

05. Diagrammi Entità/Relazioni (parte prima)

database

diagrammi entità/relazioni

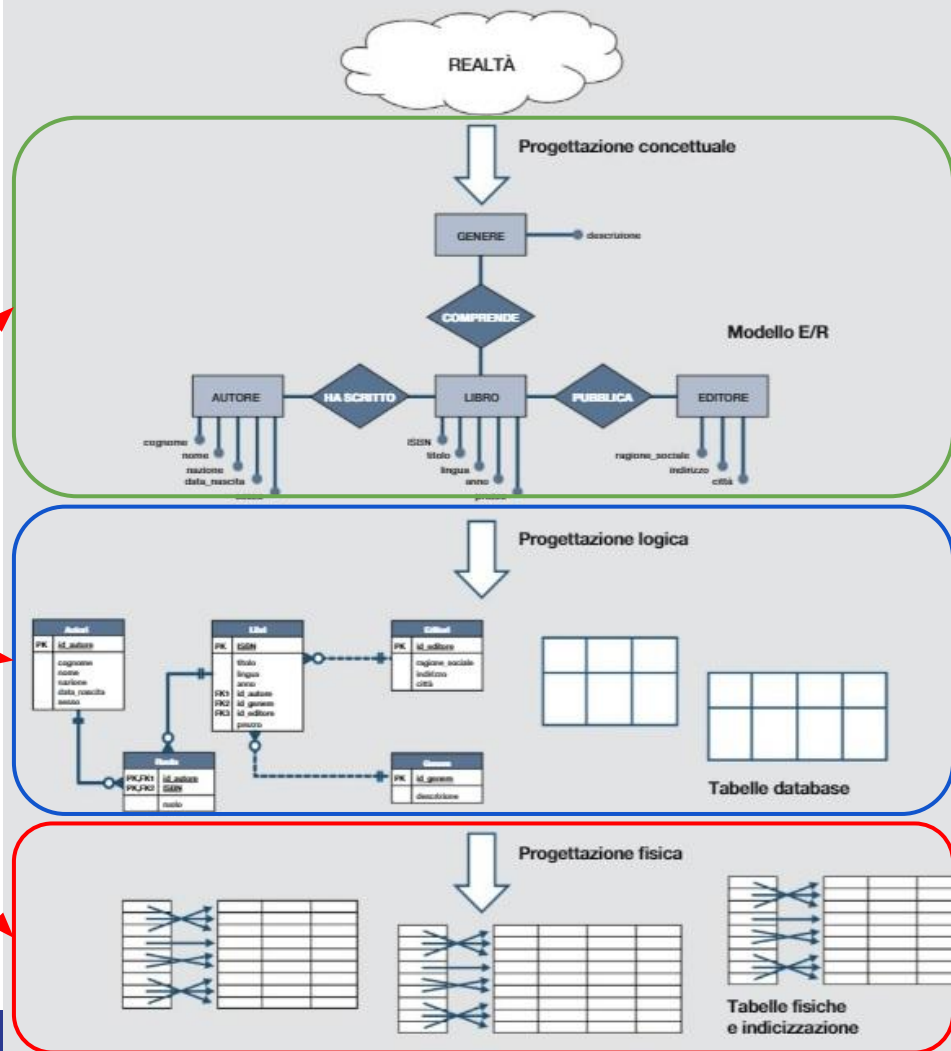
La figura mostrata al lato riassume le tre fasi principali della progettazione di un database.

Progettazione concettuale: è indipendente dal DBMS usato per la realizzazione del DB.

Progettazione logica: dipende dal DBMS usato per la realizzazione del DB.

Progettazione fisica: si concretizza nella realizzazione fisica del DB.

Ci occupiamo ora della progettazione concettuale che realizza il Modello E/R.



diagrammi entità/relazioni

Il **Modello Entità-Associazioni**, introdotto nel 1976 da Peter P. Chen, è uno strumento utile per analizzare le caratteristiche della realtà di interesse in modo indipendente dagli eventi che in essa accadono, adatto quindi per **costruire un modello concettuale dei dati che sia autonomo dalle applicazioni che dovranno poi gestire i dati stessi**.

Il risultato di questo lavoro di analisi è la definizione di una rappresentazione grafica detta **Diagramma E/R** (*Entity/Relationship*) che evidenzia gli aspetti fondamentali del modello concettuale al livello di **dati caratterizzanti** e di **associazioni tra essi**.

Gli elementi fondamentali di un Modello Entità-Associazioni sono dunque:

- **Entità**;
- **Attributi**;
- **Associazioni** tra le entità (in inglese *relationship*).

diagrammi entità/relazioni

1. Entità

Rappresentano **classi di oggetti** (cose, persone, fatti) che hanno **proprietà comuni ed esistenza autonoma nel contesto dello scenario analizzato** (nel senso che la propria esistenza non dipende dalla presenza di qualche altra entità di natura diversa) .

Tale definizione ovviamente prescinde dai singoli oggetti facenti parte dell'entità in questione, per cui ad es. Ragusa Giacomo nato il 04/05/1980, non è un'entità, ma un elemento relativo all'entità *Studente*.



diagrammi entità/relazioni

Di ogni entità è di fondamentale importanza individuare le proprietà caratteristiche che possono essere utili alla realizzazione del nostro progetto.

Se volessimo ad es. informatizzare il PRA (*Pubblico Registro Automobilistico*) saremmo interessati ad entità quali l'*Automobile* (le proprietà di una generica automobile che possono riguardarci sono: il modello, la data di immatricolazione, il numero del telaio, non siamo invece interessati all'elenco dei tagliandi effettuati o degli incidenti subiti), o il *Proprietario* (con il nominativo, l'indirizzo, il numero di telefono, ma non certo l'elenco dei familiari a carico).

Dovendo invece registrare gli esami svolti dagli studenti di un certo ateneo universitario prenderemmo in considerazione l'entità *Esame* (di questa ci possono interessare la data, l'esito, la commissione, ecc.) e lo stesso *Studente* (con i suoi dati anagrafici).

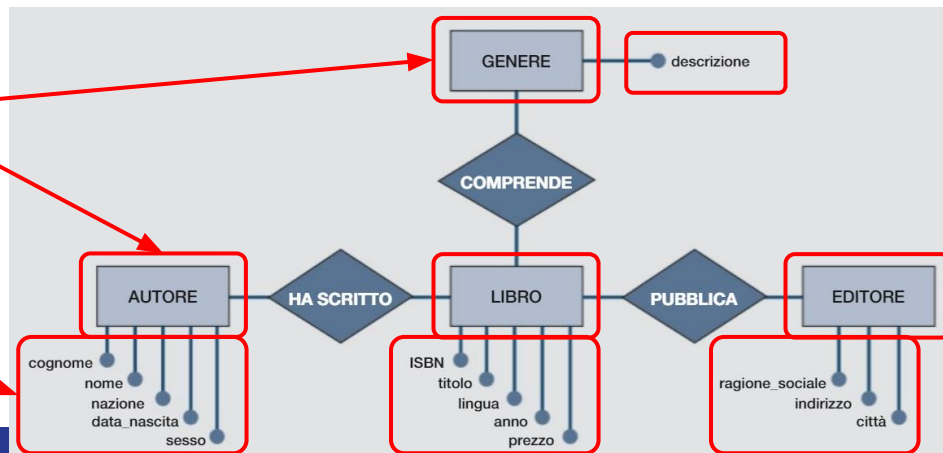
diagrammi entità/relazioni

Le entità vengono quindi classificate secondo determinati criteri di omogeneità definendo il tipo dell'entità attraverso un nome esplicativo (in genere un sostantivo, così come appunto *Automobile*, *Proprietario*, *Studente*).

Nello scenario dell'esempio della biblioteca considerato in apertura del capitolo sono state individuate le entità: *Libri*, *Autori*, *Editori* e *Genere*.

In un diagramma E/R **ogni entità** ha un nome che la identifica univocamente ed è **rappresentata graficamente con un rettangolo etichettato con il nome dell'entità** e l'elenco delle sue proprietà (o *attributi*).

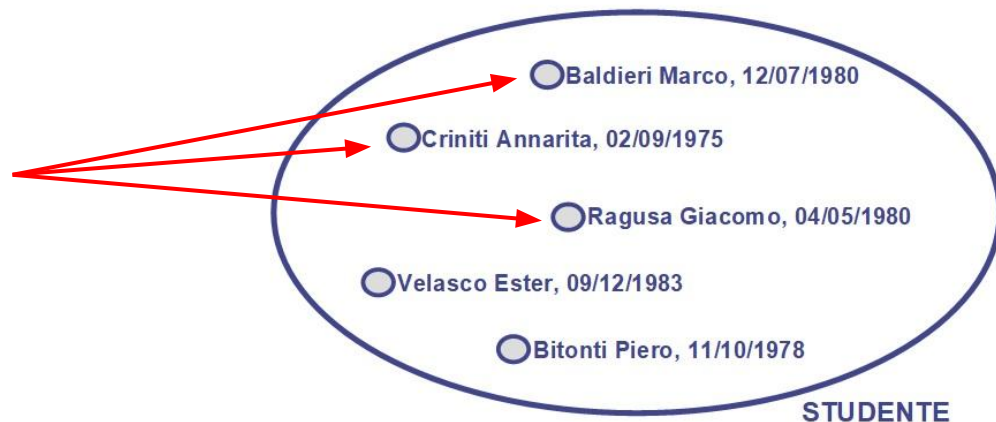
Gli **attributi** invece sono elencati e collegati all'entità di appartenenza come mostrato in figura.



diagrammi entità/relazioni

Un'**istanza** (o *occorrenza*) di un'entità è un oggetto della classe che l'entità rappresenta: la persona *Paolino Paperino*, il corso di laurea in *Scienze dell'Informazione*, l'automobile *Fiat 500*, sono esempi di istanze rispettivamente delle entità *Persone*, *Corsi di laurea*, *Veicoli*.

Baldieri Marco (12/07/1980), Criniti Annarita (02/09/1975), Ragusa Giacomo (04/05/1980), ecc. sono tutte istanze appartenenti all'entità *Studente*.

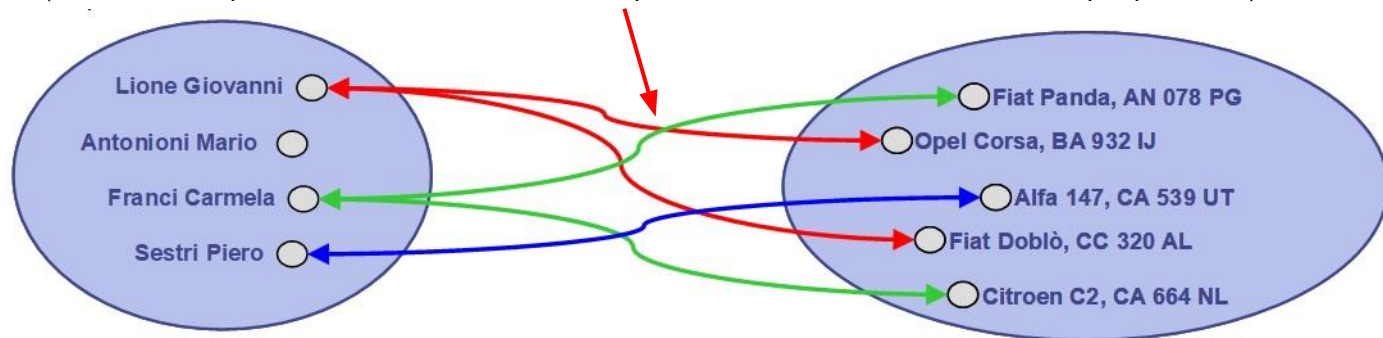


diagrammi entità/relazioni

2. Associazioni

L'**associazione** (o *relazione - relationship*) descrive un **legame logico tra più istanze appartenenti a una o più entità diverse** (non tra le entità stesse), legame logico che stabilisce una qualche interazione significativa per l'applicazione di interesse.

Ad es. tra le entità *Persona* e *Automobile* esiste l'associazione **Possiede** (una persona può possedere un'automobile) che può legare istanze dall'entità *Persona* (cioè singole persone) ad istanze dall'entità *Automobile* (cioè le corrispondenti automobili di cui le persone stesse risultano essere proprietarie).

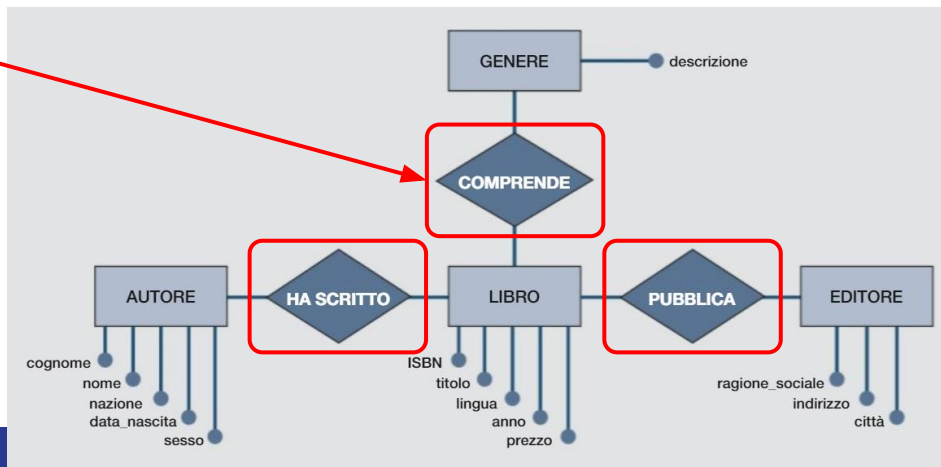


diagrammi entità/relazioni

2. Associazioni

L'**associazione** (o *relazione - relationship*) descrive un **legame logico tra più istanze appartenenti a una o più entità diverse** (non tra le entità stesse), legame logico che stabilisce una qualche interazione significativa per l'applicazione di interesse.

Un'associazione tra due o più entità viene rappresentata con un rombo all'interno del quale viene riportata una parola (in genere un verbo) che ne descrive il significato.



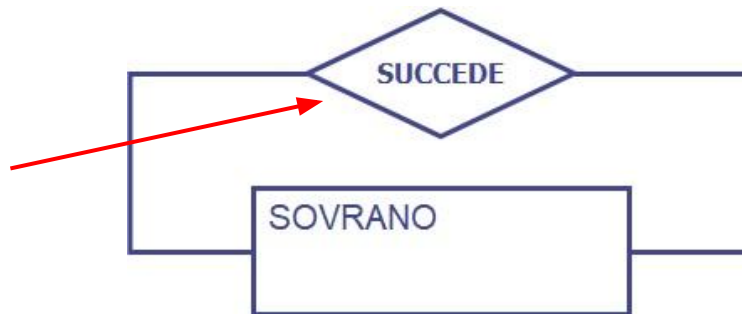
diagrammi entità/relazioni

NB: Come già accennato, in molti testi specifici sull'argomento, le associazioni vengono indicate come *relazioni*, traducendo direttamente il termine anglosassone *relationship*; è comunque preferibile utilizzare il termine *associazione* per evitare confusioni con le relazioni del Modello Relazionale, che indicano tutt'altra cosa.

Il **grado** dell'associazione indica il numero di entità coinvolte.

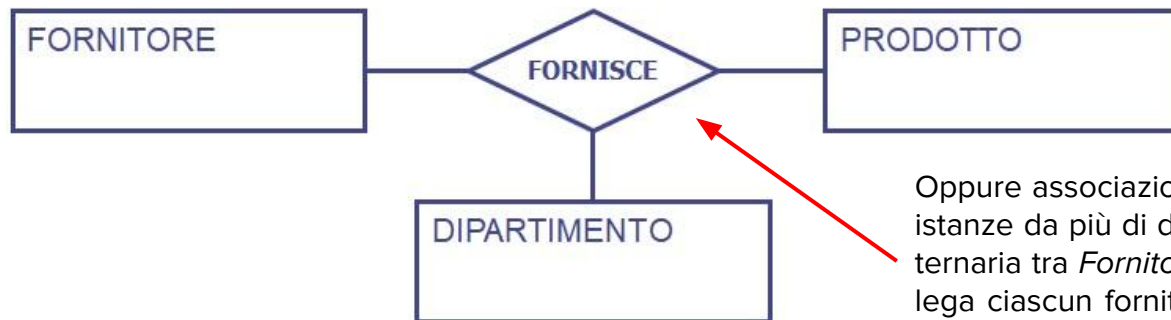
Si possono avere situazioni in cui un'associazione coinvolge un'unica entità, legando istanze dalla stessa entità, come l'associazione **Succede** (inteso come successione al trono) sull'entità *Sovrano*.

Si parla in questo caso di *associazione ricorsiva*:

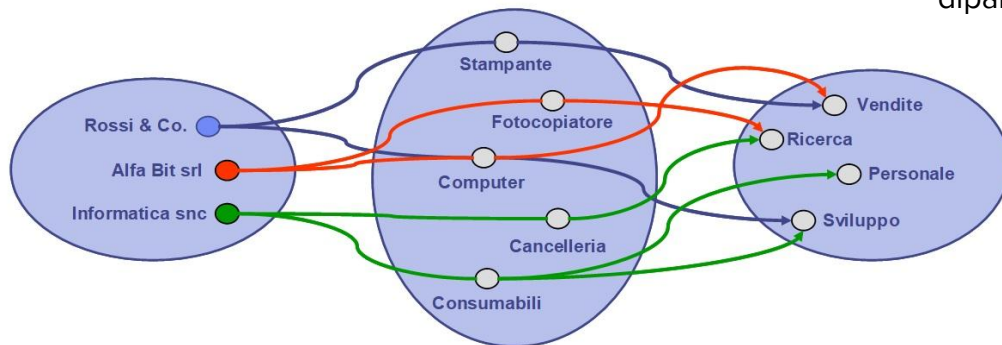


diagrammi entità/relazioni

Il **grado** dell'associazione indica il numero di entità coinvolte.



Oppure associazioni *n-arie*, cioè associazioni che legano tra loro istanze da più di due entità, come l'associazione **Fornisce**, che è ternaria tra *Fornitore*, *Prodotto* e *Dipartimento*, dal momento che lega ciascun fornitore ad uno o più prodotti forniti ad uno o più dipartimenti.

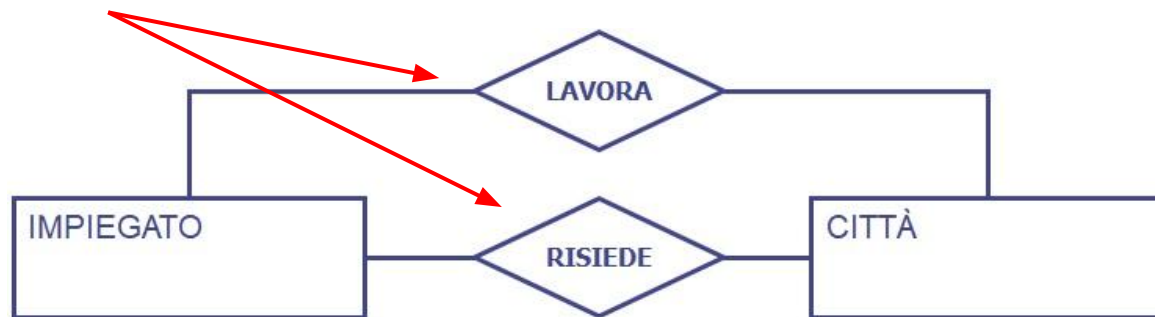


Ad es. potremmo dire che la ditta “*Rossi & Co.*” fornisce stampanti al dipartimento “*Vendite*” e computer al dipartimento “*Sviluppo*”, mentre la ditta “*Alfa Bit srl*” fornisce computer al dipartimento “*Vendite*” e fotocopiatori al dipartimento “*Ricerca*”

diagrammi entità/relazioni

Il **grado** dell'associazione indica il numero di entità coinvolte.

Si possono anche avere situazioni in cui associazioni diverse coinvolgono le stesse entità, come nel caso seguente dove tra le entità *Impiegato* e *Città* vengono definite entrambe le relazioni *Lavora* e *Risiede*:



NB: Per progettare un valido schema E/R è in genere consigliato ricondursi a situazioni in cui vi sia una prevalenza di associazioni di grado 2 (cioè tra due sole entità).

diagrammi entità/relazioni

Abbiamo detto che un'associazione tra entità lega più istanze appartenenti alle entità coinvolte. Ogni entità “partecipa” all'associazione in modo **parziale** (*opzionale*), se **non è detto che vi sia un'istanza legata ad un'altra tramite l'associazione in questione**.

Lo schema seguente ad es. evidenzia il fatto che la partecipazione dell'entità Cliente all'associazione Intestatario è solo parziale, dal momento che non necessariamente i clienti istanze dell'entità considerata devono aver attivato un conto corrente.

In molti testi, la partecipazione parziale di un'entità ad una associazione viene indicata con una linea tratteggiata.



NB: La situazione illustrata esprime il concetto che è possibile registrare i dati di un nuovo cliente anche se ancora non sono stati registrati i dati relativi al suo conto corrente, magari perché ancora il potenziale cliente non ha deciso in merito oppure semplicemente perché tale registrazione verrà effettuata solo in un secondo momento.

diagrammi entità/relazioni

D'altro canto, la partecipazione dell'entità *Contocorrente* alla stessa associazione è invece **totale** (*obbligatoria*), nel senso che non può esistere un conto corrente senza intestatario (come dire che l'esistenza di una istanza dipende dall'essere correlata ad un'altra).

Il concetto espresso in questo caso indica allora che non si può registrare un nuovo conto corrente se prima non abbiamo registrato anche i dati del suo intestatario.



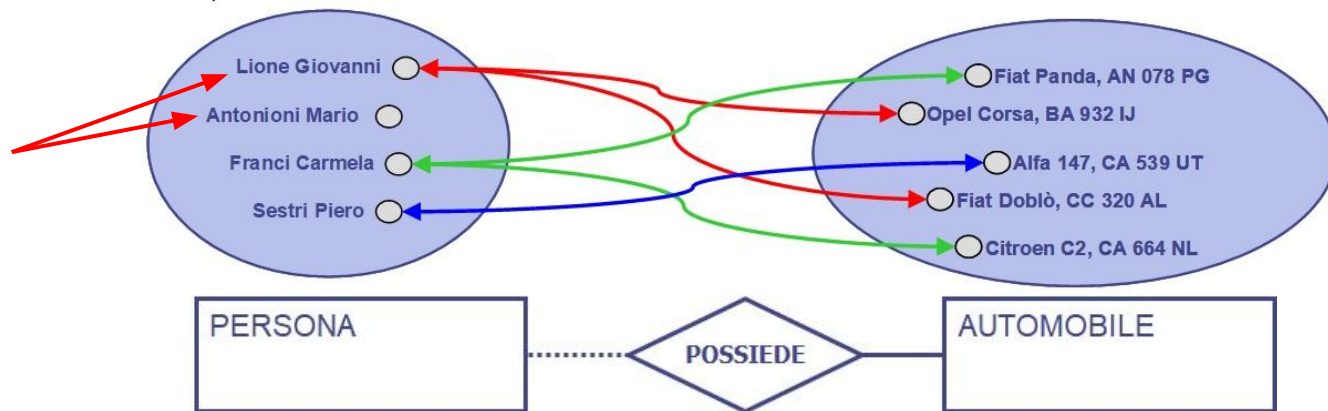
La partecipazione totale di un'entità ad una associazione la si trova spesso indicata con una linea continua.

diagrammi entità/relazioni

Abbiamo detto che un'associazione tra due entità rappresenta un legame logico tra le istanze appartenenti alle entità coinvolte.

Ad es. la figura mostra che l'associazione *Possiede* lega l'istanza "Lione Giovanni" alle due istanze di autovetture di cui è proprietario (l'Opel Corsa e la Fiat Doblò), mentre l'istanza "Antonioni Mario" non è legata ad alcuna istanza di automobile.

Lione Giovanni possiede una Opel Corsa ed una Fiat Doblò, mentre Antonioni Mario non possiede alcuna automobile.



diagrammi entità/relazioni

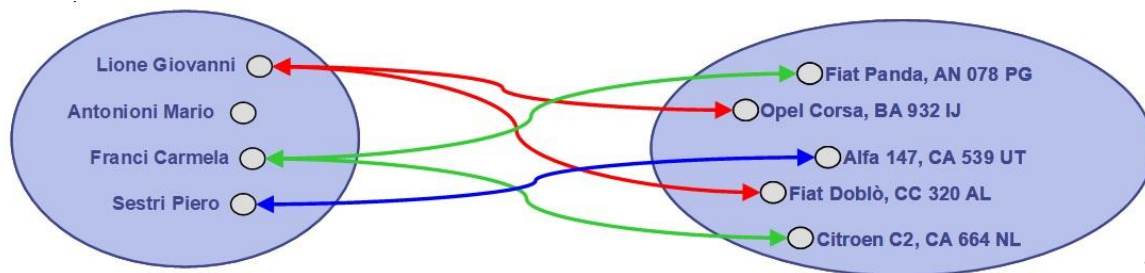
Per ciascuna partecipazione di ogni entità ad una associazione viene stabilito anche un parametro che determina il **numero minimo e massimo di istanze di tale entità che possono “partecipare” a quella associazione**, nel senso che possono essere collegate, tramite quella associazione, ad altre istanze dell'altra entità associata; tale parametro è detto **cardinalità**.

Per indicare la cardinalità vengono sfruttate tre cifre:

- “0”: se risulta possibile che **nessuna istanza** partecipa all'associazione;
- “1”: se è certo che **una ed una sola istanza** partecipa all'associazione;
- “N”: se **un numero imprecisato di istanze** possono partecipare all'associazione.

diagrammi entità/relazioni

Normalmente la cardinalità viene indicata, su entrambi i lati di un'associazione, da una coppia di numeri (0, 1 o N) dei quali il primo indica la cardinalità *minima*, il secondo quella *massima*.



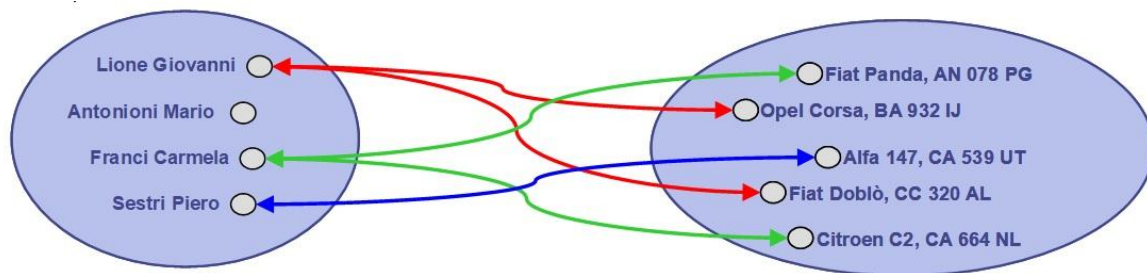
Ad es. **0:N** indica che una persona può possedere da 0 automobili ad un numero non precisato comunque superiore ad 1 ...

... mentre **1:1** indica che un'automobile deve appartenere almeno ad una persona e al massimo ad una sola persona.



diagrammi entità/relazioni

Dall'analisi della cardinalità minima e massima da ambo i lati dell'associazione, possiamo dunque dedurre che l'associazione *Possiede* lega ogni persona ad un numero N imprecisato (anche 0) di automobili.



NB: Ovviamente, la cardinalità minima "0" indica che la partecipazione corrispondente è parziale, mentre "1" indica che la partecipazione è totale.



diagrammi entità/relazioni

Nel diagramma E/R illustrato ad es. possiamo dire che la cardinalità relativa alla partecipazione dell'entità *Fattura* all'associazione *Ordine* è "1:N", dal momento che più righe di dettaglio (ma almeno una) possono essere legate alla stessa fattura attraverso l'associazione, infatti ogni singola fattura è relativa ad un determinato ordine effettuato su più prodotti ciascuno riportato su una diversa riga di dettaglio.

Analogamente, la cardinalità relativa alla partecipazione dell'entità *Dettaglio* è "1:1".

