



# Traduzione da Schemi ER/EER a Schemi Relazionali

Raffaella Gentilini



# Outline

## Overview

### Traduzione Costrutti ER in Schemi Relazione

- Passo 1. Traduzione Entita'
- Passo 2. Traduzione Entita' Deboli
- Passo 3. Traduzione Associazioni Binarie 1:1
- Passo 4. Traduzione Associazioni Binarie 1:N
- Passo 5. Traduzione Associazioni Binarie M:N
- Passo 6. Traduzione Attributi Multivalore
- Passo 7. Traduzione Associazioni N-arie

### Traduzione Costrutti EER in Schemi Relazione

- Passo 8. Opzioni per il Mapping di  
Specializzazione/Generalizzazione



## Traduzione Entita' da ER a Relazionale

### Passo 1. Traduzione Entita' (Forti)

- Per ogni tipo di **entita' (forte)  $E$**  nello schema ER, si definisca una **relazione  $R$** , contenente gli **attributi semplici di  $E$**
- Scegliere quale **chaive primaria di  $R$**  uno degli attributi **chiave di  $E$**
- Se la chiave scelta per  $E$  e' composta, l'insieme degli attributi **semplici** che la compongono formeranno la **chiave primaria di  $R$** .

### Example

Ad esempio, costruiamo le **relazioni IMPIEGATO, DIPARTIMENTO e PROGETTO** per i tipi di **entita' IMPIEGATO , DIPARTIMENTO e PROGETTO** dello schema ER rappresentato nella figura della slide seguente.

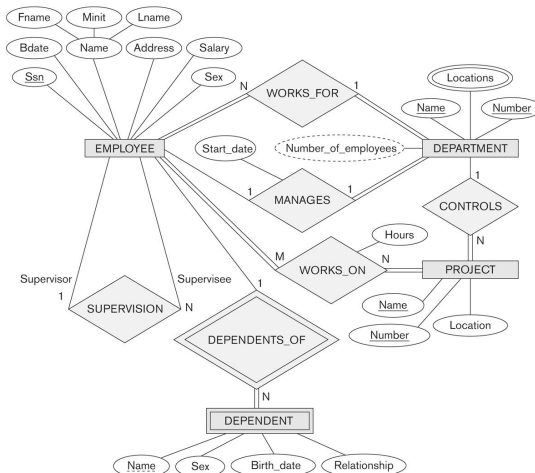
- **SSN, NUMERO\_D, NUM\_D** sono le **chiavi primarie per le relazioni IMPIEGATO , DIPARTIMENTO e PROGETTO**, rispettivamente.



## Example (-continua)

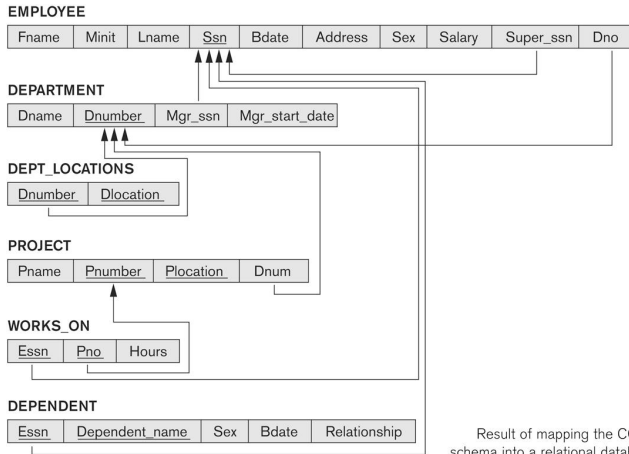
**Figure 7.1**

The ER conceptual schema diagram for the COMPANY database.





## Example (-continua)



**Figure 7.2**

Result of mapping the COMPANY ER schema into a relational database schema.



## Traduzione Entita' da ER a Relazionale

### Passo 2. Traduzione Entita' Deboli

- Per ogni **entita' debole**  $W$  nello schema ER con **entita' proprietaria**  $E$ , si definisca una **relazione**  $R$ , inserendone gli **attributi semplici di**  $W$  (o componenti semplici di attributi composti)
- Si inseriscano quali attributi di **chiave esterna di**  $R$  gli attributi di **chiave primaria** delle relazioni corrispondenti alle **entita' proprietarie**
- La **chiave primaria di**  $R$ , e' data dalla **combinazione** delle **chiavi primarie** delle proprietarie e dalla **chiave parziale di**  $W$ .



## Esempio

### Example

Ad esempio, costruiamo la **relazione PERSONA\_A\_CARICO**, che corrisponde al **tipo di entita' debole PERSONA\_A\_CARICO**



## Esempio

### Example

Ad esempio, costruiamo la **relazione PERSONA\_A\_CARICO**, che corrisponde al **tipo di entita' debole PERSONA\_A\_CARICO**

- **SSN** (chiave primaria dell'entita' proprietaria IMPIEGATO) diventa chiave esterna di **PERSONA\_A\_CARICO**





## Esempio

### Example

Ad esempio, costruiamo la **relazione PERSONA\_A\_CARICO**, che corrisponde al **tipo di entita' debole PERSONA\_A\_CARICO**

- **SSN** (chiave primaria dell'entita' proprietaria IMPIEGATO) diventa **chiave esterna di PERSONA\_A\_CARICO**
- Nel nostro esempio, SSN viene ridenominato SSN\_I (Impiegato), anche se non strettamente necessario.



## Esempio

### Example

Ad esempio, costruiamo la **relazione PERSONA\_A\_CARICO**, che corrisponde al **tipo di entita' debole PERSONA\_A\_CARICO**

- **SSN** (chiave primaria dell'entita' proprietaria IMPIEGATO) diventa **chiave esterna di PERSONA\_A\_CARICO**
- Nel nostro esempio, SSN viene ridenominato **SSN\_I** (Impiegato), anche se non strettamente necessario.
- La **chiave primaria di PERSONA\_A\_CARICO** e data dalla **combinazione {SSN\_I, NOME\_PERSONA\_A\_CARICO}**



# Associazioni Binarie 1:1 da ER a Mod. Relazionale

## Passo 3. Mapping Associazioni Binarie 1:1

- Per ogni associazione binaria  $R$  di tipo 1:1 nello schema ER, si individuino le relazioni  $S$ ,  $T$  corrispondenti alle entita' che partecipano ad  $R$ . Tre approcci possibili:
  1. **basato su chiavi esterne**. Si scelga una delle due relazioni (Ex.  $S$ ) e si inserisca in  $S$  come chiave esterna la chiave primaria di  $T$ .

### Example

Ad esempio, l'associazione 1:1 DIRIGE viene mappata inserendo in DIPARTIMENTO la chiave primaria di IMPIEGATO (SSN, ridenominata a SSN\_DIR) quale chiave esterna



## Associazioni Binarie 1:1 da ER a Mod. Relazionale

### Passo 3. Mapping Associazioni Binarie 1:1

- Per ogni associazione binaria  $R$  di tipo 1:1 nello schema ER, si individuino le relazioni  $S$ ,  $T$  corrispondenti alle entita' che partecipano ad  $R$ . Tre approcci possibili:
  1. **basato su chiavi esterne.** Si scelga una delle due relazioni (Ex.  $S$ ) e si inserisca in  $S$  come chiave esterna la chiave primaria di  $T$ .
  2. **basato su unica relazione fusione.** Si fondono i due tipi di entita' e l'associazione in un'unica relazione. Approccio adeguato quando entrambe le partecipazioni sono totali.
  3. **basato su relazione associazione.** Creare una terza relazione  $R$  allo scopo di definire un riferimento incrociato tra le chiavi primarie di  $S$  e  $T$



## Traduzione Associazioni Binarie 1:N

### Passo 4. Traduzione Associazioni Binarie 1:N

- Per ogni tipo di **associazione  $R$  binaria 1:N**, si individuano la **relazione  $S$  al lato N** e la **relazione  $T$  al lato 1**.
- Si **inserisce in  $S$  come chiave esterna** la **chiave primaria di  $T$**
- Si inseriscono fra **gli attributi di  $S$  gli attributi semplici** (o componenti semplici di attributi composti) **di  $R$** .

### Example

Con riferimento al nostro esempio, traduciamo i tipi di associazione 1:N **LAVORA\_PER**, **CONTROLLA** e **SUPERVISIONE**.

- Per quanto concerne, ad esempio, l'associazione 1:N **LAVORA\_PER** si inserisce la **chiave primaria NUMERO\_D di DIPARTIMENTO** come **chiave esterna di IMPIEGATO** (ridenominandola **N\_D**).



## Traduzione Associazioni Binarie M:N

### Passo 5. Traduzione Associazioni Binarie M:N

- Per ogni associazione  $R$  binaria M:N , si costruisca una nuova relazione  $S$  che rappresenta  $R$ .
- Si inseriscano come attributi di chiave esterna di  $S$  le chiavi primarie delle relazioni rappresentanti le entita' partecipanti (chiave primaria di  $S$ ).
- Si inseriscono fra gli attributi di  $S$  gli attributi semplici di  $R$ .

### Example

Traduciamo l'associazione M:N **LAVORA\_SU**.

- Le chiavi primarie di PROGETTO e IMPIEGATO diventano chiavi esterne di LAVORA\_SU (e determinano la chiave primaria di  $S$ ).
- Si inserisce un attributo ORE in LAVORA\_SU per rappresentare l'attributo corrispondente dell'associazione M:N.



## Traduzione Attributi Multivalore

### Passo 6. Traduzione Attributi Multivalore

- Per ogni **attributo multivalore**  $A$ , si definisca una **relazione**  $R$ .
- $R$  comprendera' un **attributo corrispondente ad**  $A$ , piu' l'attributo di **chiave primaria**  $K$ . (come chiave esterna di  $R$ ) **della relazione che rappresenta l'entita' o l'associazione di cui**  $A$  e' attributo.
- La **chiave primaria di**  $R$  e' la **combinazione di**  $A$  e  $K$ .
- Se l'attributo e' composto si considerano le componenti semplici.

### Example

Nel nostro esempio, costruiamo una relazione **SEDI\_DIP**.

- SEDE\_D rappresenta attributo multivalore SEDI di DIPARTIMENTO/  
NUMERO\_D corrisponde a chiave primaria di DIPARTIMENTO
- La chiave primaria di SEDI\_DIP e' {NUMERO\_D, SEDE\_D }



## Traduzione Associazioni N-arie

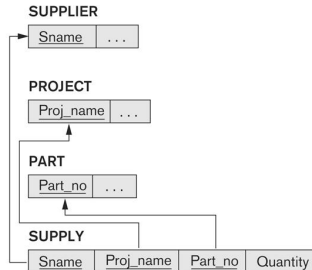
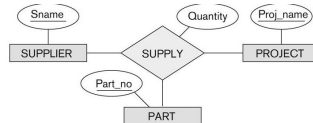
### Passo 6. Traduzione Associazioni N-arie

- Per ogni associazione  $n$ -aria  $R$ ,  $n \geq 2$ , si definisca una relazione  $S$  per rappresentare  $R$ .
- Si inserisca in  $S$  come attributi di chiavi esterne le chiavi primarie delle relazioni che rappresentano le entita' partecipanti.
- Si inseriscano come attributi di  $S$  anche gli attributi semplici del tipo di associazione  $n$ -aria (o componenti semplici di attributi composti).
- La chiave primaria di  $S$  e' di solito la combinazione di tutte le chiavi esterne che riferiscono le relazioni rappresentanti le entita' partecipanti
  - Se  $E$  partecipa ad  $R$  con vincolo di cardinalita' 1, la chiave primaria di  $S$  non deve comprendere l'attributo di chiave esterna referente la relazione corrispondente ad  $E$ .



## Traduzione Costrutti ER: Sommario

### Example (Traduzione Associazioni N-arie)



**Figure 7.4**

Mapping the  $n$ -ary relationship type SUPPLY from Figure 3.17(a).



# Mapping Costrutti ER – BD Relazionale: Sommario

**Table 7.1**

Correspondence between ER and Relational Models

## ER Model

Entity type

1:1 or 1:N relationship type

M:N relationship type

$n$ -ary relationship type

Simple attribute

Composite attribute

Multivalued attribute

Value set

Key attribute

## Relational Model

*Entity* relation

Foreign key (or *relationship* relation)

*Relationship* relation and *two* foreign keys

*Relationship* relation and  $n$  foreign keys

Attribute

Set of simple component attributes

Relation and foreign key

Domain

Primary (or secondary) key



## Mapping di Specializzazione/Generalizzazione

### Passo 8. Opzioni per il Mapping di Specializzazione/Generalizzazione

- Si trasforma ogni specializzazione con  $m$  sottoclassi  $\{S_1, \dots, S_m\}$  e superclasse  $C$  (dotata di attributi  $\{k, c_1, \dots, c_n\}$ ,  $k$  chiave primaria) in schemi di relazione, usando una delle quattro opzioni seguenti:
  - 8A Relazioni multiple - superclasse e sottoclasse
  - 8B Relazioni multiple - solo relazioni di sottoclasse
  - 8C Singola relazione con un attributo di tipo
  - 8D Singola relazione con molti attributi di tipo



## Opzioni per il Mapping di Specializzazione/Generalizzazione

### Opzione 8A. Relazioni Multiple - Superclasse e Sottoclasse

- Si costruisca una **relazione  $L$  per  $C$**  con attributi  $Attr(L) = \{k, a_1, \dots, a_n\}$  e chiave primaria  $k$ .
- Si costruisca una **relazione  $L_i$  per ogni sottoclasse  $S_i$ ,  $1 \leq i \leq m$** , con attributi  $Attr(L_i) = \{k\} \cup Attr(S_i)$  e chiave primaria  $k$ .
- l'opzione si adatta a tutti i tipi di specializzazione

### Opzione 8A. Relazioni Multiple - solo relazioni di Sottoclasse

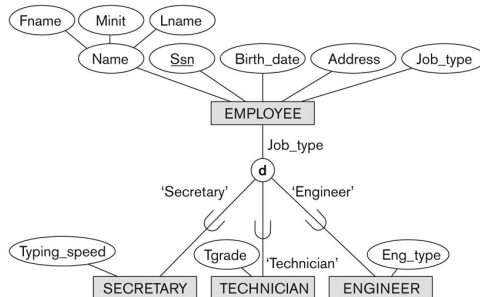
- Per ogni sottoclasse  $S_i$ ,  $1 \leq i \leq m$ , definire **relazione  $L_i$**  con attributi  $Attr(L_i) = \{k, a_1, \dots, a_n\} \cup Attr(S_i)$ , chiave primaria  $k$ .
- Solo per specializzazioni con sottoclassi totali. Se specializzazione e' sovrapposta, un'entita' puo' essere duplicata in piu' relazioni.

## Traduzione Costrutti EER: Esempio

### Example (Opzioni Traduzione Costrutti EER)

**Figure 4.4**

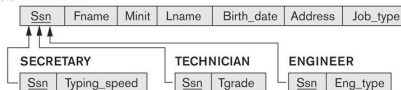
EER diagram notation for an attribute-defined specialization on Job\_type.



## Traduzione Costrutti EER: Esempio

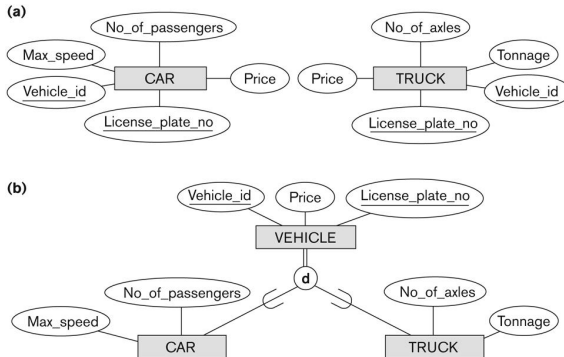
### Example (Opzioni Traduzione Costrutti EER - continua)

(a) EMPLOYEE



## Traduzione Costrutti EER: Esempio

### Example (Opzioni Traduzione Costrutti EER)



**Figure 4.3**

Generalization. (a) Two entity types, CAR and TRUCK.  
(b) Generalizing CAR and TRUCK into the superclass VEHICLE.



## Traduzione Costrutti EER: Esempio

### Example (Opzioni Traduzione Costrutti EER - continua )

(b) CAR

<u>Vehicle_id</u>	License_plate_no	Price	Max_speed	No_of_passengers
-------------------	------------------	-------	-----------	------------------

TRUCK

<u>Vehicle_id</u>	License_plate_no	Price	No_of_axles	Tonnage
-------------------	------------------	-------	-------------	---------





## Opzioni per il Mapping di Specializzazione/Generalizzazione

### Opzione 8C. Singola relazione con un attributo tipo

- Si costruisca una singola **relazione**  $L$  con attributi  $Attr(L) = \{k, a_1, \dots, a_n\} \cup Attr(S_1) \cup \dots \cup Attr(S_m) \cup t$  e chiave primaria  $k$ .
- L'attributo  $t$  e' detto **attributo tipo**, indica la sottoclasse di appartenenza di ciascuna tupla, se specificata.
- l'opzione si adatta a specializzazioni con classi disgiunte, puo' generare molti valori nulli se nelle sottoclassi esistono molti valori specifici.



## Opzioni per il Mapping di Specializzazione/Generalizzazione

### Opzione 8D. Singola relazione con molti attributi tipo

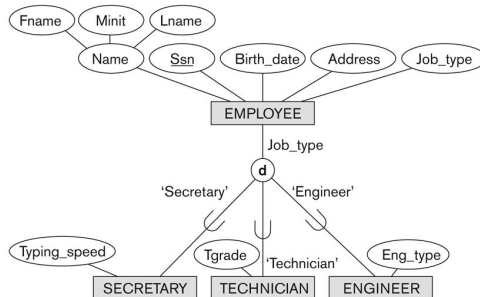
- Si costruisca una singola **relazione**  $L$  con attributi  $Attr(L) = \{k, a_1, \dots, a_n\} \cup Attr(S_1) \cup \dots \cup Attr(S_m) \cup \{t_1, \dots, t_m\}$  e chiave primaria  $k$ .
- Per ogni  $1 \leq i \leq m$ ,  $t_i$  e' un **attributo tipo booleano**, che indica se una tupla appartiene alla sottoclasse  $S_i$ .
- opzione pensata per specializzazioni sovrapposte (si adatta anche a specializzazioni disgiunte).

## Traduzione Costrutti EER: Esempio

### Example (Opzioni Traduzione Costrutti EER)

**Figure 4.4**

EER diagram notation for an attribute-defined specialization on Job\_type.





## Traduzione Costrutti EER: Esempio

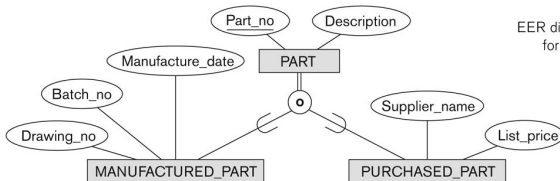
### Example (Opzioni Traduzione Costrutti EER - continua)

(c) EMPLOYEE

<u>Ssn</u>	Fname	Minit	Lname	Birth_date	Address	Job_type	Typing_speed	Tgrade	Eng_type
------------	-------	-------	-------	------------	---------	----------	--------------	--------	----------

## Traduzione Costrutti EER: Esempio

### Example (Opzioni Traduzione Costrutti EER)



**Figure 4.5**

EER diagram notation for an overlapping (nondisjoint) specialization.



## Traduzione Costrutti EER: Esempio

### Example (Opzioni Traduzione Costrutti EER - continua)

(d) PART

<u>Part_no</u>	Description	Mflag	Drawing_no	Manufacture_date	Batch_no	Pflag	Supplier_name	List_price
----------------	-------------	-------	------------	------------------	----------	-------	---------------	------------



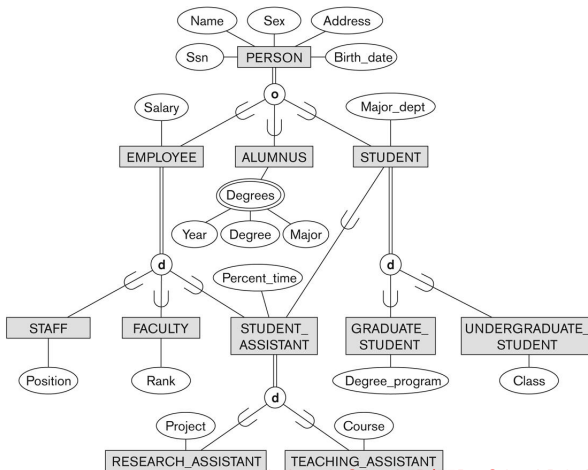
## Mapping di Costrutti EER

### Gestione dell'Ereditarieta' multipla

- Una sottoclasse condivisa come `STUDENTE_ASSISTENTE` e' una sottoclasse di molte superclassi (ereditarieta' multipla)
- Ad una sottoclasse condivisa e' possibile applicare una qualsiasi delle opzioni esaminate al passo 8.
- Ad esempio, consideriamo il mapping dello schema EER con ereditarieta' multipla `UNIVERSITA`, visto nelle lezioni precedenti.

# Traduzione Costrutti EER: Esempio

## Example

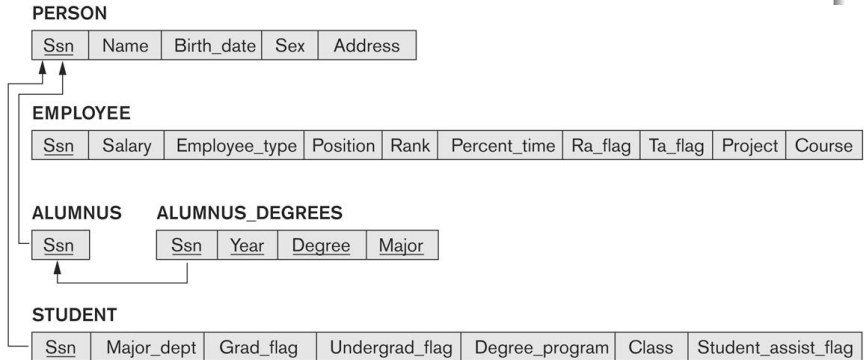






## Traduzione Costrutti EER: Esempio

### Example ( - continua)



**Figure 7.6**

Mapping the EER specialization lattice in Figure 4.8 using multiple options.