

Cap. 4 - Modello E/R avanzato: Gerarchie di Generalizzazione/ specializzazione

Concetti
Definizioni
Esempi

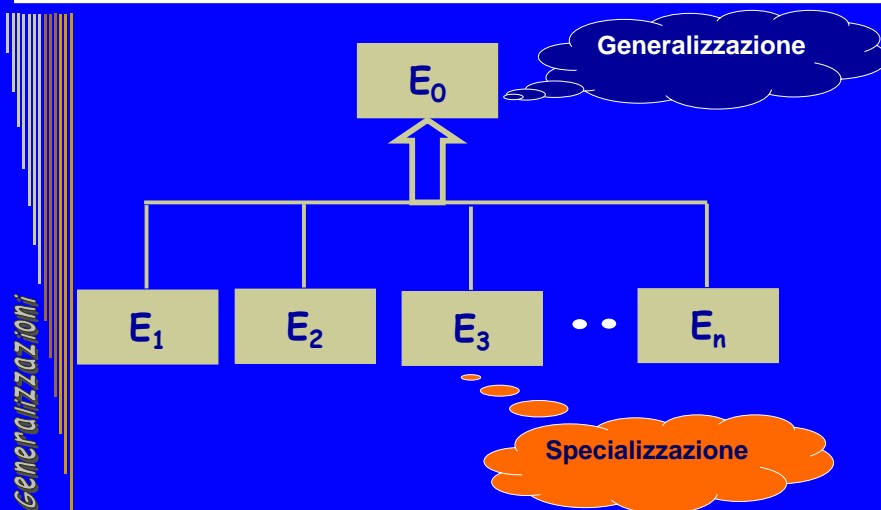
Gerarchia di Generalizzazione

Mette in relazione (legami logici) una o più entità E_1, E_2, \dots, E_n (entità **figlie**) con una entità E_0 (entità **padre**), che le comprende come casi particolari.

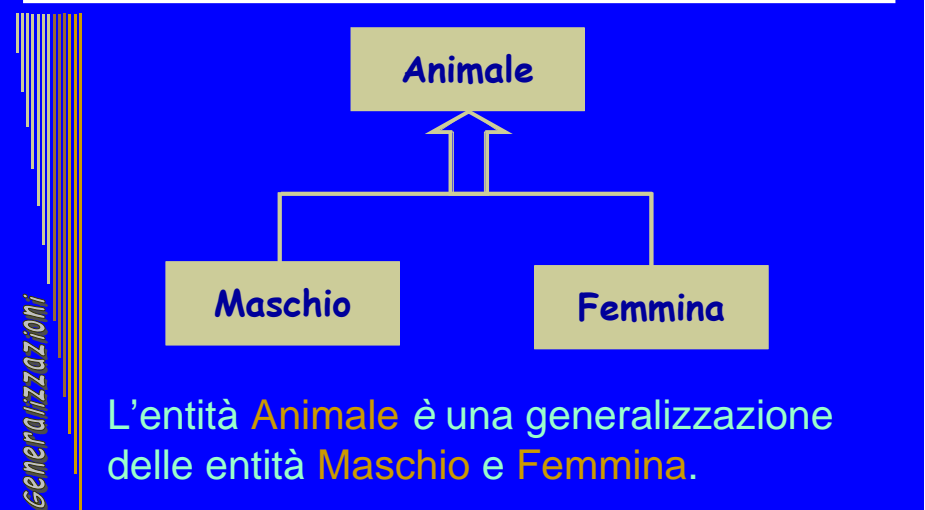
- E_0 è **generalizzazione** di E_1, E_2, \dots, E_n
- E_1, E_2, \dots, E_n sono **specializzazioni** (o **sottotipi**) di E_0

Una stessa entità può essere coinvolta in più generalizzazioni diverse.

Rappresentazione grafica



Esempio



L'entità **Animale** è una generalizzazione delle entità **Maschio** e **Femmina**.

Proprietà

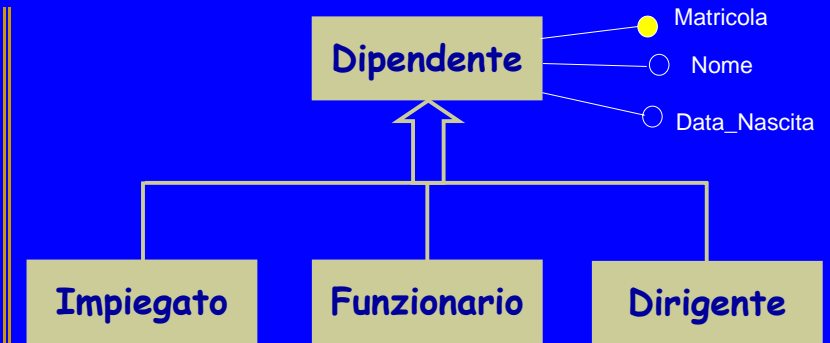
Tra le entità coinvolte in una generalizzazione valgono le seguenti due proprietà:

- ogni occorrenza di un'entità figlia è anche occorrenza dell'entità padre
- ogni attributo dell'entità padre è anche attributo delle entità figlie (**ereditarietà degli attributi**)

Generalizzazioni



Esempio ereditarietà 1

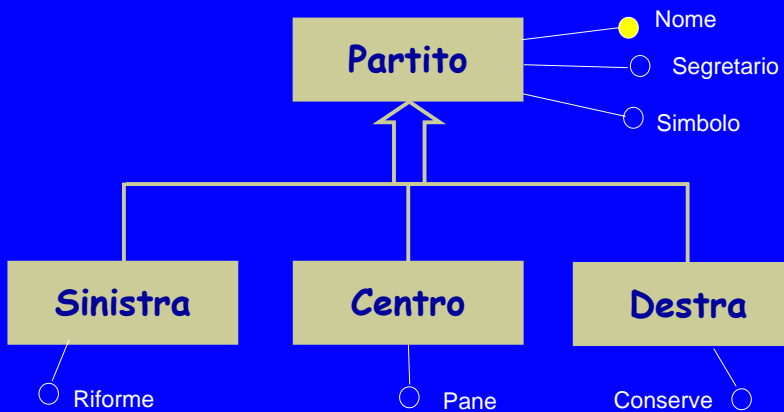


Per le entità figlie le proprietà ereditate non vanno rappresentate.

Generalizzazioni



Esempio ereditarietà 2



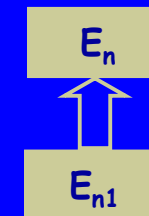
Le entità figlie hanno le loro specificità

Generalizzazioni



Gerarchie: sottoinsiemi

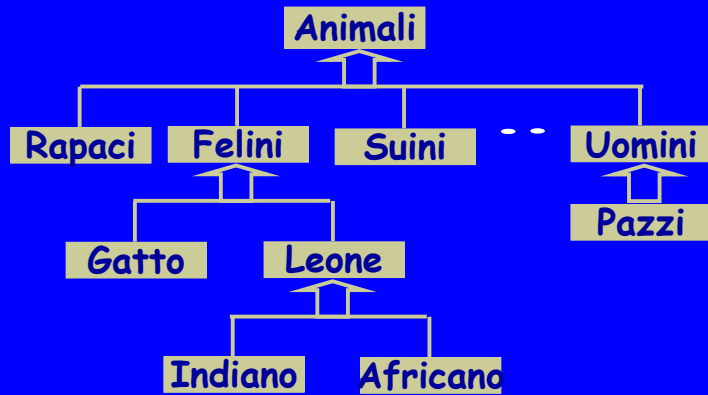
Una gerarchia di generalizzazione che ha una sola figlia prende il nome di sottoinsieme



Generalizzazioni



Esempio di Gerarchia



Generalizzazioni

Vincoli delle gerarchie (1)

Le gerarchie sono classificate sulla base di due differenti tipi di vincoli:

- Vincoli di copertura
 - determinano se le occorrenze delle sottoclassi includono tutte le occorrenze della superclasse cioè
$$\cup_{i=1}^n E_i \equiv E_0$$
- Vincoli di disgiunzione
 - determinano se due differenti sottoclassi non possono contenere la stessa occorrenza della superclasse cioè
$$E_i \cap E_j \equiv \emptyset, \forall i \neq j$$

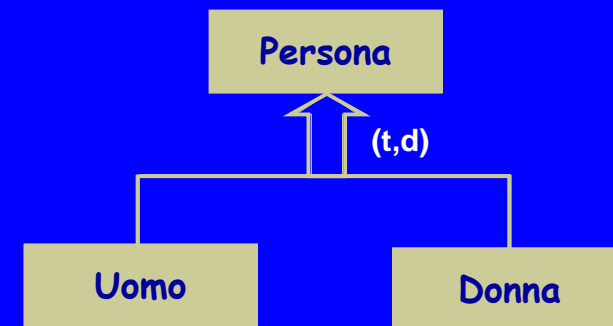
Generalizzazioni

Vincoli delle gerarchie (2)

- Vincoli di copertura
 - Generalizzazione totale/parziale
 - È **totale** se ogni occorrenza della classe padre è occorrenza di **almeno** un'entità figlia
 - È **parziale** in caso contrario
- Vincoli di disgiunzione
 - Generalizzazione disgiunta/sovrapposta
 - È **disgiunta** se ogni occorrenza della classe padre è **al più** un'occorrenza di un'entità figlia
 - È **sovrapposta** in caso contrario

Generalizzazioni

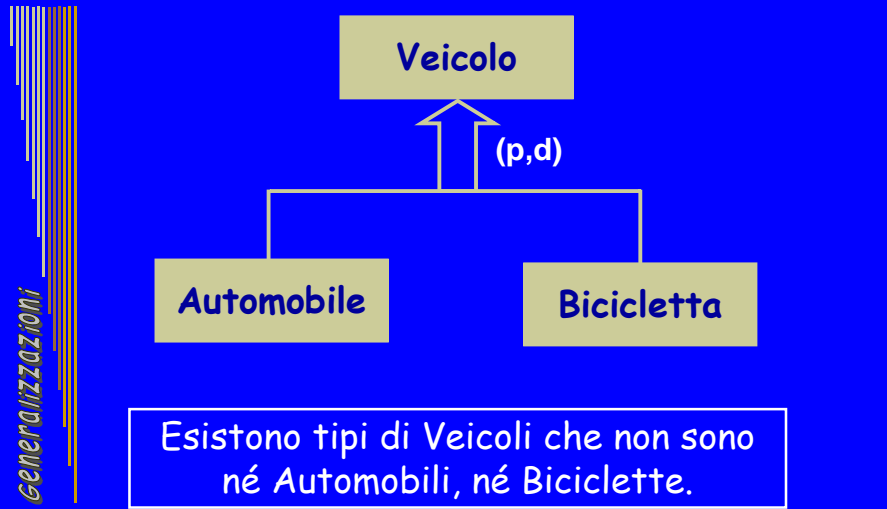
Totale e disgiunta



Gli Uomini e le Donne costituiscono tutte le Persone e una Persona è o Uomo o Donna

Generalizzazioni

Parziale e disgiunta



Generalizzazioni



Parziale e sovrapposta



Generalizzazioni



Da sovrapposta ad esclusiva

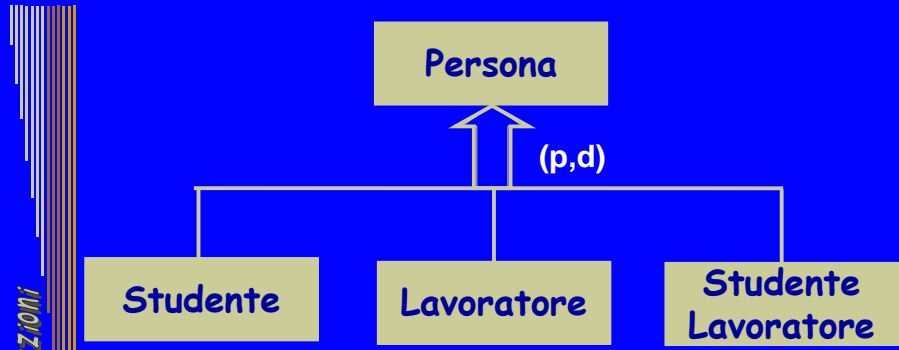
Le generalizzazioni sovrapposte possono essere trasformate in generalizzazioni esclusive

- Basta aggiungere una o più entità figlie per rappresentare i concetti che costituiscono le sovrapposizioni delle entità.

Generalizzazioni



Esempio



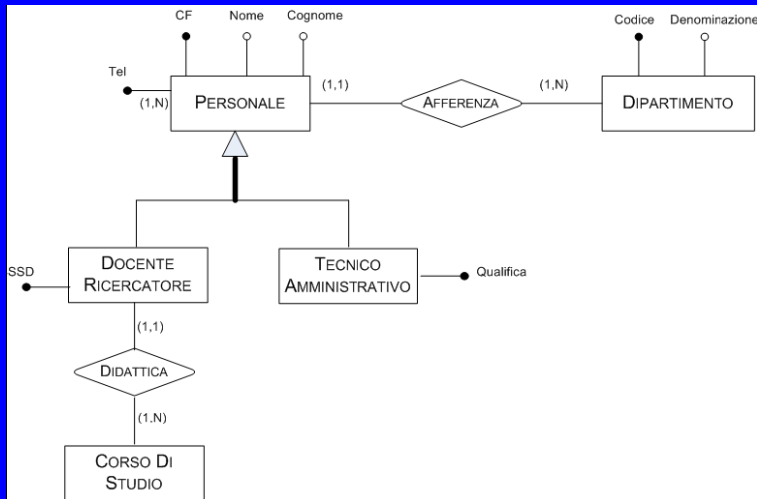
Generalizzazioni

È sufficiente aggiungere l'entità **StudenteLavoratore** per ottenere una generalizzazione esclusiva da quella con i soli Studente e Lavoratore.



Modello ER con gerarchia

17

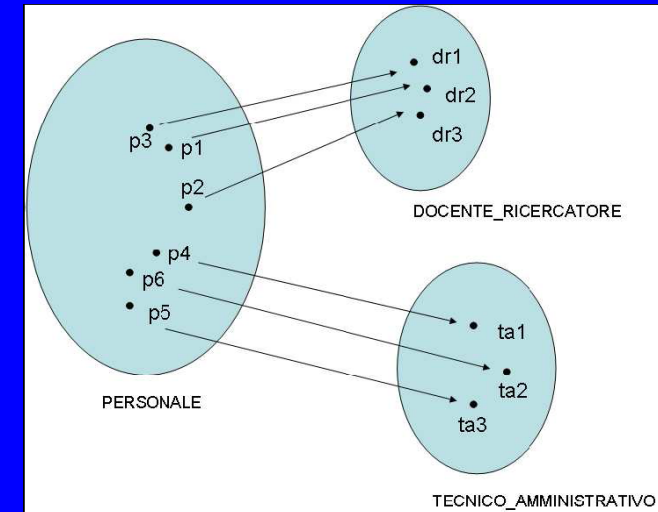


Generalizzazioni



Esempio di semantica della gerarchia

18



Generalizzazioni



Modello E/R avanzato

Risoluzione delle gerarchie



Introduzione

20

Le gerarchie di generalizzazione sono costrutti potenti usati nella progettazione concettuale per evidenziare le dipendenze tra le informazioni esistenti nella realtà

Non trovano, però, nei modelli logici delle basi dati un immediato riscontro

Le gerarchie di generalizzazione impongono una trasformazione del costrutto usato per rappresentarle in una combinazione di costrutti base (entità e relazioni)

Generalizzazioni



Tre alternative

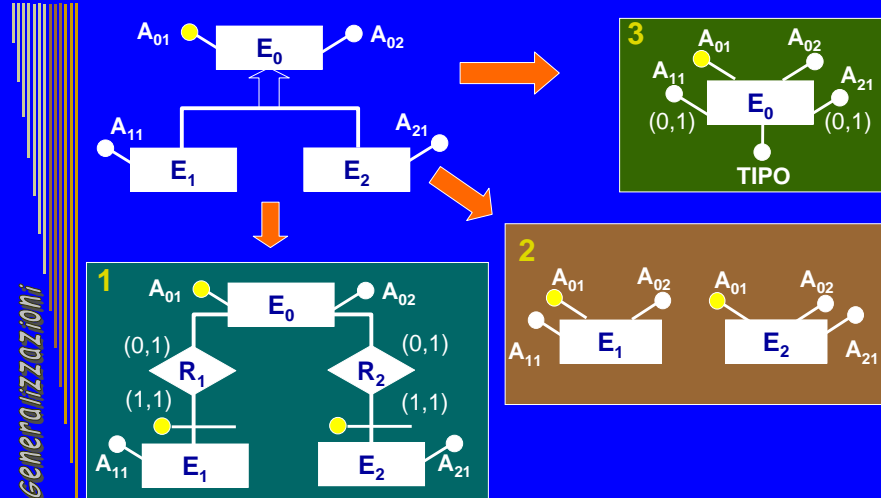
Il costrutto di generalizzazione può essere trasformato in tre modi possibili:

- Sostituzione della generalizzazione con delle relazioni
 - La generalizzazione si trasforma in tante relazioni uno a uno che legano l'entità padre con tutte le entità figlie
- Accorpamento dell'entità padre nelle entità figlie
 - Le specializzazioni ereditano la generalizzazione
- Accorpamento nell'entità padre delle entità figlie
 - La generalizzazione assorbe le specializzazioni

Generalizzazioni



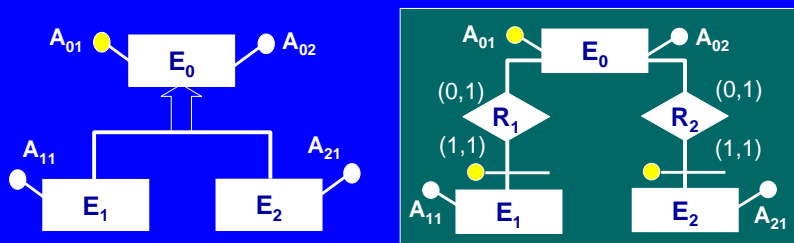
Le soluzioni



Generalizzazioni



Soluzione 1)



Tra generalizzazione e specializzazioni si esplicitano dei legami

Tutte le entità figlie vengono legate alla entità padre da altrettante relazioni

Generalizzazioni



Valutazione 1)

La trasformazione 1) si può applicare solitamente in presenza di generalizzazioni parziali

È conveniente in presenza di operazioni diverse sia sulla entità padre che sulle entità figlie

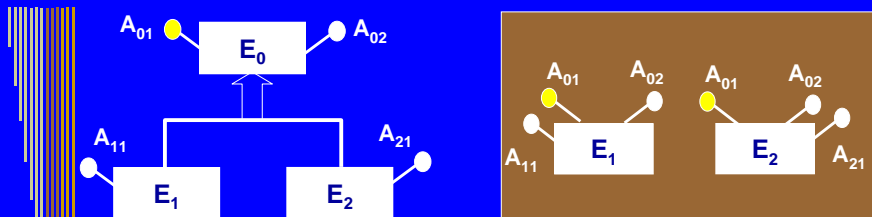
Non genera valori nulli.

Prevede un maggior numero di accessi perché si deve accedere a E_0 per operare su E_1 e E_2

Generalizzazioni



Soluzione 2)



La generalizzazione scompare e restano solo le specializzazioni

Tutte le entità figlie ereditano gli attributi dell'entità padre

Generalizzazioni



Valutazione 2)

La trasformazione 2) si può applicare solo in presenza di generalizzazioni totali

- In caso contrario le occorrenze di E_0 non appartenenti né a E_1 né a E_2 non verrebbero rappresentate

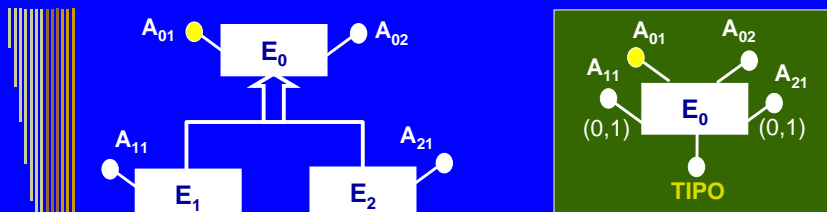
È conveniente in presenza di operazioni distinte e specializzate su E_1 e E_2

Consente di ottenere un risparmio di memoria perché non genera valori nulli e non abbisogna dell'attributo TIPO

Generalizzazioni



Soluzione 3)



Accorpamento delle specializzazioni nella generalizzazione

L'entità padre ingloba le entità figlie assumendone gli attributi

Generalizzazioni



Valutazione 3)

La trasformazione 3) conviene in presenza di operazioni che non fanno differenza tra le occorrenze e gli attributi di tutte le entità

- Il numero di accessi diminuisce rispetto alla situazione delle occorrenze e degli attributi distribuiti tra le tre entità

La soluzione introduce valori nulli per la presenza di occorrenze di una entità non coperte anche dalle altre

- Occorrenze del padre che non trovano riscontro in nessuna entità figlia (generalizzazione parziale)
- Occorrenza di una entità figlia che non trova riscontro nell'altra entità figlia

La soluzione introduce inoltre un ulteriore attributo per distinguere le occorrenze di entità diverse.

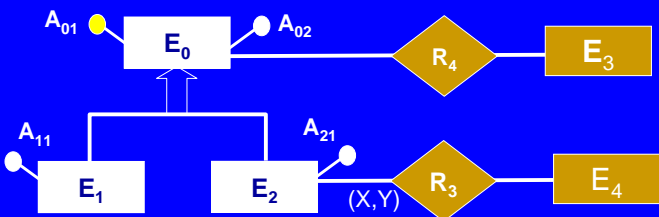
Generalizzazioni



Un caso più complesso

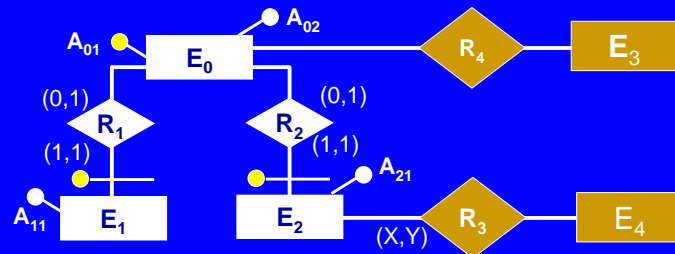
Una generalizzazione con legami con altri concetti

Generalizzazioni



Soluzione 1)

Generalizzazioni

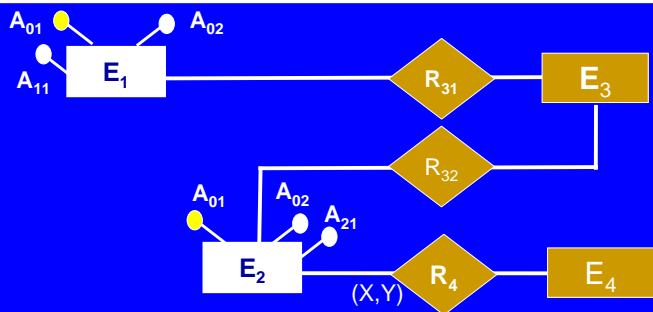


- Non comporta alcun intervento sulle entità e relazioni coinvolte dalla generalizzazione
- È sempre applicabile



Soluzione 2)

Generalizzazioni

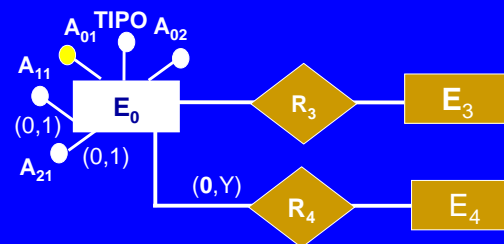


- Poiché si applica in presenza di **generalizzazioni totali**, la entità E₃ deve relazionarsi con entrambe le entità E₁ e E₂ che ereditano la E₀.
- Consigliabile quando ci troviamo di fronte a generalizzazioni totali e disgiunte



Soluzione 3)

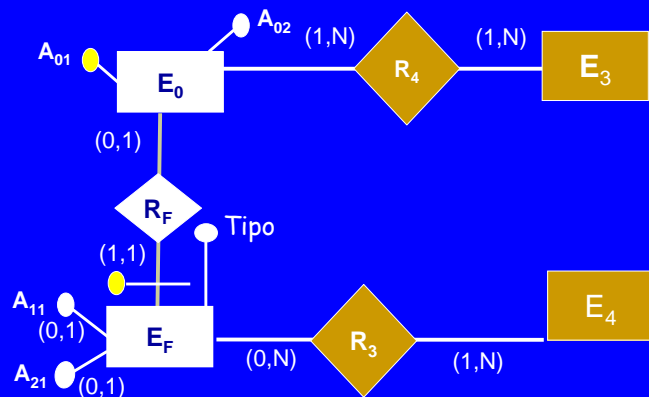
Generalizzazioni



- Le due relazioni R₃ e R₄ si ricordano a E₀
- Poiché alcune occorrenze di E₀ non comprendono le occorrenze di E₂ la relazione R₄ ha cardinalità minima uguale a 0
- Particolarmente adatta per gerarchie parziali e sovrapposte



Soluzione 4) detta mista



Particolarmente adatta per gerarchie parziali e sovrapposte

Generalizzazioni

Valutazione soluzione mista

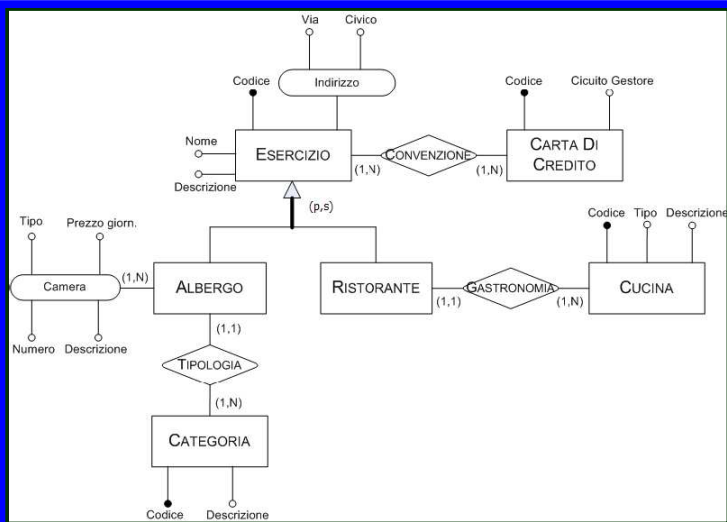
Si propone la sostituzione delle sottoclassi con un'unica sottoclasse in associazione 1:1 con la superclasse.

La sottoclasse sarà identificata esternamente dalla superclasse e sarà l'unica entità figlia che pertanto avrà:

- tutti gli attributi delle sottoclassi
- tutte le associazioni a cui le sottoclassi partecipano
- In più un attributo "Tipo" per distinguere a quale sottoclasse ciascuna occorrenza appartiene.

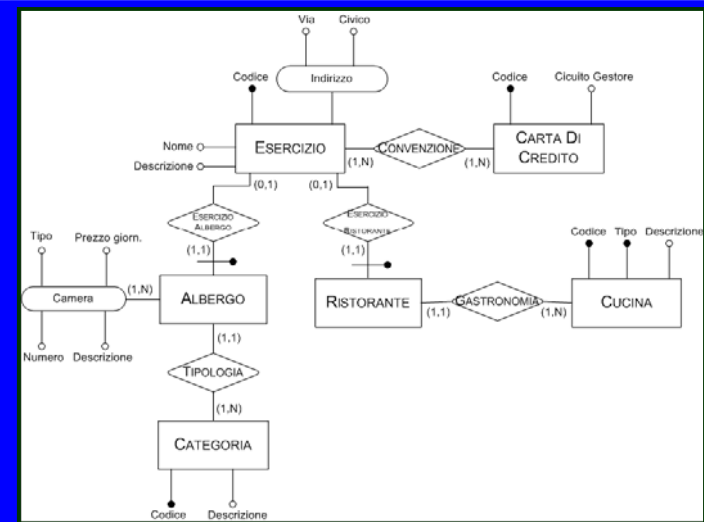
Generalizzazioni

Esempio di risoluzione di gerarchie



Generalizzazioni

Risoluzione con soluzione 1



Generalizzazioni

Risoluzione con soluzione mista

Generalizzazioni

