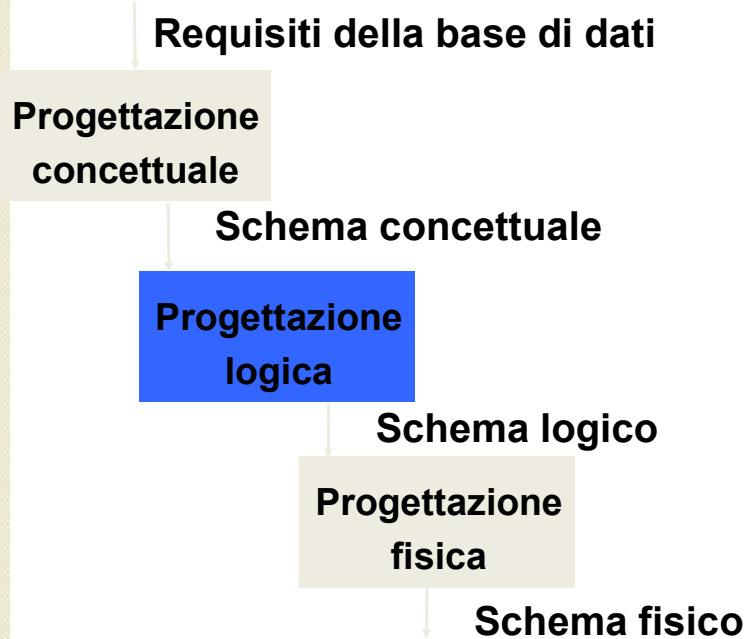


Progettazione logica

Tratto da:
Atzeni, Ceri, Paraboschi, Torlone
Progettazione logica (Capitolo 8)
McGraw-Hill

1

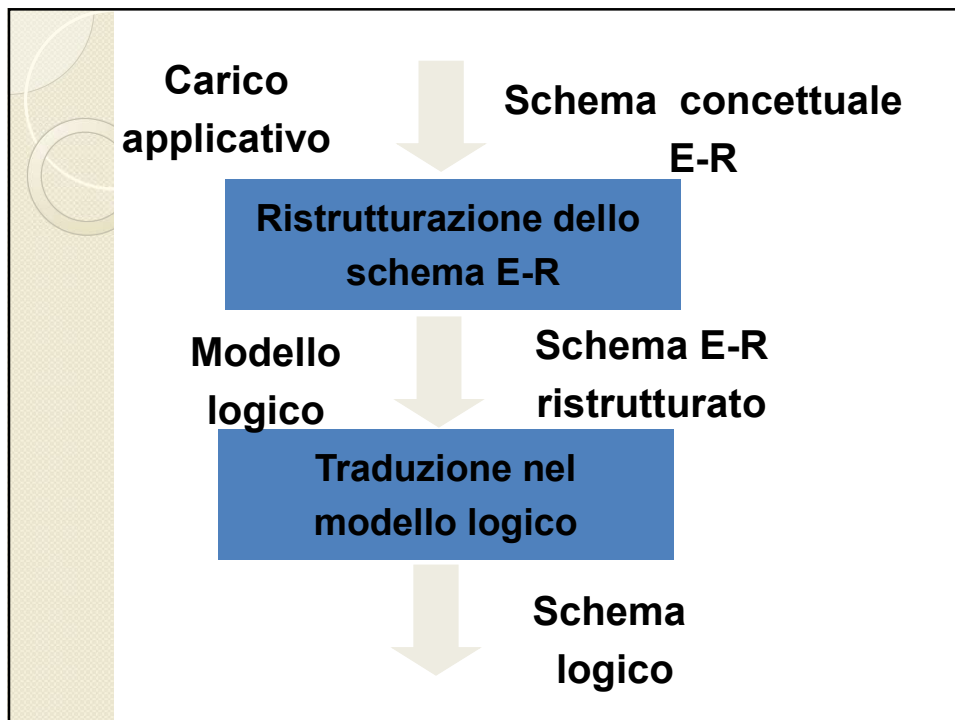


2

Progettazione logica

- **Obiettivo:** "tradurre" lo schema concettuale in uno schema logico che rappresenti gli stessi dati in maniera corretta ed efficiente
- **Ingresso:**
 - schema concettuale
 - informazioni sul carico applicativo
 - modello logico
- **Uscita:**
 - schema logico
 - documentazione associata
- **Non si tratta di una pura e semplice traduzione**
 - alcuni aspetti non sono direttamente rappresentabili
 - è necessario considerare le prestazioni

3



4

Ristrutturazione schema E-R

- Motivazioni:
 - semplificare la traduzione
 - "ottimizzare" le prestazioni
- Osservazione:
 - uno schema E-R ristrutturato non è (più) uno schema concettuale nel senso stretto del termine

5

Prestazioni?

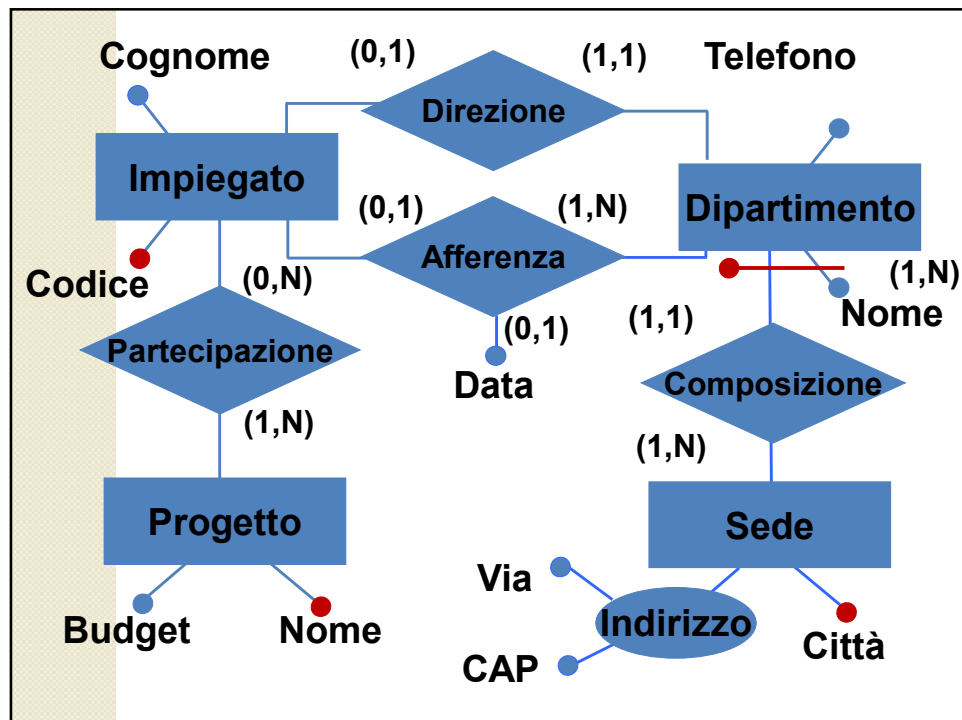
- Per ottimizzare il risultato abbiamo bisogno di analizzare le prestazioni a questo livello
- Ma:
 - le prestazioni non sono valutabili con precisione su uno schema concettuale!

6

Prestazioni, approssimate

- Consideriamo:
 - “**indicatori**” dei parametri che regolano le prestazioni
- **spazio**:
 - numero di occorrenze previste
- **tempo**:
 - numero di occorrenze (di entità e relationship) visitate durante un'operazione

7



8

Tavola dei volumi

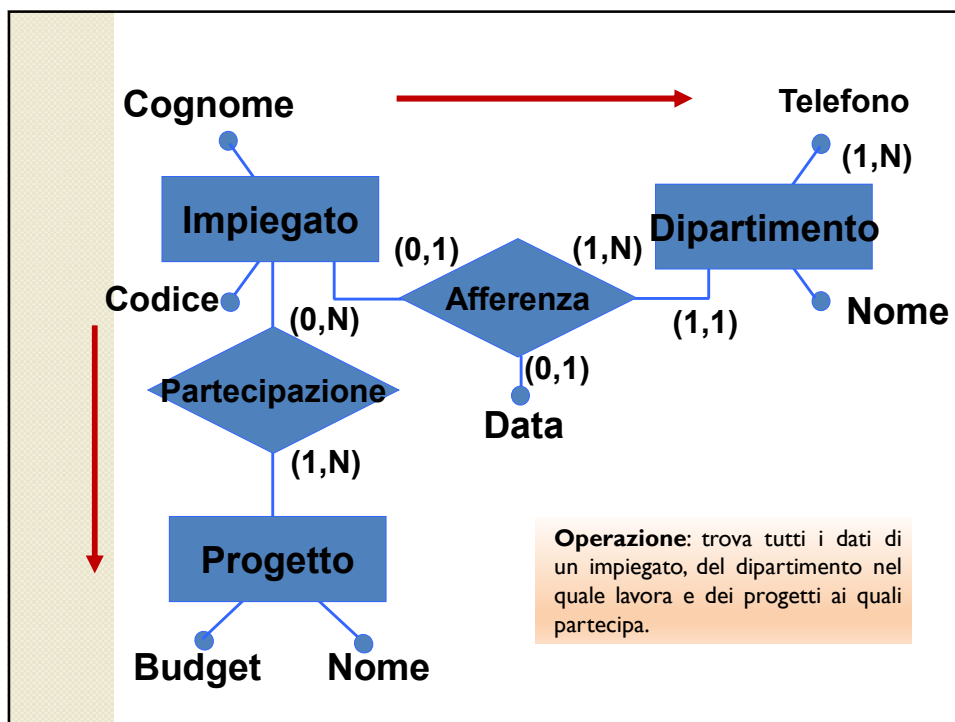
Concetto	Tipo	Volume
Sede	E	10
Dipartimento	E	80
Impiegato	E	2000
Progetto	E	500
Composizione	R	80
Afferenza	R	1900
Direzione	R	80
Partecipazione	R	6000

9

Esempio di valutazione di costo

- Operazione:
 - trova tutti i dati di un impiegato, del dipartimento nel quale lavora e dei progetti ai quali partecipa
- Si costruisce una **tavola degli accessi** basata su uno **schema di navigazione**

10



11

Operazione: trova tutti i dati di un impiegato, del dipartimento nel quale lavora e dei progetti ai quali partecipa.

Tavola degli accessi

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Impiegato	Entità	1	L
Afferenza	Relationship	1	L
Dipartimento	Entità	1	L
Partecipazione	Relationship	3	L
Progetto	Entità	3	L

12

Tavola degli accessi

Mediamente un impiegato partecipa a
 $6000/2000=3$ progetti

Tavola dei volumi

Concetto	Tipo	Volume
Sede	E	10
Dipartimento	E	80
Impiegato	E	2000
Progetto	E	500
Composizione	R	80
Afferenza	R	1900
Direzione	R	80
Partecipazione	R	6000

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Impiegato	Entità	1	L
Afferenza	Relationship	1	L
Dipartimento	Entità	1	L
Partecipazione	Relationship	3	L
Progetto	Entità	3	L

13

Attività della ristrutturazione

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

14

Analisi delle ridondanze

- Una ridondanza in uno schema E-R è una informazione significativa ma derivabile da altre
- in questa fase si decide se eliminare le ridondanze eventualmente presenti o mantenerle (o anche di introdurne di nuove)

15

Ridondanze

- **Vantaggi**
 - semplificazione delle interrogazioni
- **Svantaggi**
 - appesantimento degli aggiornamenti
 - maggiore occupazione di spazio

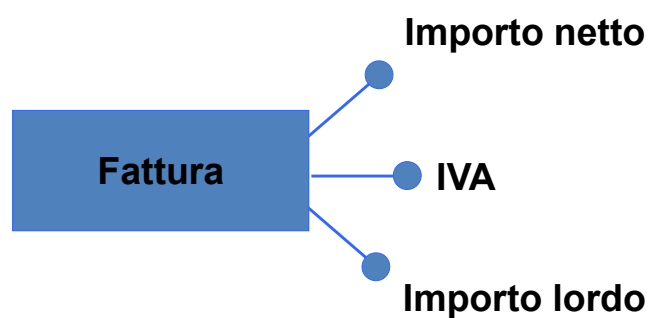
16

Forme di ridondanza in uno schema E-R

- attributi derivabili:
 - da altri attributi della stessa entità (o relationship)
 - da attributi di altre entità (o relationship)
- relationship derivabili dalla composizione di altre (più in generale: cicli di relationship)

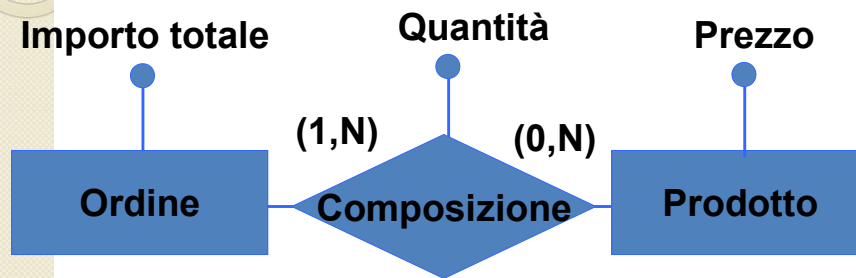
17

Attributo derivabile

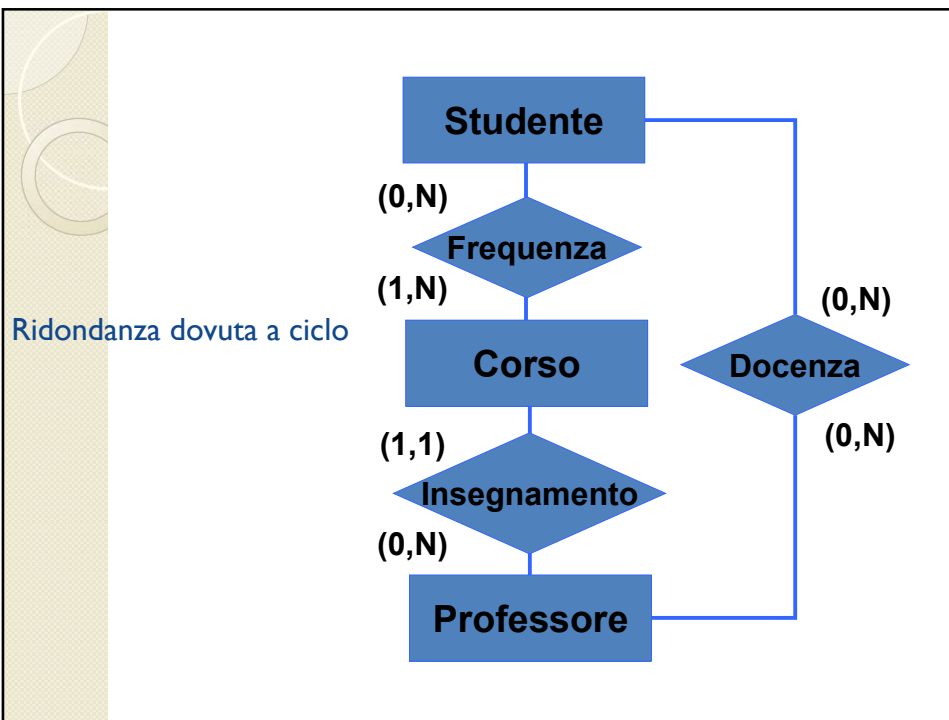


18

Attributo derivabile da altra entità

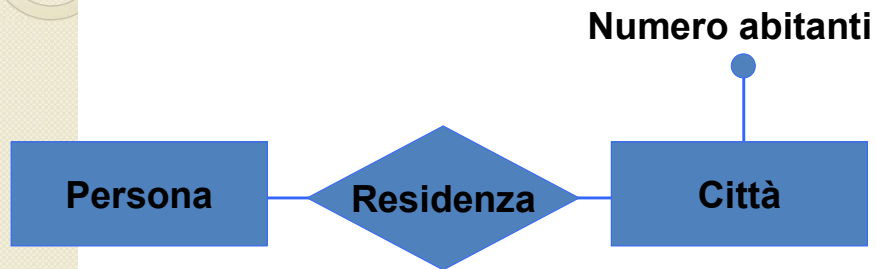


19



20

Analisi di una ridondanza



21

Concetto	Tipo	Volume
Città	E	200
Persona	E	1000000
Residenza	R	1000000

- **Operazione 1:** memorizza una nuova persona con la relativa città di residenza (500 volte al giorno)
- **Operazione 2:** stampa tutti i dati di una città (incluso il numero di abitanti) (2 volte al giorno)

22

Presenza di ridondanza

Operazione 1 memorizza nuovo abitante

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Persona	Entità	1	S
Residenza	Relazione	1	S
Città	Entità	1	L
Città	Entità	1	S

Operazione 2 stampare dati sulla città

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Città	Entità	1	L

23

Assenza di ridondanza

Operazione 1 memorizza nuovo abitante

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Persona	Entità	1	S
Residenza	Relazione	1	S

Operazione 2 stampare dati sulla città

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Città	Entità	1	L
Residenza	Relazione	5000	L

24

Presenza di ridondanza

Operazione 1 memorizza nuovo abitante

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Persona	Entità	1	S
Residenza	Relazione	1	S
Città	Entità	1	L
Città	Entità	1	S

Operazione 2 stampare dati sulla città

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Città	Entità	1	L

- **Costi:**
 - Operazione 1 (500 volte al giorno):
1500 accessi in scrittura e
500 accessi in lettura al giorno
 - Operazione 2 (2 volte al giorno):
trascurabile.
- Contiamo doppi gli accessi in scrittura
 - **Totale di 3500 accessi al giorno**

25

Assenza di ridondanza

Operazione 1 memorizza nuovo abitante

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Persona	Entità	1	S
Residenza	Relazione	1	S

Operazione 2 stampare dati sulla città

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Città	Entità	1	L
Residenza	Relazione	5000	L

- **Costi:**
 - Operazione 1 (500 volte al giorno):
1000 accessi in scrittura
 - Operazione 2 (2 volte al giorno):
10000 accessi in lettura al giorno
- Contiamo doppi gli accessi in scrittura
 - **Totale di 12000 accessi al giorno**

26

Attività della ristrutturazione

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

27

Eliminazione delle gerarchie

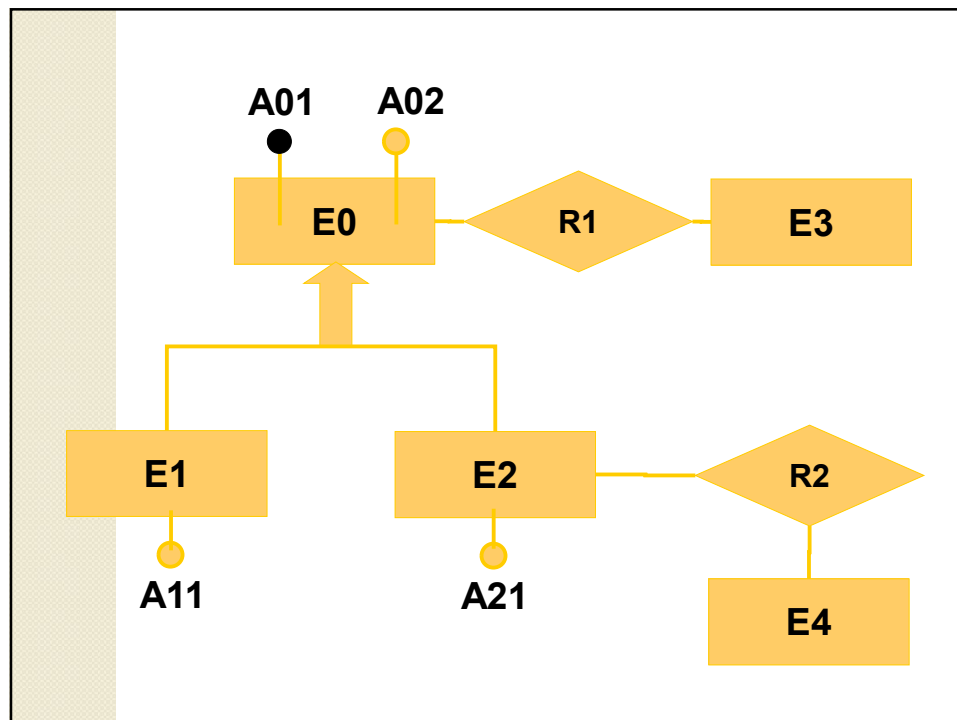
- il modello relazionale non può rappresentare direttamente le generalizzazioni
- entità e relationship sono invece direttamente rappresentabili
- si eliminano perciò le gerarchie, sostituendole con entità e relationship

28

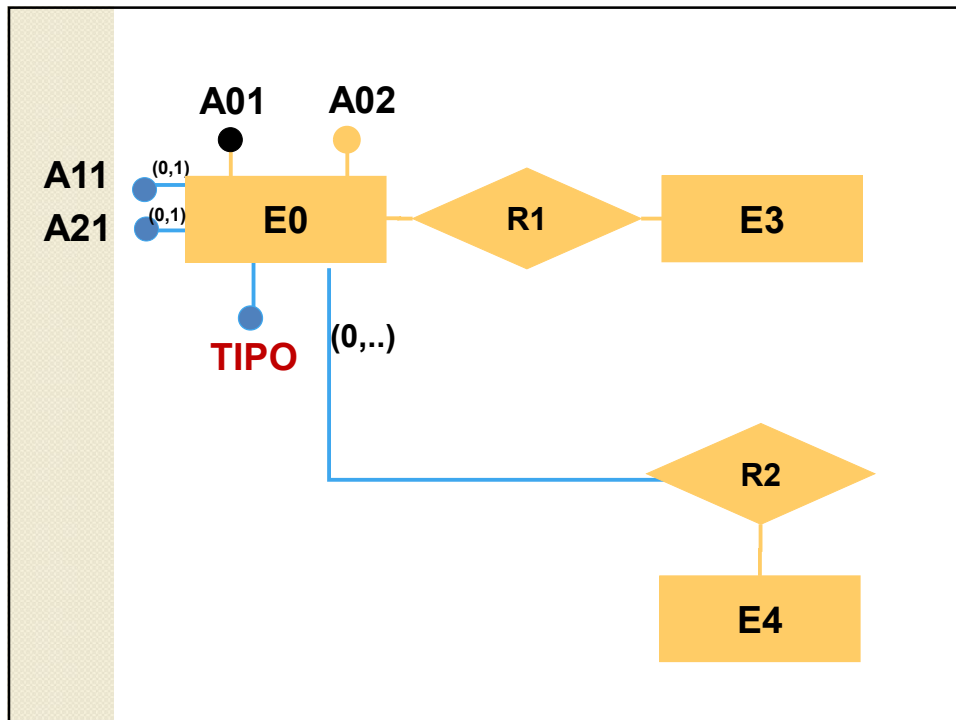
Tre possibilità

1. accorpamento delle figlie della generalizzazione nel genitore
2. accorpamento del genitore della generalizzazione nelle figlie
3. sostituzione della generalizzazione con relationship

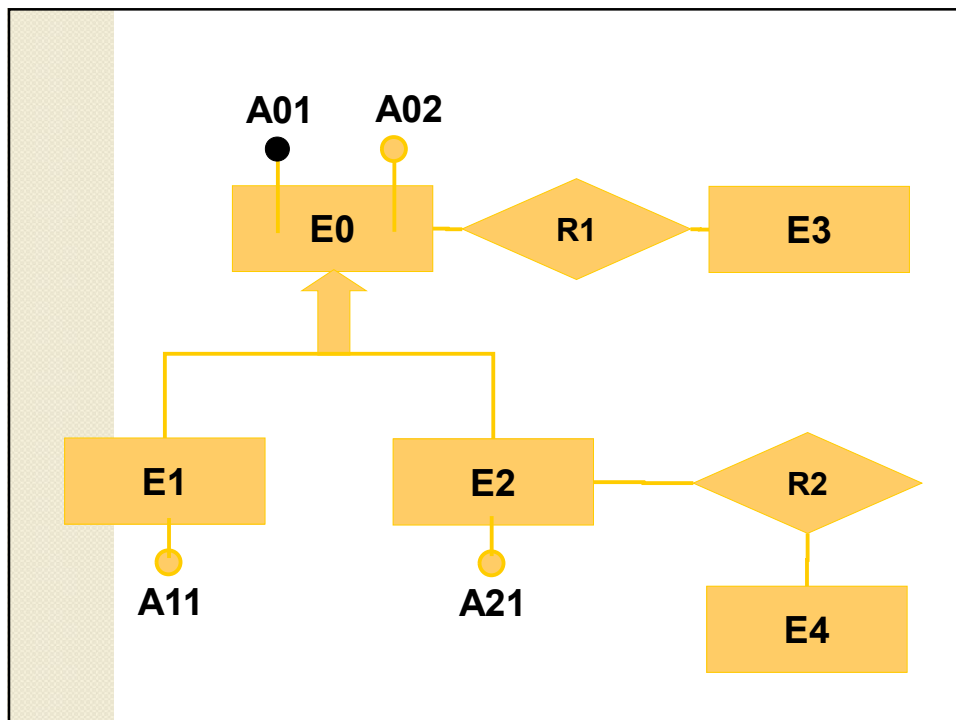
29



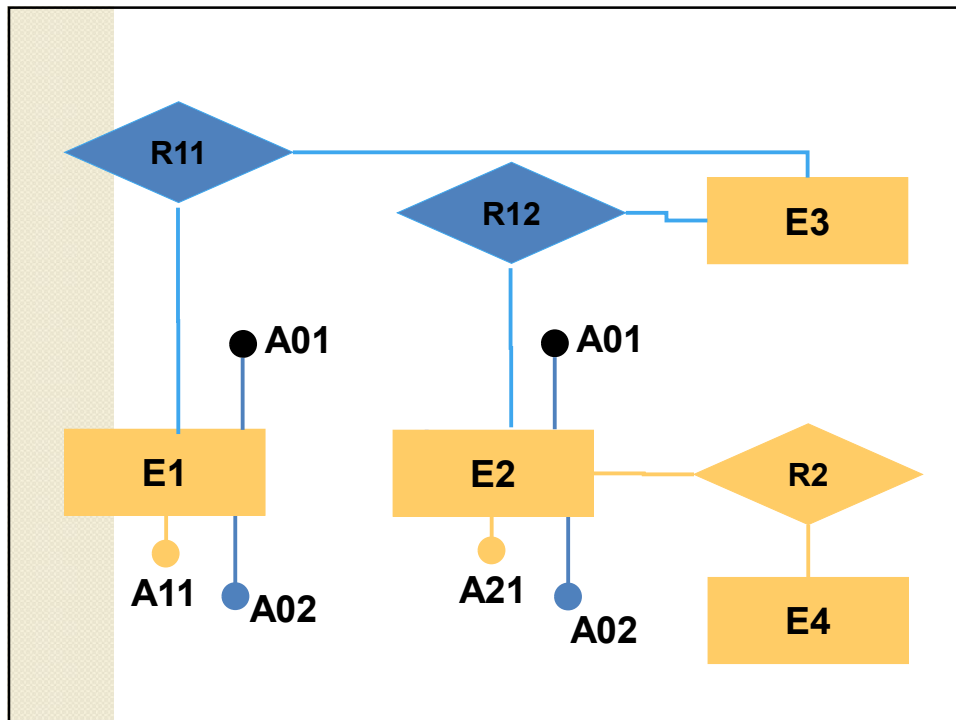
30



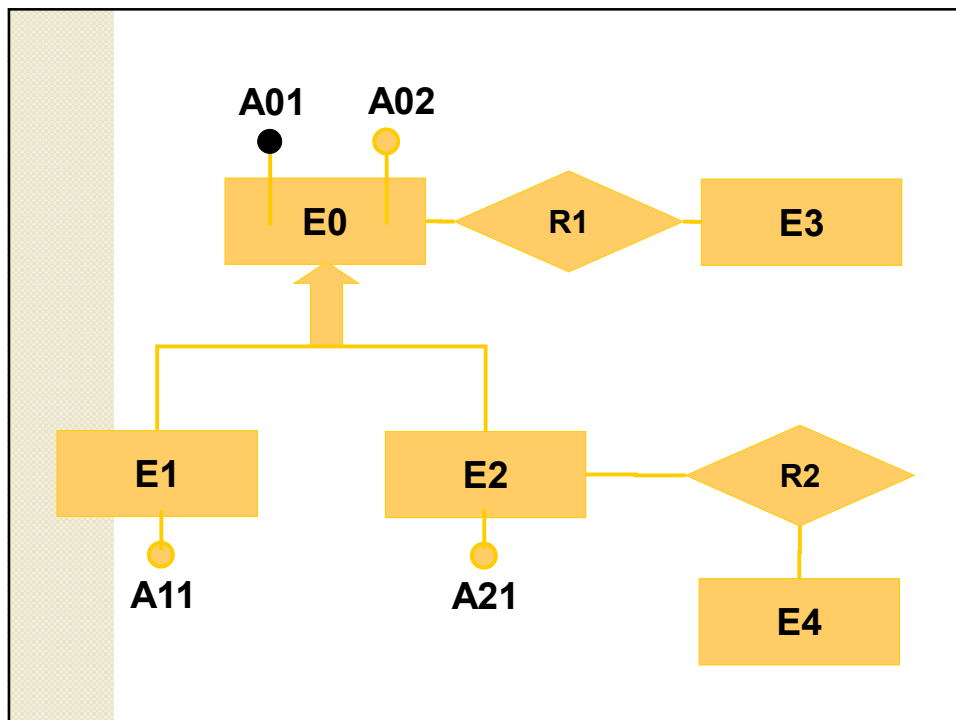
31



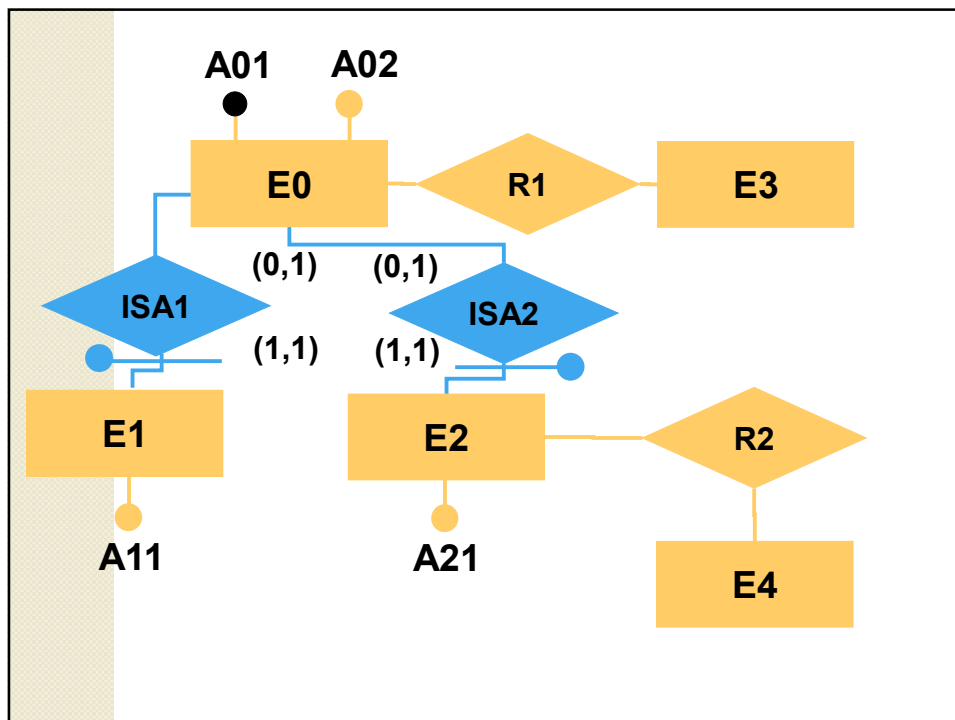
32



33



34



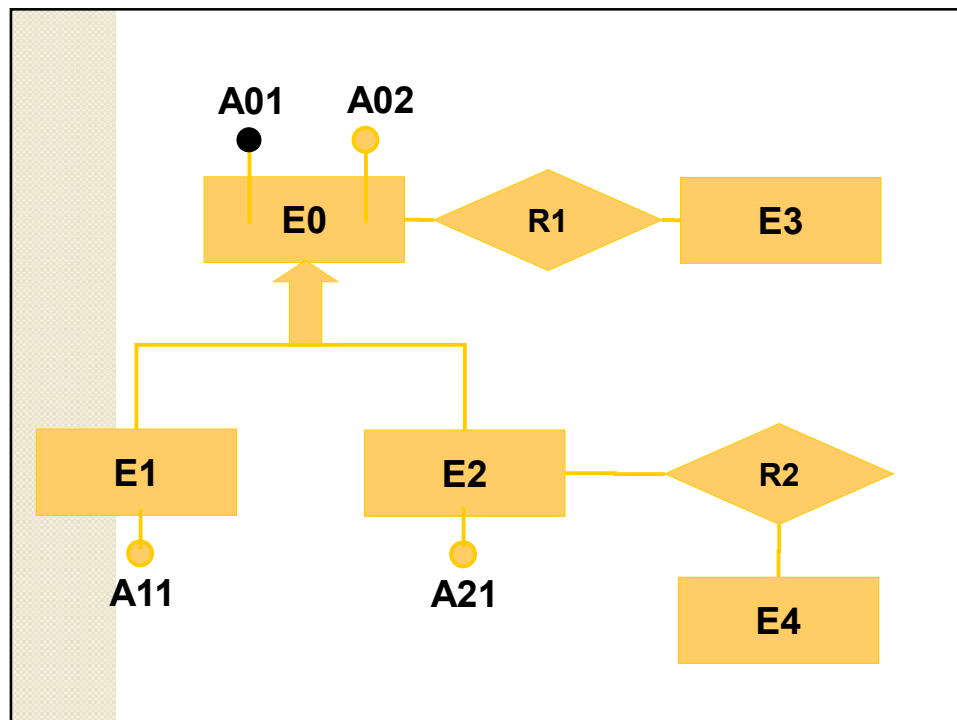
35

- la scelta fra le alternative si può fare con metodo simile a quello visto per l'analisi delle ridondanze (però non basato solo sul numero degli accessi)
- è possibile seguire alcune semplici regole generali

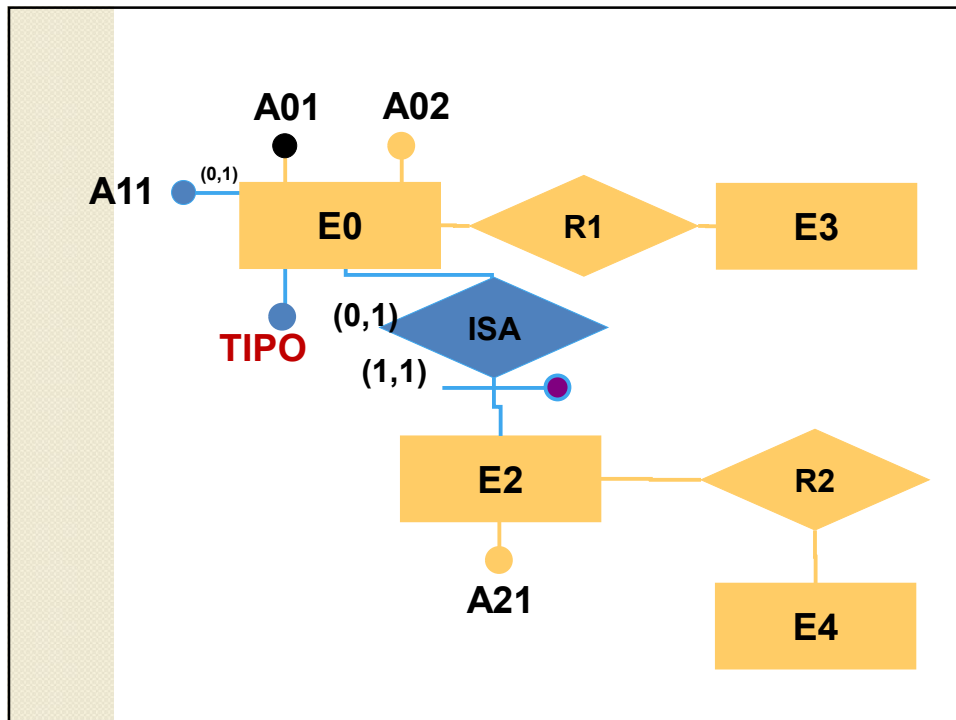
36

1. conviene se gli accessi al padre e alle figlie sono contestuali
 2. conviene se gli accessi alle figlie sono distinti
 3. conviene se gli accessi alle entità figlie sono separati dagli accessi al padre
- sono anche possibili soluzioni “ibride”, soprattutto in gerarchie a più livelli

37



38



39

Attività della ristrutturazione

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

40

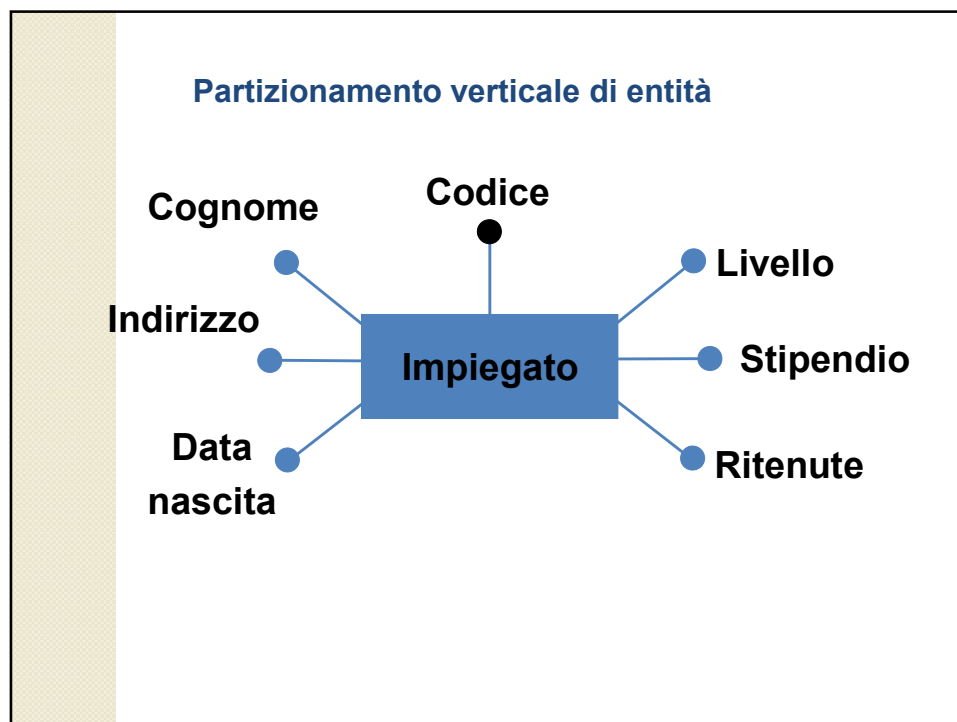
- Ristrutturazioni effettuate per rendere più efficienti le operazioni in base a un semplice principio
- Gli accessi si riducono:
 - separando attributi di un concetto che vengono acceduti separatamente
 - raggruppando attributi di concetti diversi acceduti insieme

41

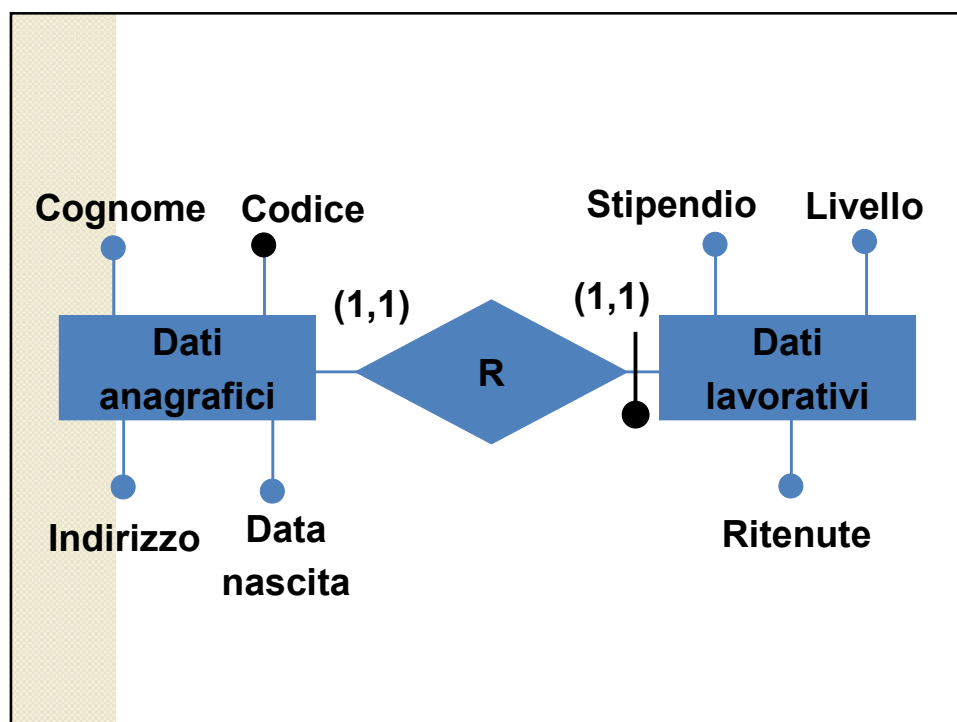
Ristrutturazioni, casi principali

- partizionamento verticale di entità
- partizionamento orizzontale di relationship
- eliminazione di attributi multivalore
- accorpamento di entità/ relationship

42

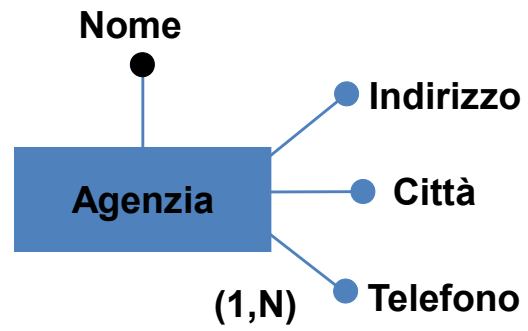


43

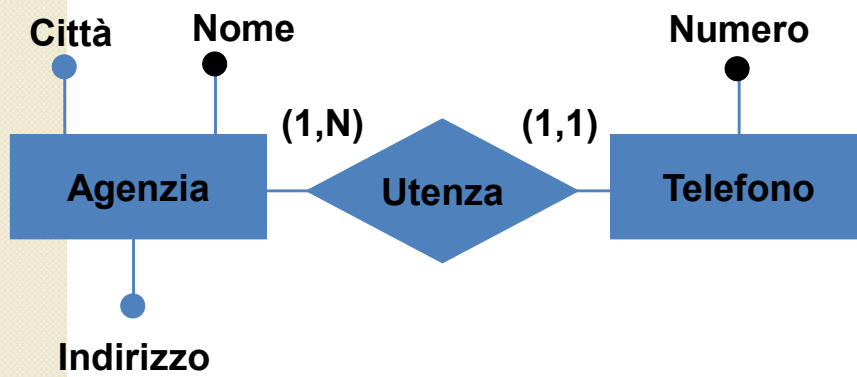


44

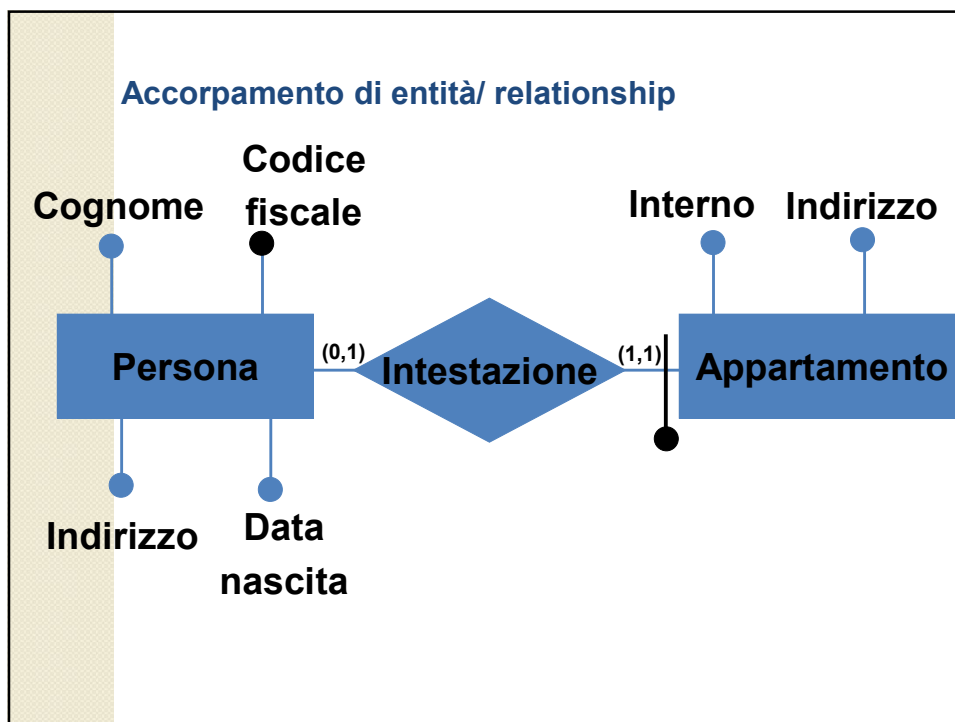
Eliminazione di attributi multivalore



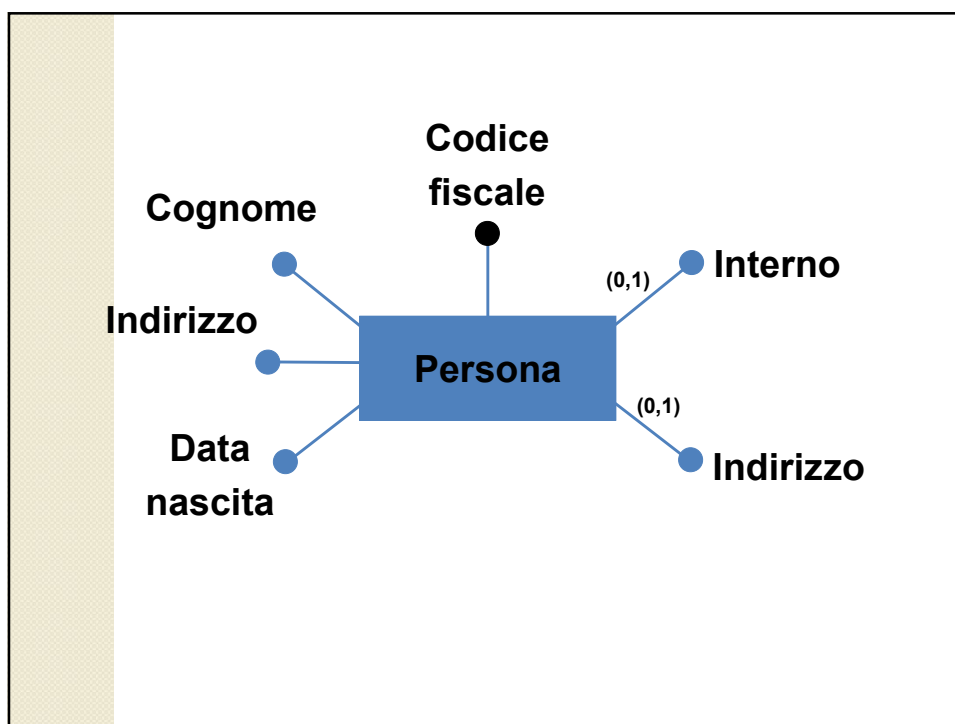
45



46

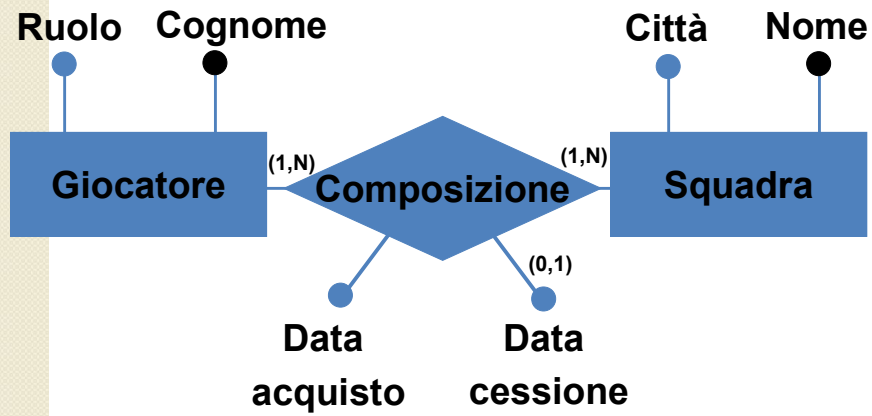


47

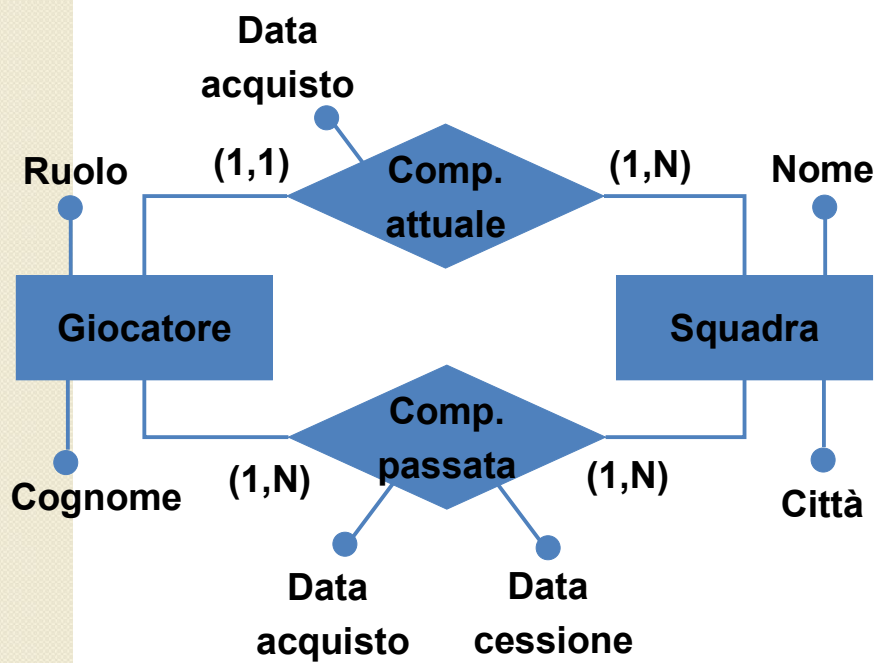


48

Partizionamento orizzontale di relationship



49



50

Attività della ristrutturazione

- Analisi delle ridondanze
- Eliminazione delle generalizzazioni
- Partizionamento/accorpamento di entità e relationship
- Scelta degli identificatori principali

51

Scelta degli identificatori principali

- operazione indispensabile per la traduzione nel modello relazionale
- Criteri
 - assenza di opzionalità
 - semplicità
 - utilizzo nelle operazioni più frequenti o importanti

52

Se nessuno degli identificatori soddisfa i requisiti visti?

Si introducono nuovi attributi (codici**) contenenti valori speciali generati appositamente per questo scopo**

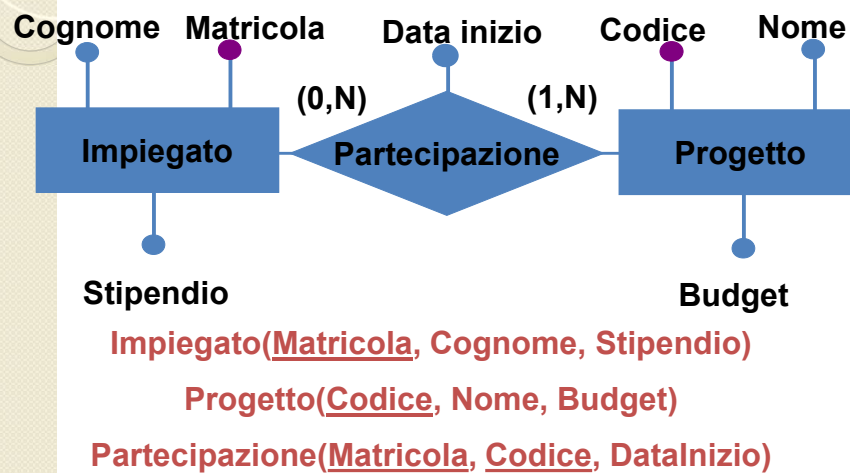
53

Traduzione verso il modello relazionale

- **idea di base:**
 - le entità diventano relazioni sugli stessi attributi
 - le relationship diventano relazioni sugli identificatori delle entità coinvolte (più gli attributi propri)

54

Entità e relationship molti a molti



55

Entità e relationship molti a molti

Impiegato(Matricola, Cognome, Stipendio)
Progetto(Codice, Nome, Budget)
Partecipazione(Matricola, Codice, DataInizio)

- con vincoli di integrità referenziale fra
 - **Matricola** in **Partecipazione** e (la chiave primaria di) **Impiegato**
 - **Codice** in **Partecipazione** e (la chiave primaria di) **Progetto**

56

**Nomi più espressivi per gli attributi
della chiave della relazione che
rappresenta la relationship**

Impiegato(Matricola, Cognome, Stipendio)

Progetto(Codice, Nome, Budget)

Partecipazione(Matricola, Codice, DataInizio)

Partecipazione(Impiegato, Progetto, DataInizio)

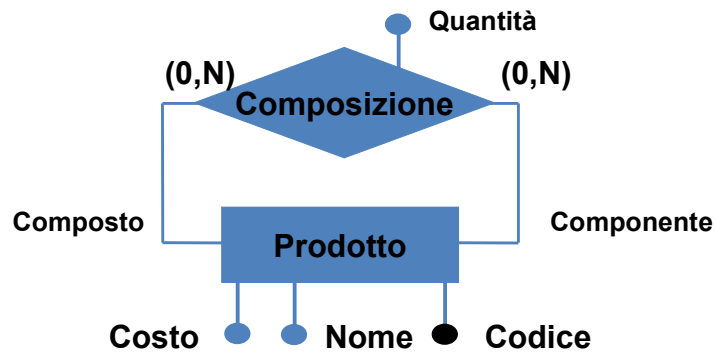
57

Nota

- La traduzione non riesce a tener conto delle cardinalità minime delle relationship molti a molti (se non con vincoli di CHECK complessi e poco usati)

58

Relationship ricorsive

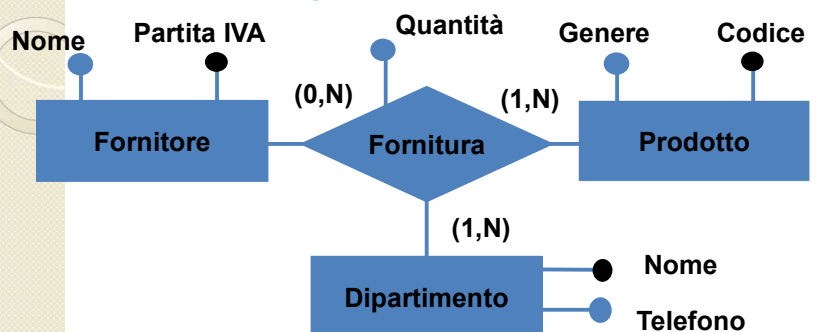


Prodotto(Codice, Nome, Costo)

Composizione(Composto, Componente, Quantità)

59

Relationship n-arie



Fornitore(PartitaIVA, Nome)

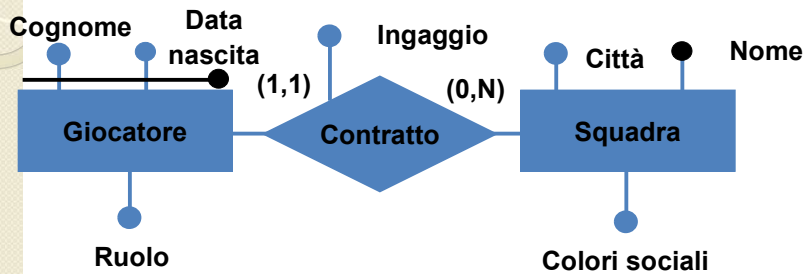
Prodotto(Codice, Genere)

Dipartimento(Nome, Telefono)

Fornitura(Fornitore, Prodotto, Dipartimento, Quantità)

60

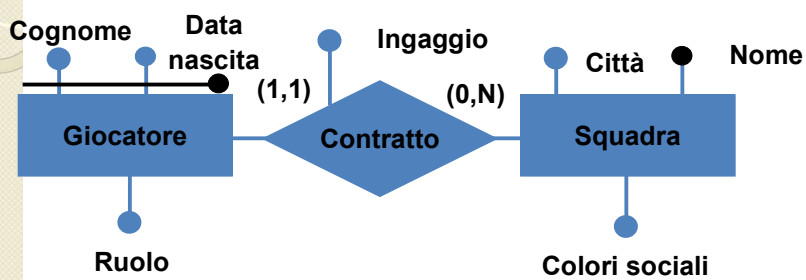
Relationship uno a molti



Giocatore(Cognome, DataNascita, Ruolo)
 Squadra(Nome, Città, ColoriSociali)
 Contratto(CognGiocatore, DataNascG, Squadra, Ingaggio)
 • corretto?

61

Problema



Giocatore(Cognome, DataNascita, Ruolo)
 Squadra(Nome, Città, ColoriSociali)
 Contratto(CognGiocatore, DataNascG, Squadra, Ingaggio)
 • Minimalità non è soddisfatta

62

Soluzione corretta

Giocatore(Cognome, DataNascita, Ruolo)
Squadra(Nome, Città, ColoriSociali)
Contratto(CognGiocatore, DataNascG, Squadra, Ingaggio)



Giocatore(Cognome, DataNasc, Ruolo, Squadra, Ingaggio)
Squadra(Nome, Città, ColoriSociali)

Giocatore[Squadra] \subseteq Squadra[Nome]

Nel nostro esempio l'attributo **Squadra** in **Giocatore** è un attributo obbligatorio perché nel modello E-R la cardinalità minima della relationship (della linea tra Giocatore e Contratto), è 1.

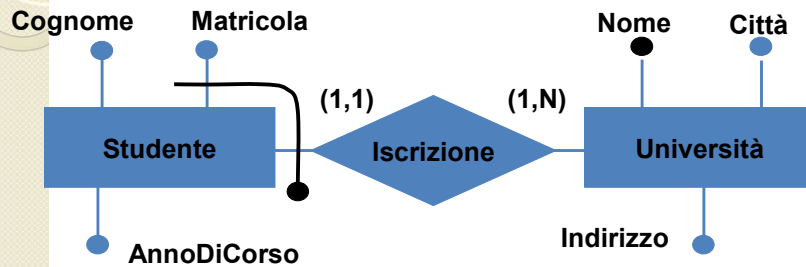
63

Nota

- La traduzione riesce a rappresentare efficacemente la cardinalità minima della partecipazione che ha 1 come cardinalità massima:
 - 0 : valore nullo ammesso
 - 1 : valore nullo non ammesso

64

Entità con identificazione esterna

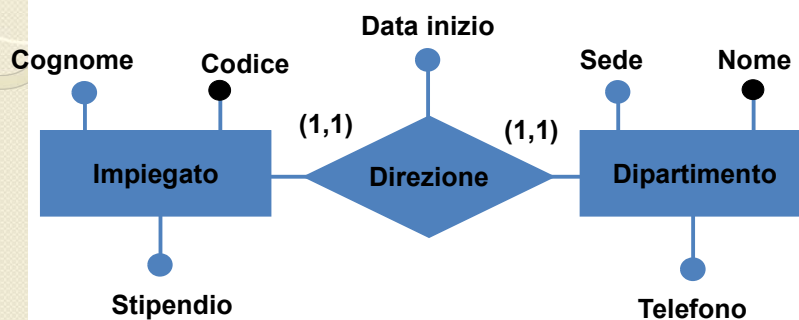


Studente(Matricola, Università, Cognome, AnnoDiCorso)
Università(Nome, Città, Indirizzo)

- con vincolo ...

65

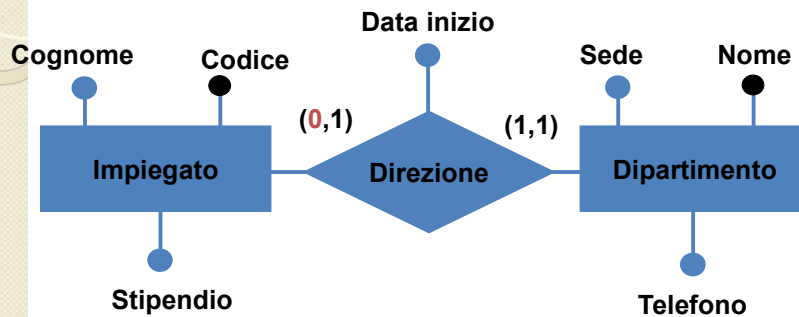
Relationship uno a uno



- varie possibilità:
 - fondere da una parte o dall'altra
 - fondere tutto?

66

Una possibilità privilegiata



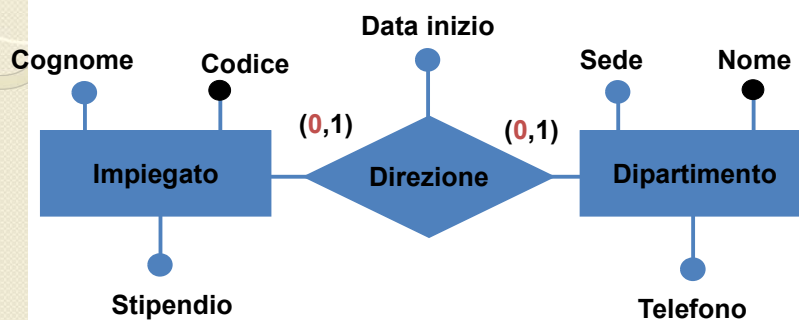
Impiegato (Codice, Cognome, Stipendio)

Dipartimento (Nome, Sede, Telefono, Direttore, InizioD)

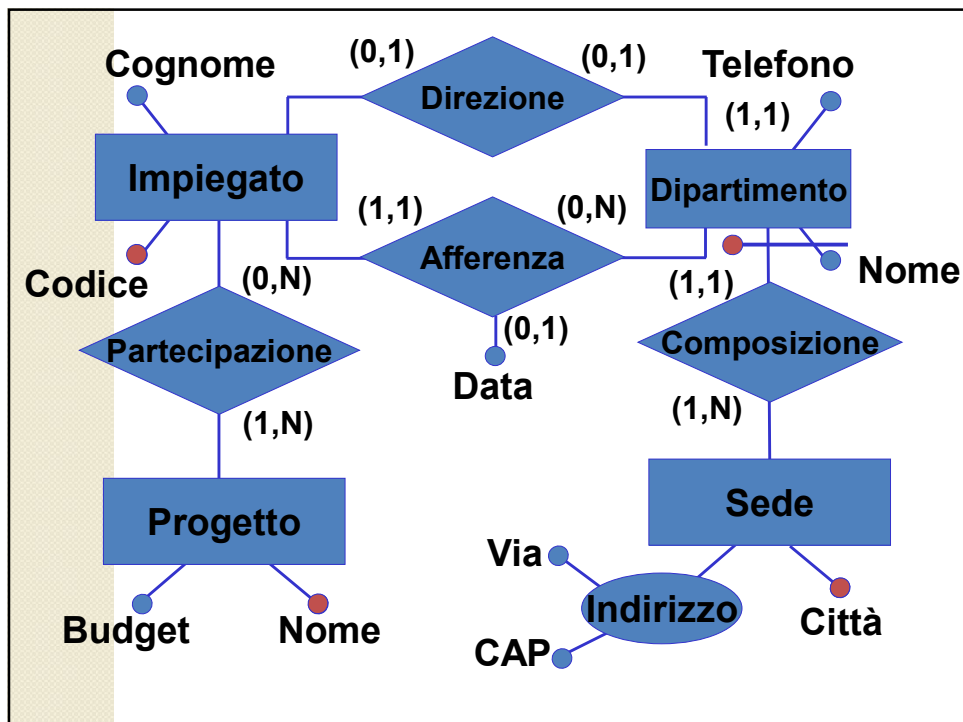
- Dipartimento[Direttore] \subseteq Impiegato[Codice]
- Direttore è attributo obbligatorio (valori NULL non ammessi)

67

Un altro caso



68



69

Schema finale

Notate che il simbolo * indica qui attributi opzionali

Impiegato(Codice, Cognome, Dipartimento, Sede, Data*)

Dipartimento(Nome, Sede, Telefono, Direttore*)

Sede(Città, Via, CAP)

Progetto(Nome, Budget)

Partecipazione(Impiegato, Progetto)

Impiegato[Dipartimento, Sede] ⊆ Dipartimento[Nome, Sede]

Dipartimento[Direttore] ⊆ Impiegato[Codice]

Dipartimento[Sede] ⊆ Sede[Città]

Partecipazione[Impiegato] ⊆ Impiegato[Codice]

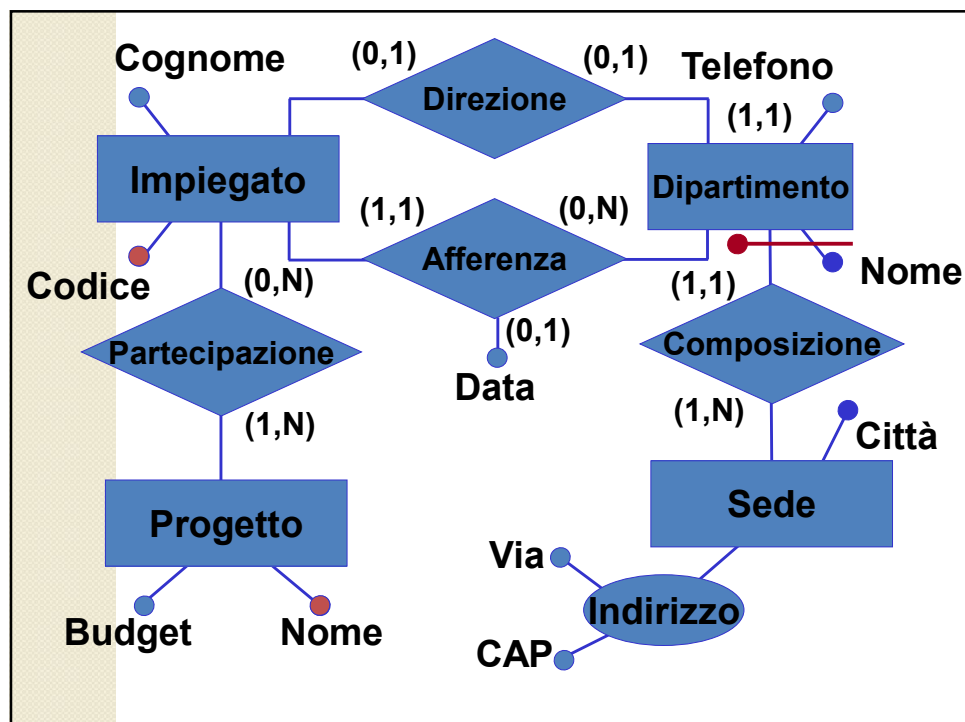
Partecipazione[Progetto] ⊆ Progetto[Nome]

70

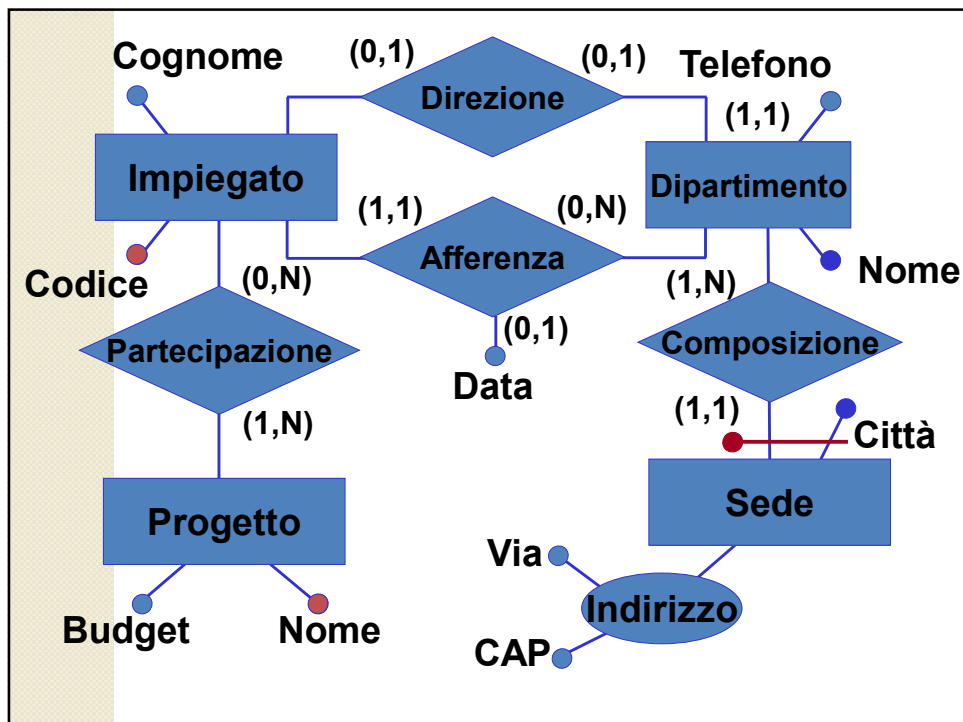
Attenzione

- Differenze apparentemente piccole in cardinalità e identificatori possono cambiare di molto il significato ...

71



72

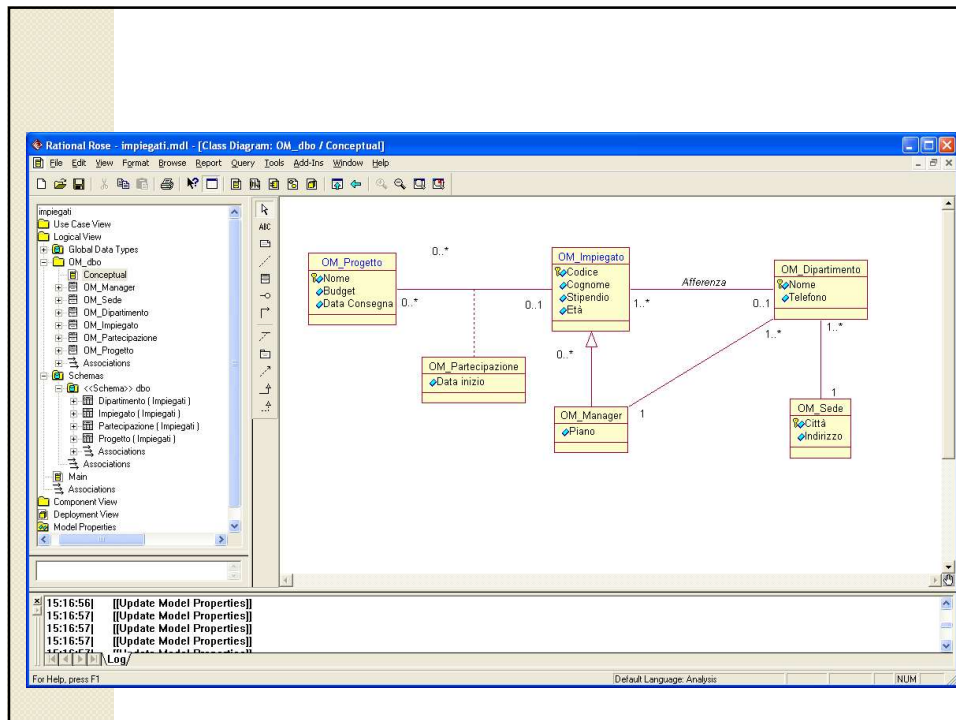


73

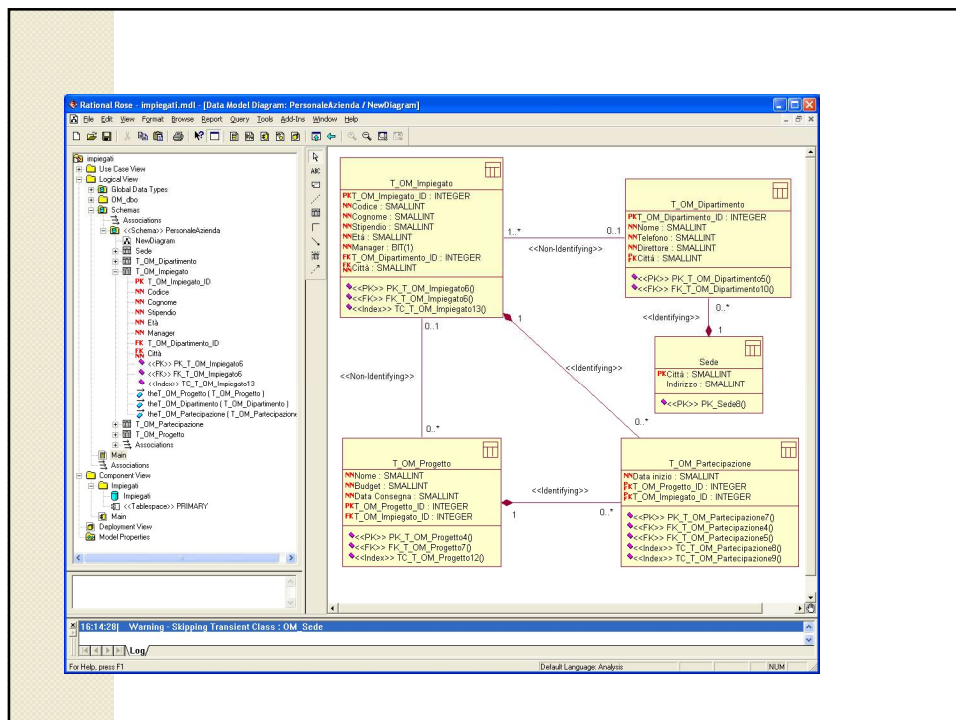
Strumenti di supporto

- Esistono sul mercato prodotti CASE che forniscono un supporto a tutte le fasi della progettazione di basi di dati
 - CASE è acronimo di Computer-Aided Software Engineering, ovvero sviluppo del software assistito dal computer

74



75



76