

# Diagrammi Entità-Relazioni

La modellazione ER è un metodo di modellazione dei dati utilizzato nell'ingegneria del software per produrre un modello concettuale dei dati di un sistema informativo. I diagrammi creati utilizzando questo metodo di modellazione ER sono chiamati Diagrammi Entità-Relazioni o diagrammi ER o ERD.

## Scopo dell'ERD

L'analista di database ottiene una migliore comprensione dei dati che verranno contenuti nel database attraverso il passaggio di costruzione dell'ERD.

L'ERD serve come strumento di documentazione.

Infine, l'ERD viene utilizzato per connettere la struttura logica del database agli utenti. In particolare, l'ERD comunica efficacemente la logica del database agli utenti.

## Componenti di un Diagramma ER

### 1. Entità

Un'entità può essere un oggetto del mondo reale, sia animato che inanimato, che può essere semplicemente identificabile. Un'entità è rappresentata come un rettangolo in un diagramma ER. Ad esempio, in un database scolastico, studenti, insegnanti, classi e corsi offerti possono essere trattati come entità. Tutte queste entità hanno alcuni attributi o proprietà che danno loro la loro identità.

### Insieme di Entità

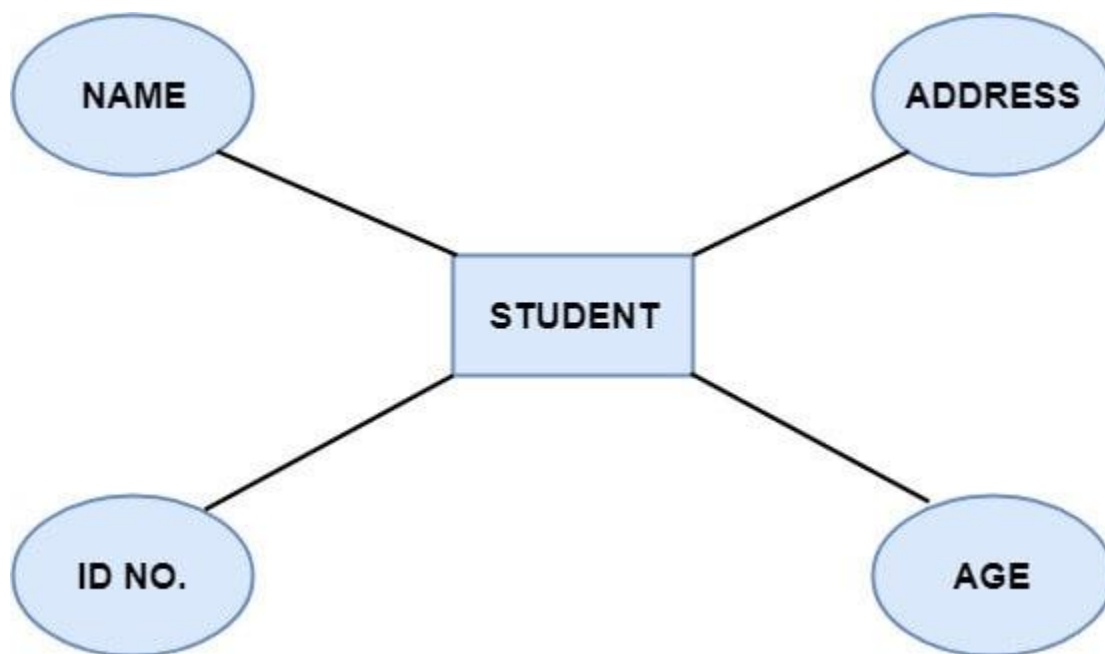
Un insieme di entità è una raccolta di tipi di entità correlate. Un insieme di entità può includere entità che condividono valori di attributi simili. Ad esempio, un insieme *Studente* può contenere tutti gli studenti di una scuola; allo stesso modo, un insieme *Insegnante* può includere tutti gli insegnanti di una scuola provenienti da tutte le facoltà. Gli insiemi di entità non devono necessariamente essere disgiunti.



## 2. Attributi

Le entità sono rappresentate utilizzando le loro proprietà, note come attributi. Tutti gli attributi hanno valori. Ad esempio, un'entità studente può avere nome, classe ed età come attributi.

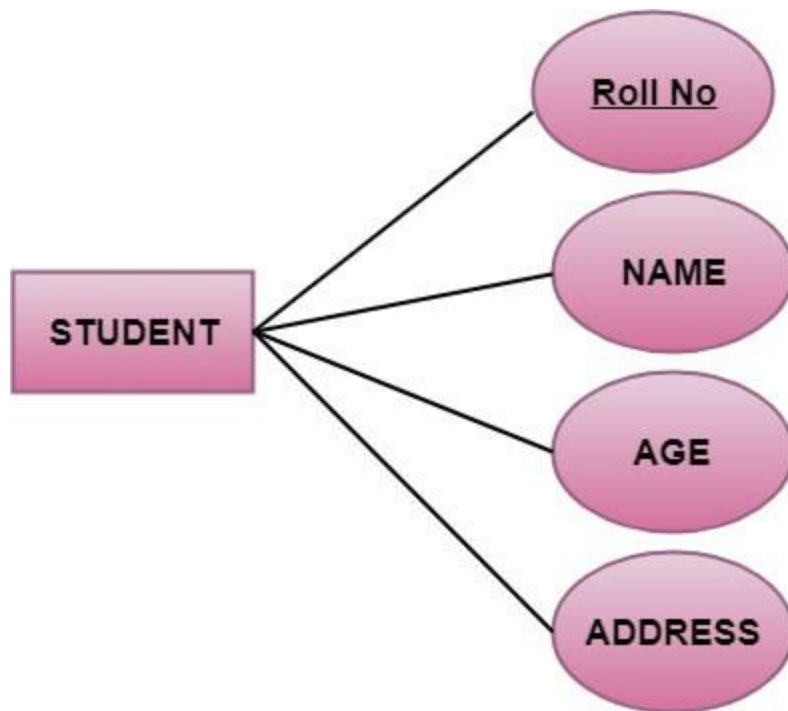
Esiste un dominio o un intervallo di valori che possono essere assegnati agli attributi. Ad esempio, il nome di uno studente non può essere un valore numerico; deve essere alfabetico. L'età di uno studente non può essere negativa, ecc.



Esistono diversi tipi di attributi:

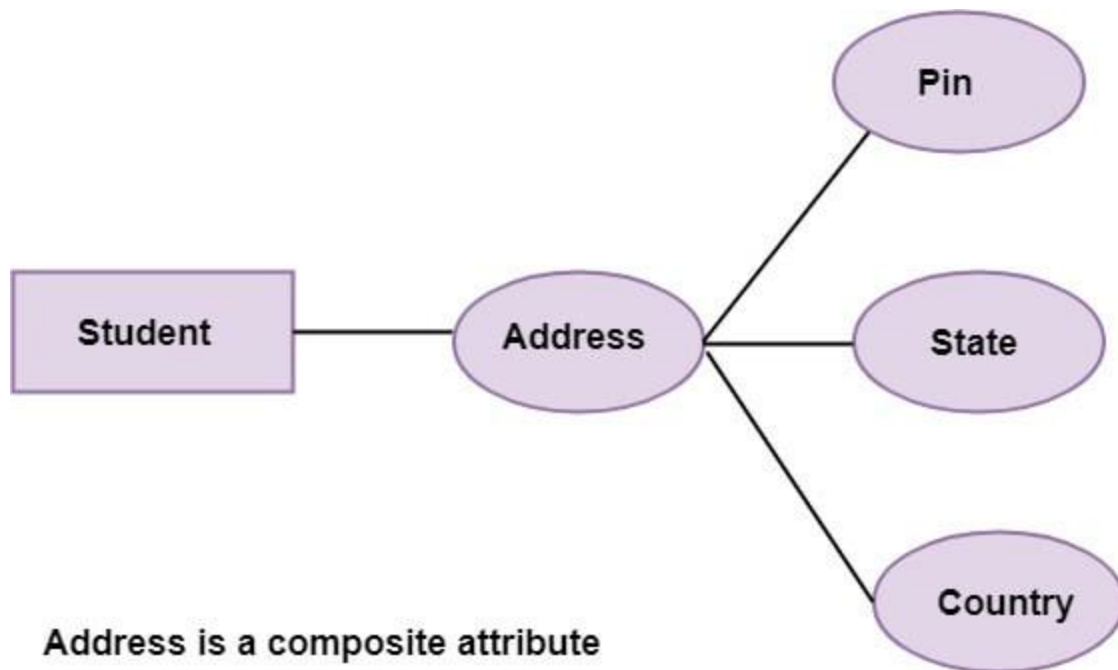
- Attributo chiave
- Attributo composto
- Attributo a singolo valore
- Attributo a valori multipli
- Attributo derivato

1. Attributo chiave: La chiave è un attributo o una raccolta di attributi che identifica in modo univoco un'entità all'interno dell'insieme di entità. Ad esempio, il numero di matricola di uno studente lo rende identificabile tra gli studenti.



**Esistono principalmente tre tipi di chiavi:**

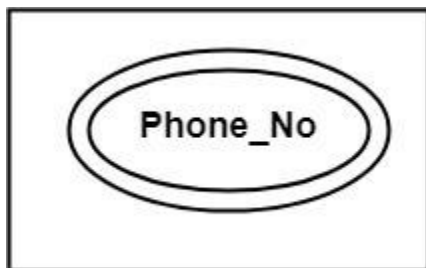
1. **Superchiave:** Un insieme di attributi che collettivamente identifica un'entità nell'insieme di entità.
  2. **Chiave candidata:** Una superchiave minima è conosciuta come chiave candidata. Un insieme di entità può avere più di una chiave candidata.
  3. **Chiave primaria:** Una chiave primaria è una delle chiavi candidate scelta dal progettista del database per identificare univocamente l'insieme di entità.
2. **Attributo composto:** Un attributo che è una combinazione di altri attributi è chiamato attributo composto. Ad esempio, nell'entità studente, l'indirizzo dello studente è un attributo composto, poiché un indirizzo è composto da altre caratteristiche come il codice postale, lo stato e il paese.



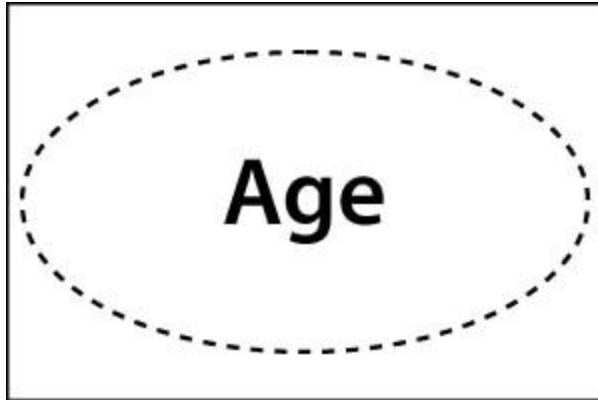
**Address is a composite attribute**

3. **Attributo a singolo valore:** Gli attributi a singolo valore contengono un solo valore. Ad esempio, il numero di previdenza sociale.

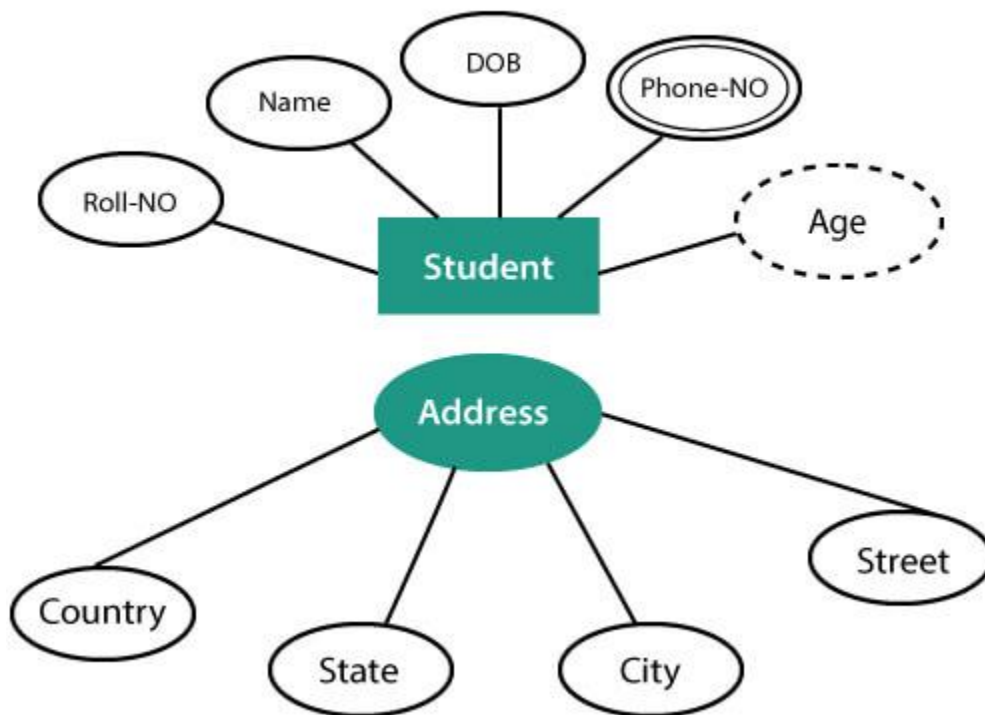
4. **Attributo a valori multipli:** Se un attributo può avere più di un valore, è conosciuto come attributo a valori multipli. Gli attributi a valori multipli sono rappresentati da una doppia ellisse. Ad esempio, una persona può avere più di un numero di telefono, indirizzo email, ecc.



5. **Attributo derivato:** Gli attributi derivati sono attributi che non esistono nel database fisico, ma i loro valori sono derivati da altri attributi presenti nel database. Ad esempio, l'età può essere derivata dalla data di nascita. Nei diagrammi ER, gli attributi derivati sono rappresentati da un'ellisse tratteggiata.



The Complete entity type Student with its attributes can be represented as:



### 3. Relazioni

L'associazione tra entità è conosciuta come relazione. Le relazioni sono rappresentate da un rombo. Ad esempio, un dipendente lavora\_in un dipartimento, uno studente si iscrive a un corso. Qui, **Lavora\_in** e **Iscrive** sono chiamate relazioni.



**Fig: Relationships in ERD**

## Insieme di relazioni

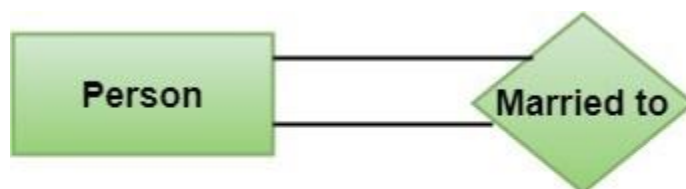
Un insieme di relazioni di tipo simile è conosciuto come insieme di relazioni. Come le entità, anche una relazione può avere attributi. Questi attributi sono chiamati attributi descrittivi.

## Grado di un insieme di relazioni

Il numero di entità partecipanti a una relazione descrive il grado della relazione. Le tre relazioni più comuni nei modelli E-R sono:

- Unary (grado 1)
- Binary (grado 2)
- Ternary (grado 3)

1. **Relazione unary:** Questa è anche chiamata relazione ricorsiva. È una relazione tra le istanze di un tipo di entità. Ad esempio, una persona è sposata con una sola persona.



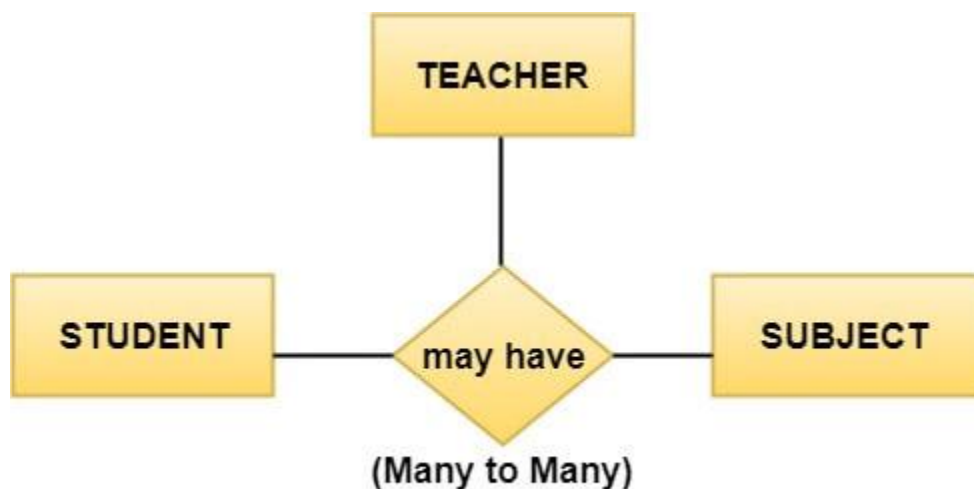
**Fig: Unary Relationship**

2. **Relazione binaria:** È una relazione tra le istanze di due tipi di entità. Ad esempio, l'insegnante insegna la materia.



**Fig: Binary Relationship**

3. **Relazione ternaria:** È una relazione tra le istanze di tre tipi di entità. Nella figura, le relazioni "may have" forniscono l'associazione di tre entità, cioè INSEGNANTE, STUDENTE e MATERIA. Tutte e tre le entità sono partecipanti multi-a-molti. In una relazione ternaria può esserci uno o più partecipanti. In generale, "n" entità possono essere correlate dalla stessa relazione e sono conosciute come relazioni n-arie.



**Fig: Ternary Relationship**

## Cardinalità

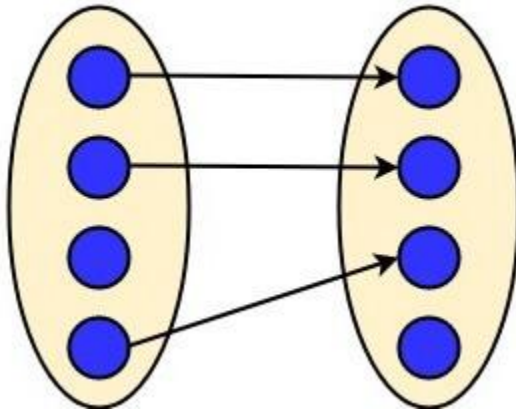
La cardinalità descrive il numero di entità in un insieme di entità che possono essere associate al numero di entità di altri insiemi tramite un insieme di relazioni.

### Tipi di Cardinalità

1. **Uno a Uno:** Un'entità dall'insieme di entità A può essere associata con al massimo un'entità dell'insieme di entità B e viceversa. Supponiamo che ogni studente abbia solo un ID studente, e ogni ID studente sia assegnato a una sola persona. Quindi, la relazione sarà uno a uno.



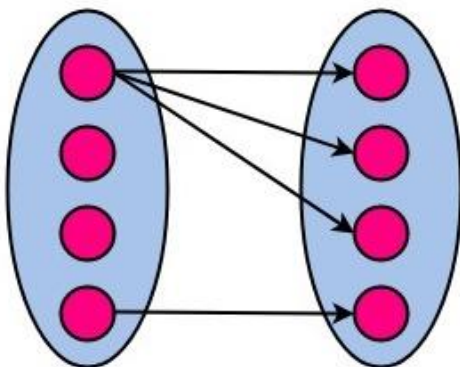
Using Sets, it can be represented as:



2. **Uno a molti:** Quando un'istanza singola di un'entità è associata a più di un'istanza di un'altra entità, allora si parla di relazioni uno a molti. Ad esempio, un cliente può effettuare molti ordini; un ordine non può essere effettuato da più clienti.



Using Sets, it can be represented as:

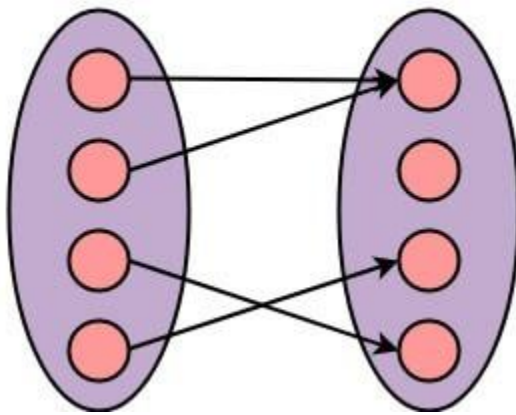




3. **Molti a Uno:** Più di un'entità dall'insieme di entità A può essere associata al massimo a un'entità dell'insieme di entità B, tuttavia un'entità dall'insieme di entità B può essere associata a più di un'entità dall'insieme di entità A. Ad esempio, molti studenti possono studiare in un singolo college, ma uno studente non può studiare contemporaneamente in molti college.



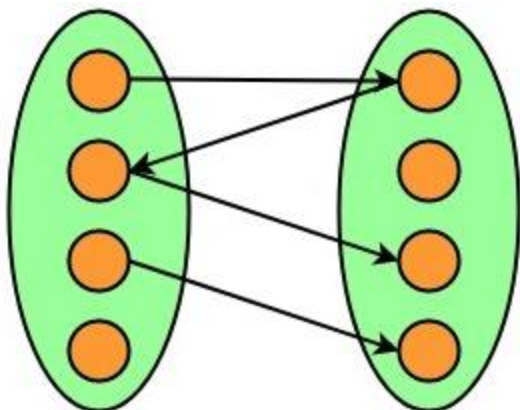
Utilizzando i concetti di insiemi può essere rappresentata così:



4. **Molti a Molti:** Un'entità dall'insieme A può essere associata a più di un'entità dall'insieme B e viceversa. Ad esempio, uno studente può essere assegnato a molti progetti, e un progetto può essere assegnato a molti studenti.



Utilizzando i concetti di insiemi può essere rappresentata così:



Utilizzando i concetti di insiemi, la relazione molti a molti può essere rappresentata come l'intersezione tra due insiemi:

- Insieme degli studenti (S)
- Insieme dei progetti (P)

Ogni associazione tra uno studente e un progetto può essere rappresentata come una coppia  $(s, p)$ , dove  $s$  è uno studente appartenente all'insieme S e  $p$  è un progetto appartenente all'insieme P.

Quindi, la relazione molti a molti tra gli studenti e i progetti può essere rappresentata come l'insieme di tutte le coppie  $(s, p)$ , dove  $s$  appartiene a S e  $p$  appartiene a P:

$S \times P$

Dove  $S \times P$  rappresenta l'operatore di prodotto cartesiano tra gli insiemi S e P, che restituisce tutte le possibili coppie ordinate tra gli elementi di S e P.