
MODELLO E/R

Prof. Francesco Accarino

IIS Altiero Spinelli Sesto San Giovanni

Modellazione dei dati

Modellare i dati significa:

- costruire una **rappresentazione semplificata** della realtà osservata
- individuandone gli **elementi caratterizzanti** e i **legami** intercorrenti tra essi.

Modellazione dei dati

La progettazione di un modello di dati avviene su 3 livelli:

1. CONCETTUALE
2. LOGICO
3. FISICO

Modellazione dei dati

Realtà

Modello concettuale

Modello logico

Modello fisico



Modellazione dei dati

Il **modello concettuale** si definisce tramite lo **SCHEMA** dei dati della realtà studiata.

E' una rappresentazione grafica:

INDIPENDENTE:

- dai valori assegnati ai dati
- dalle applicazioni che useranno i dati
- dalle viste parziali dei dati da parte degli utenti

Il modello E/R

Il modello **entità/associazioni (Entity/Relationship)** è lo strumento utilizzato per costruire il modello concettuale dei dati indipendente dalle applicazioni.

lo **schema E/R**

è una rappresentazione grafica che permette di individuare gli **elementi** del modello concettuale e le **associazioni** tra esse.

Gli elementi di un modello entità/associazioni sono:

- **entità**
- **associazioni,**
- **attributi.**

L'entità

L'*entità* è un oggetto (concreto o astratto) che ha un significato anche quando viene considerato in modo isolato ed è di interesse per la realtà che si vuole modellare.

Esempi di entità:

- una persona
- un modello di automobile
- una vendita di un prodotto
- una prova sostenuta da un concorrente.

L'entità

Le entità possono essere classificate secondo un certo criterio di omogeneità definendo il **tipo di entità** attraverso un nome. Es.:

- gli studenti di una scuola sono classificabili nel tipo entità *Studente*.
- i diversi modelli di automobile sono classificabili nel tipo entità *Automobile*.

Ciascuno studente rappresenta un' **istanza** dell'entità *Studente*.

Ad esempio Fabio Carbone, Luigi Bianchi, ecc... sono istanze di Studenti.

L'entità

Nella rappresentazione grafica le entità sono identificate con un rettangolo contenente all'interno il nome dell'entità.

Ad Esempio la rappresentazione delle entità:
Studente, Automobile e Persona:

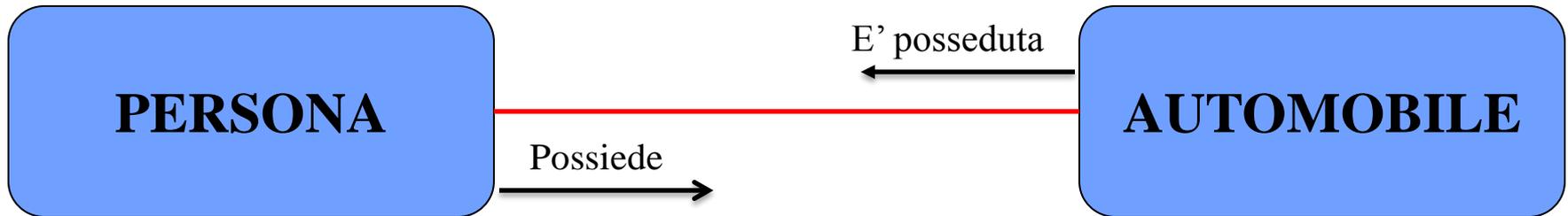
STUDENTE

AUTOMOBILE

PERSONA

L'associazione

L'associazione (*relationship*) è un legame che stabilisce un'interazione tra le entità.



Ogni associazione ha due *versi*:

- ogni verso ha un'entità di partenza e una di arrivo
- ogni verso inoltre ha una descrizione che consente di comprenderne il significato.

L'associazione

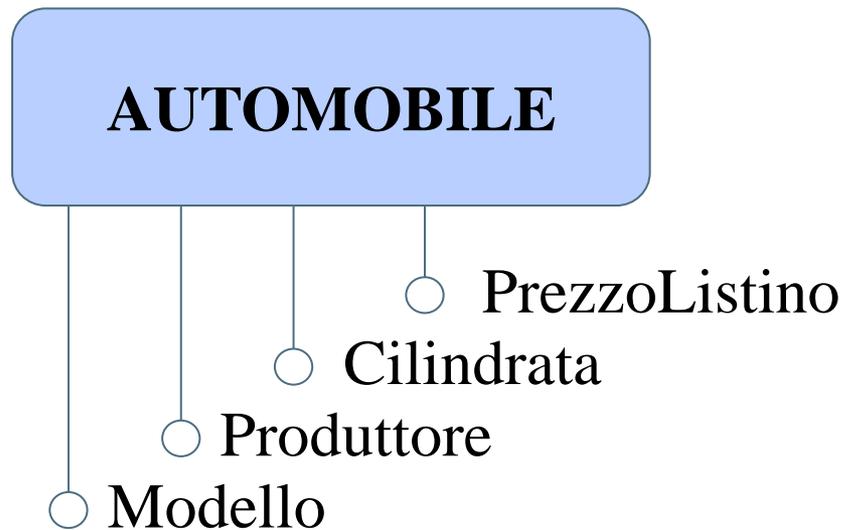
Un altro simbolismo usato per descrivere un'associazione è un **rombo** con la descrizione dell'associazione:



Gli attributi

Le proprietà delle entità e delle associazioni vengono descritte attraverso gli **attributi**.

Esempi di attributi per l'entità *Automobile* sono:
Modello, Produttore, Cilindrata, PrezzoListino.



Gli attributi

Le caratteristiche di ogni attributo sono :

- il **formato**: indica il tipo di valori che assume; i tre formati base sono: carattere, numerico, data/ora.
- la **dimensione** indica la quantità massima di caratteri o cifre inseribili.
- l'**opzionalità** indica la possibilità di non essere sempre valorizzato: l'attributo è obbligatorio se deve avere valore non nullo, facoltativo se sono accettabili valori nulli.

Il valore **nullo** (in inglese *Null*) rappresenta un'informazione mancante, inapplicabile o sconosciuta.

Gli attributi

L'insieme dei possibili valori assunti da un attributo si chiama **dominio** dell'attributo. I valori appartenenti al dominio sono omogenei tra loro, cioè sono dello stesso tipo.

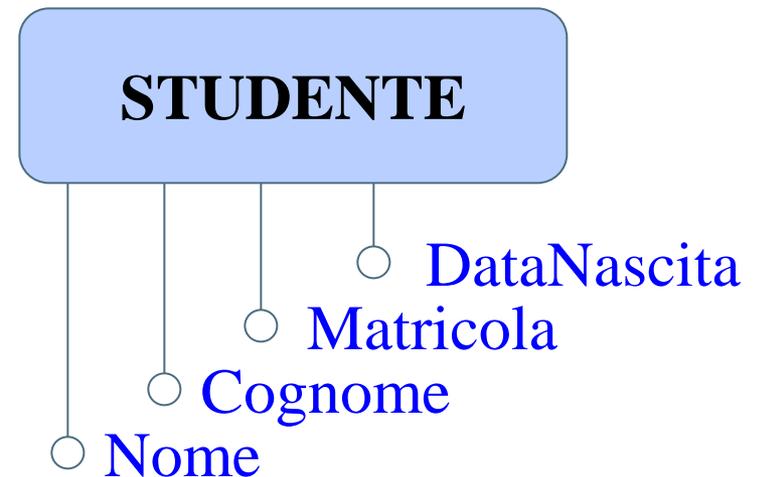
Esempio: attributi di uno studente

Nome \in {fabio, Antonio, ecc...}

Cognome \in {Bianchi, Rossi, Verdi...}

Matricola \in {numeri interi}

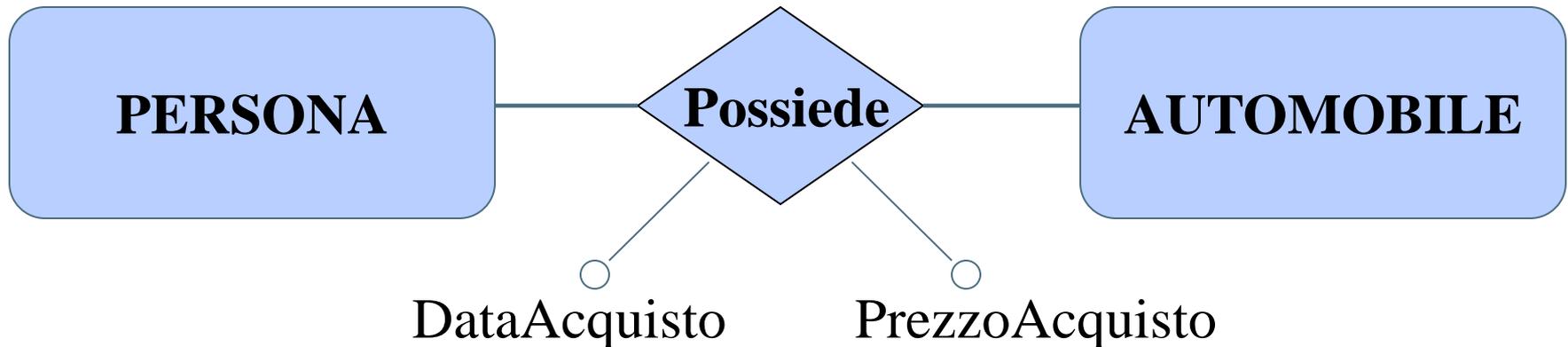
Data Nascita \in {date}



Nota: Età deriva da Data Nascita => definire solo gli attributi elementari e non quelli calcolati

Gli attributi

Nel caso del formalismo con il rombo si possono rappresentare gli attributi dell'associazione:



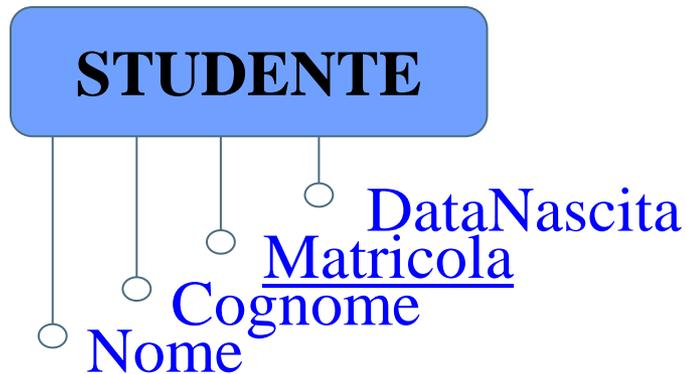
Gli attributi *DataAcquisto* e *PrezzoAcquisto* non sono attributi né dell'entità *Persona*, né dell'entità *Automobile*,
=> sono attributi dell'associazione tra le due entità.

Gli attributi

Si indica con il termine **chiave** o **chiave primaria** (*primary key*) l'insieme di uno o più attributi che consentono di distinguere per la stessa entità un'istanza dall'altra.

Nella descrizione grafica, gli attributi chiave vengono sottolineati (oppure se ne colora il cerchietto)

Esempi:



Le associazioni tra entità

Un'associazione è caratterizzata da: **Cardinalità** e **Grado**

La cardinalità identificata da due valori **X,Y** dove la **X** Rappresenta la corrispondenza:

- **obbligatoria**: quando il legame tra le entità deve essere sempre presente (linea continua nello Schema E/R)
- **opzionale**: quando può essere presente (linea tratteggiata nello Schema E/R)



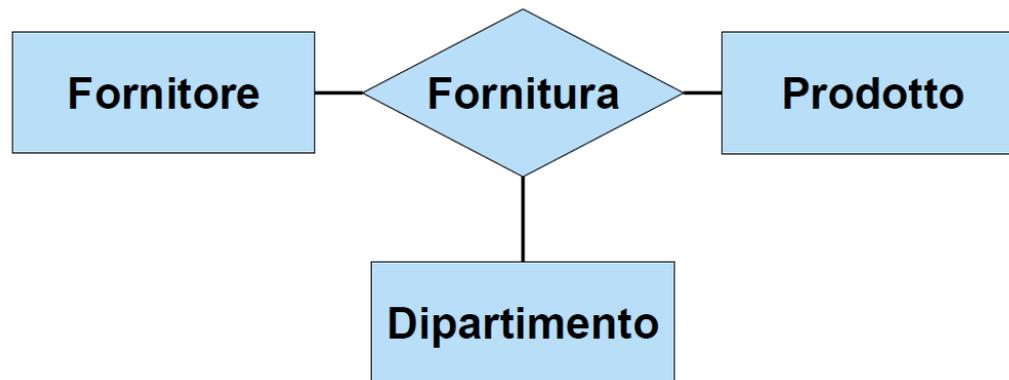
Le associazioni tra entità

La **Y** di un verso dell'associazione indica quante istanze dell'entità di arrivo si associano all'istanza di partenza.

Può essere **a uno** oppure **a molti** e pertanto le associazioni tra due entità si classificano nei seguenti tipi:

Il Grado invece specifica il numero di entità coinvolte nell'associazione: nell'esempio seguente l'associazione è di grado 3

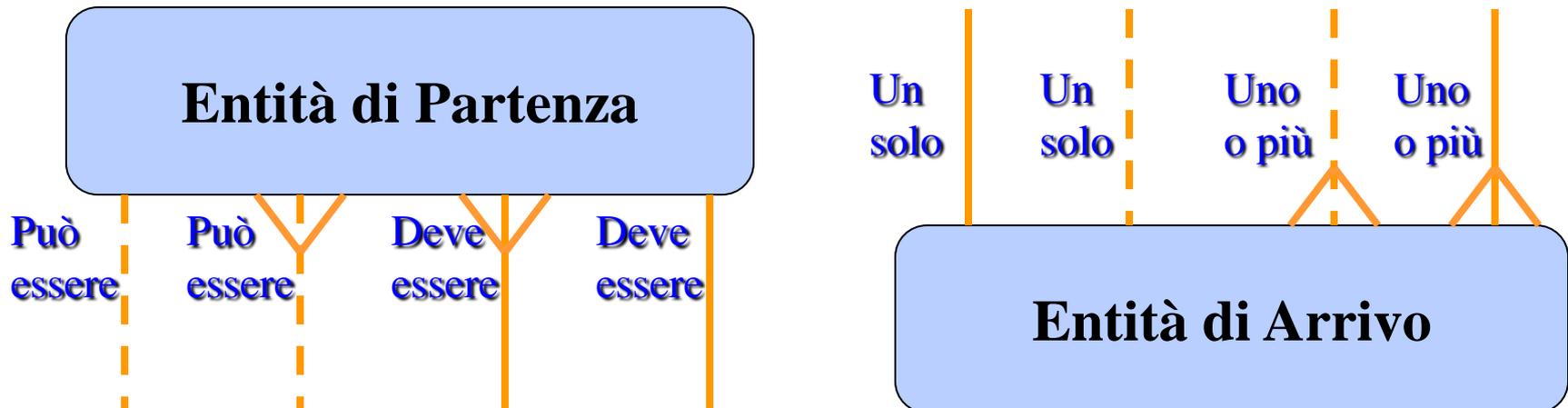
Esempio:



La Cardinalità

Nello schema senza Rombo

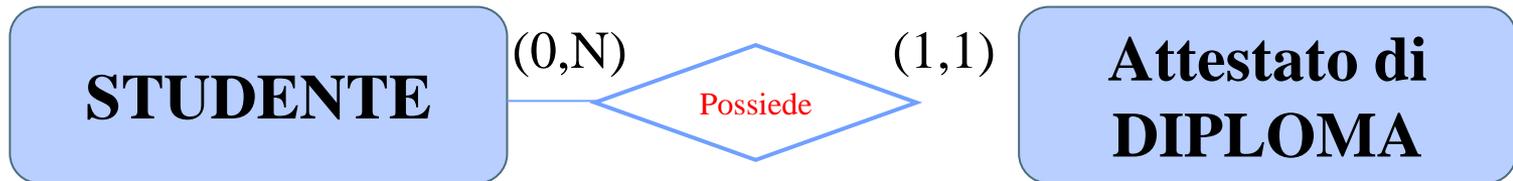
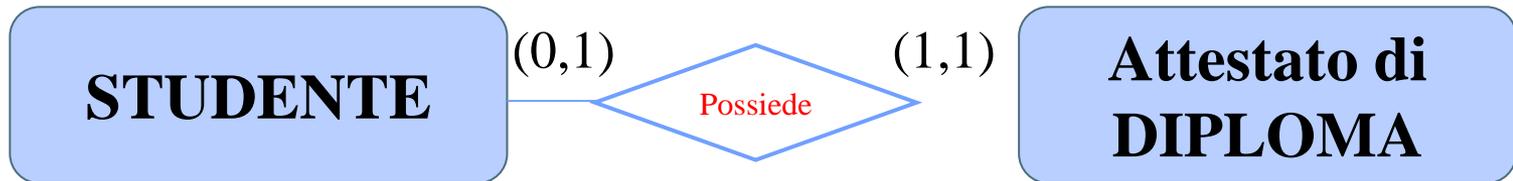
- la x è espressa con linea tratteggiata o continua e indica opzionalità o obbligatorietà.
- La y si esprima con una zampa di corvo per la corrispondenza a molti



La Cardinalità

Nello schema con Rombo

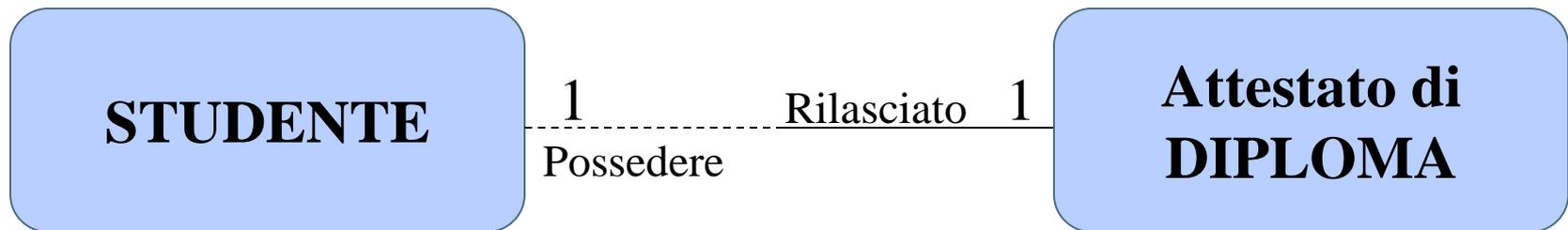
- La x è espressa con uno 0 o con un 1 e indica opzionalità o obbligatorietà.
- La y si esprima con un 1 o con un n



Le associazioni tra entità

Esempio: l'associazione tra *Studente* e l'entità *Diploma*, in una scuola superiore, è biunivoca perché ad ogni studente corrisponde uno e un solo diploma.

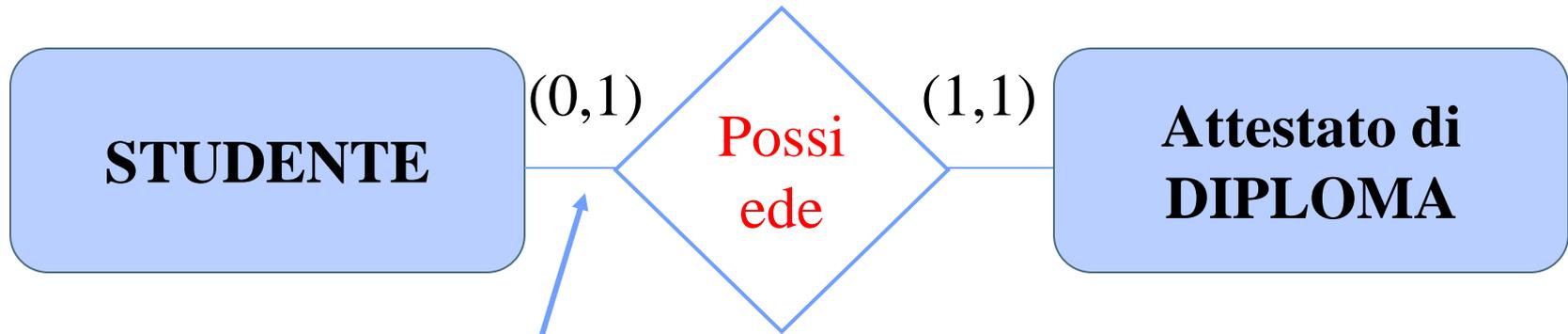
Il simbolismo che indica il grado a uno dell'associazione tra le entità è la linea stessa.



Patente – Automobilista, ecc...

Le associazioni tra entità

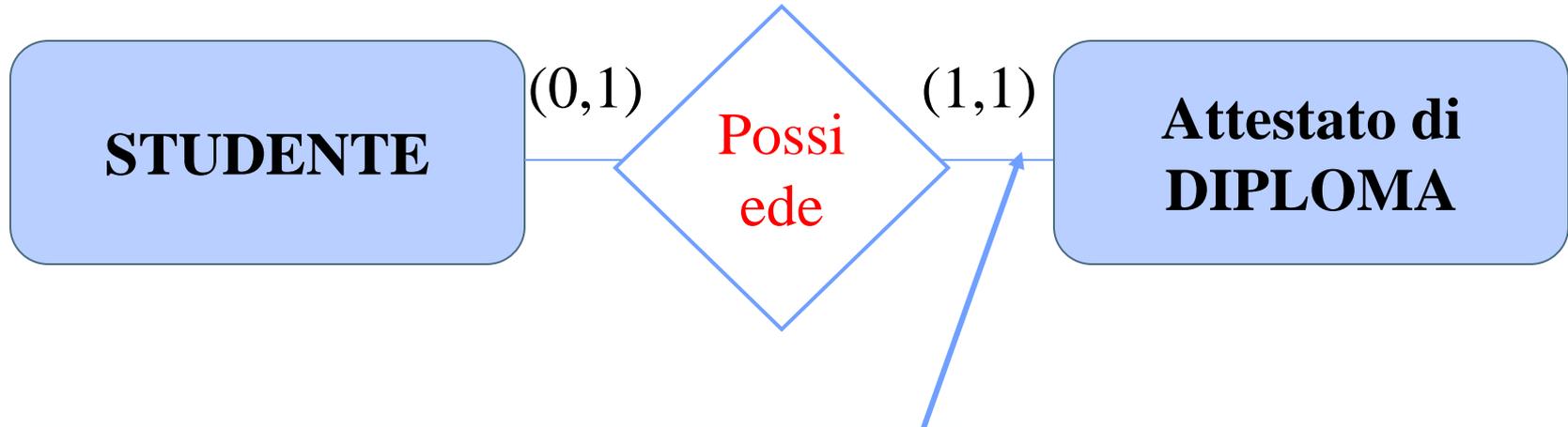
Rappresentazione alternativa



Uno studente può possedere 0 o al più 1 attestato di diploma

Le associazioni tra entità (3)

Rappresentazione alternativa

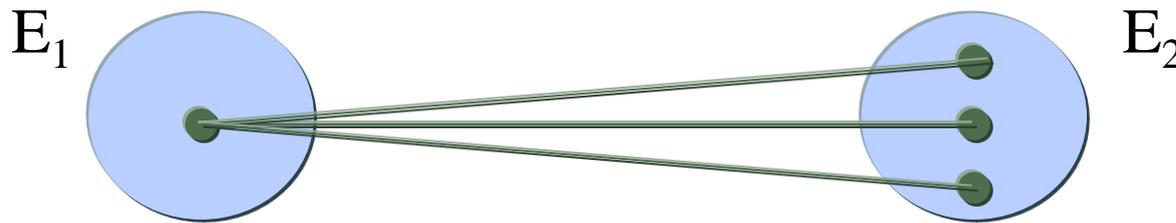


Un Attestato è posseduto da almeno 1 studente ed al più da 1 studente (uno e uno solo)

Le associazioni tra entità

b. Associazione 1:N (uno a molti) o semplice

ad un elemento di E_1 possono corrispondere più elementi di E_2 , mentre ad ogni elemento di E_2 deve corrispondere uno e un solo elemento di E_1 .



Ogni istanza della prima entità si può associare a uno o più istanze della seconda entità, mentre ogni istanza della seconda entità si deve associare ad una sola istanza della prima.

Le associazioni tra entità

Esempio: gestione movimenti su un conto corrente.

Su ogni conto si possono effettuare una o più operazioni, ma ogni movimento si riferisce ad un solo conto corrente.



Le associazioni tra entità

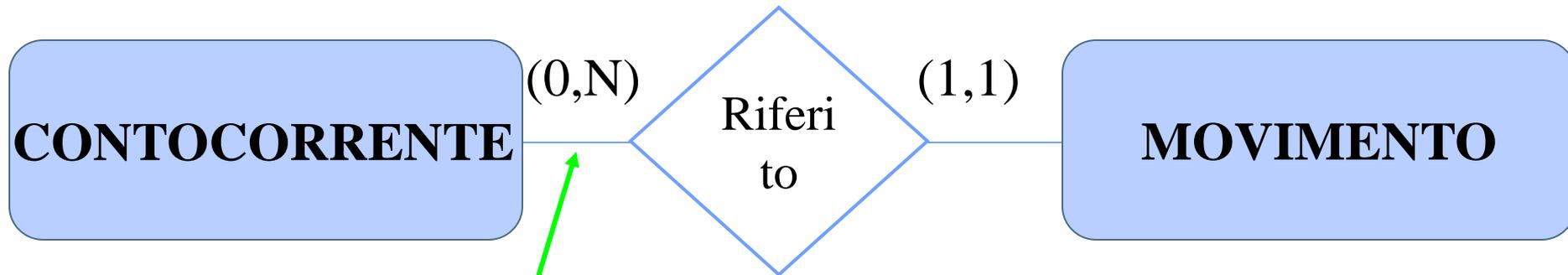
il verso *Movimentato da* (opzionale) è di grado a molti, mentre il verso *Riferito a* (obbligatorio) è di grado a uno.



Il grado a molti si rappresenta con l'aggiunta di altre due linee in prossimità dell'entità di arrivo

Le associazioni tra entità

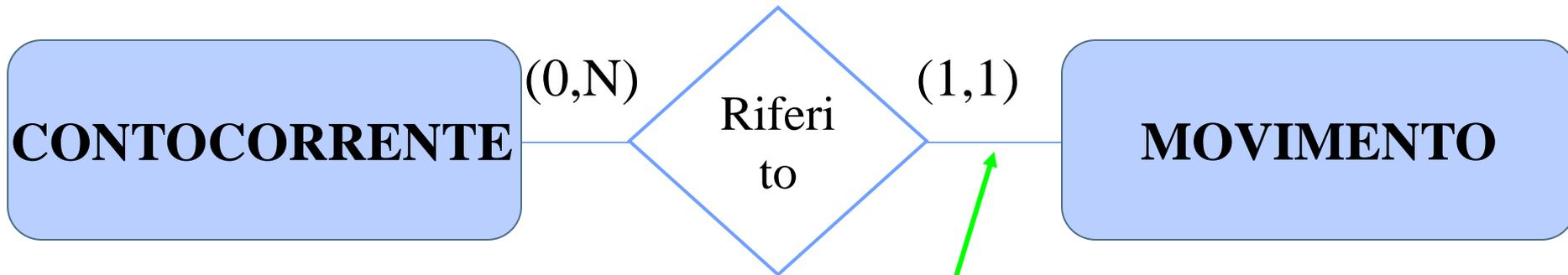
Rappresentazione alternativa



Un Conto Corrente può riferirsi a 0 o al più N Movimenti

Le associazioni tra entità

Rappresentazione alternativa

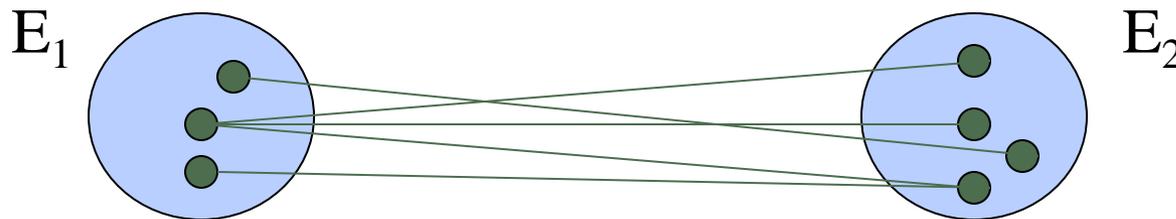


Un Movimento deve riferirsi a 1 solo Conto Corrente

Le associazioni tra entità

c. *Associazione N:N (molti a molti) o complessa*

ad un elemento dell'insieme E_1 possono corrispondere più elementi dell'insieme E_2 e viceversa.

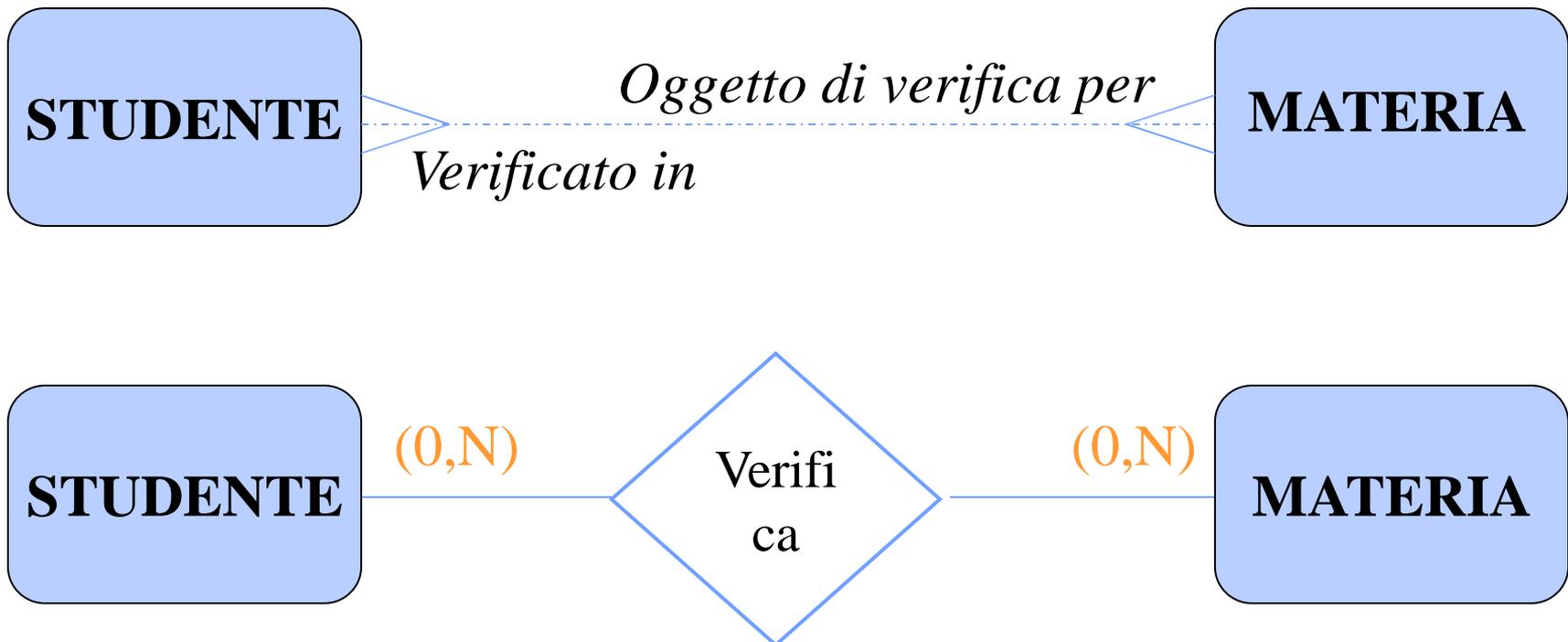


Ogni istanza della prima entità si può associare a uno o più istanze della seconda entità e viceversa.

Le associazioni tra entità

Per esempio:

nell'associazione tra l'entità *Studente* e l'entità *Materia*, uno studente può essere verificato su una o più materie, e una materia può essere oggetto di verifica da parte di uno o più studenti.



Le associazioni tra entità

OSS. 1:

Le associazioni 1:N sono molto più frequenti delle associazioni di tipo 1:1 e di tipo N:M.



OSS. 2

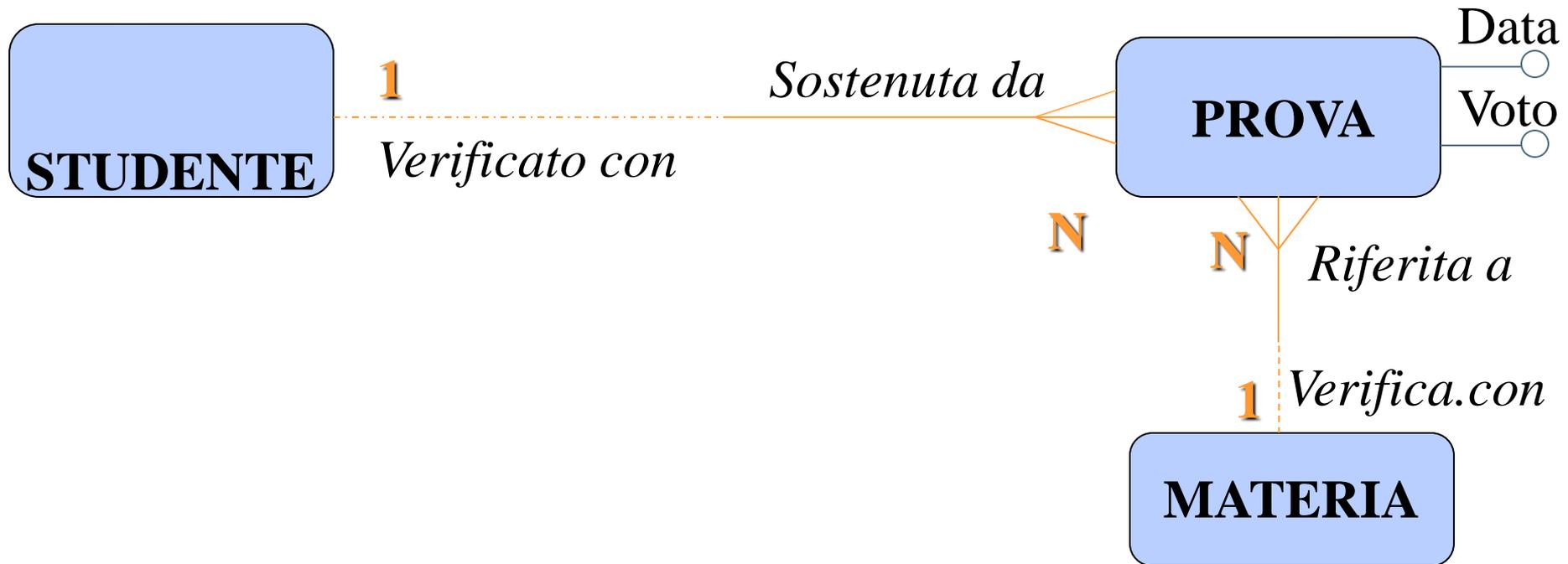
L'associazione N:M può essere facilmente scomposta in due associazioni 1:M, anche per consentire di rappresentare gli attributi dell'associazione (maggiore chiarezza).

Le associazioni tra entità

Dal precedente esempio:

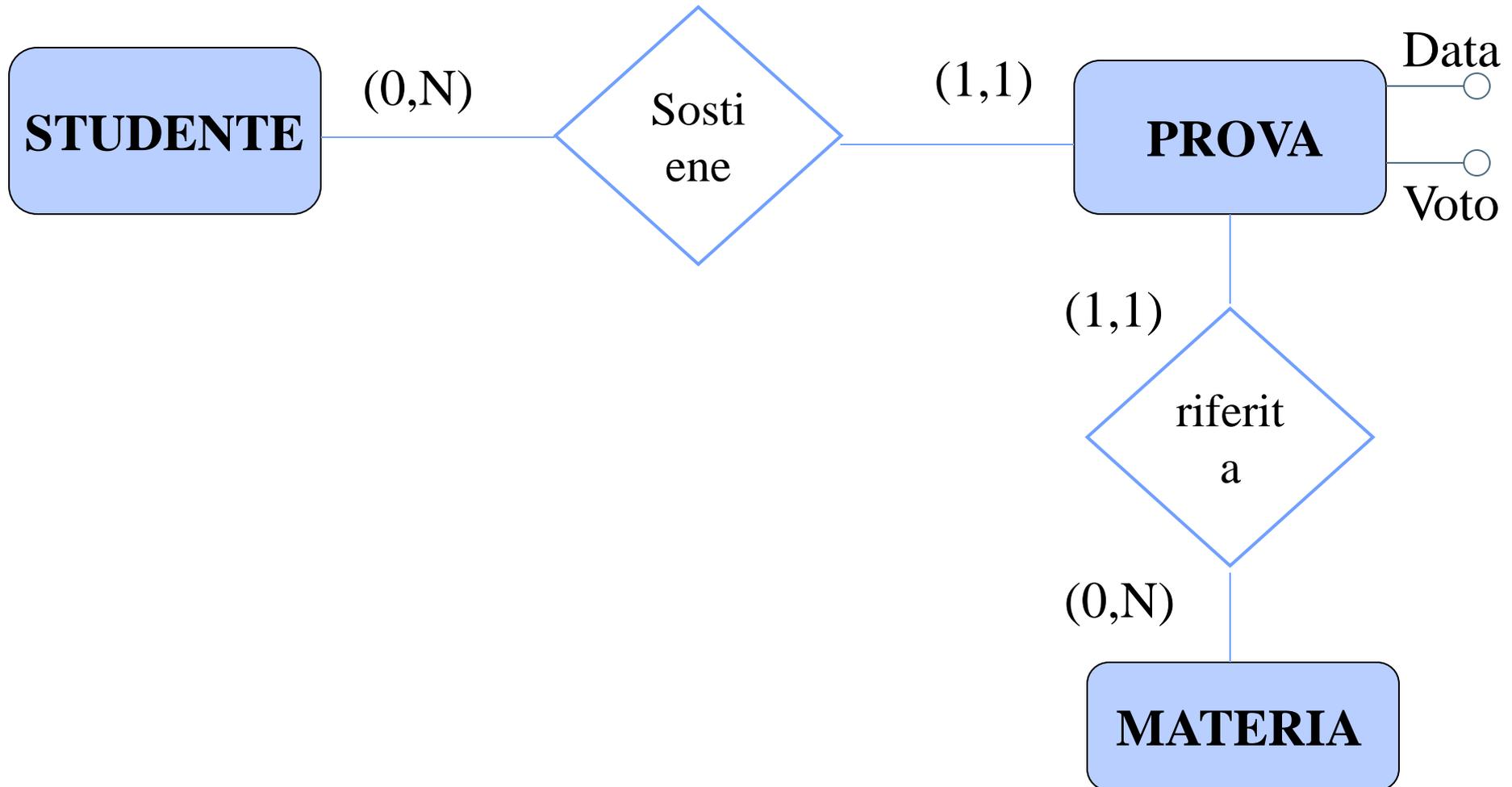
Il modello diventa più chiaro introducendo una terza entità *Prova*, avente come attributi la data e il voto della verifica.

Infatti data e voto ottenuto non sono attributi nè di **STUDENTE** e nè di **MATERIA** ma di **PROVA**



Le associazioni tra entità

Rappresentazione alternativa



REGOLE DI LETTURA

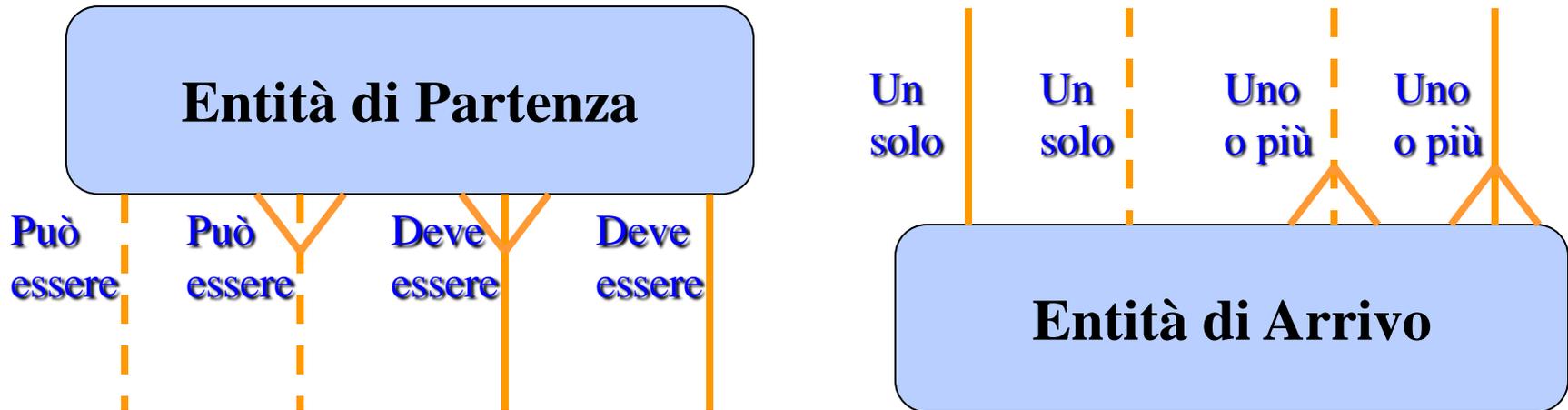
Servono a controllare la bontà dello Schema E/R prodotto.

Ogni

<nome entità Partenza> **può/deve essere**

<nome verso Associazione> **un solo / uno o più**

<nome entità Arrivo>



Esempio Regole di Lettura

- Ogni fornitore PUO' ESSERE abbinato (fornire) a UNO O PIU' prodotti
- Ogni prodotto DEVE ESSERE fornito da UN SOLO fornitore



Le associazioni tra entità

Gruppo Esercizi 1: Rappresentare con uno Schema E/R indicando il grado dei versi e l'obbligatorietà o l'opzionalità delle associazioni. Applicare anche le regole di lettura

1. Una materia può essere seguita da uno o più allievi, un allievo può seguire una o più materie.
2. Un Comune appartiene a una sola regione e ogni regione può comprendere più comuni
3. Ai clienti di un bar piacciono molti tipi di birra, un tipo di birra viene scelto da molti clienti

Le associazioni tra entità

Gruppo Esercizi 1: Rappresentare con uno Schema E/R indicando il grado dei versi e l'obbligatorietà o l'opzionalità delle associazioni. Applicare anche le regole di lettura

4. Un elettore può votare per un solo partito, un partito può essere votato da più elettori
5. Un attore può fare molti film, ogni film ha come interpreti molti attori
6. Un reparto vende più prodotti, ogni prodotto è venduto in un solo reparto