

Progettaz. e sviluppo Data Base

- ◆ Progettazione Logica

Progettazione Logica

Cos'è la Progettazione Logica

Ristrutturazione di schemi E-R

Traduzione di schemi E-R

Progettazione Basi Dati

Metodologia di Progettazione

Ricordiamo che la progettazione di una Base Dati si divide in 3 fasi.

Le tre fasi sono:

- Progettazione Concettuale
 - Progettazione Logica
 - Progettazione Fisica.

Progettazione Basi Dati

Metodologia di Progettazione

Progettazione Concettuale

- Il suo scopo e' quello di rappresentare la realta' di interesse in termini di una descrizione formale e completa, indipendentemente dai criteri di rappresentazione utilizzati nei DBMS.
- Il prodotto di questa fase viene chiamato *schema concettuale* e fa riferimento ad un *modello concettuale* dei dati.

Progettazione Basi Dati

Metodologia di Progettazione

Progettazione Logica

- Consiste nella traduzione dello schema concettuale, definito nella fase precedente, nel modello di rappresentazione dei dati adottato dal DBMS a disposizione.
- Il prodotto di questa fase viene chiamato *schema logico* e fa riferimento ad un *modello logico* dei dati.
- In questa fase le scelte progettuali si basano su criteri di ottimizzazione delle operazioni da effettuarsi sui dati.

Progettazione Basi Dati

Metodologia di Progettazione

Progettazione Fisica

- In questa fase lo schema logico viene completato con le specifiche dei parametri fisici di memorizzazione dei dati (organizzazione dei file e degli indici).
- Il prodotto di questa fase viene chiamato *schema fisico* e fa riferimento ad un *modello fisico* dei dati.
- Tale modello dipende dallo specifico DBMS scelto.

Progettazione Basi Dati

Metodologia di Progettazione



Cos'è la Progettazione Logica

Obiettivo della progettazione logica

- "tradurre" lo schema concettuale in uno schema logico che rappresenti gli stessi dati in maniera corretta ed efficiente

Cos'è la Progettazione Logica

Non si tratta di una pura e semplice traduzione

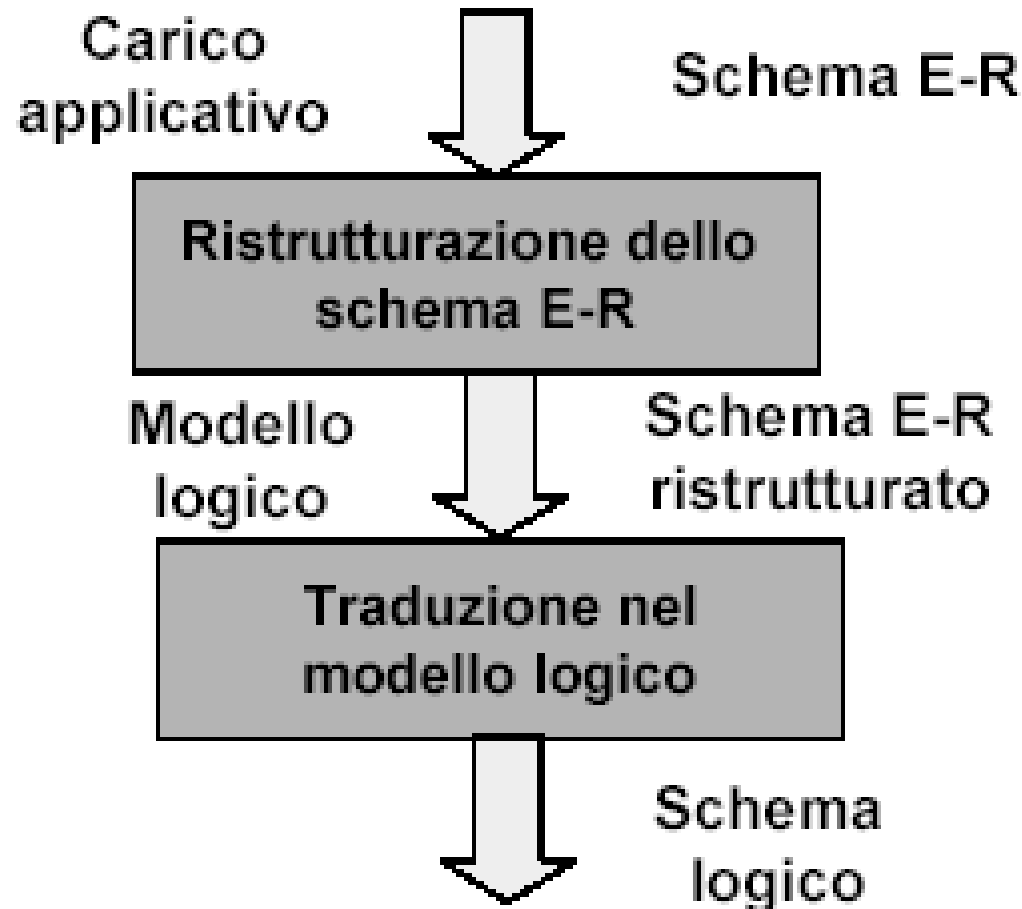
- **alcuni aspetti non sono direttamente rappresentabili**
- **è necessario considerare le prestazioni**

Cos'è la Progettazione Logica

E' utile articolare la progettazione logica in 2 fasi:

- 1. Ristrutturazione dello schema Entita'-Relazione:** e' una fase indipendente dal modello logico e si basa su criteri di ottimizzazione dello schema
- 2. Traduzione verso il modello logico:** fa riferimento ad uno specifico modello logico, nel nostro caso quello relazionale.

Cos'è la Progettazione Logica



La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R

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**

La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R

• La ristrutturazione dello schema E-R e' finalizzata alla ottimizzazione dei seguenti *indici di prestazione* (sul modello concettuale non e' possibile calcolare direttamente le *prestazioni*):


1. **Costo di una operazione:** viene valutato in termini di numero di occorrenze di entita' e associazioni che mediamente vanno visitate per rispondere ad una operazione sul DB.

2. **Occupazione di memoria:** viene valutato in termini di spazio di memoria necessario per memorizzare i dati descritti nello schema.

La Progettazione Logica


Ristrutturazione schema E-R

- Durante la ristrutturazione dello schema E-R si valutano tali indici e, sulla base dei risultati, a fronte di alternative possibili, viene scelta la soluzione che offre prestazioni migliori.
- La fase di ristrutturazione e' scomponibile in una serie di passi da effettuare in successione:



La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R



Attività della ristrutturazione

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

La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R

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

La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R

Ridondanze

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

La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R

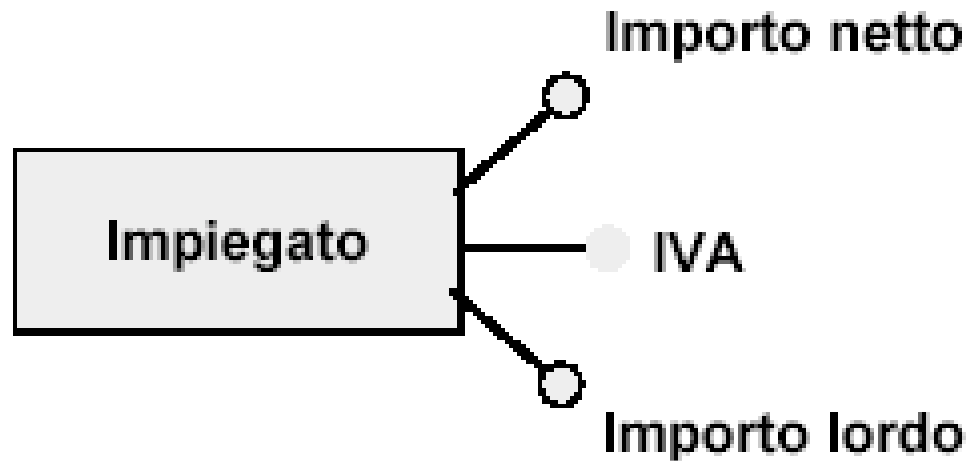
Forme di ridondanza in uno schema E-R

- **attributi derivabili:**
 - da altri attributi della stessa entità (o relazione)
 - da attributi di altre entità (o relazioni)
- **relazioni derivabili dalla composizione di altre relazioni in presenza di cicli**

La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R

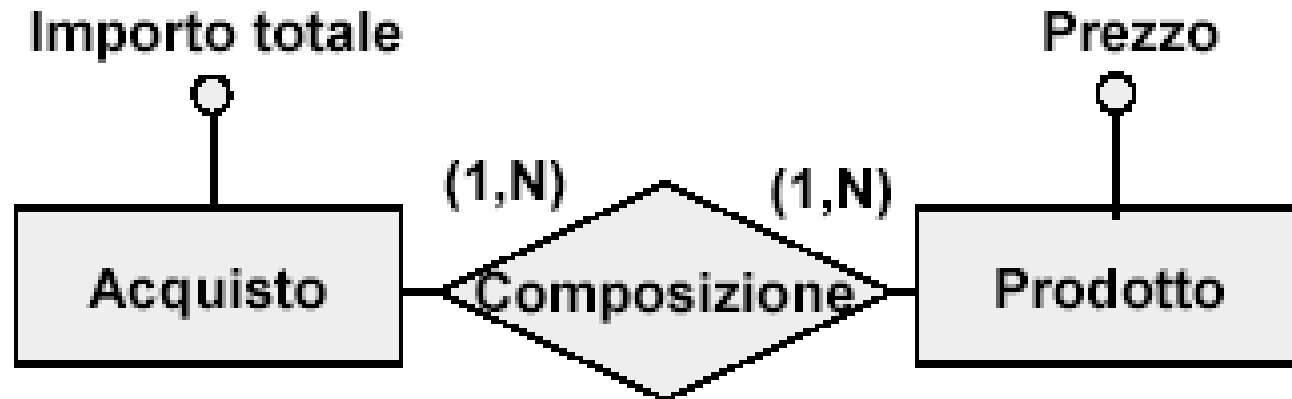
Attributo derivabile



La Progettazione Logica

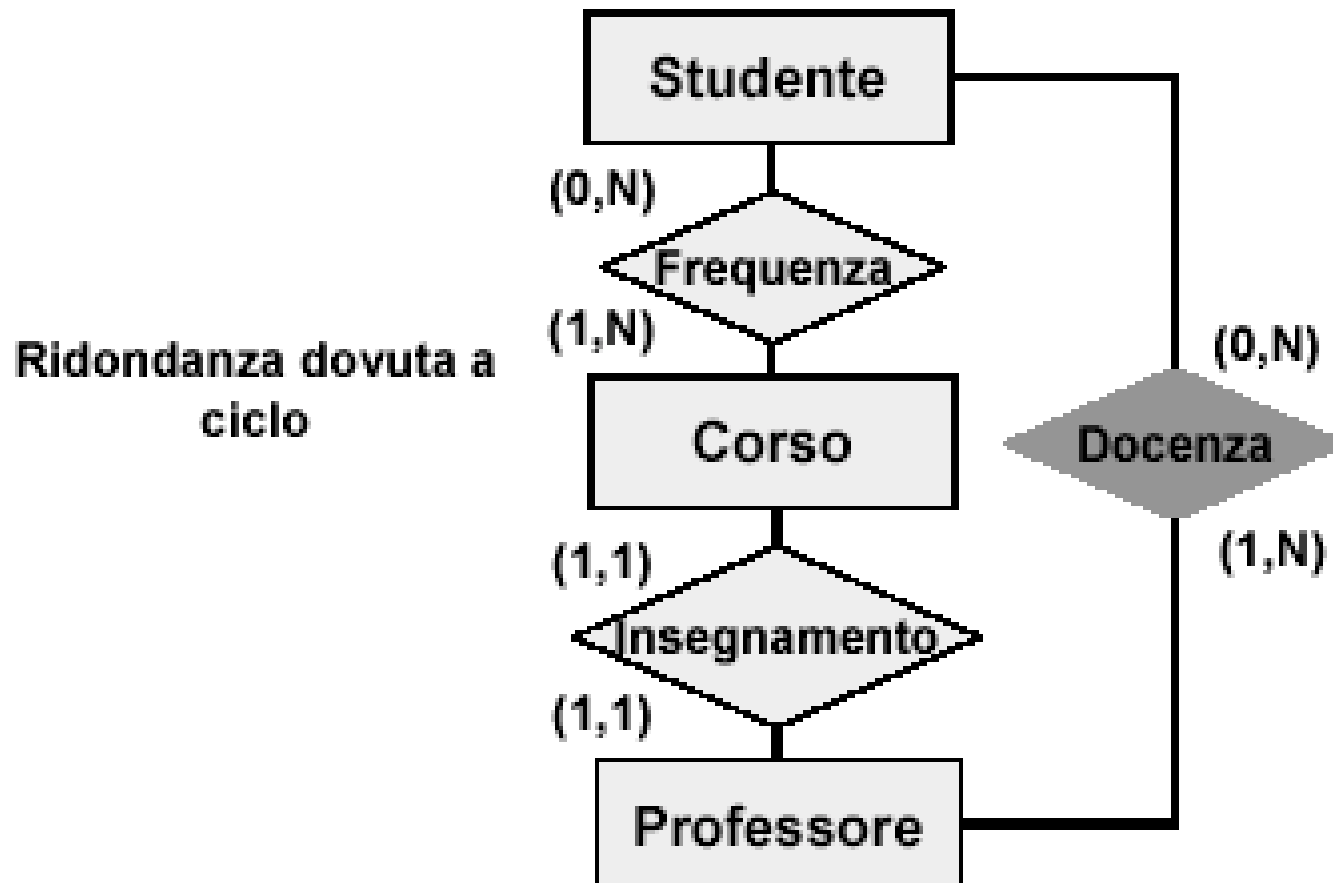
Ristrutturazione schema E-R

Attributo derivabile da
altra entità



La Progettazione Logica

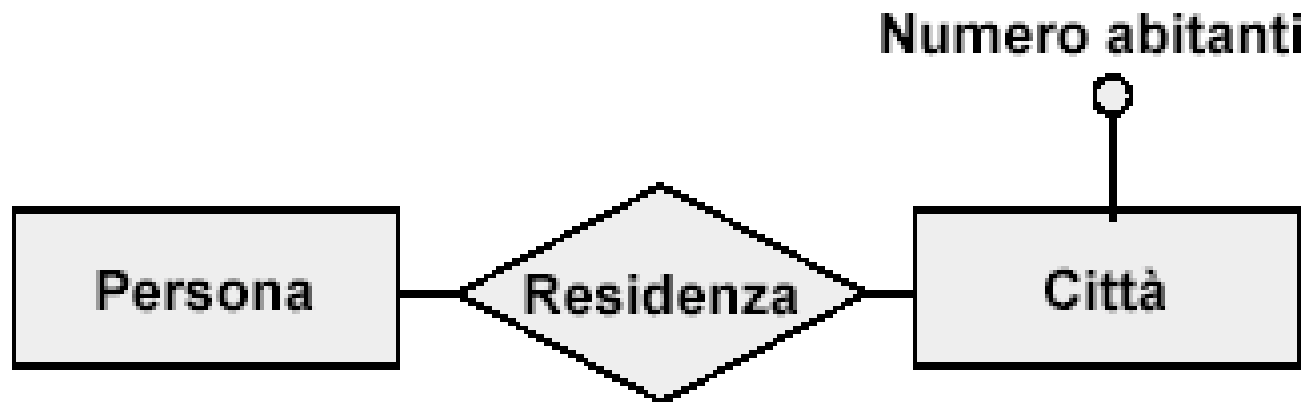
Ristrutturazione schema E-R



La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R

Analisi di una ridondanza



La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R

| 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)**

La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R

Presenza di ridondanza

Operazione 1

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

Operazione 2

| Concetto | Costrutto | Accessi | Tipo |
|----------|-----------|---------|------|
| Città | Entità | 1 | L |

La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R

Assenza di ridondanza

Operazione 1

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

Operazione 2

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

La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R

Presenza di ridondanza

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

La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R


Assenza di ridondanza

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

La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R

- Nel caso di dato non ridondante ci sono circa 8500 accessi giornalieri in piu' rispetto al caso ridondante contro un risparmio di spazio di pochi K necessari a memorizzare il num. di abitanti totali di una citta'.
- In questo caso possiamo concludere che conviene, in questo caso, mantenere il dato ridondante.



La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R



Attività della ristrutturazione

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

La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R

Eliminazione delle gerarchie

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

La Progettazione Logica

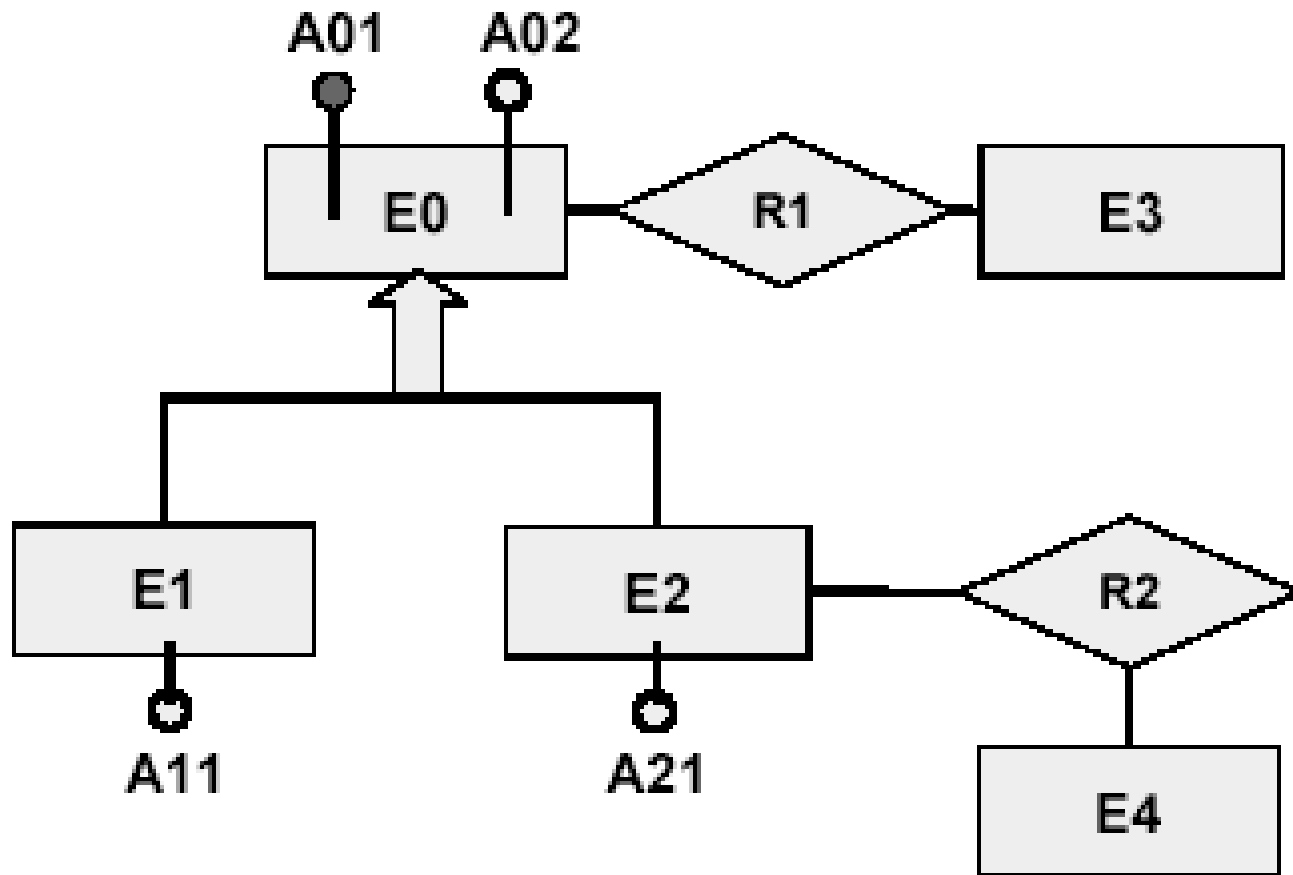
Ristrutturazione schema E-R

Tre possibilità

- 1. accorpamento delle figlie della generalizzazione nel genitore**
- 2. accorpamento del genitore della generalizzazione nelle figlie**
- 3. sostituzione della generalizzazione con relazioni**

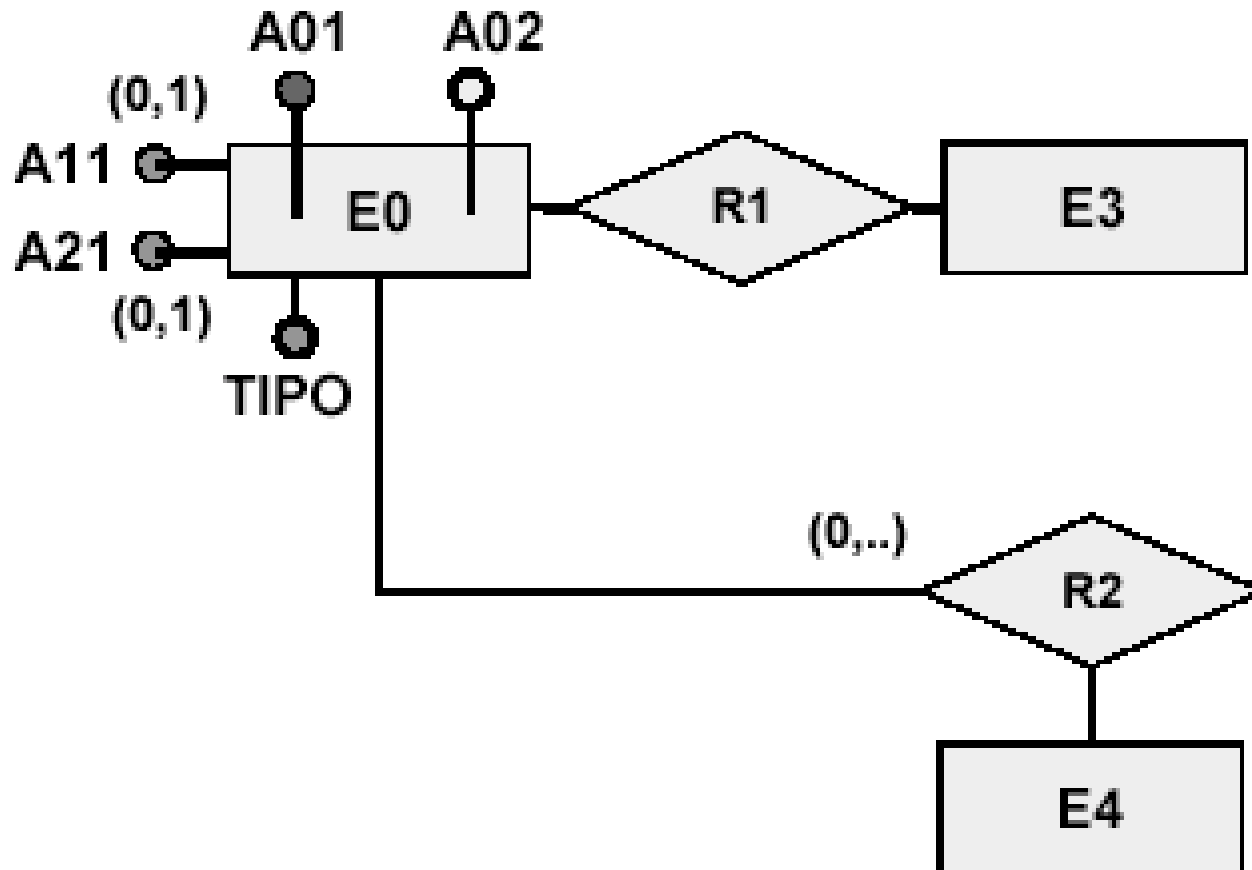
La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R



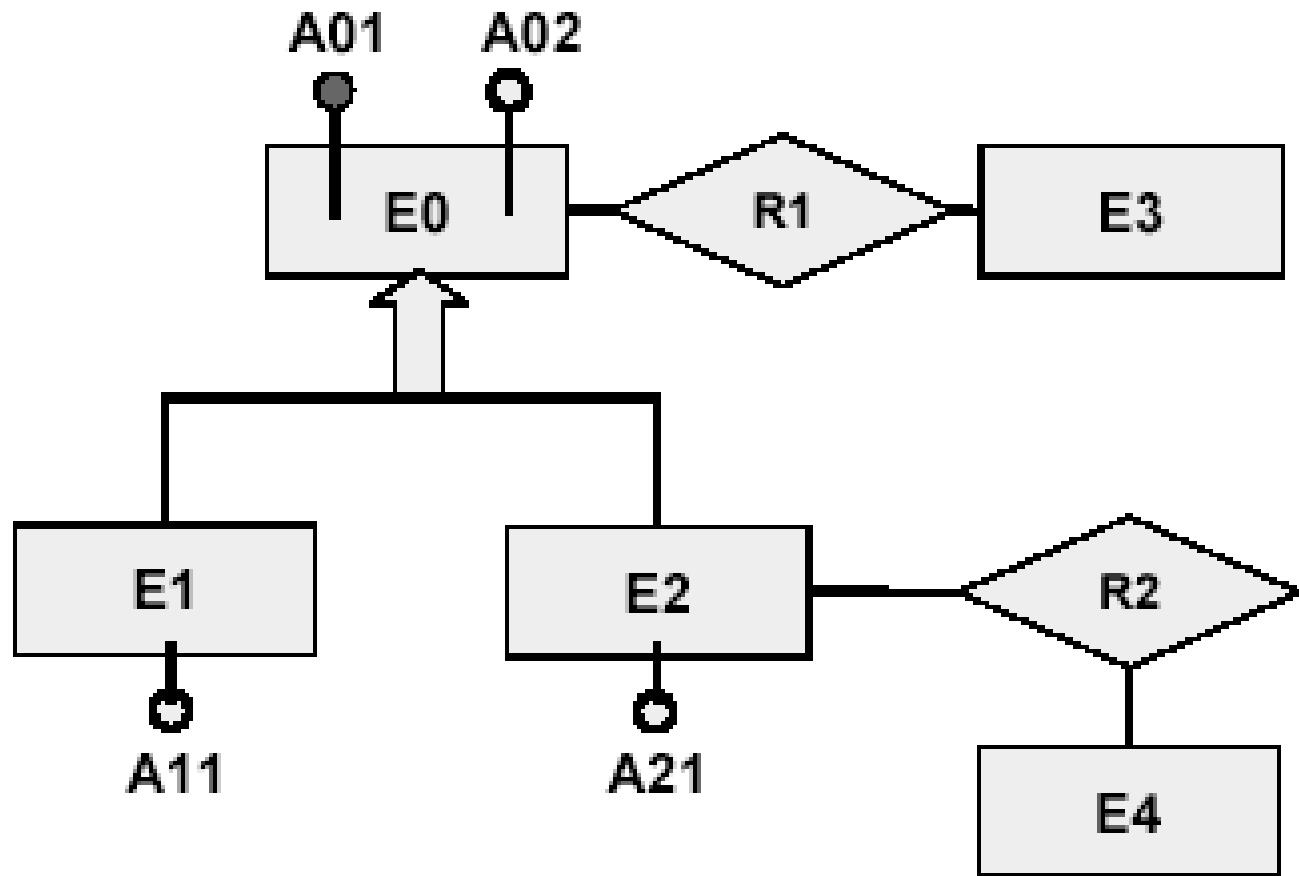
La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R



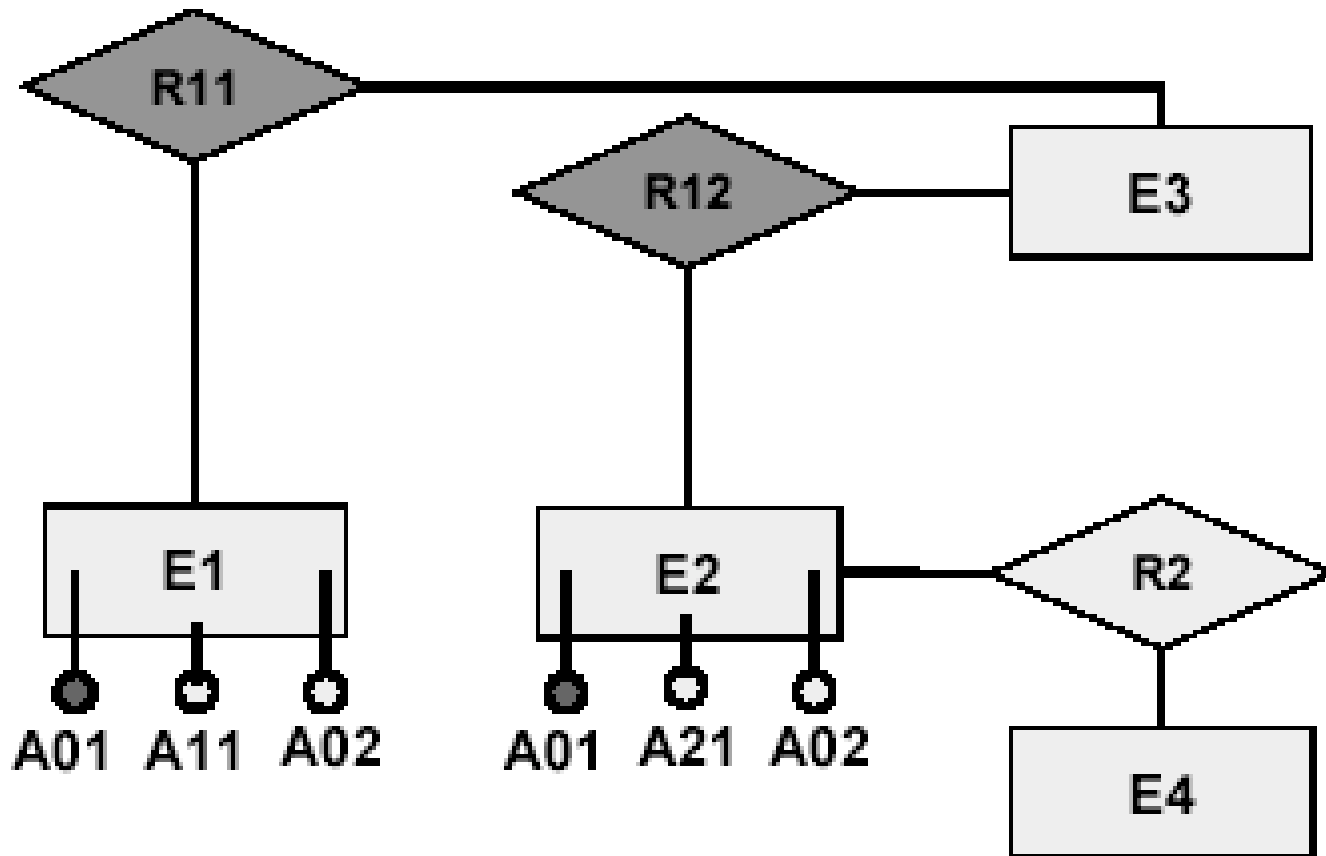
La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R



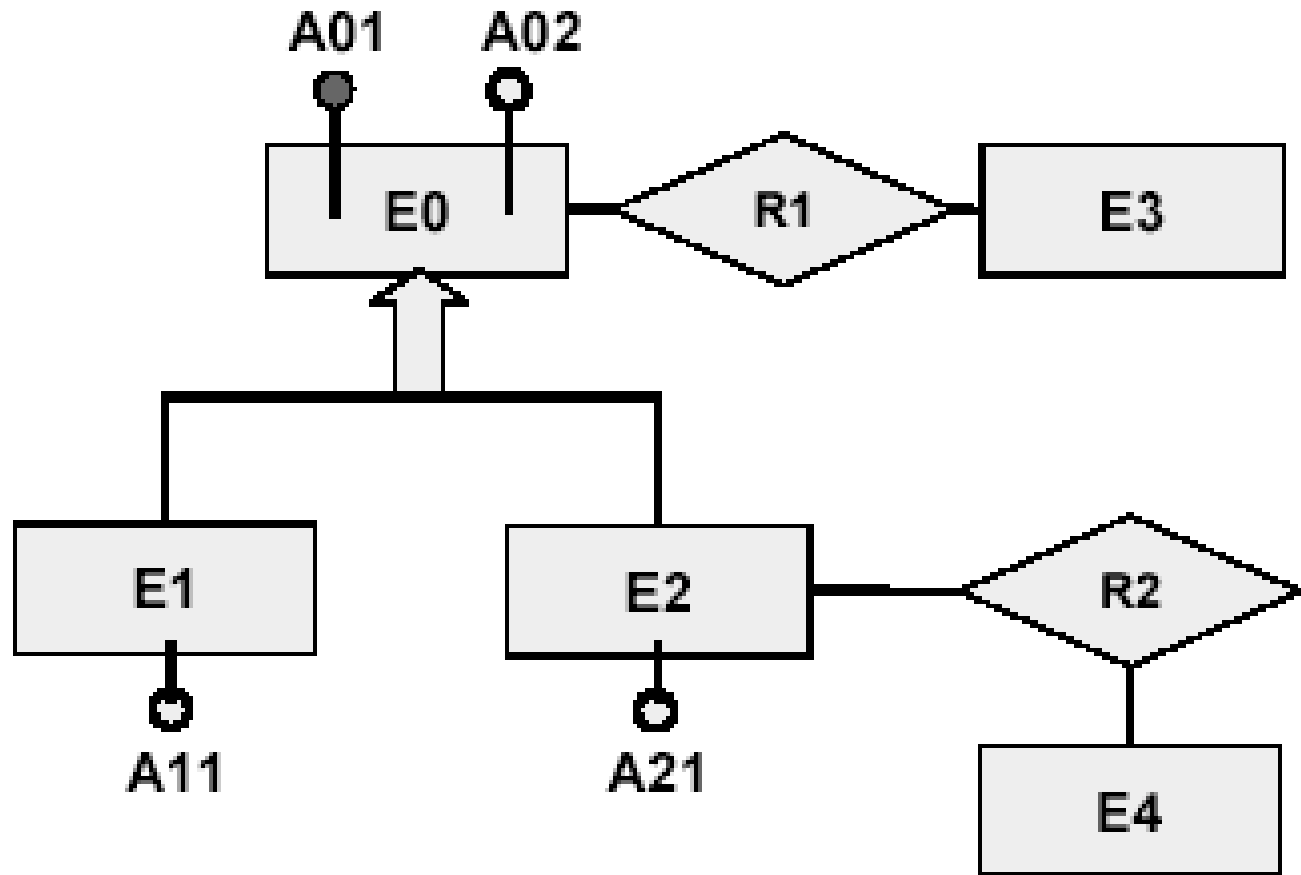
La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R



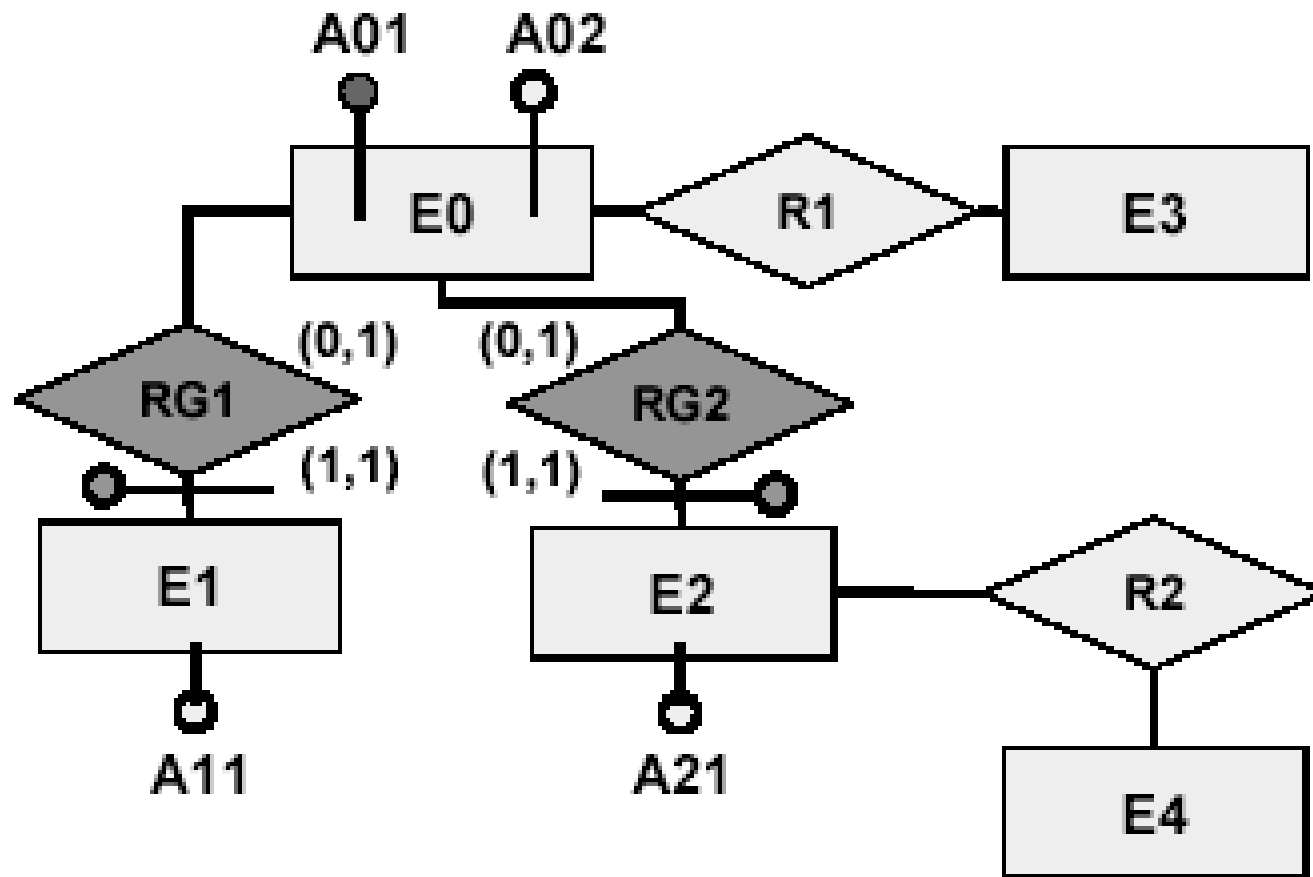
La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R



La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R



La Progettazione Logica



Ristrutturazione schema E-R

- 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

La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R

- 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**



La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R

Attività della ristrutturazione

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

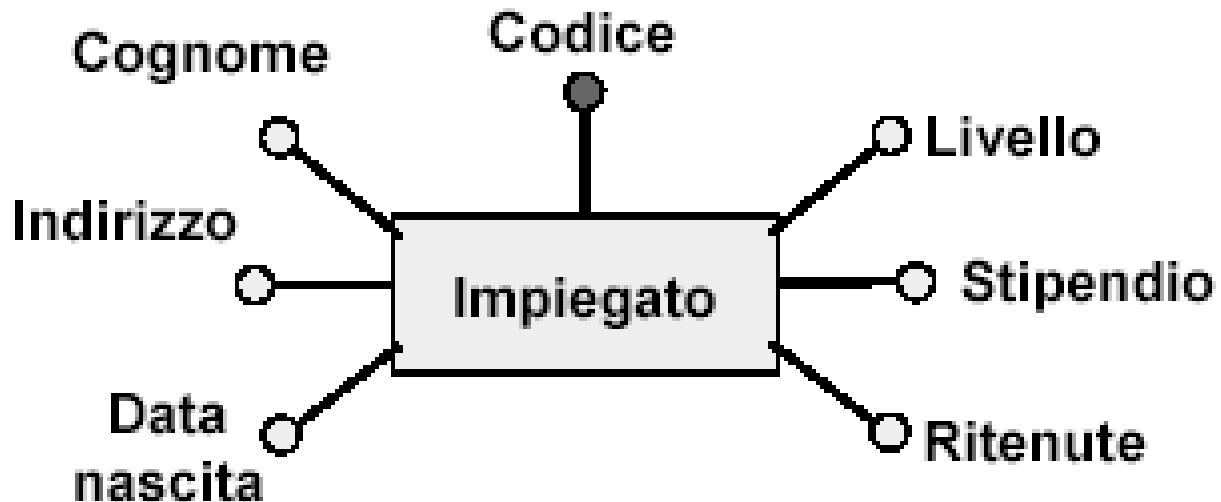
La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R

- 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

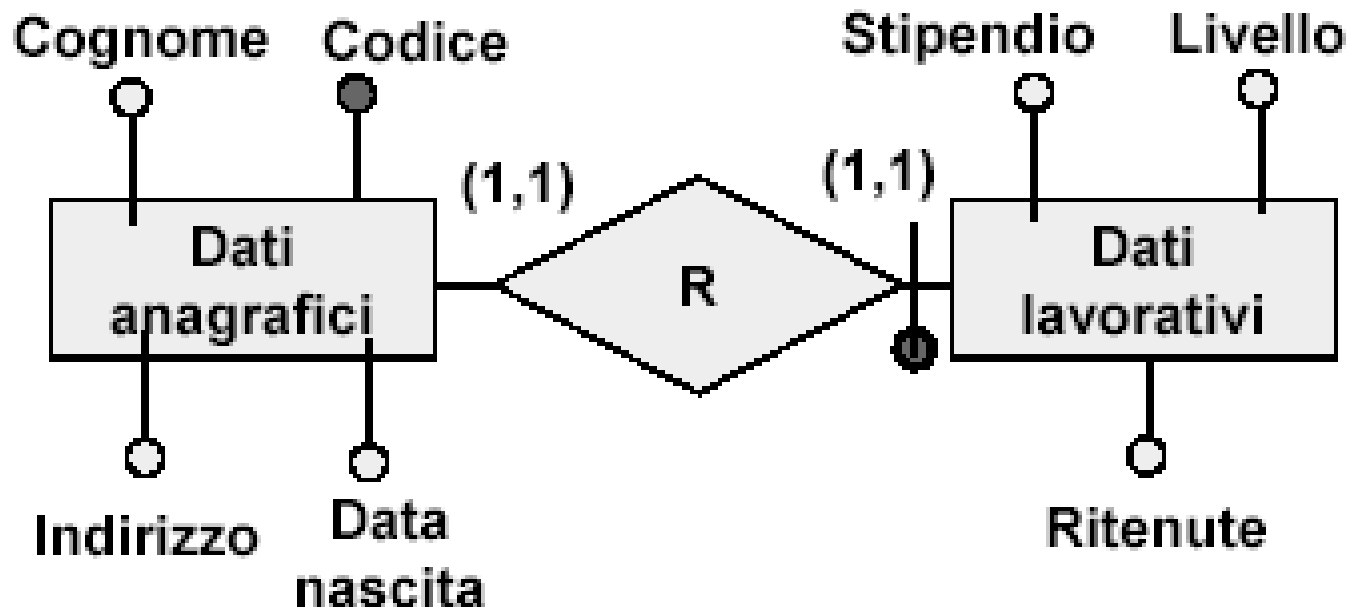
La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R



La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R





La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R

Attività della ristrutturazione


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

La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R

Scelta degli identificatori principali

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



La Progettazione Logica

Ristrutturazione schema E-R

Se nessuno degli identificatori soddisfa i requisiti visti?

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

La Progettazione Logica

Traduzione dello schema E-R

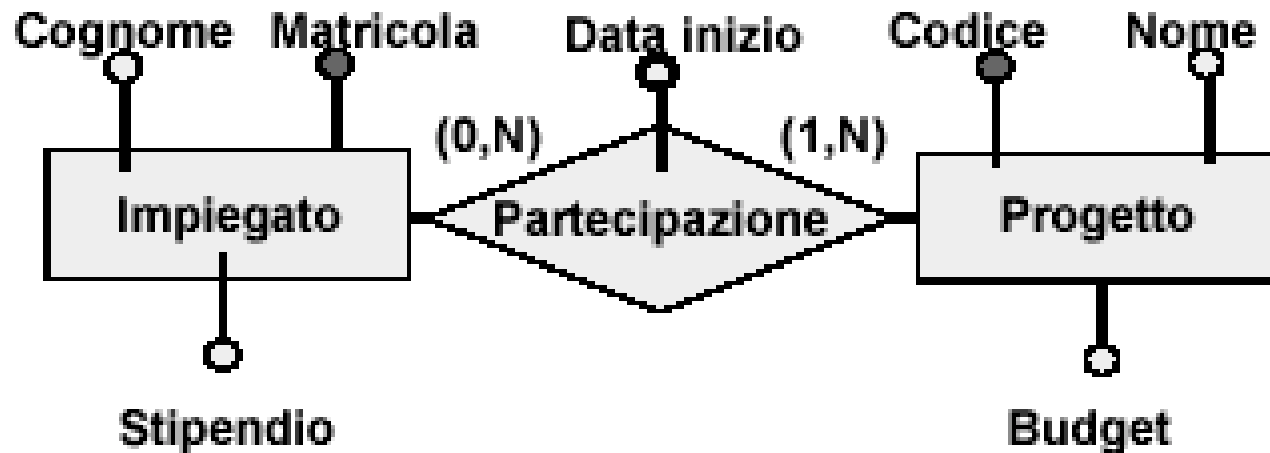
Traduzione verso il modello relazionale

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

La Progettazione Logica

Traduzione dello schema E-R

Entità e relationship molti a molti



Impiegato(Matricola, Cognome, Stipendio)

Progetto(Codice, Nome, Budget)

Partecipazione(Matricola, Codice, DataInizio)

La Progettazione Logica

Traduzione dello schema E-R

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 di) Impiegato**
 - **Codice in Partecipazione e (la chiave di) Progetto**

La Progettazione Logica

Traduzione dello schema E-R

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

Impiegato(Matricola, Cognome, Stipendio)

Progetto(Codice, Nome, Budget)

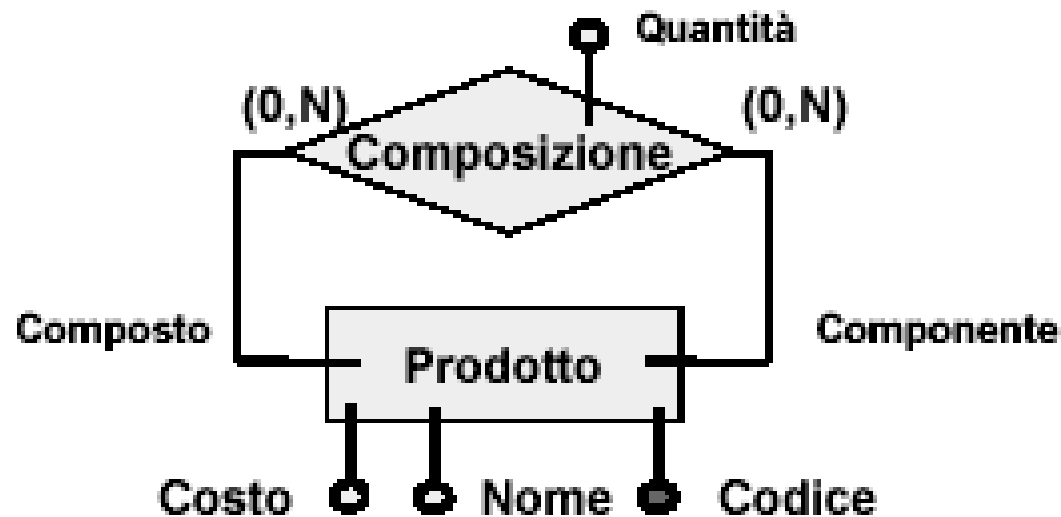
Partecipazione(Matricola, Codice, DataInizio)

Partecipazione(Impiegato, Progetto, DataInizio)

La Progettazione Logica

Traduzione dello schema E-R

Relationship ricorsive



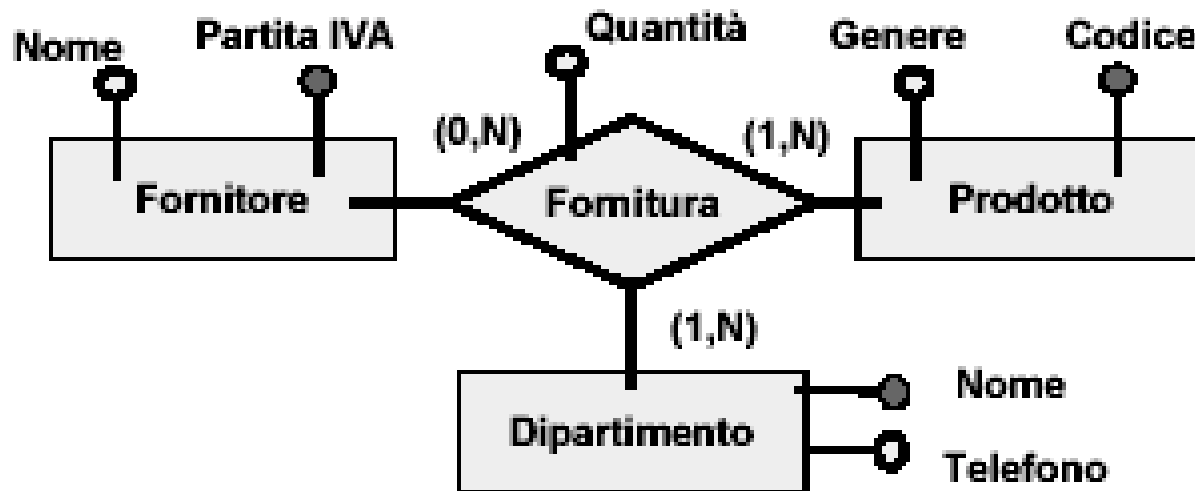
Prodotto(Codice, Nome, Costo)

Composizione(Composto, Componente, Quantità)

La Progettazione Logica

Traduzione dello schema E-R

Relationship n-arie



Fornitore(PartitaIVA, Nome)

Prodotto(Codice, Genere)

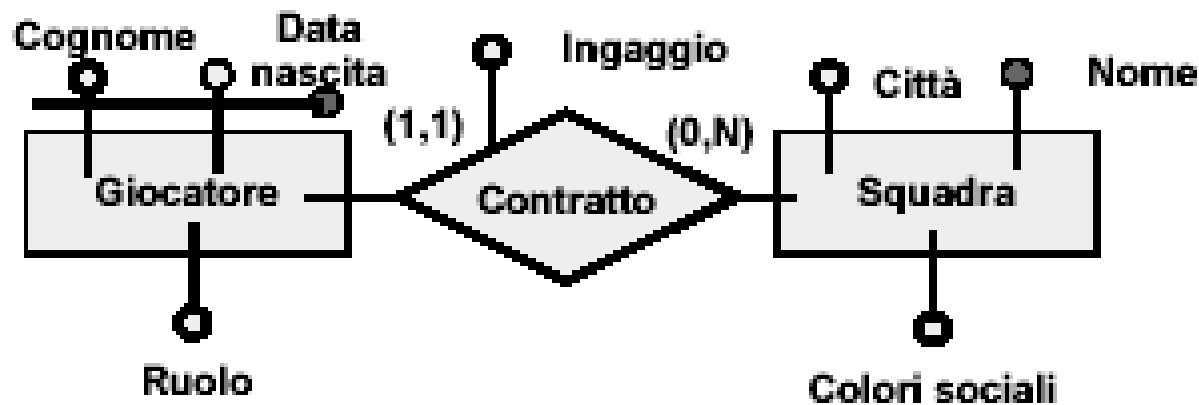
Dipartimento(Nome, Telefono)

Fornitura(Fornitore, Prodotto, Dipartimento, Quantità)

La Progettazione Logica

Traduzione dello schema E-R

Relationship uno a molti



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

- corretto?

La Progettazione Logica

Traduzione dello schema E-R

Poiche' le cardinalita' dell'associazione ci dicono che un giocatore ha un contratto con una sola squadra, l'attrib. Squadra non e' necessaria per formare la chiave della relazione Contratto. E' possibile una soluzione piu' compatta:

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

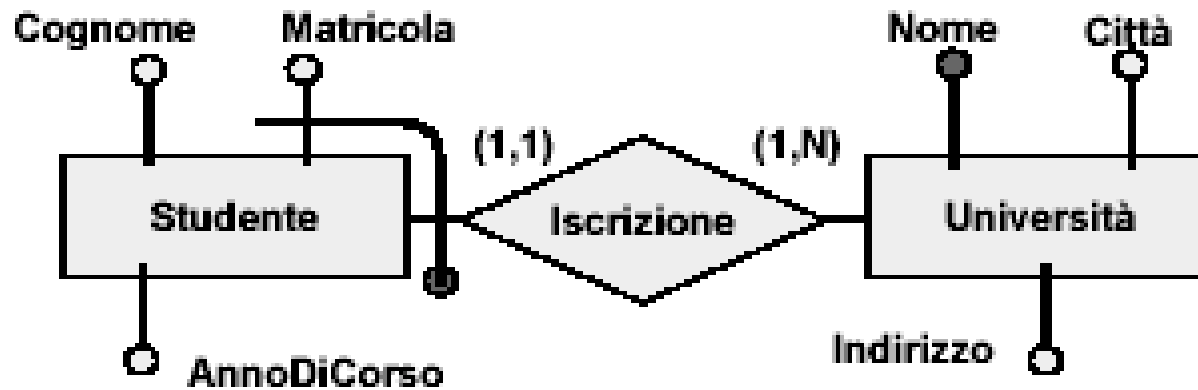
Giocatore(Cognome, DataNasc, Ruolo, Squadra, Ingaggio)
Squadra(Nome, Città, ColoriSociali)

- con vincolo di integrità referenziale fra Squadra in Giocatore e la chiave di Squadra
- se la cardinalità minima della relationship è 0, allora Squadra in Giocatore deve ammettere valore nullo

La Progettazione Logica

Traduzione dello schema E-R

Entità con identificazione esterna

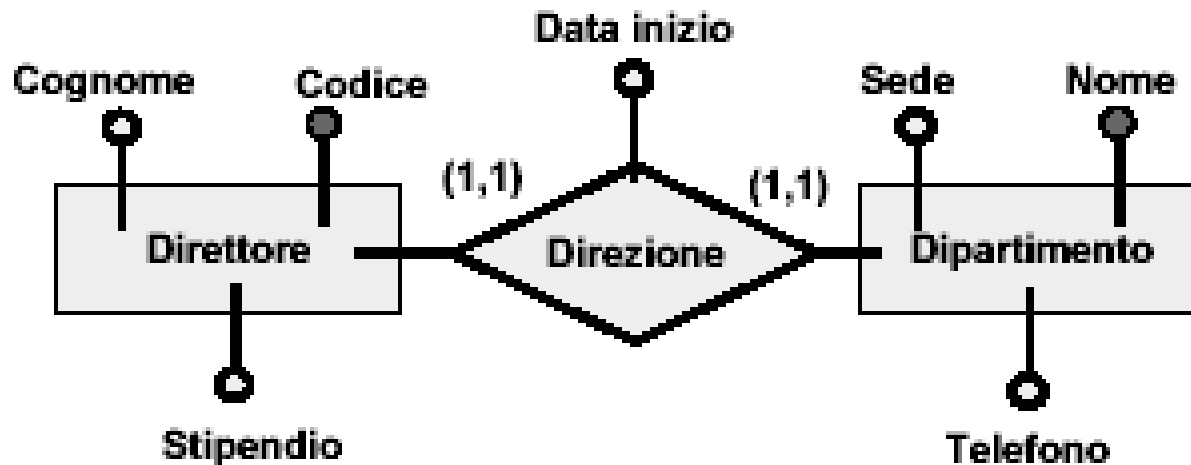


Studente(Matricola, Università, Cognome, AnnoDiCorso)
Università(Nome, Città, Indirizzo)

La Progettazione Logica

Traduzione dello schema E-R

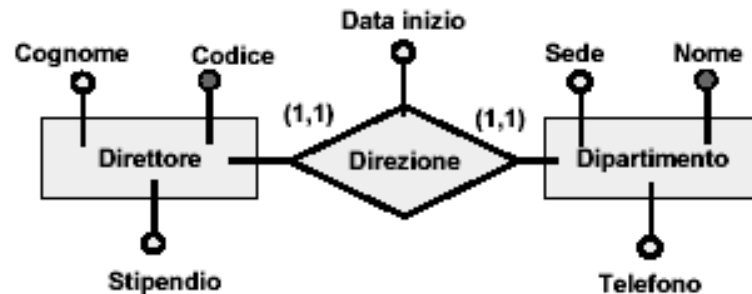
Relationship uno a uno



2 Possibilita'

La Progettazione Logica

Traduzione dello schema E-R



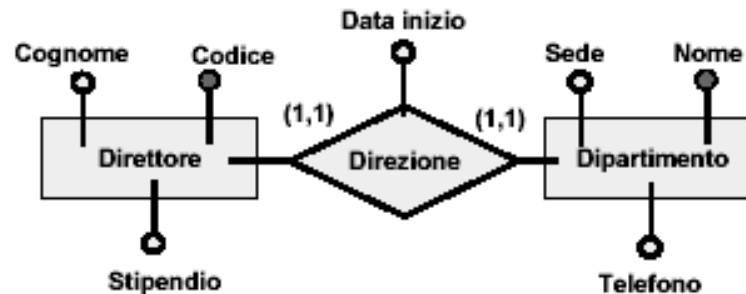
DIRETTORE (Codice, Cognome, Stipendio,
DipartimentoDiretto, InizioDirezione)

DIPARTIMENTO (Nome, Telefono, Sede)

con il vincolo di integrità referenziale tra l'attributo DipartimentoDiretto della relazione DIRETTORE e l'attributo Nome della relazione DIPARTIMENTO

La Progettazione Logica

Traduzione dello schema E-R



DIRETTORE (Codice, Cognome, Stipendio)

DIPARTIMENTO (Nome, Telefono, Sede, Direttore, InizioDirezione)

Con il vincolo di integrità' referenziale tra l'attributo Direttore della relazione DIPARTIMENTO e l'attributo Codice della relazione DIRETTORE.



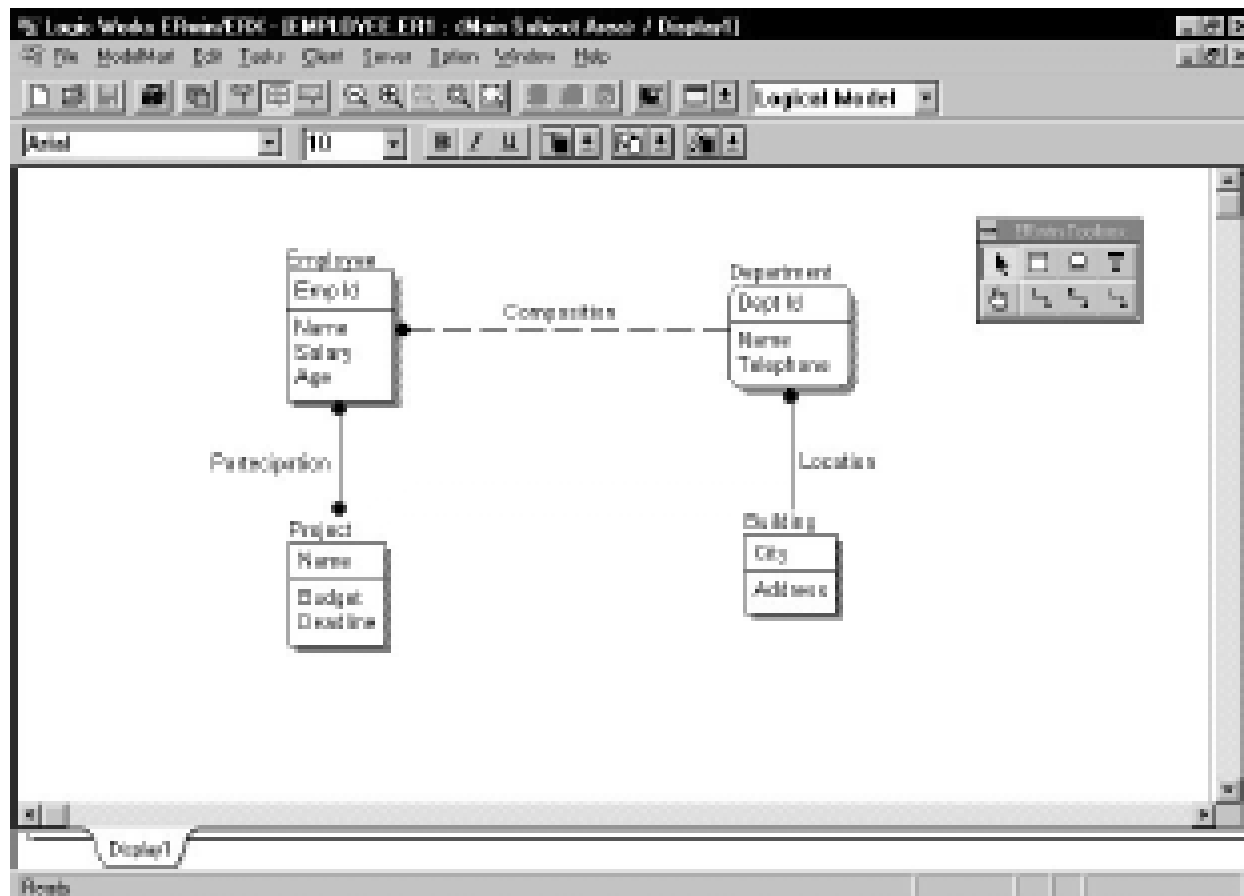
La Progettazione Logica



Strumenti di supporto

- **Esistono sul mercato prodotti CASE che forniscono un supporto a tutte le fasi della progettazione di basi di dati**

La Progettazione Logica



La Progettazione Logica

In genere questi strumenti realizzano in automatico abbastanza bene la fase di traduzione verso il modello relazionale in quanto, come abbiamo visto, si basa su criteri precisi.

Non e' supportata (o e' supportata solo parzialmente) la fase di ridtrutturazione dello schema E-R che precede la fase di traduzione vera e propria, e che, quindi, rimane quasi totalmente a carico del progettista.