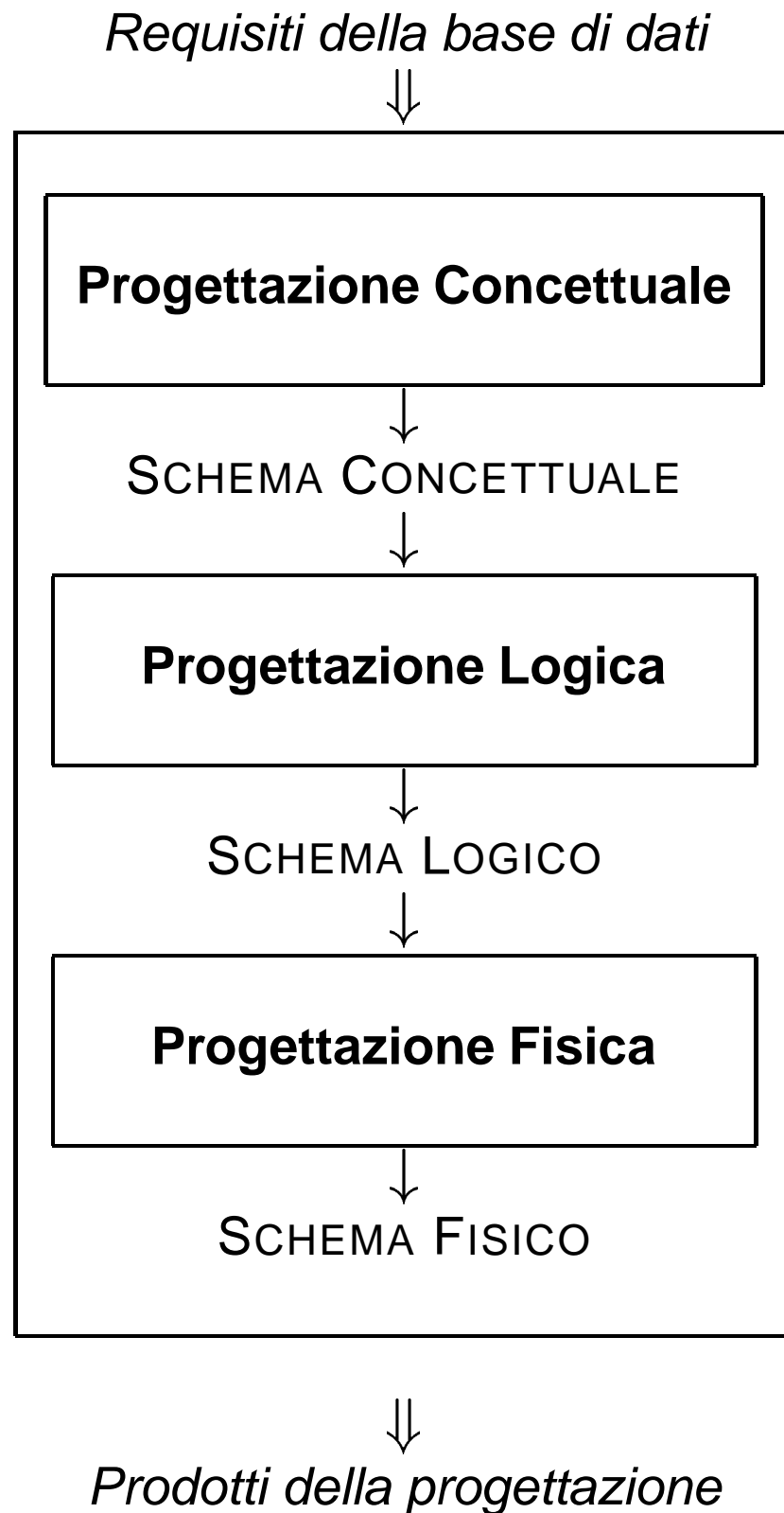

Il Modello Entity-Relationship (E-R)

È un modello concettuale dei dati utilizzato nell'ambito della progettazione di una base di dati, sviluppato da P. Chen nel 1976

- ◇ **modello dei dati**
insieme di strutture e regole che permettono la rappresentazione della realtà di interesse
- ◇ **schema** (componente *intensionale*)
rappresentazione di una specifica realtà secondo un determinato modello
- ◇ **istanza** (componente *estensionale*)
valori effettivamente memorizzati

- ◇ **concettuale**
rappresentazione ad un alto livello di astrazione

Progettazione di una base di dati



E-R: ENTITÀ ed ASSOCIAZIONI

ENTITÀ:

rappresenta un insieme di oggetti della realtà di cui si individuano proprietà comuni.



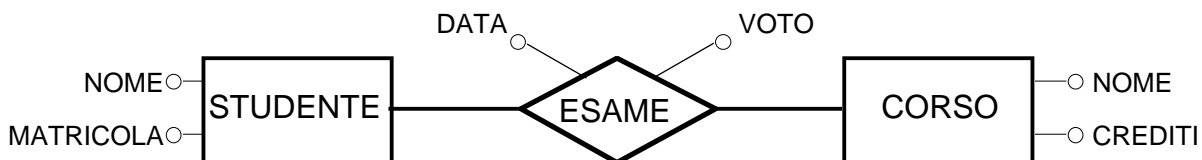
ASSOCIAZIONE:

rappresenta un legame logico tra due o più entità.



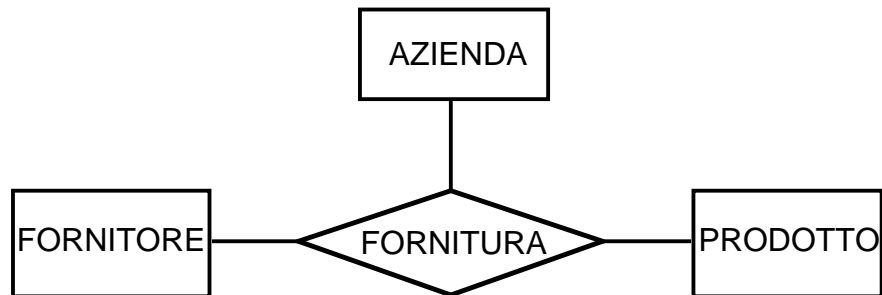
ATTRIBUTO:

rappresenta proprietà elementari di entità o associazioni.

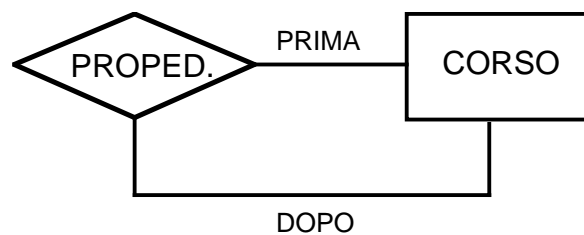


Esempi di associazioni

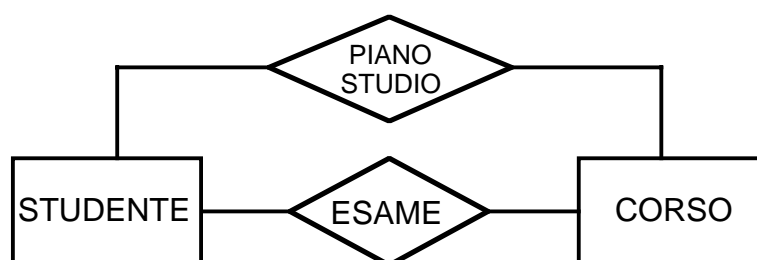
◇ Associazioni ternarie



◇ Associazioni ricorsive



◇ Più associazioni tra le stesse entità



Istanze

ENTITÀ:

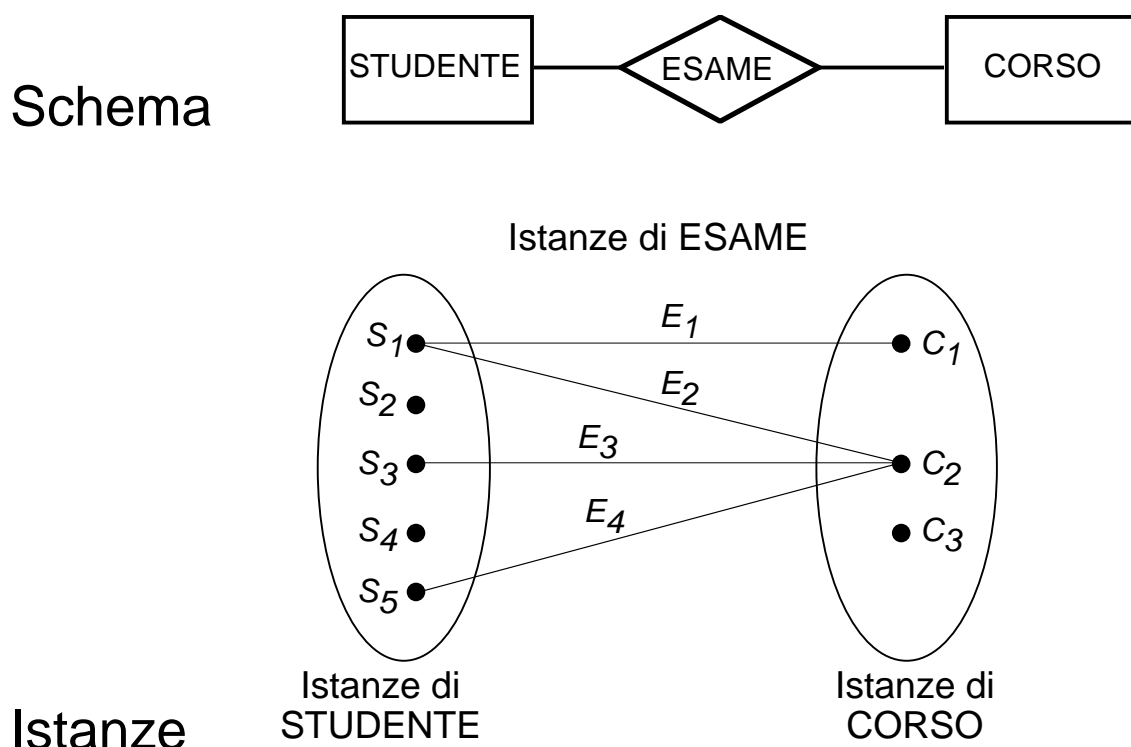
Un'istanza è un oggetto dell'insieme che l'entità rappresenta.

ASSOCIAZIONE:

Un'istanza è una ennupla in cui ogni oggetto è un'istanza delle entità dell'associazione.

⇒ L'insieme di istanze è una relazione matematica

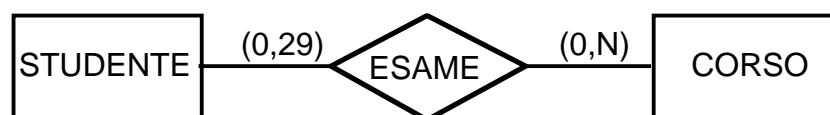
Esempio



Cardinalità delle associazioni

- ◇ Data una associazione A tra le entità E_1, E_2, \dots, E_n , le cardinalità stabiliscono il numero di istanze di A cui un'istanza di E_i partecipa.
- cardinalità *minima* di E_i in A : $\text{min-card}(E_i, A)$ è il minimo numero di istanze di A alle quali ogni istanza di E_i deve partecipare.
 - $\text{min-card}(E_i, A) \geq 0$
 - cardinalità *massima* di E_i in A : $\text{max-card}(E_i, A)$ è il massimo numero di istanze di A alle quali ogni istanza di E_i può partecipare.
 - $\text{max-card}(E_i, A) \geq 1$
 - $\text{max-card}(E_i, A) \geq \text{min-card}(E_i, A)$
 - Il simbolo N denota un qualsiasi valore > 1

Esempio



Cardinalità delle associazioni (cont.)

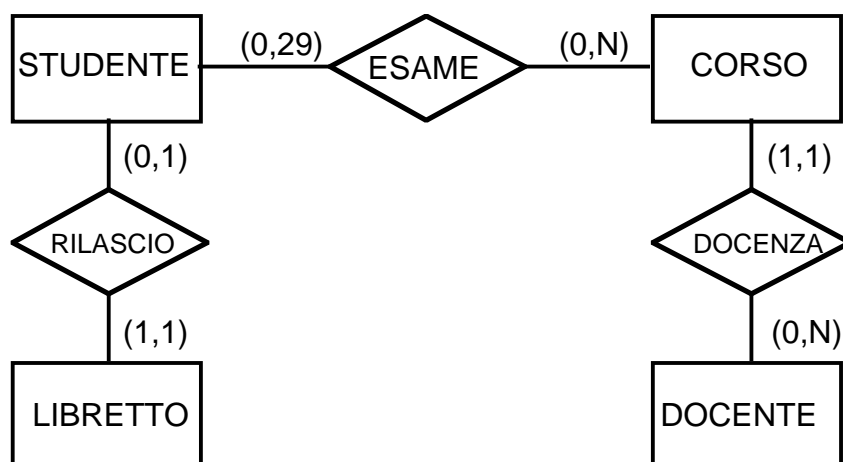
◇ Valori caratteristici per le cardinalità

- $\text{min-card}(E_i, A) = 0$ (partecipazione *opzionale*)
- $\text{min-card}(E_i, A) > 0$ (partecipazione *obbligatoria*)
- $\text{max-card}(E_i, A) = 1$ (*funzione*)

◇ Classificazione delle associazioni binarie

A tra E_1 e E_2	$\text{max-card}(E_1, A)$	$\text{max-card}(E_2, A)$
<i>Uno a uno</i>	1	1
<i>Uno a molti</i>	1	N
<i>Molti a molti</i>	N	N

Esempio



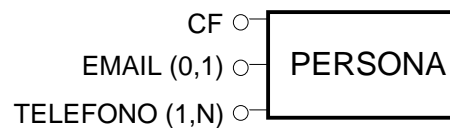
ATTRIBUTI

Dominio dell'attributo: insieme di valori ammissibili

Cardinalità minima e massima:

numero minimo e massimo di valori dell'attributo A associati a ogni istanza di un'entità o associazione C .

$\text{min-card}(A, C)$ e $\text{max-card}(A, C)$



◇ **Classificazione degli attributi**

opzionale: $\text{min-card}(A, C) = 0$

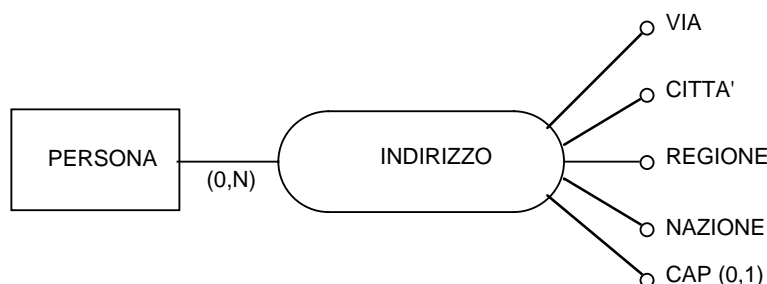
obbligatorio: $\text{min-card}(A, C) > 0$

valore-singolo: $\text{max-card}(A, C) = 1$

valore-multiplo: $\text{max-card}(A, C) > 1$

◇ **attributo composto**

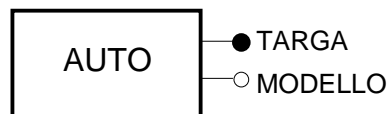
gruppo di attributi con affinità nel significato o nell'uso.



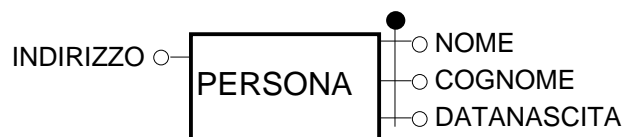
IDENTIFICATORI

Un identificatore di un'entità E è una collezione di attributi o di entità in associazione con E che individua in modo univoco tutte le istanze di E.

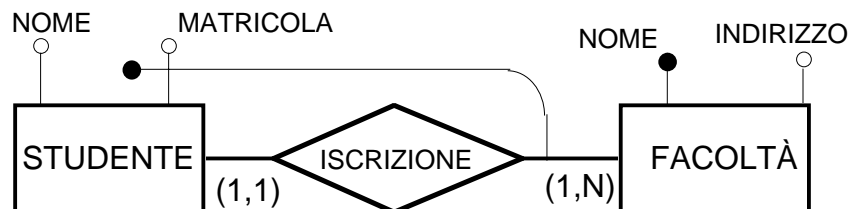
Generalmente un identificatore è un attributo ...



... oppure un insieme di attributi



A volte i soli attributi non sono sufficienti ...



- ◇ Ogni entità di uno schema deve avere almeno un identificatore

Definizione identificatore

Possibile identificatore dell'entità E

$$I = \{A_1, \dots, A_n, E_1, \dots, E_m\}, \quad n \geq 0, m \geq 0, n + m \geq 1$$

dove

- A_i : attributo di E con $\text{min-card}(A_i) = \text{max-card}(A_i) = 1$
- E_j : entità connessa ad E tramite un'associazione binaria R_j , con $\text{min-card}(E_j, R_j) = \text{max-card}(E_j, R_j) = 1$.

Valore dell'identificatore dell'istanza e di E

$$v = (v_1, \dots, v_n, e_1, \dots, e_m) \text{ dove}$$

- v_i : valore dell'attributo A_i
- e_j : istanza di E_j corrispondente a e tramite R_j

I è un identificatore di E se:

- 1) (Univocità)** non ci sono due istanze di E con uguale valore di I
- 2) (Minimalità)** eliminando un attributo A_i oppure un'entità E_j da I , la proprietà **1)** non è più valida.

Classificazione degli identificatori

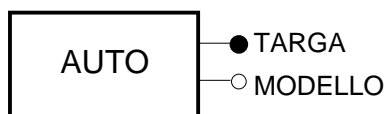
$$I = \{A_1, \dots, A_n, E_1, \dots, E_m\}, \quad n \geq 0, m \geq 0, n + m \geq 1$$

n: numero degli attributi

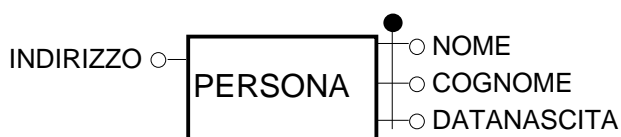
m: numero delle entità

interno	se $m=0$
esterno	se $n=0$
mixed	se $n>0$ e $m>0$

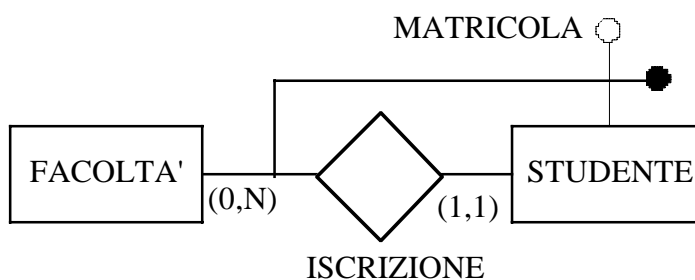
semplice	se $n+m=1$
composto	se $n+m>1$



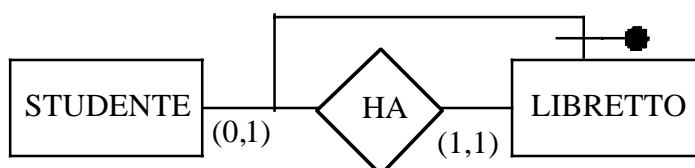
interno, semplice



interno, composto



mixed

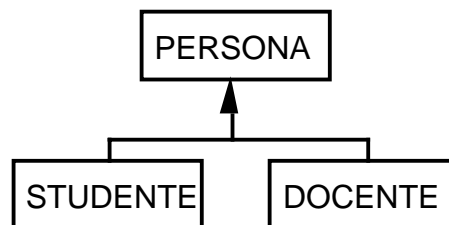


esterno, semplice

Generalizzazione

Stabilisce un legame logico tra un'entità E (*padre*) e una o più è una *generalizzazione* di un gruppo di entità E_1, E_2, \dots, E_n (*figlie*), di cui E è più generale.

- ◇ E è una *generalizzazione* di E_1, E_2, \dots, E_n
- ◇ E_1, E_2, \dots, E_n sono *specializzazioni* di E



- ◇ Ogni istanza di un'entità figlia deve essere anche un'istanza dell'entità padre.

Generalizzazione: proprietà di copertura

totale :

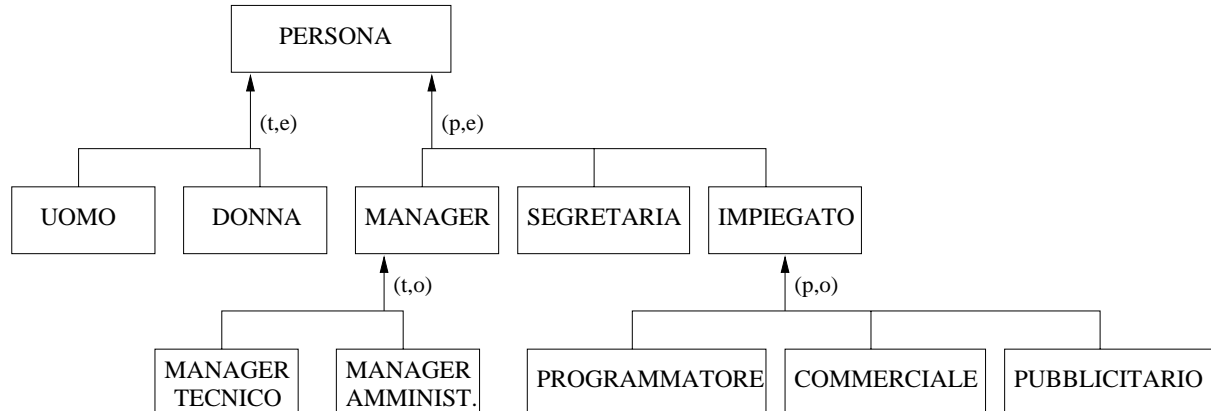
se ogni istanza dell'entità padre è un'istanza di almeno una delle entità figlie.

In caso contrario è detta **parziale**.

esclusiva :

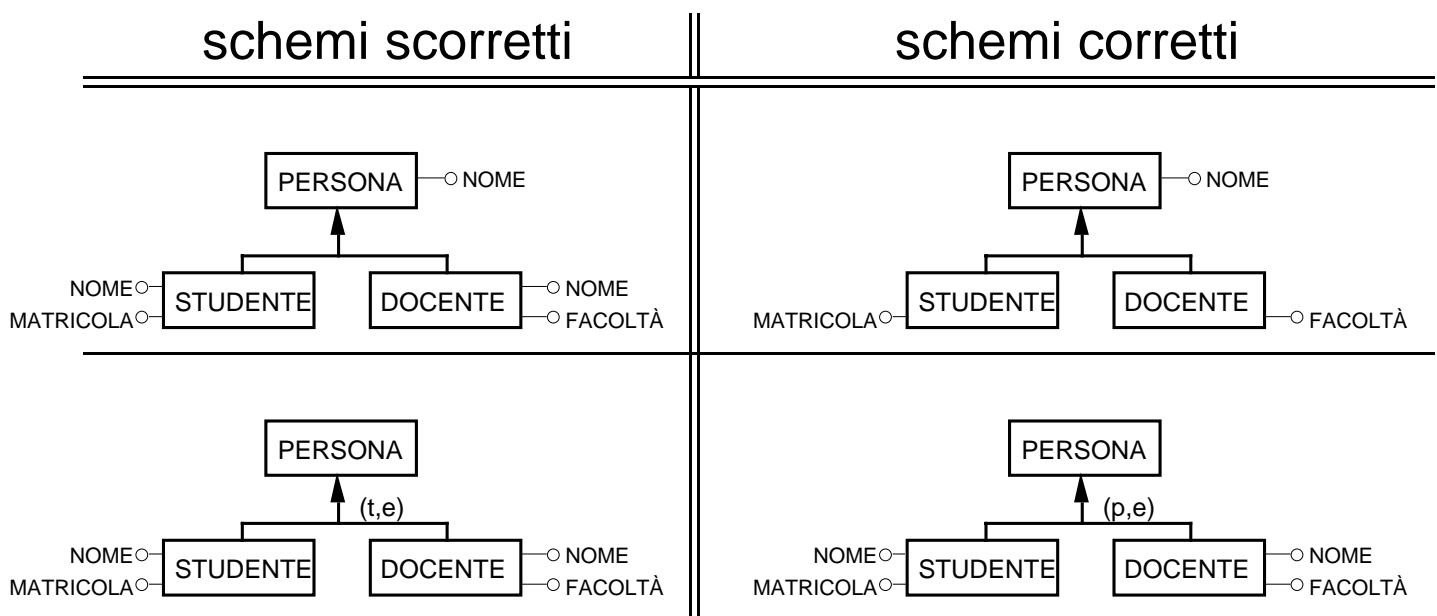
se ogni istanza dell'entità padre è al più un'istanza di una delle entità figlie.

In caso contrario è detta **sovrapposta**.



Generalizzazione: ereditarietà delle proprietà

Ogni proprietà dell'entità padre (associazioni, attributi, identificatori e altre generalizzazioni) è anche una proprietà delle entità figlie



◇ In E-R non è possibile avere ereditarietà *multipla*

