

Modello dei Dati E-R

ENTITÀ-RELAZIONE

O

(ENTITY-RELATIONSHIP)

é l'insieme di concetti, simboli, regole che useremo
per rappresentare il modello concettuale

Concetti di base - (processi di astrazione)

"classe" : modella un insieme di entità omogenee
del mondo reale-

è costruita col processo di astrazione detto
classificazione: entità diverse vengono unificate
per costituire un nuovo concetto.

Si astrae dalle differenze fra le entità per evidenziare
ciò che le accomuna.

"oggetto": modella una entità della realtà-
costituisce cioè la rappresentazione, *nel modello*,
di una entità del mondo reale

"associazione": modella una correlazione fra entità del mondo reale-
è una corrispondenza tra classi, e stabilisce una correlazione logica fra oggetti appartenenti a classi diverse (o anche alla stessa classe).

"attributo": modella una proprietà di una entità del mondo reale-
Tutti gli oggetti di una classe sono caratterizzati dagli stessi attributi.

Altri concetti importanti

"dominio" di un attributo:

è l'insieme dei valori che può assumere l'attributo stesso

Esempio:

il dominio dell'attributo **mese** è costituito dall'insieme
{gennaio, febbraio, marzo, ...,dicembre}

oppure dall'insieme
{01, 02, 03, ...,12}

oppure

.....

Altri concetti importanti

"chiave" di una classe:

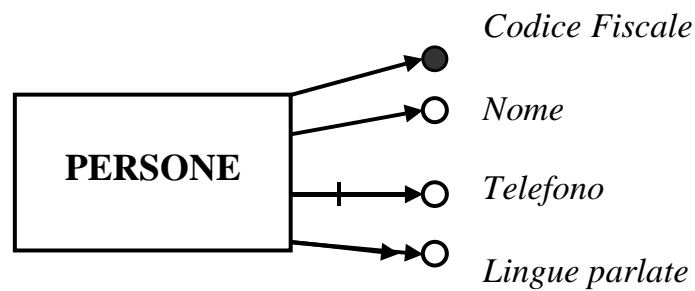
è un attributo (o un insieme di attributi) che
identifica univocamente gli oggetti di una classe:

K è chiave della classe C se non esistono due oggetti
in C che hanno lo stesso valore di K

Esempio:

l'attributo **matricola** è chiave della classe STUDENTI

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA



Una classe con gli attributi

Un attributo può essere:

univoco ($\rightarrow\bigcirc$): può avere al più un valore

Codice Fiscale, Nome, Telefono sono univoci - ciò non significa che una persona non possa avere più nomi o più telefoni, ma che nel modello ne viene rappresentato uno solo

oppure

multivalore ($\rightarrow\bigcirc$): può avere più valori

Lingue parlate è multivalore - vogliamo rappresentare nel modello il fatto che una persona possa parlare più lingue

Un attributo può essere:

obbligatorio ($\rightarrow\bigcirc$): deve avere almeno un valore

Codice Fiscale, Nome, Lingue parlate sono obbligatori – devono avere almeno un valore

oppure

facoltativo ($\rightarrow\bigcirc$): può non avere alcun valore

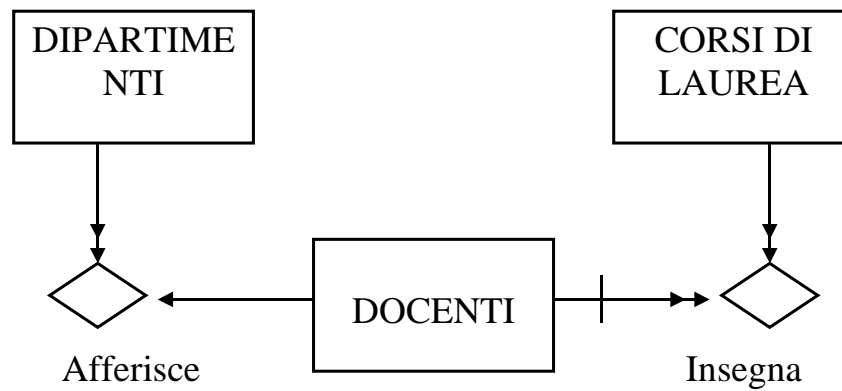
Telefono è facoltativo- vogliamo rappresentare nel modello il fatto che non tutte le persone hanno telefono

Queste proprietà:
univoco / multivalore
totale/parziale
si dicono **proprietà strutturali** degli attributi;


Il fatto che un attributo sia obbligatorio, ed il fatto che sia univoco, costituiscono dei **vincoli**, cioè delle limitazioni al modello, che riflettono limitazioni della realtà

Anche il fatto che un attributo sia chiave, ($\rightarrow\bullet$) costituisce un **vincolo**.

Rappresentazione Grafica delle Associazioni



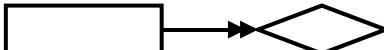
Un' associazione può essere:

univoca: 

ad un oggetto di una classe può essere associato un solo oggetto dell'altra classe

Afferisce è univoca da *Docenti a Dipartimenti* – ad un oggetto della classe *Docenti* è associato un solo oggetto della classe *Dipartimenti*; si modella il fatto che un docente possa afferire ad un solo dipartimento

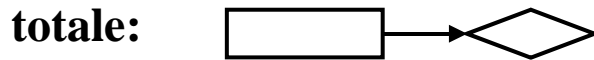
oppure

multivalore: 

ad un oggetto di una classe possono essere associati più oggetti dell'altra classe

Afferisce è multivalore da *Dipartimenti a Docenti* – ad un oggetto della classe *Dipartimenti* possono essere associati più oggetti della classe *Docenti*; si modella il fatto che ad un dipartimento possano afferire molti docenti

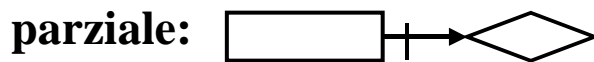
Un' associazione può essere:



ad un oggetto di una classe è sempre associato qualche oggetto dell'altra classe

Insegna è totale da *Corsi di Laurea* a *Docenti* – ad un oggetto della classe *Corsi di Laurea* è sempre associato qualche oggetto della classe *Docenti*; si modella il fatto che in un corso di laurea debbano necessariamente insegnare dei docenti

oppure



ad un oggetto di una classe **non** è sempre associato qualche oggetto dell'altra classe

Insegna è parziale da *Docenti* a *Corsi di Laurea* – ad un oggetto della classe *Docenti* non è sempre associato qualche oggetto della classe *Corsi di Laurea* ; si modella il fatto che un docente potrebbe non insegnare (perché in congedo, o per qualunque altro motivo,..)

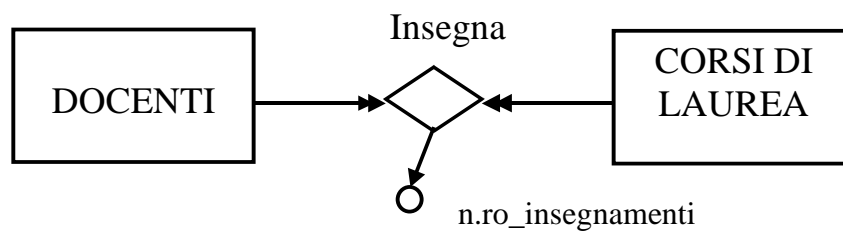
Queste proprietà:

totale/parziale
univoca/multivalore

si dicono **proprietà strutturali** delle associazioni;
notare che esse dipendono dal *verso* dell'associazione

Il fatto che un'associazione sia totale,
ed il fatto che sia univoca, costituiscono
dei **vincoli**.

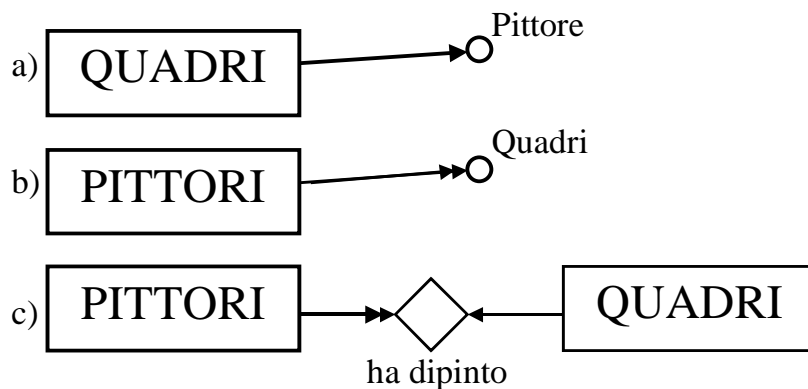
Anche le associazioni possono avere attributi



Il numero di insegnamenti impartiti da un docente in uno specifico corso di laurea dipende sia dal docente che dal corso di laurea

Decidere che cosa modellare con una classe e cosa con una proprietà e quando usare associazioni piuttosto che proprietà è una scelta di progetto e dipende sia dall'interpretazione del progettista che dalla finalità dell'applicazione informatica.

Esempio: tutti e tre gli schemi seguenti rappresentano il fatto che un pittore ha dipinto certi quadri



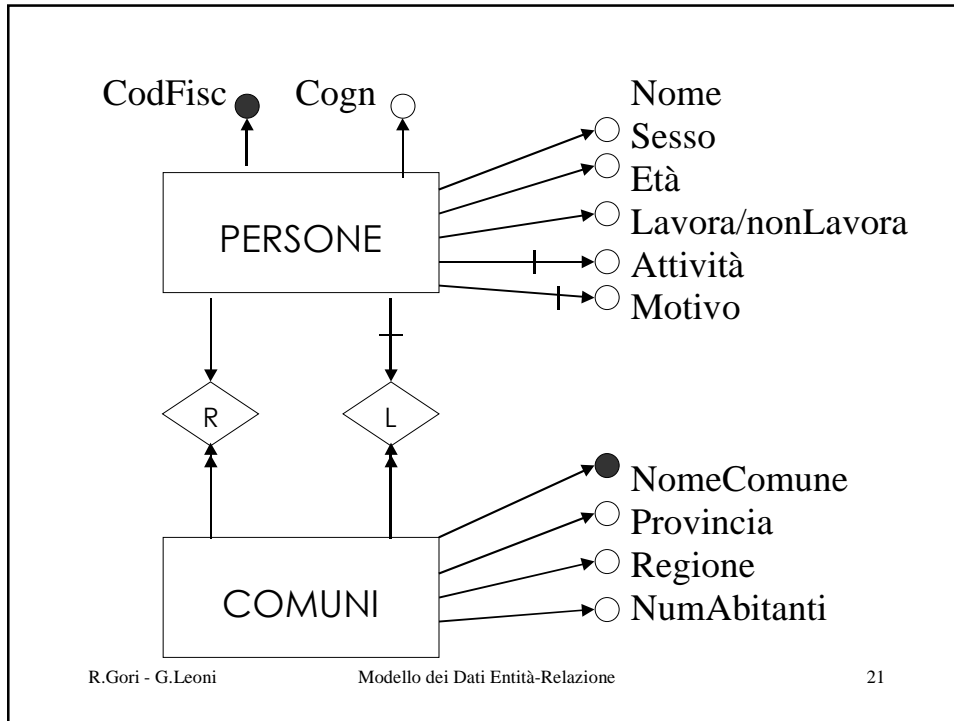
- 1) L'enfasi è posta sui quadri; di essi si possono rappresentare altre proprietà (dimensioni, tipo, epoca, prezzo,...) mentre dei pittori non si possono rappresentare proprietà

- 2) L'enfasi è posta sui pittori; di essi si possono rappresentare altre proprietà (nazionalità, nato il, morto il, ...) mentre dei quadri non si possono rappresentare proprietà

- 3) In questo caso, il più espressivo, si possono rappresentare sia proprietà de quadri che dei pittori.

ESEMPIO

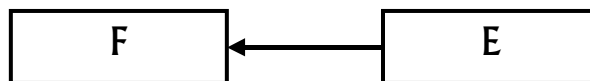
- Si consideri un'anagrafe contenente le seguenti informazioni riguardanti persone:
- Codice fiscale (che identifica una persona), cognome, nome, sesso, età, comune di residenza , se la persona lavora oppure non lavora.
- Se una persona lavora è specificata la sua attività ed il comune in cui questa si svolge, se invece non lavora è specificato il motivo (bamb, stud, pens, disocc).
- I comuni sono identificato dal nome; di essi viene inoltre specificata la provincia, la regione ed il numero di abitanti.



Arricchimento del Modello E-R:

GERARCHIE

Tra due classi E ed F può essere stabilita una **gerarchia**



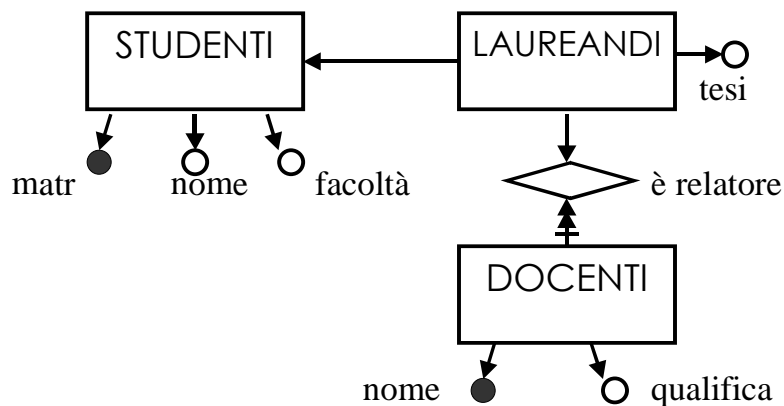
E è detta **sottoclasse** o **specializzazione** di F

F è detta **superclasse** o **generalizzazione** di E

Proprietà delle gerarchie

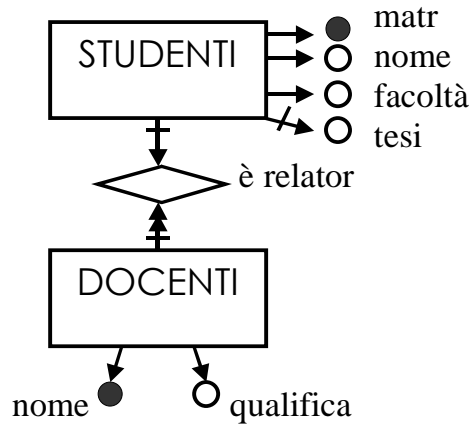
- **Vincolo di struttura:** se E è sottoclasse di F , E ha tutti gli attributi di F , e partecipa a tutte le associazioni cui partecipa F (**ereditarietà**).
 E può avere altri attributi, e partecipare ad altre associazioni
- **Vincolo di insieme:** se E è specializzazione di F , ogni oggetto di E è anche un oggetto di F (cioè E è un **sottoinsieme** di F)

ESEMPIO: lo schema

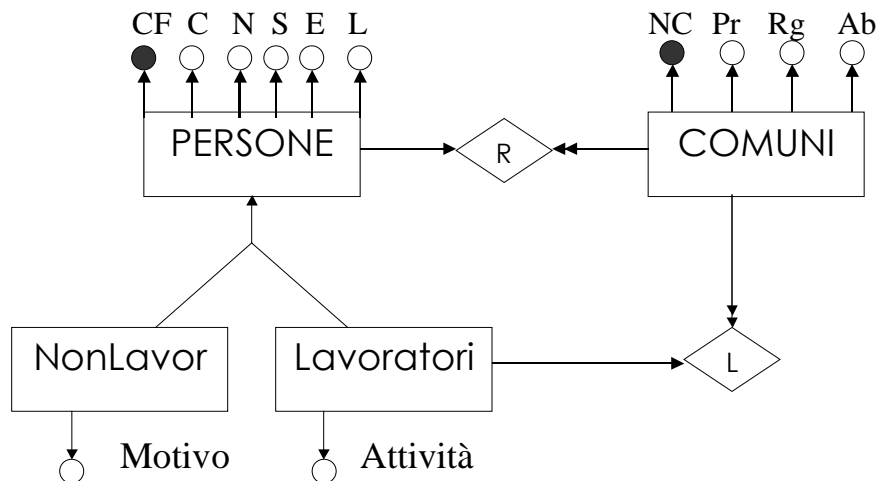


3. Modello dei Dati Entità-Relazione

è più espressivo dello schema

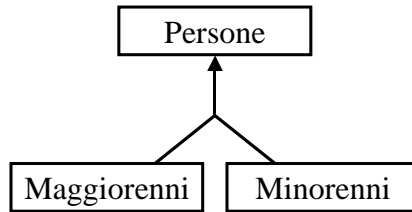


il seguente modello di anagrafe è più espressivo di quello visto in precedenza



TIPI DI GERARCHIE

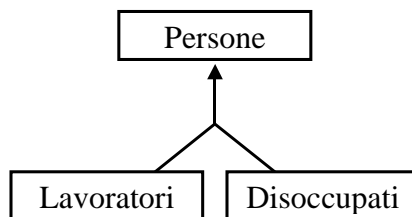
1 – Totale ed Esclusiva (Partizione)



- 1:** Ogni oggetto della super classe appartiene ad una sottoclasse (totale)
- 2:** Le sottoclassi non hanno oggetti in comune (esclusiva)

TIPI DI GERARCHIE

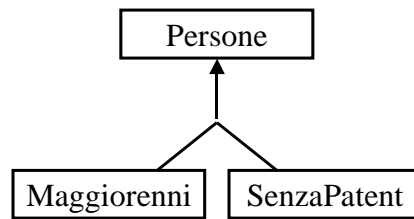
2 – Parziale ed Esclusiva



- 1:** Possono esistere oggetti della superclasse che non sono in alcuna sottoclasse (parziale)
- 2:** Le sottoclassi non hanno oggetti in comune (esclusiva)

TIPI DI GERARCHIE

3 – Totale e Sovrapposta

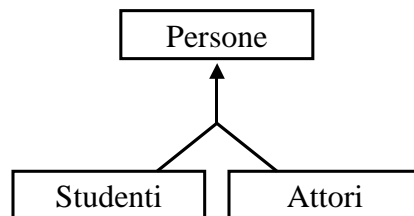


1: Ogni oggetto della super classe appartiene ad una sottoclasse (totale)

2: Le sottoclassi possono avere oggetti in comune (sovrapposta)

TIPI DI GERARCHIE

4 – Parziale e Sovrapposta (sottoinsiemi indipendenti)



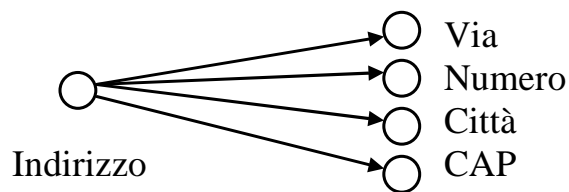
1: Possono esistere oggetti della superclasse che non sono in alcuna sottoclasse (parziale)

2: Le sottoclassi possono avere oggetti in comune (sovrapposta)

Arricchimento del Modello E-R:

Attributo Composto

È un attributo costituito da un gruppo di attributi elementari che nel loro insieme rappresentano una proprietà (indirizzo, data,...)



Rappresentazione della conoscenza astratta nel modello ER

Abbiamo visto che il modello ER consente di rappresentare:

- le entità del mondo reale (con gli *oggetti* e le *classi*)
- le loro proprietà (con gli *attributi*)
- le correlazioni logiche fra le entità (con le *associazioni*).

Oltre a questo tipo di conoscenza (*Conoscenza Concreta*), abbiamo nel mondo reale un altro tipo di conoscenza, costituita da condizioni, da regole che pongono dei limiti alla conoscenza concreta

ESEMPIO

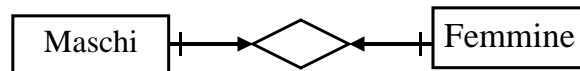
1. l'età di una persona è un numero positivo
2. una persona può avere un solo coniuge
3. se una persona è di sesso maschile il suo coniuge è di sesso femminile
4. l'età di una persona aumenta nel tempo

Fatti di questo tipo costituiscono la **Conoscenza Astratta**

In alcuni casi, come abbiamo già avuto modo di osservare, possono essere rappresentati nello schema mediante *vincoli* che devono essere rispettati dal modello perché rappresenti una situazione ammissibile della realtà

Con riferimento all'esempio precedente:

1. si rappresenta nello schema dichiarando che $\text{Dominio (Età)} = \{\text{Interi} > 0\}$
- 2.e 3. si rappresentano con le proprietà strutturali delle associazioni



4. non è possibile rappresentarla nel modello E-R

**STRATEGIA per una BUONA
POGETTAZIONE CONCETTUALE:**

1. Individuare le **CLASSI**
2. Individuare le **ASSOCIAZIONI** con le loro proprietà strutturali (univoca/multivalore, totale/parziale)
3. Individuare gli **ATTRIBUTI** delle classi e delle associazioni, con le loro proprietà strutturali
4. Individuare le **CHIAVI** per ciascuna classe
5. Individuare le **GERARCHIE** (sottoclassi e superclassi)