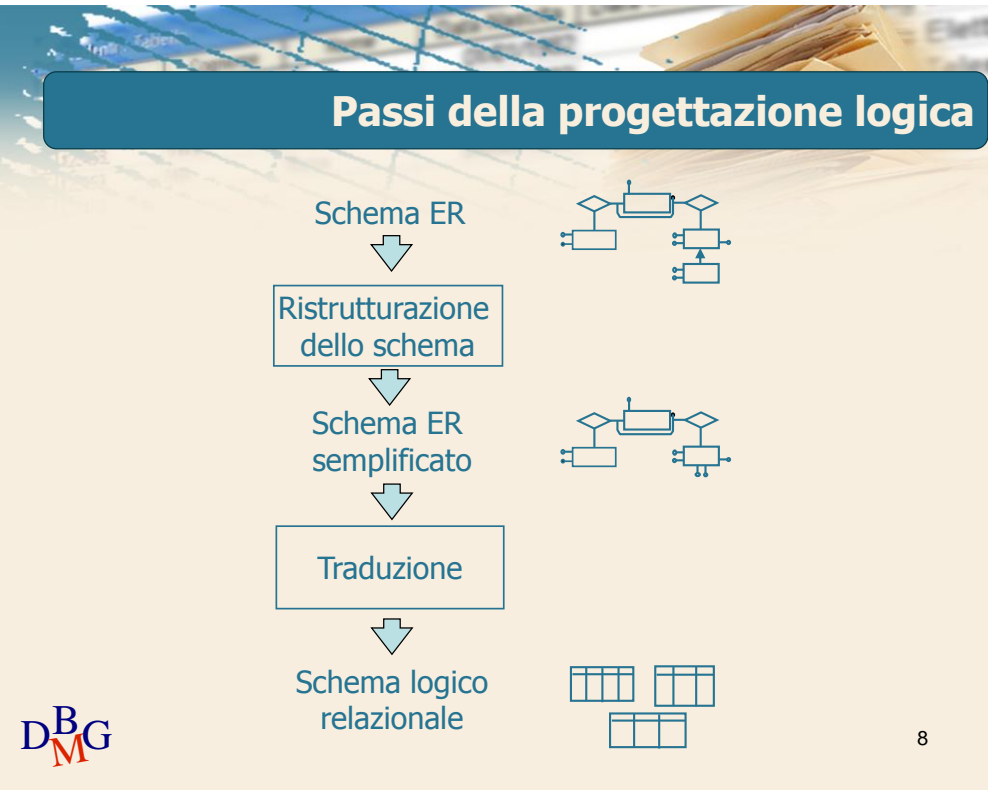
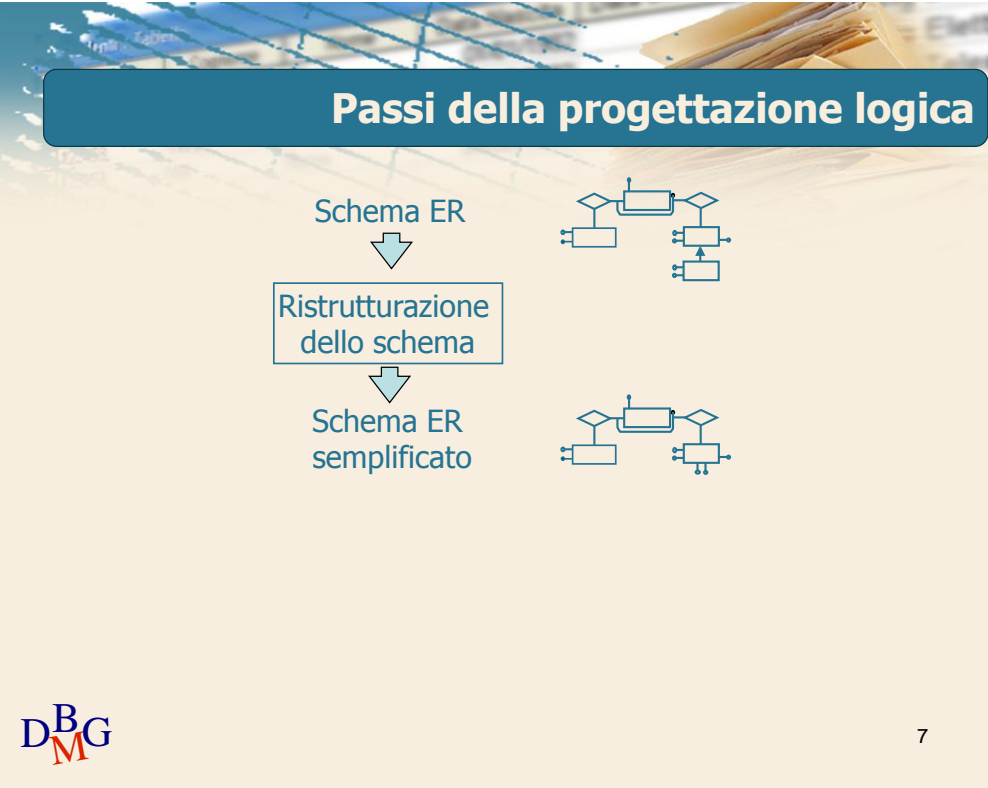
5

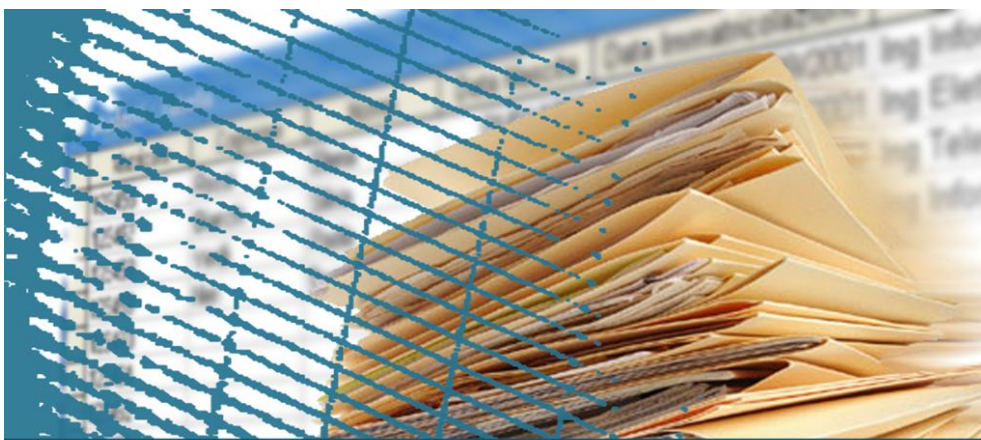
Passi della progettazione logica

Schema ER



6





Progettazione logica relazionale

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



10

Attività di ristrutturazione

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



11

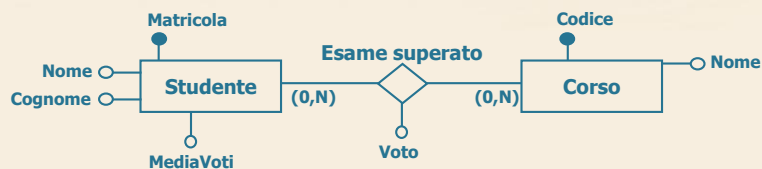
Analisi delle ridondanze

- 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



12

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



13

Progettazione logica relazionale

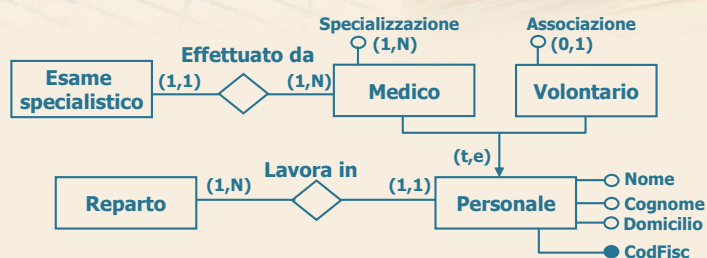
Eliminazione delle gerarchie



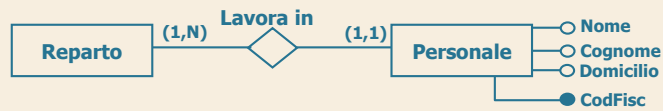
Eliminazione delle gerarchie

- 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

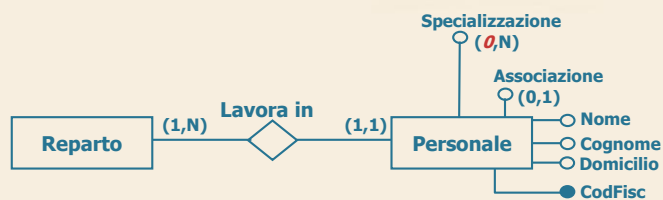
Esempio

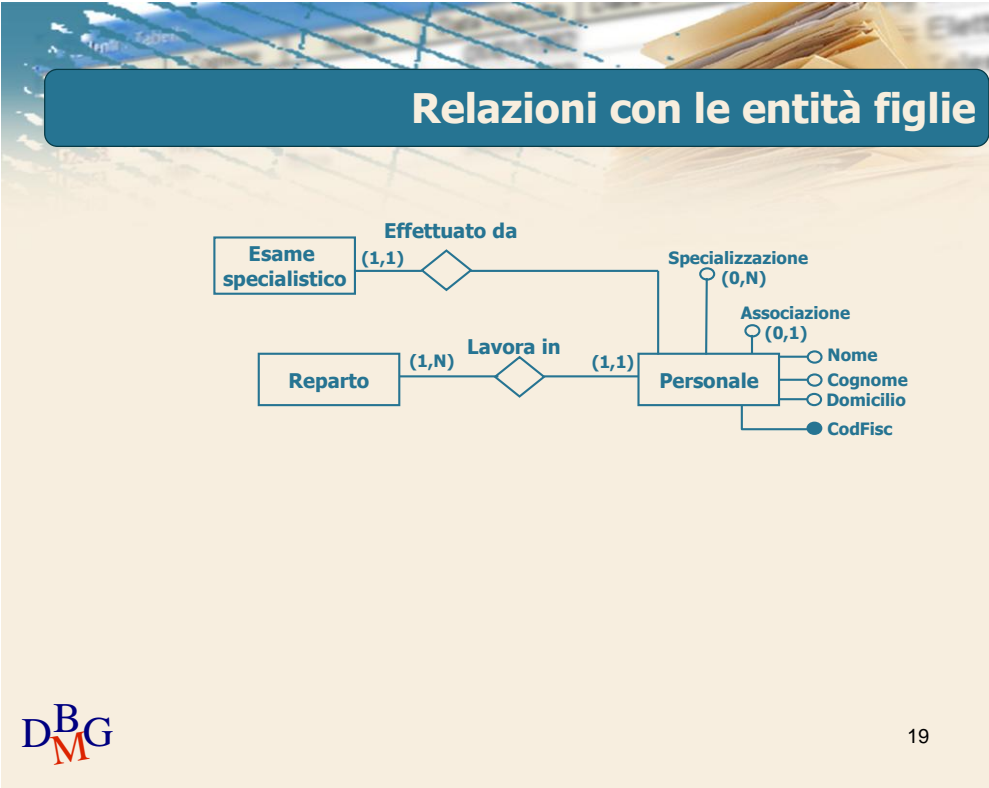


Accorpamento nel padre

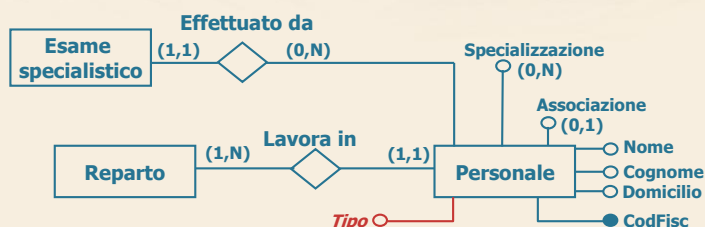


Attributi delle entità figlie



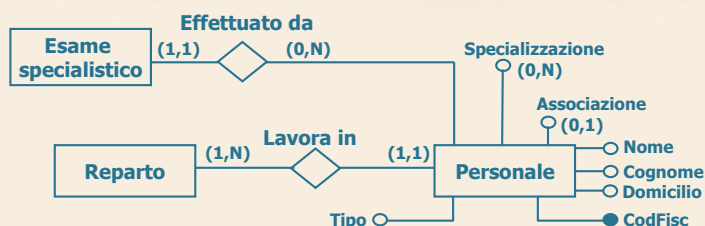


Attributo discriminante

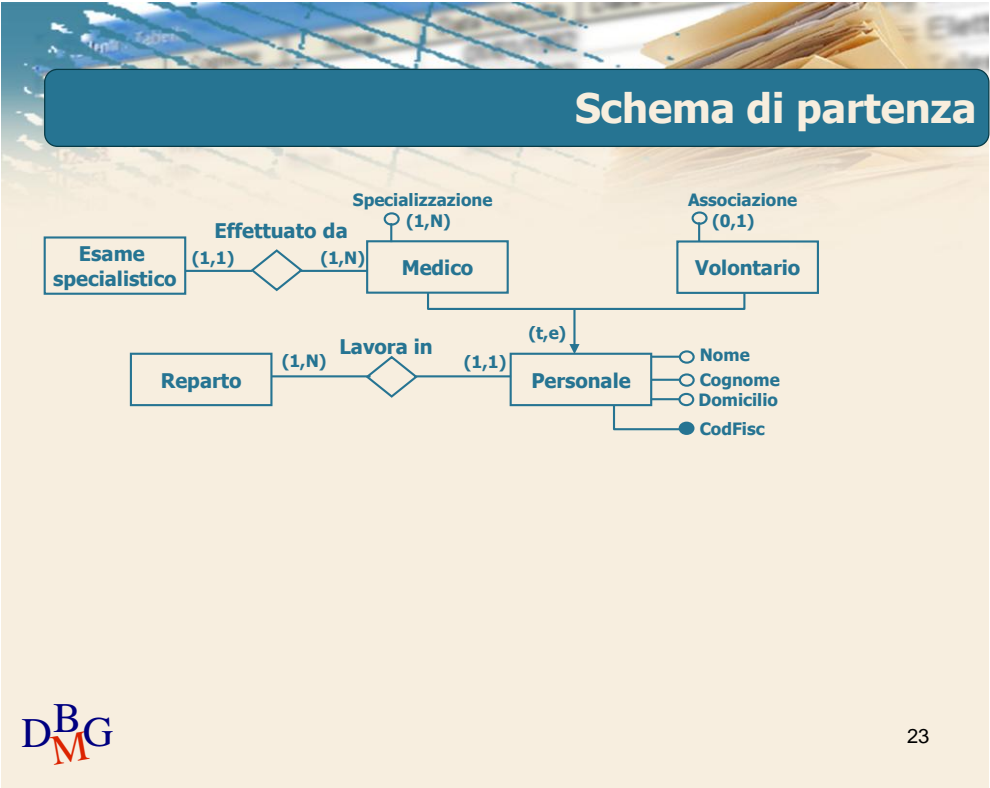


- Tipo permette di distinguere a quale entità figlia appartiene ogni occorrenza

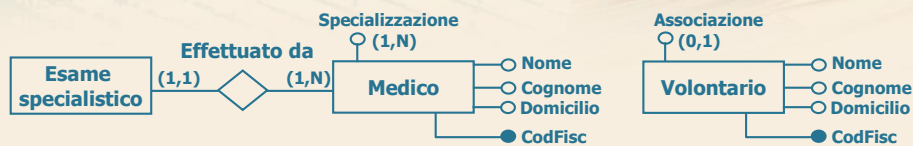
Accorpamento nel padre



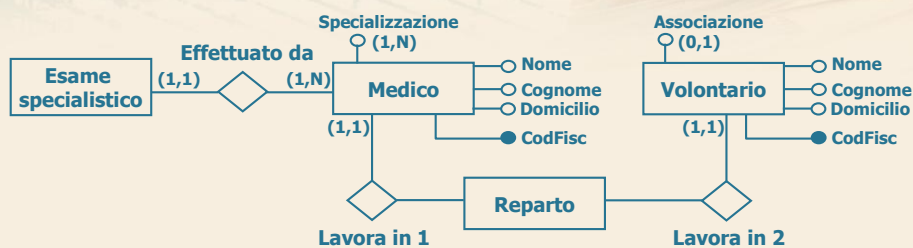
- Applicabile per qualsiasi copertura
- se sovrapposta, sono possibili molte combinazioni come valori di Tipo



Attributi del padre

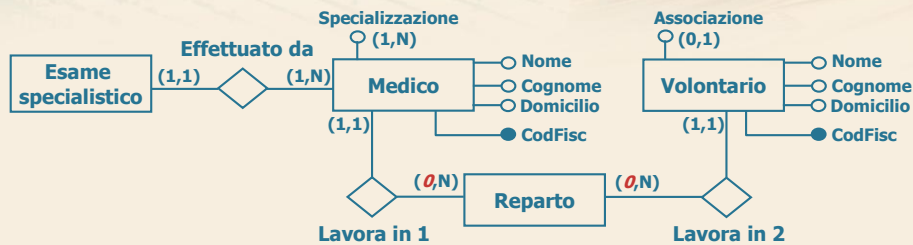


Relazioni con il padre



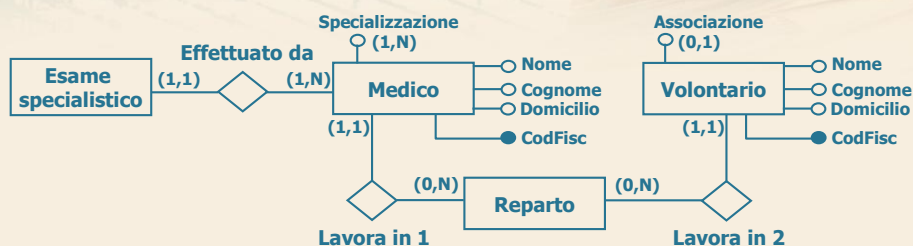
➤ Occorre sdoppiare le relazioni con l'entità padre

Cardinalità della relazione Lavora in

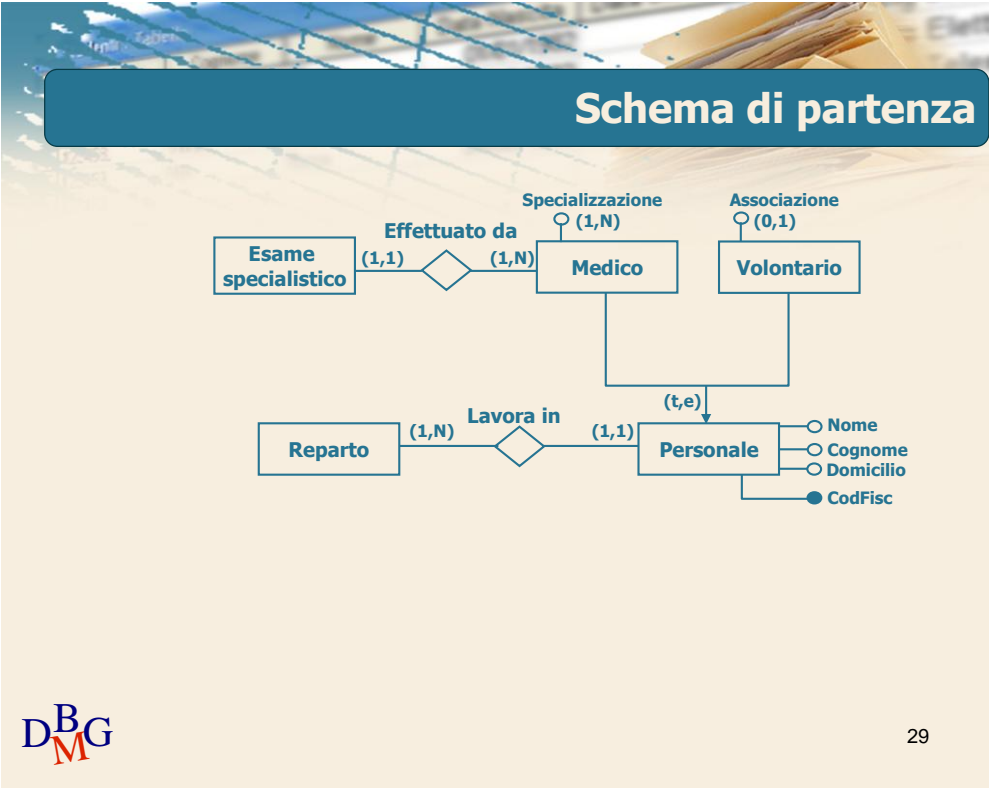


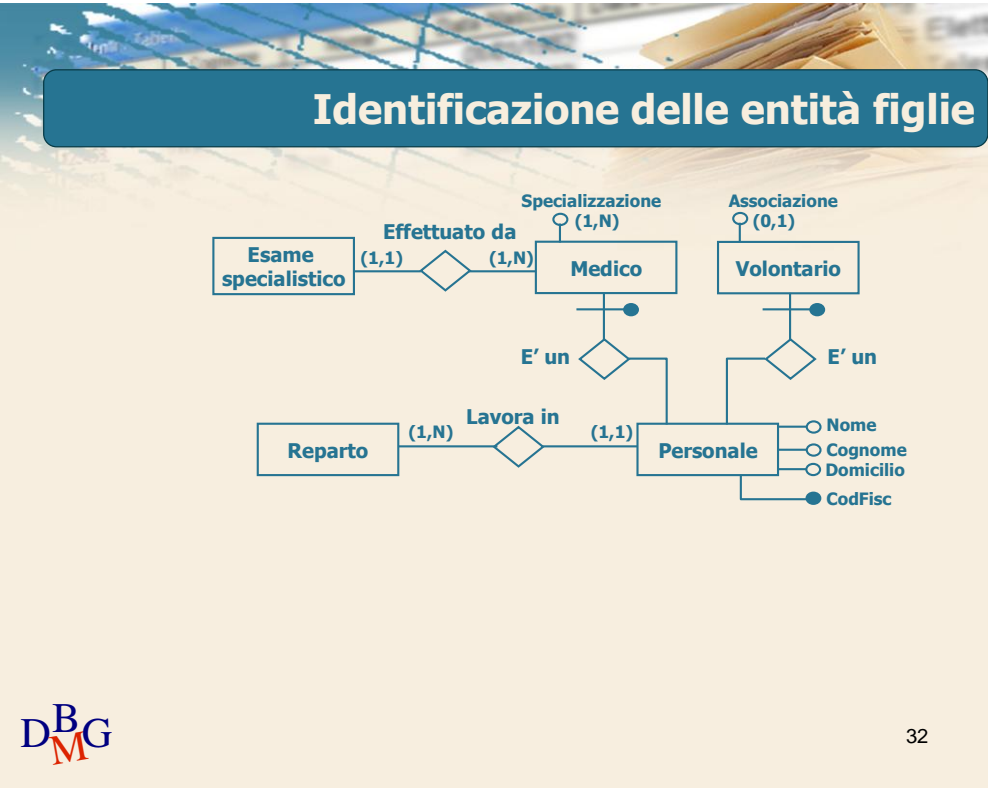
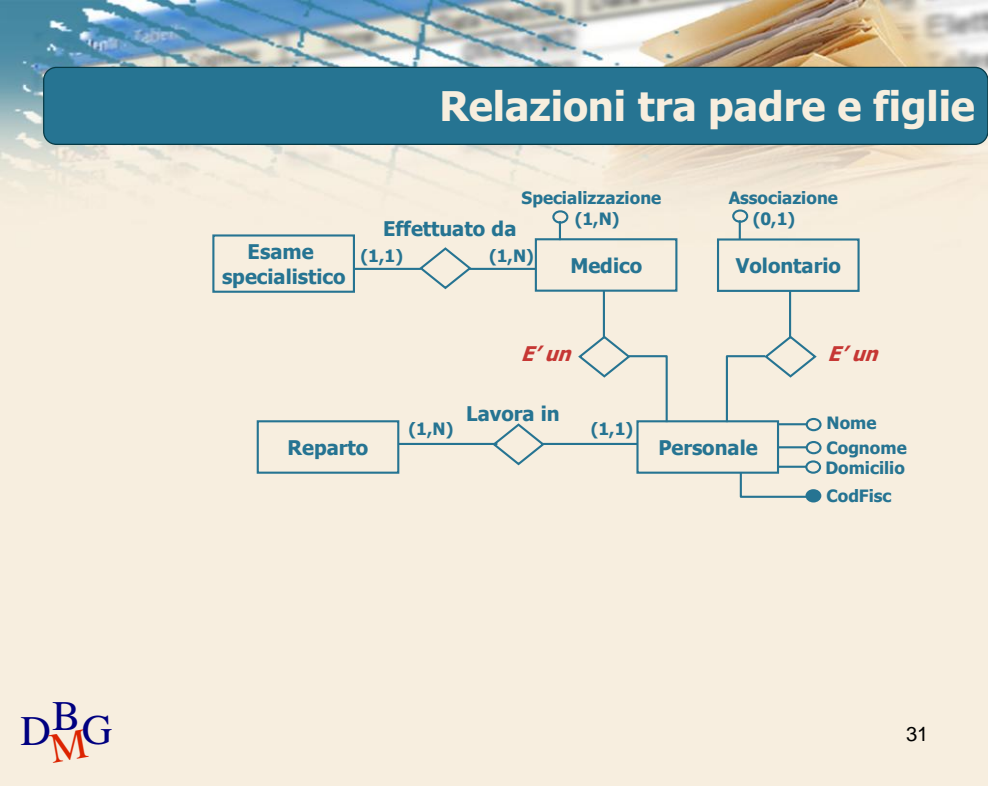
➤ Occorre sdoppiare le relazioni con l'entità padre

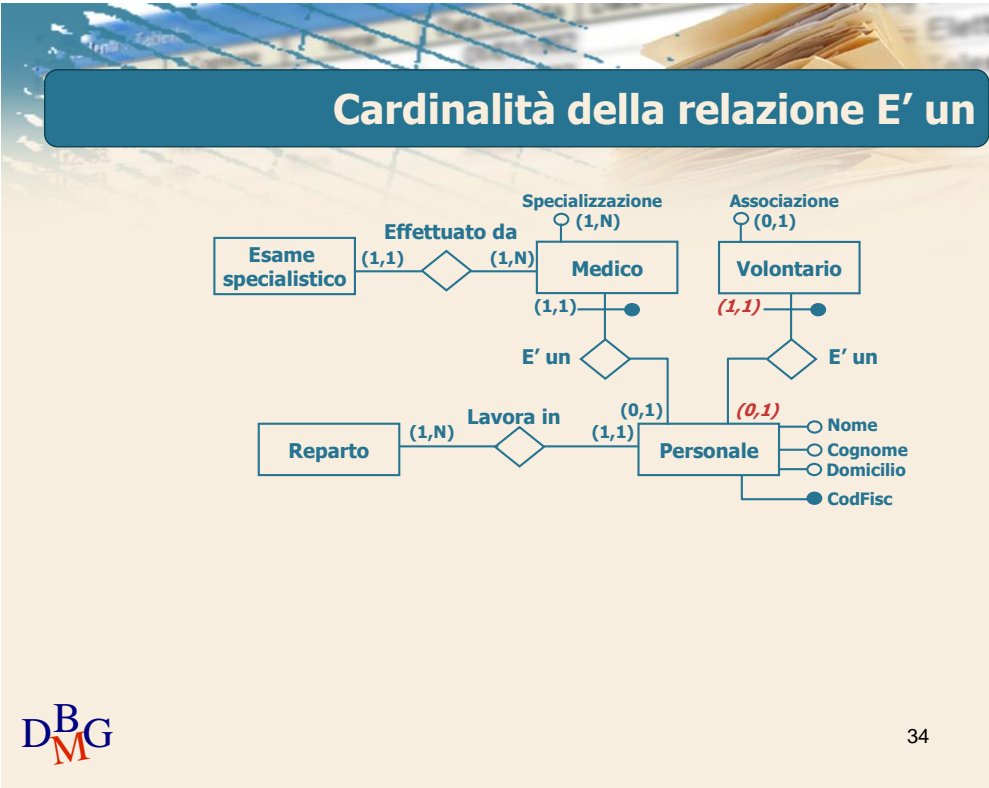
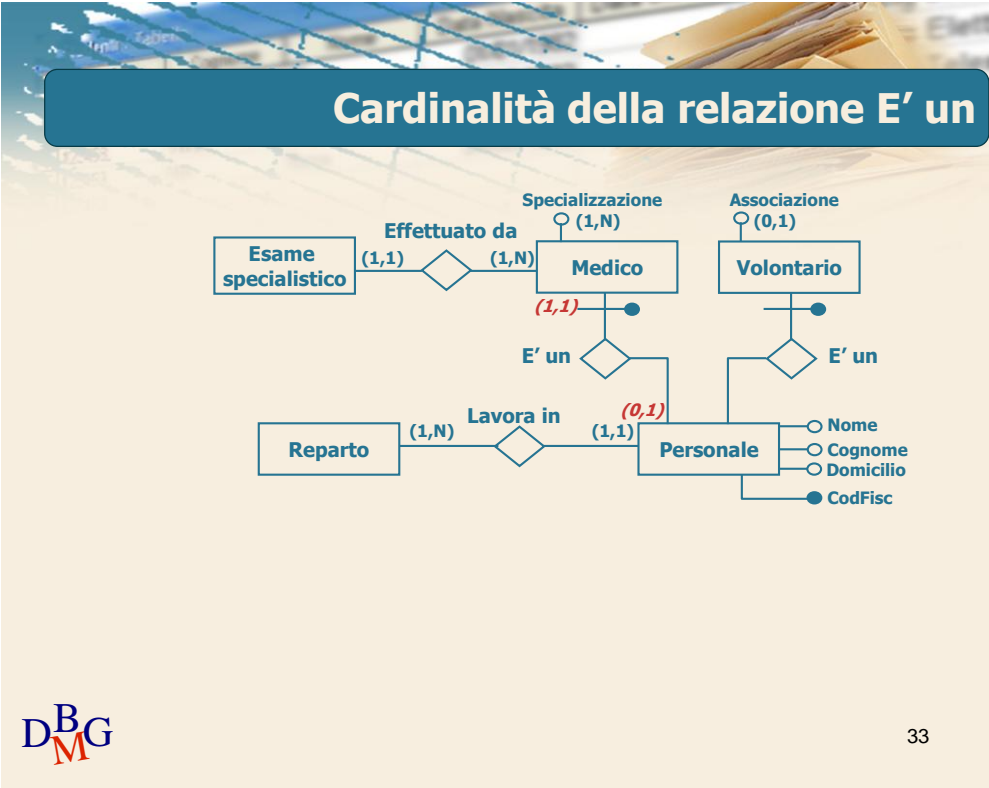
Accorpamento nelle figlie



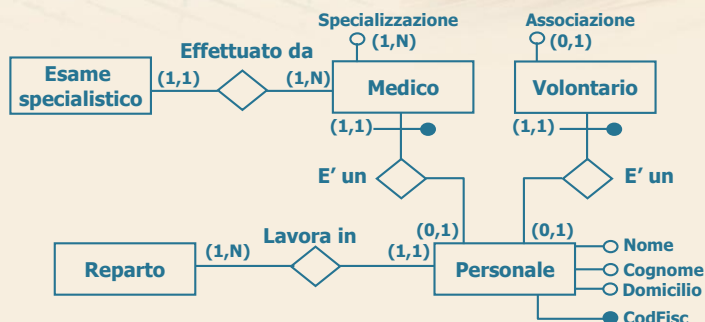
➤ Non adatta per copertura parziale o sovrapposta







Sostituzione con relazioni



➤ 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)



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



39



Progettazione logica relazionale

Partizionamento dei concetti

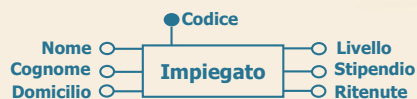


Partizionamento di concetti

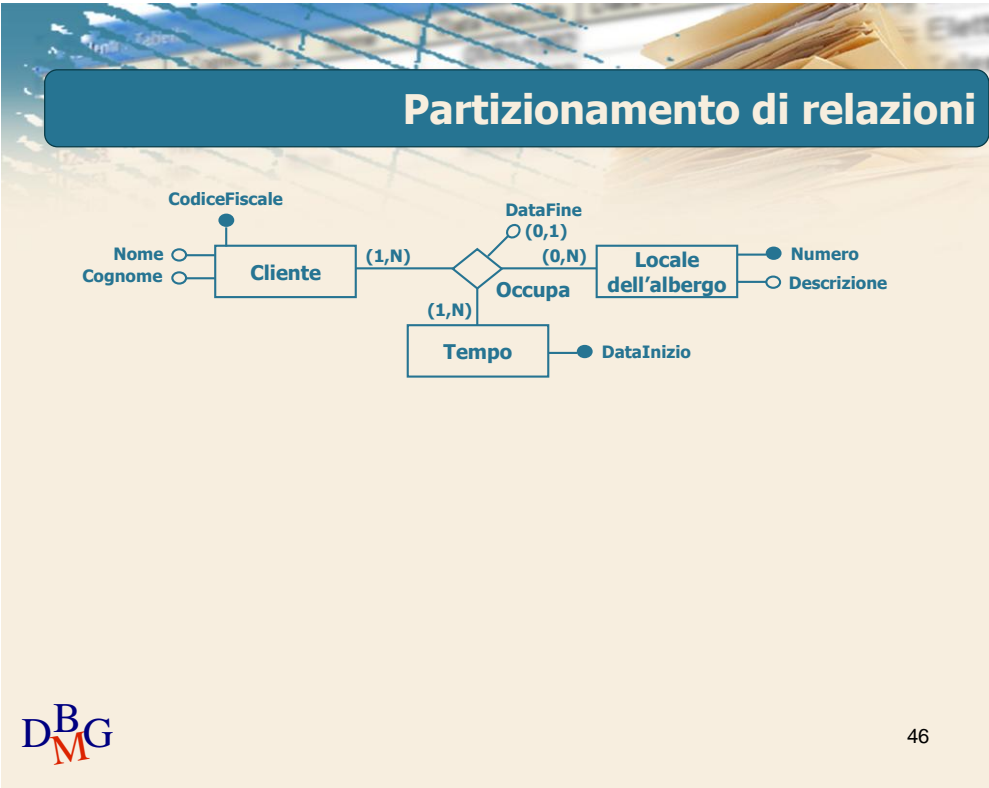
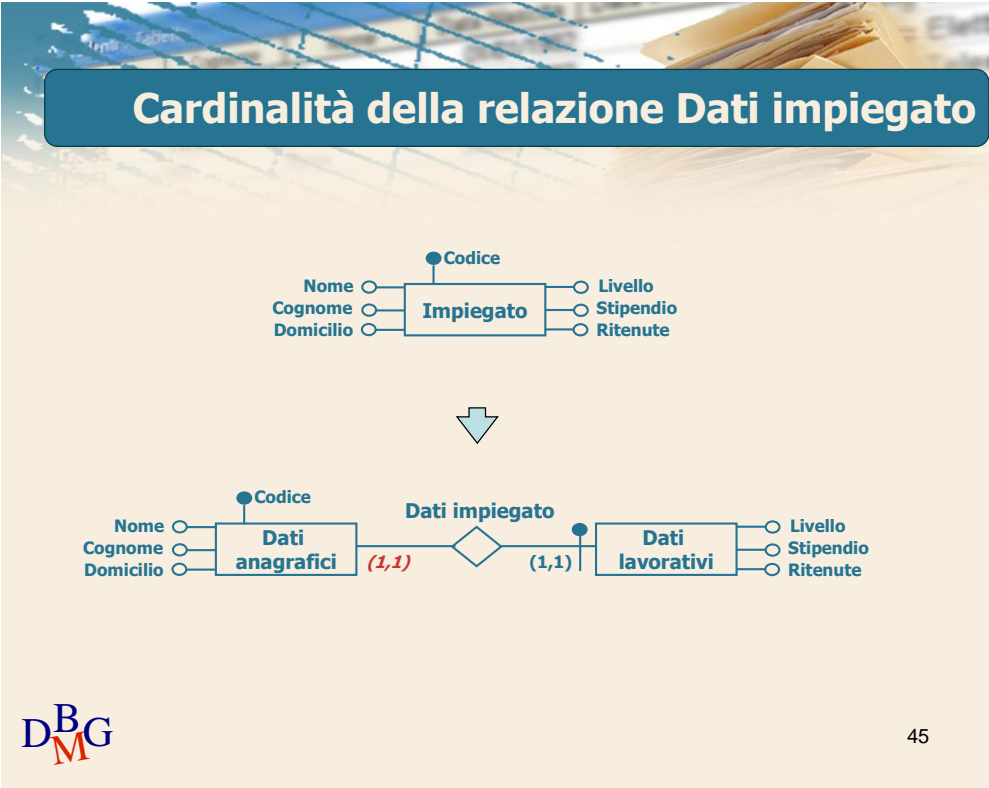
➤ Partizionamento di entità o relazioni

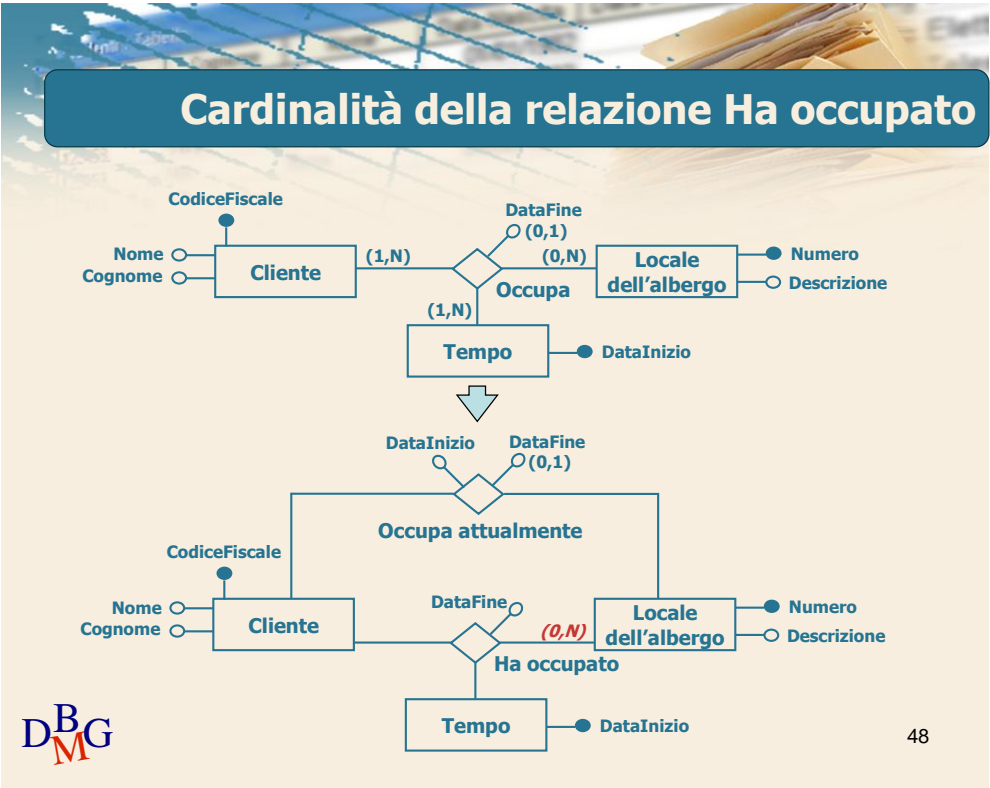
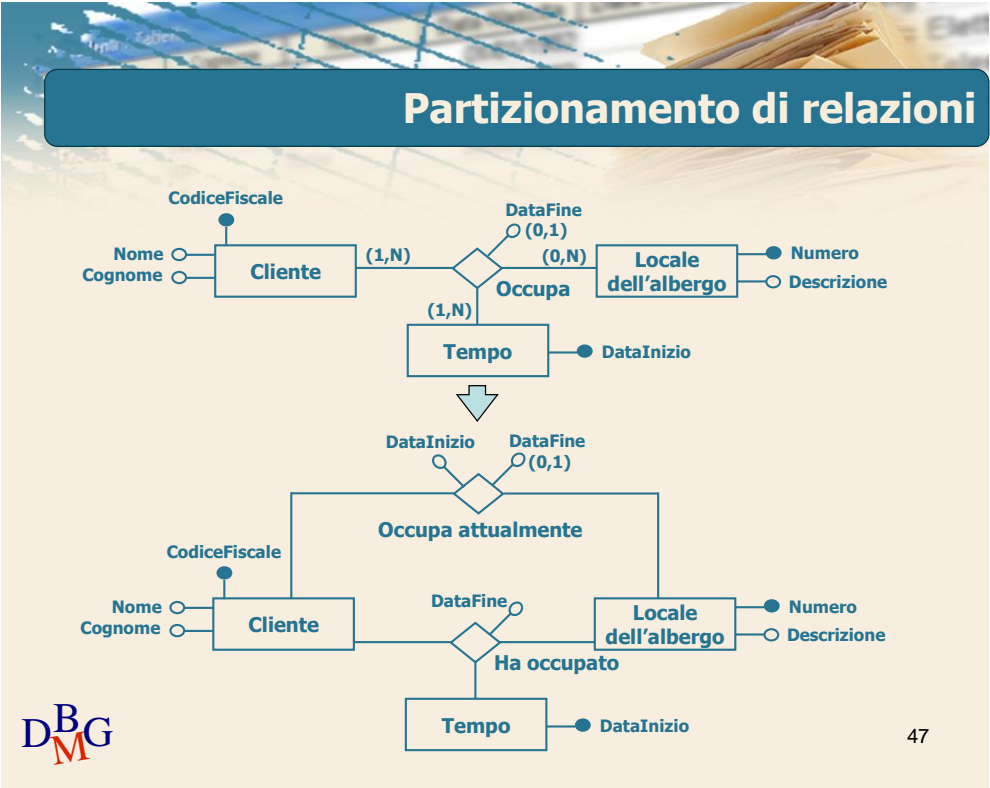
- rappresentazione migliore di concetti separati
- separazione di attributi di uno stesso concetto che sono utilizzati da operazioni diverse
- maggiore efficienza delle operazioni

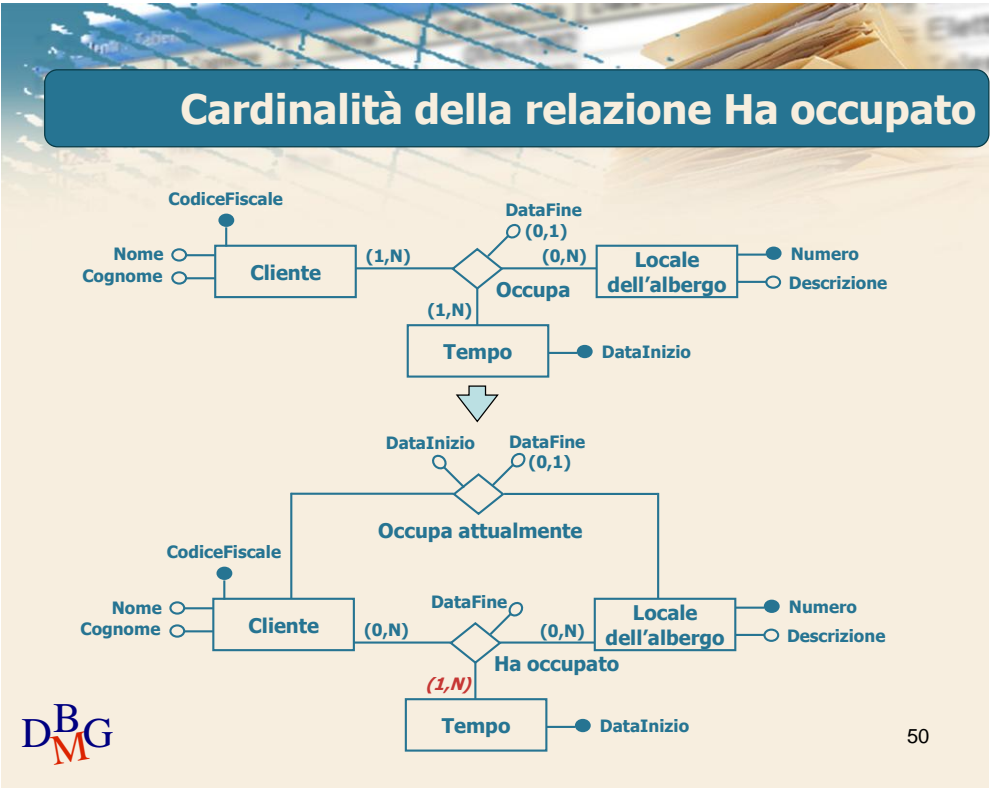
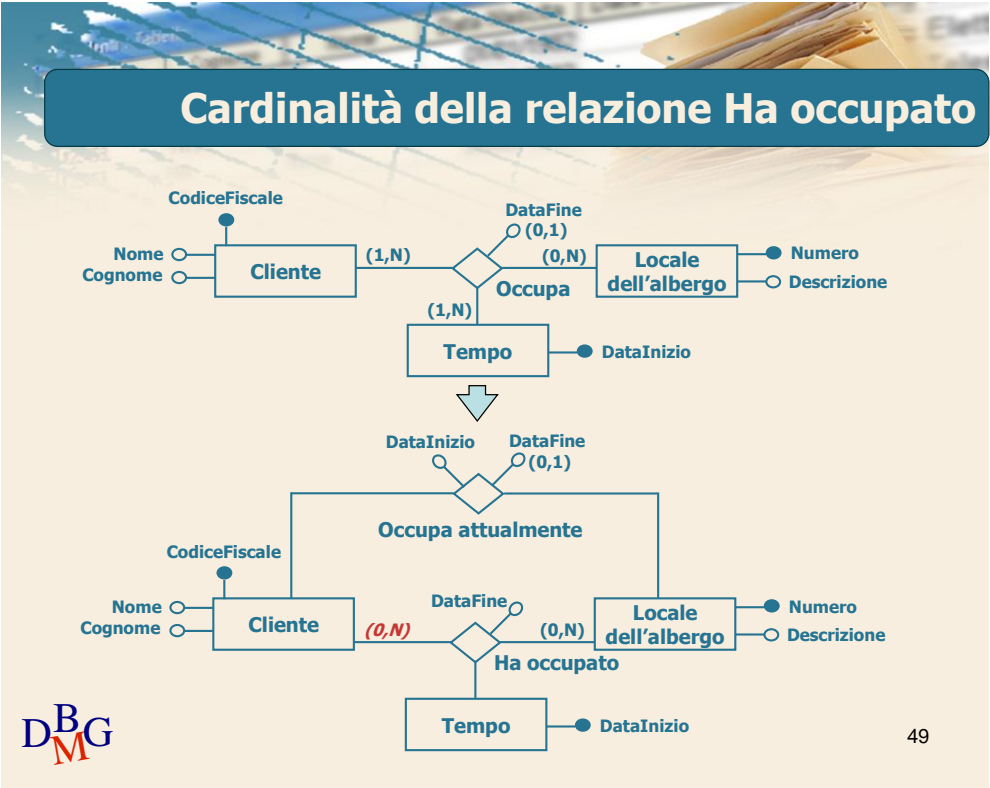
Partizionamento di entità

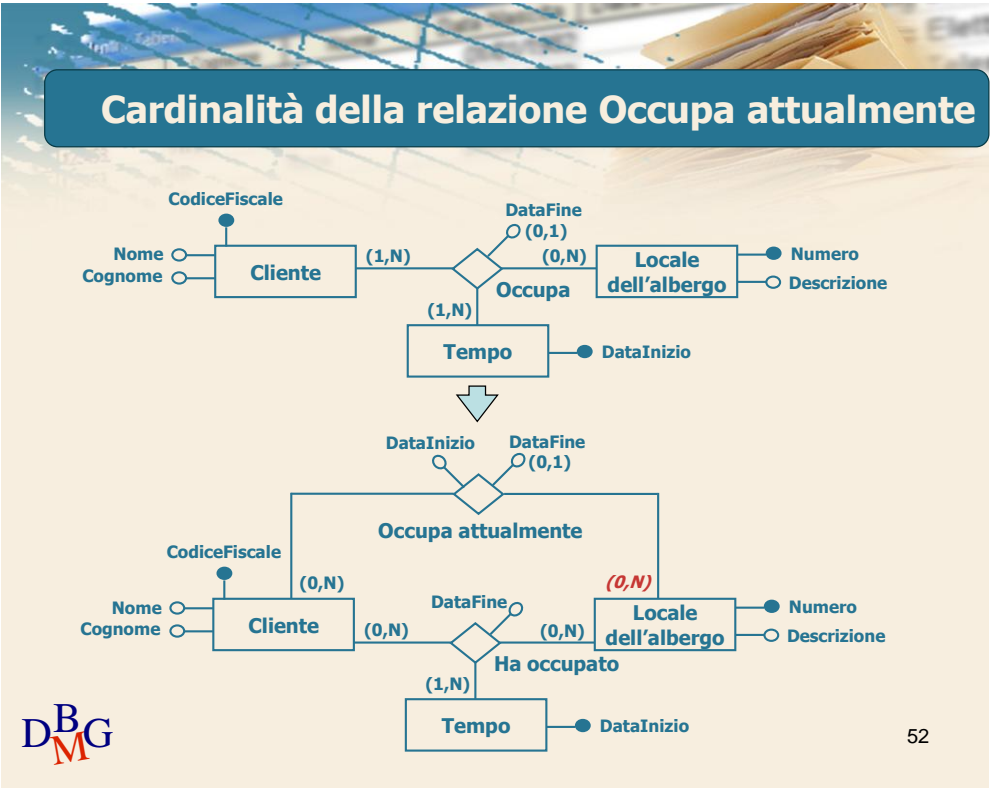
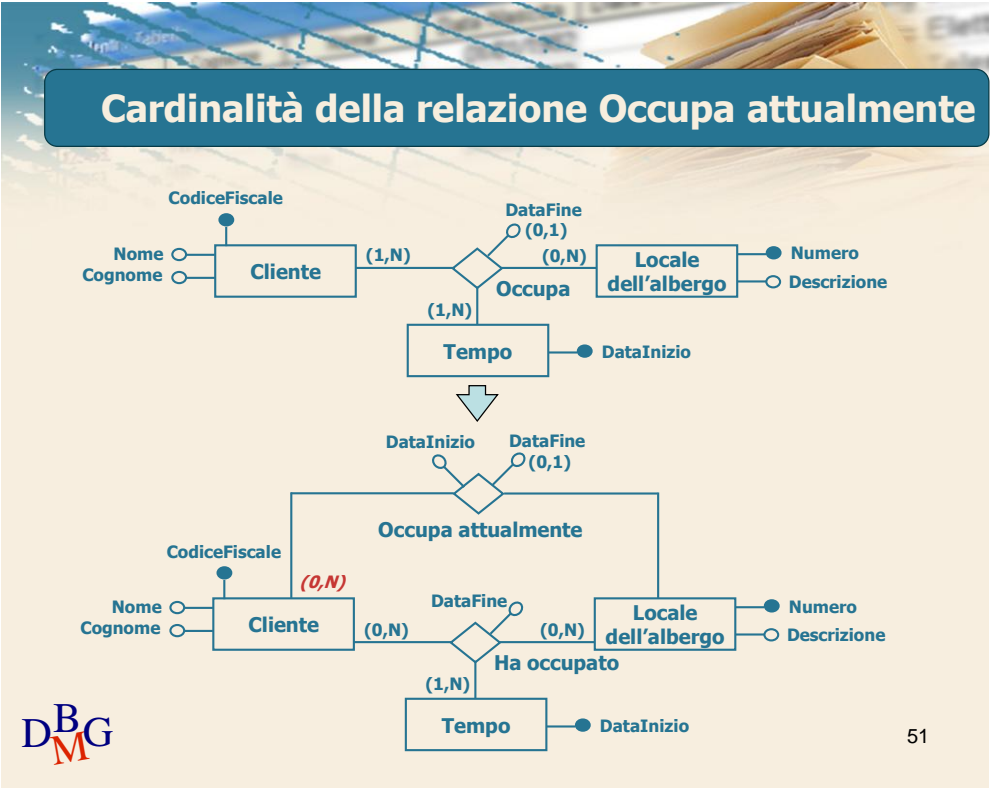














Progettazione logica relazionale

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



54

Eliminazione degli attributi multivalore

Diagram illustrating the initial ER model for a 'Persona' entity. The entity is connected to five attributes: 'Codice fiscale' (primary key), 'Nome', 'Cognome', 'Professione' (with cardinality (0,1)), and 'Titolo di studio' (with cardinality (1,N)).

DBG

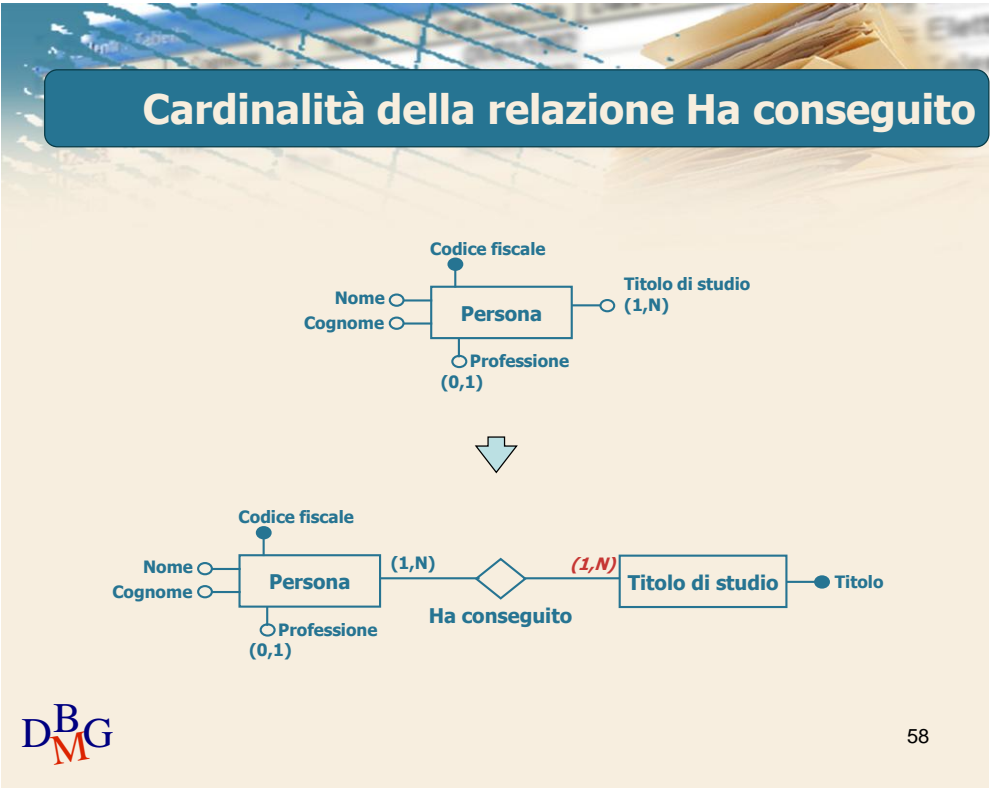
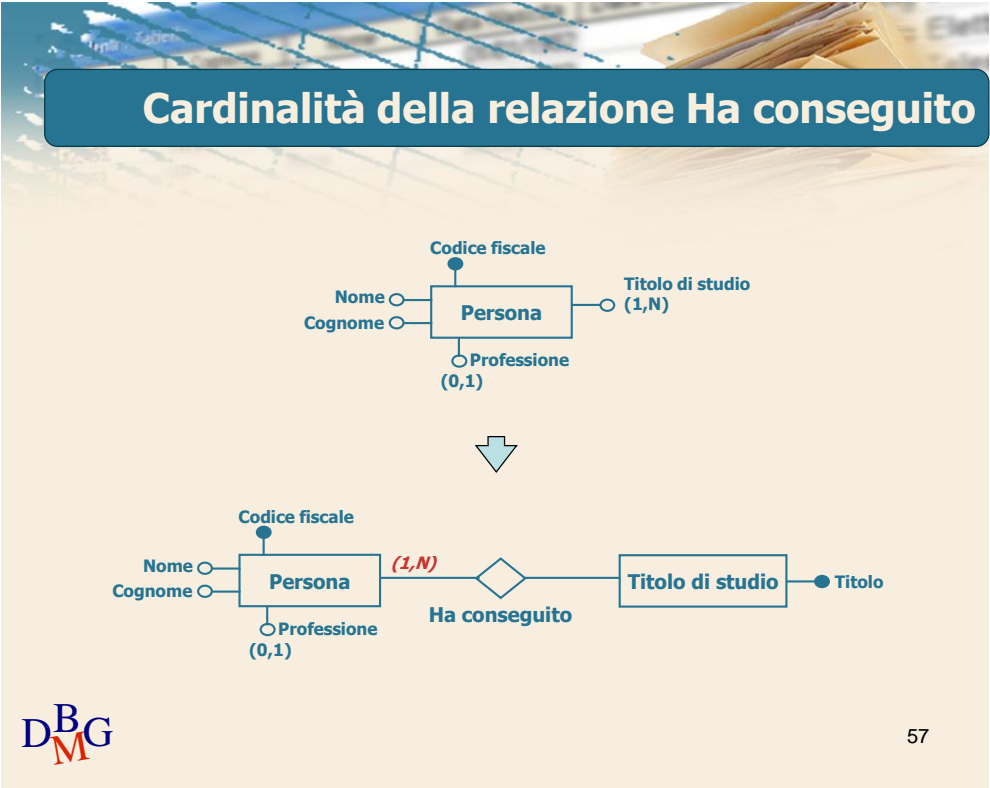
55

Eliminazione degli attributi multivalore

Diagram illustrating the transformation of the 'Persona' entity into a relationship 'Ha conseguito' (represented by a diamond). The 'Persona' entity is connected to 'Codice fiscale' (primary key), 'Nome', 'Cognome', and 'Professione' (with cardinality (0,1)). The relationship 'Ha conseguito' is connected to 'Persona' and 'Titolo di studio' (which has a primary key 'Titolo'). The cardinality for 'Ha conseguito' is (1,N).

DBG

56



Eliminazione degli attributi multivalore

Diagram illustrating the initial ER model for slide 59. The entity **Persona** has attributes: **Codice fiscale** (primary key), **Nome**, **Cognome**, **Professione** (0,1), and **Telefono** (1,N).

DBG

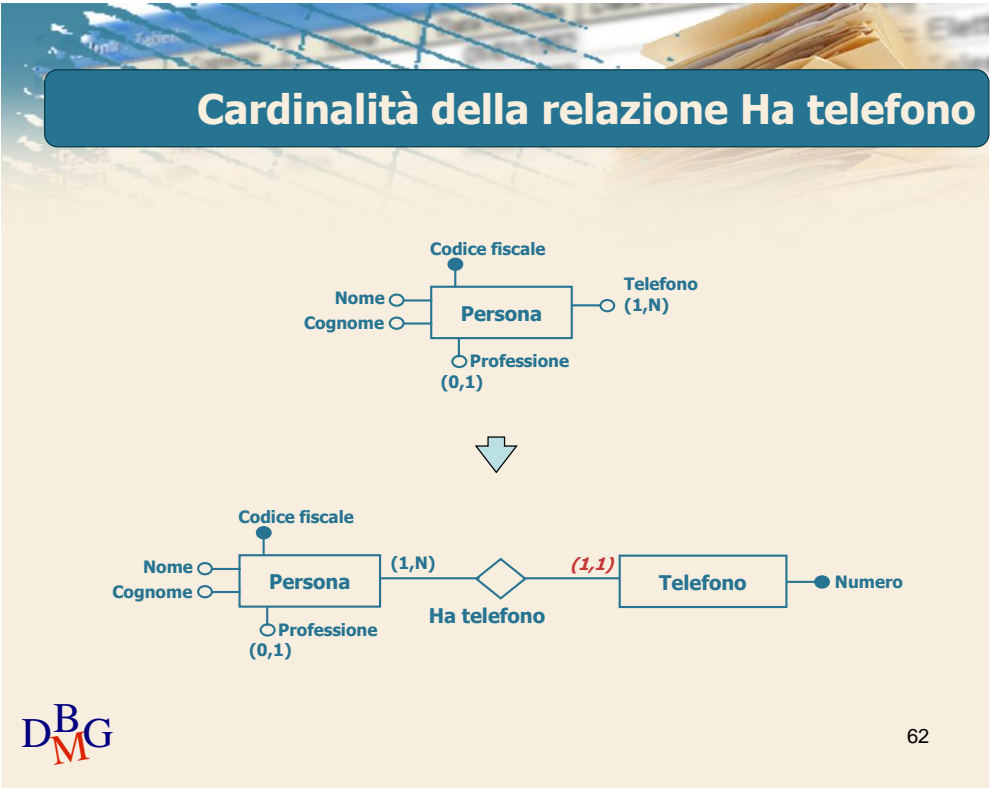
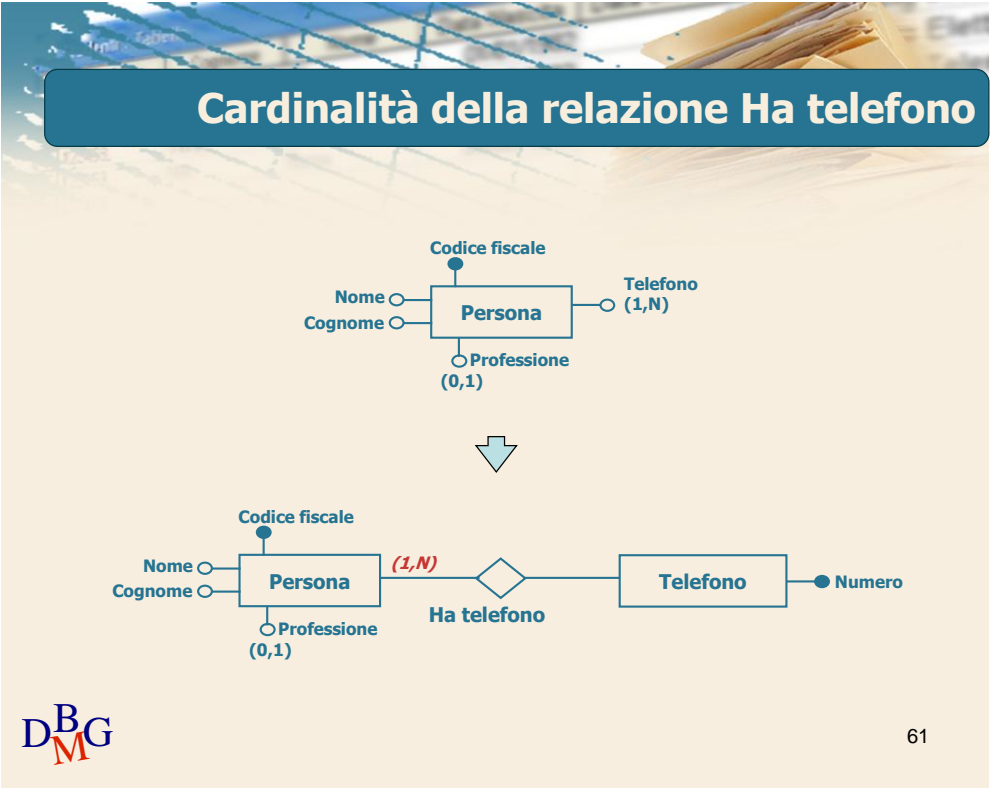
59

Eliminazione degli attributi multivalore

Diagram illustrating the transformation of the ER model for slide 60. The entity **Persona** (attributes: **Codice fiscale**, **Nome**, **Cognome**, **Professione** (0,1)) is connected via a relationship **Ha telefono** (diamond) to the entity **Telefono** (attribute: **Numero**). The relationship **Ha telefono** is shown with a double line connecting to **Persona** and a single line connecting to **Telefono**.

DBG

60





Progettazione logica relazionale

**Eliminazione degli attributi composti
e scelta degli identificatori primari**



Eliminazione degli attributi composti

- Non sono rappresentabili nel modello relazionale
- Due alternative

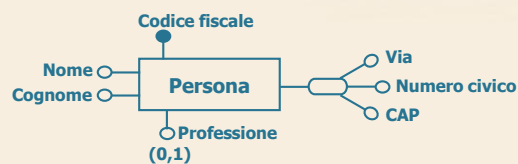


64

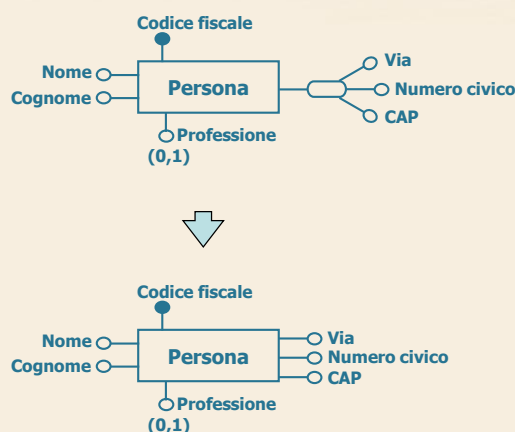
Eliminazione degli attributi composti

- 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



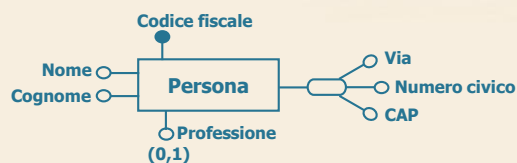
Rappresentazione separata degli attributi



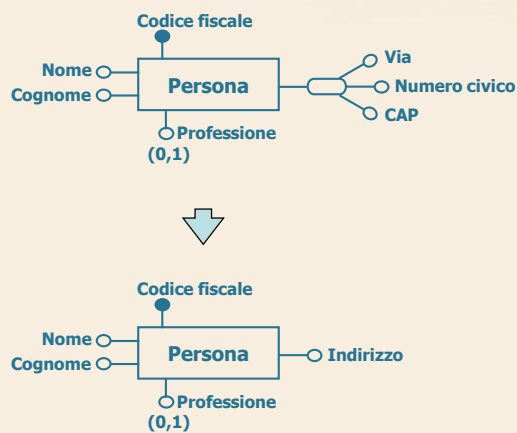
Eliminazione degli attributi composti

- 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



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



71



Progettazione logica relazionale

**Traduzione nel modello relazionale:
entità e relazioni molti a molti**



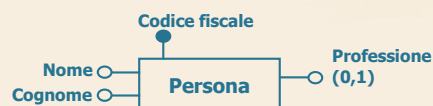
Traduzione nel modello relazionale

- 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



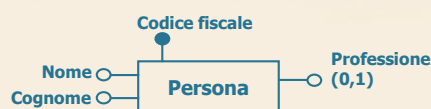
73

Traduzione di entità



74

Traduzione di entità



Persona(CodiceFiscale, Nome, Cognome, Professione*)

- Chiave primaria sottolineata
- Attributi opzionali indicati con asterisco



75

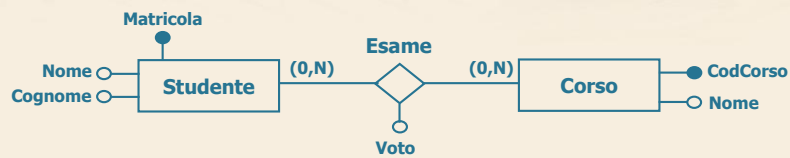
Traduzione di relazioni binarie molti a molti

- 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)

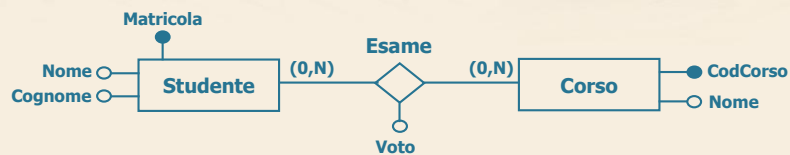


76

Relazione binaria molti a molti

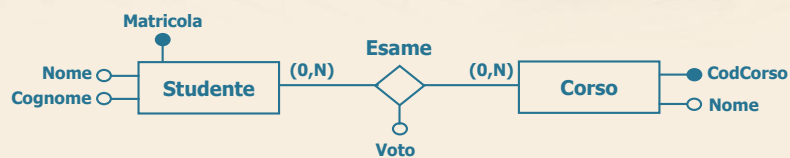


Relazione binaria molti a molti: entità



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

Relazione binaria molti a molti

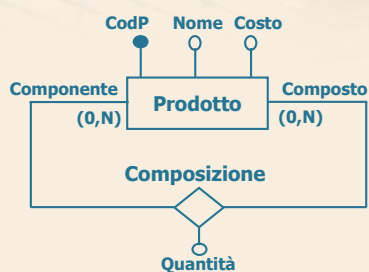


Studente(Matricola, Nome, Cognome)

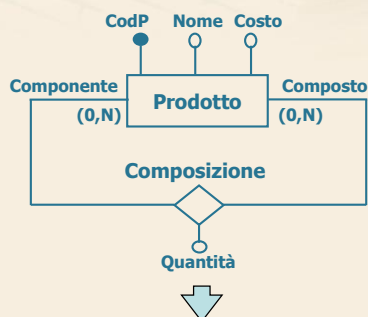
Corso(CodCorso, Nome)

Esame(Matricola, CodCorso, Voto)

Relazione binaria molti a molti ricorsiva

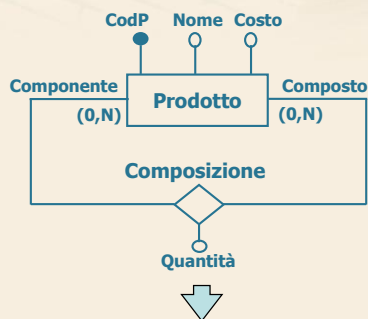


Relazione binaria molti a molti ricorsiva

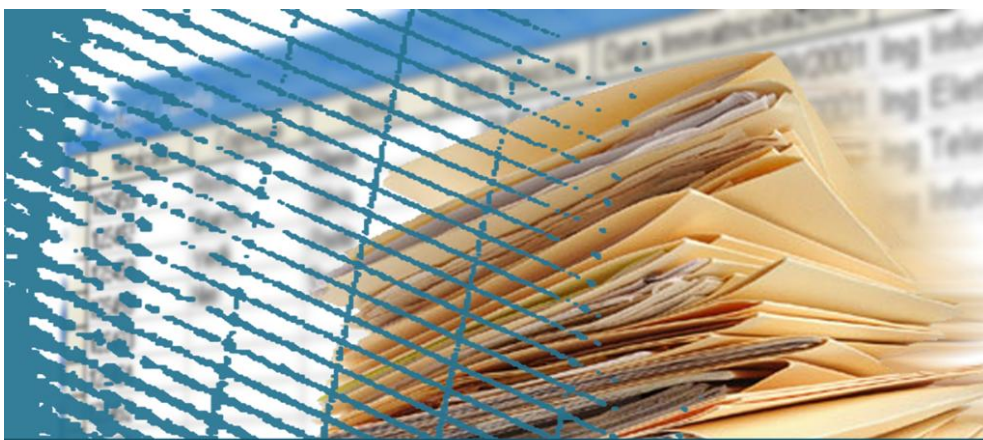


Prodotto(CodP, Nome, Costo)

Relazione binaria molti a molti ricorsiva



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



Progettazione logica relazionale

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



84

Relazione binaria uno a molti



Relazione binaria uno a molti: entità



Persona(CodiceFiscale, Nome, Cognome)

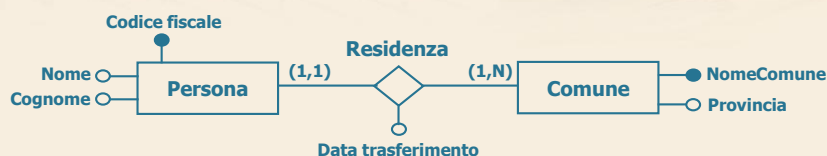
Comune(NomeComune, Provincia)

Relazione binaria uno a molti



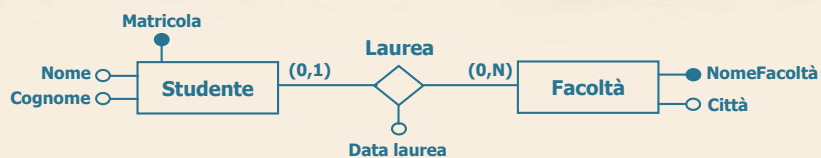
Persona(CodiceFiscale, Nome, Cognome,
NomeComune)
Comune(NomeComune, Provincia)

Relazione binaria uno a molti

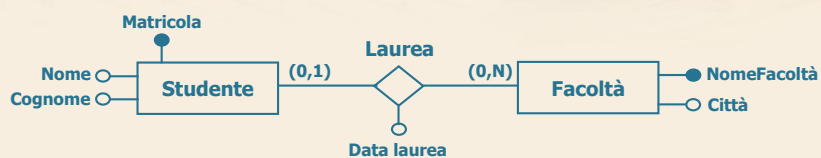


Persona(CodiceFiscale, Nome, Cognome,
NomeComune, *DataTrasferimento*)
Comune(NomeComune, Provincia)

Relazione binaria uno a molti

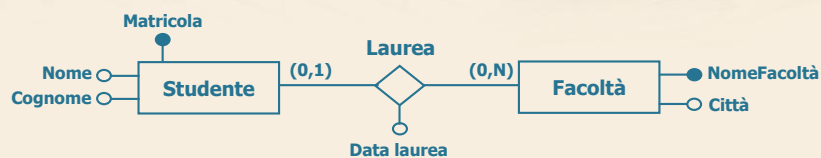


Relazione binaria uno a molti: alternativa n.1



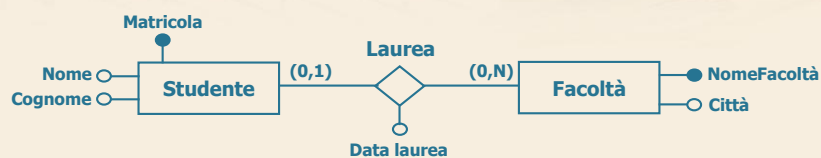
Studente(Matricola, Nome, Cognome)
Facoltà(NomeFacoltà, Città)

Relazione binaria uno a molti: alternativa n.1

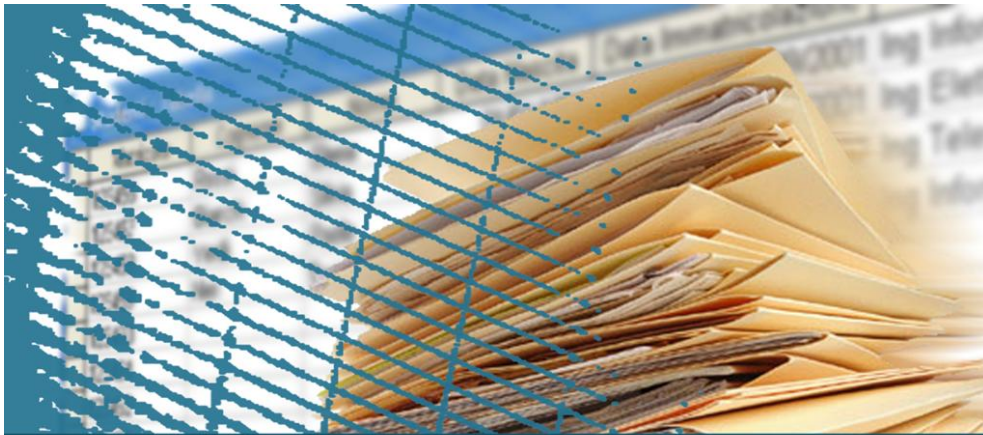


Studente(Matricola, Nome, Cognome)
 Facoltà(NomeFacoltà, Città)
 Laurea(Matricola, NomeFacoltà, DataLaurea)

Relazione binaria uno a molti: alternativa n.2



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



Progettazione logica relazionale

Traduzione nel modello relazionale:
relazioni uno a uno



Relazione binaria uno a uno

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



94

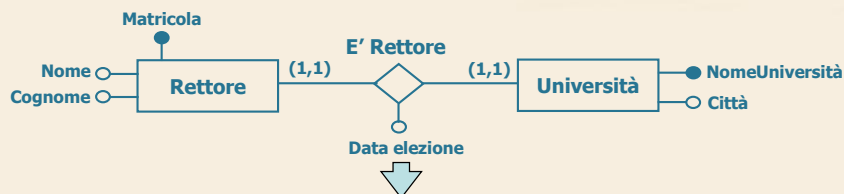
Relazione binaria uno a uno: caso 1

Partecipazione obbligatoria da entrambi i lati



Relazione binaria uno a uno: alternativa n.1

Partecipazione obbligatoria da entrambi i lati

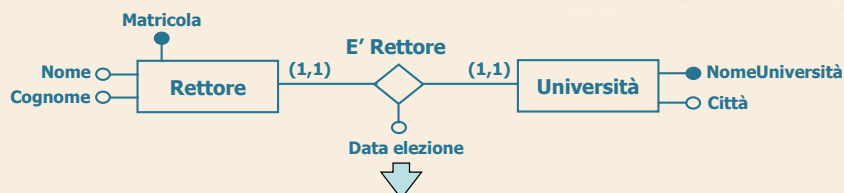


Rettore(Matricola, Nome, Cognome)

Università(NomeUniversità, Città)

Relazione binaria uno a uno: alternativa n.1

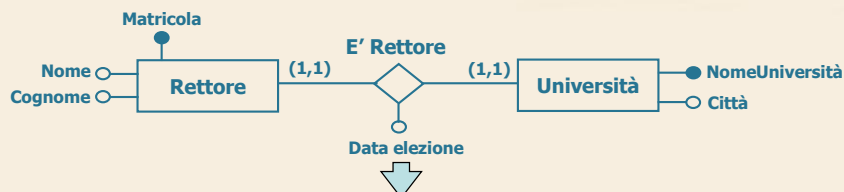
Partecipazione obbligatoria da entrambi i lati



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

Relazione binaria uno a uno: alternativa n.2

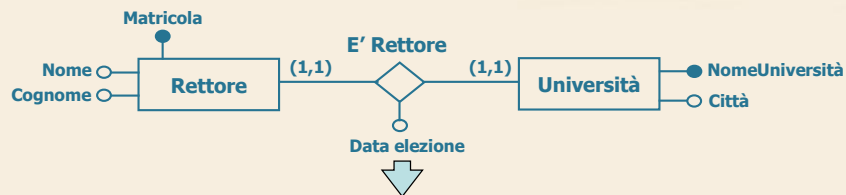
Partecipazione obbligatoria da entrambi i lati



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

Relazione binaria uno a uno: alternativa n.2

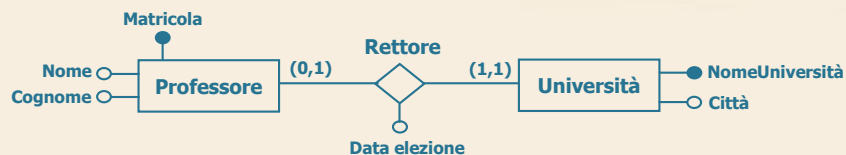
➤ Partecipazione obbligatoria da entrambi i lati



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

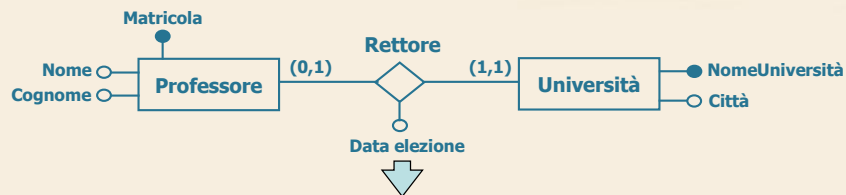
Relazione binaria uno a uno: caso 2

➤ Partecipazione opzionale da un lato



Relazione binaria uno a uno: entità

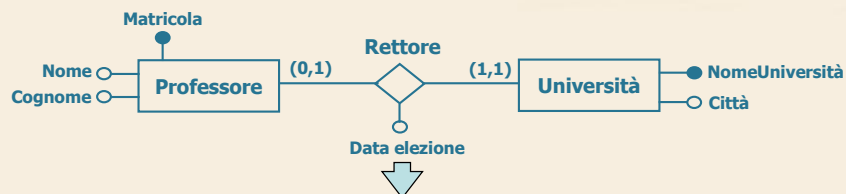
Partecipazione opzionale da un lato



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

Relazione binaria uno a uno

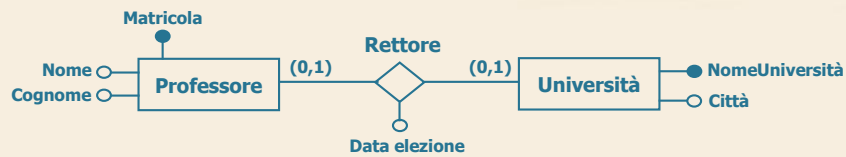
Partecipazione opzionale da un lato



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

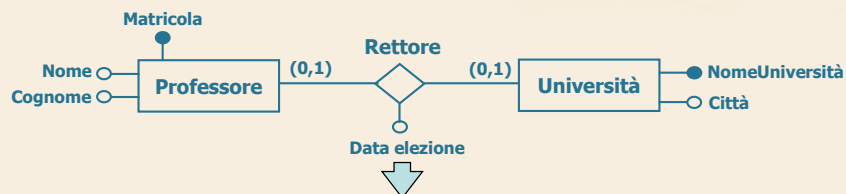
Relazione binaria uno a uno: caso 3

➤ Partecipazione opzionale da entrambi i lati



Relazione binaria uno a uno: alternativa n.1

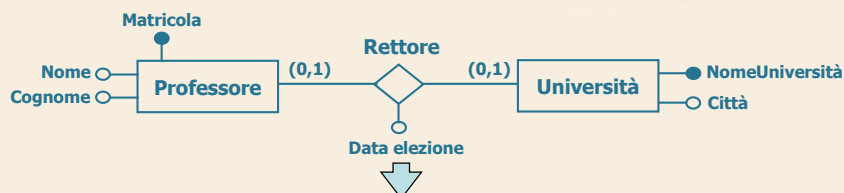
➤ Partecipazione opzionale da entrambi i lati



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

Relazione binaria uno a uno: alternativa n.1

Partecipazione opzionale da entrambi i lati



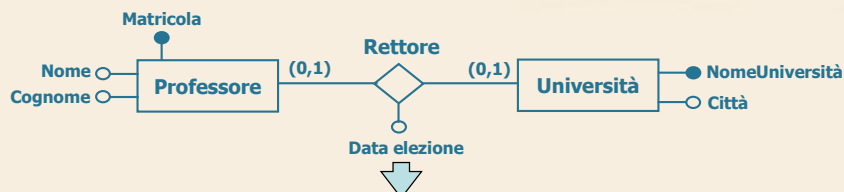
Professore(Matricola, Nome, Cognome)

Università(NomeUniversità, Città)

Rettore(Matricola, NomeUniversità, DataElezione)

Relazione binaria uno a uno: alternativa n.2

Partecipazione opzionale da entrambi i lati



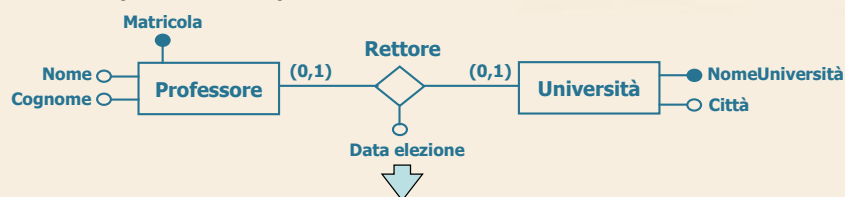
Professore(Matricola, Nome, Cognome)

Università(NomeUniversità, Città)

Rettore(Matricola, NomeUniversità, DataElezione)

Relazione binaria uno a uno: alternativa n.3

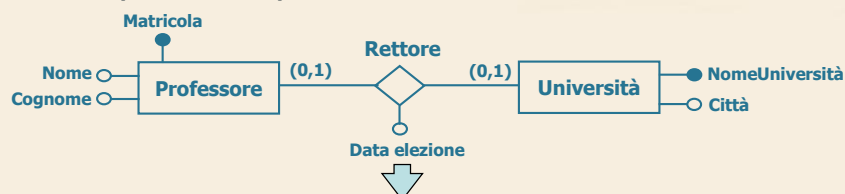
Partecipazione opzionale da entrambi i lati



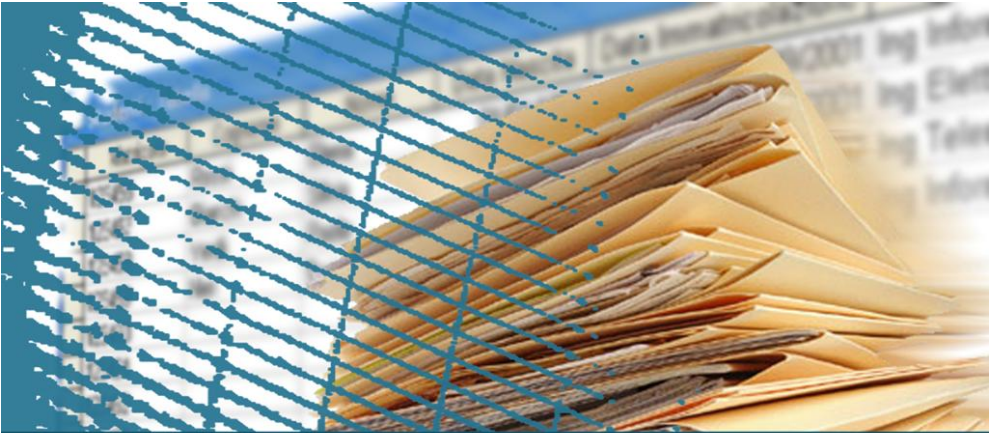
Professore(Matricola, Nome, Cognome)
 Università(Nome, Città)

Relazione binaria uno a uno: alternativa n.3

Partecipazione opzionale da entrambi i lati



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

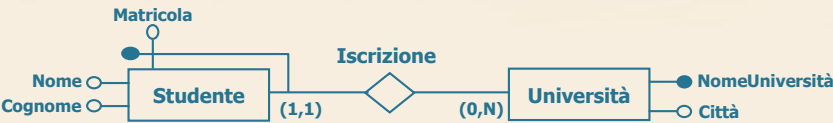


Progettazione logica relazionale

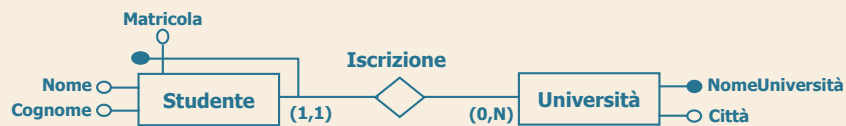
Traduzione nel modello relazionale:
entità con identificatore esterno



Entità con identificatore esterno

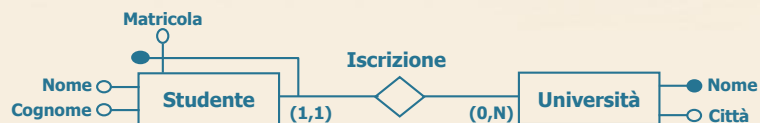


Entità con identificatore esterno



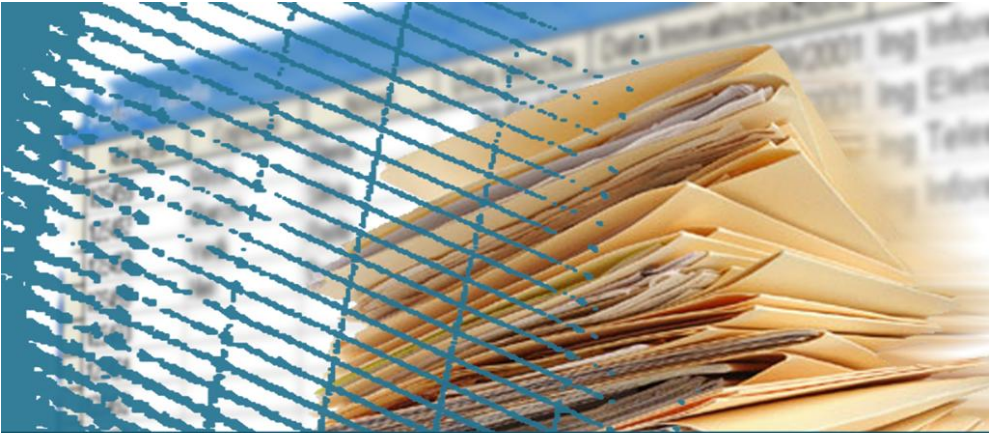
Università(NomeUniversità, Città)
 Studente(Matricola, NomeUniversità, Nome, Cognome)

Entità con identificatore esterno



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

➤ La relazione è rappresentata insieme
 all'identificatore

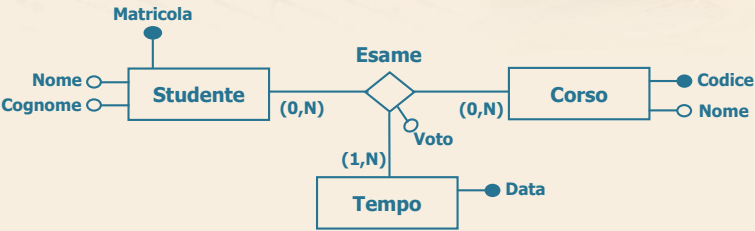


Progettazione logica relazionale

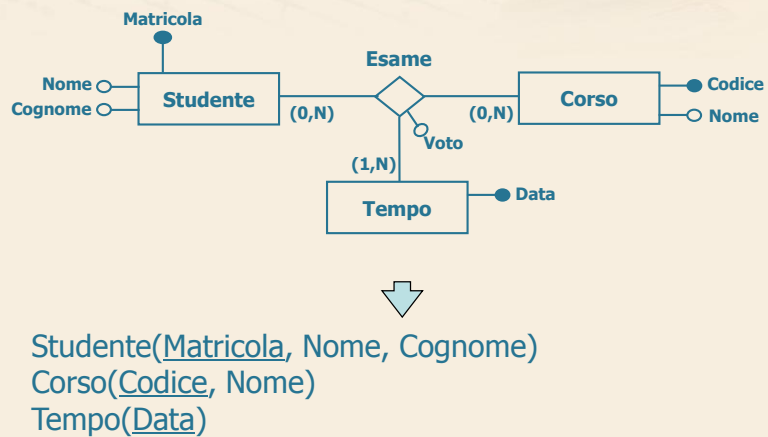
Traduzione nel modello relazionale:
relazioni ternarie



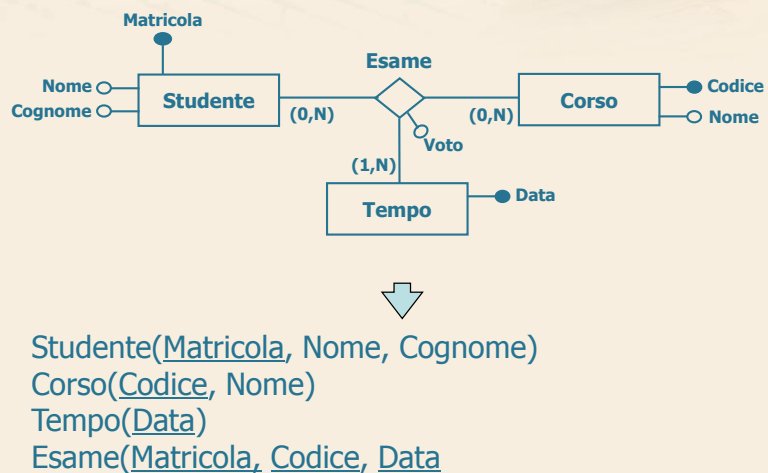
Relazione ternaria



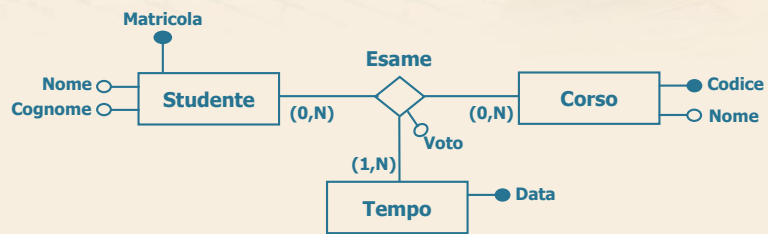
Relazione ternaria: entità



Relazione ternaria: identificatore



Relazione ternaria: attributi



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