

# 15. Il modello dei dati relazionale

dallo schema E/R al modello relazionale

database

## dallo schema E/R al modello relazionale

Una base di dati relazionale è costituita da un insieme finito di tabelle (relazioni), le cui righe variano nel tempo; ci sono tante tabelle quanti sono gli schemi delle relazioni che ne definiscono la struttura logica.

Nel modello relazionale, quindi, i concetti di entità, proprietà e associazioni vengono sostituiti dall'unico concetto di tabella (relazione), cioè un insieme di valori dei campi (attributi) che rappresentano sia le proprietà delle entità sia le associazioni (chiavi primaria/esterna).

Alle entità individuate nella costruzione del modello concettuale (diagramma E/R) di uno scenario del mondo reale, corrispondono nel modello logico specifiche tabelle, secondo lo schema presentato di seguito.

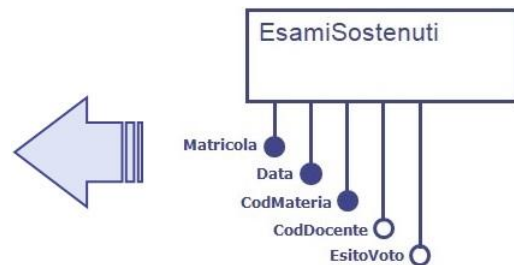
# dallo schema E/R al modello relazionale

1. Ogni **entità** diventa un nuovo schema di relazione: ogni suo attributo diventa un campo del nuovo schema (quindi l'intestazione di una colonna della tabella corrispondente) e ne eredita le caratteristiche (al livello di tipo e dimensione), mentre l'attributo (o l'insieme di attributi) che forma la chiave primaria dell'entità in questione, diventa la chiave primaria dello schema di relazione derivato.

**NB:** Per mettere in evidenza i campi costituenti la chiave primaria, questi possono essere sottolineati; non c'è invece un modo esplicito per rappresentare eventuali chiavi candidate.

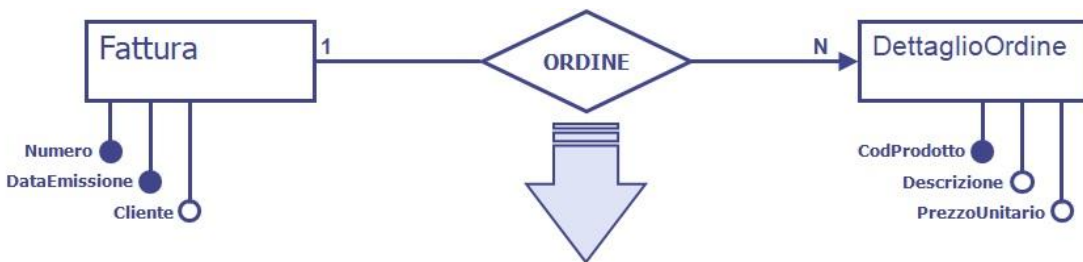
Spesso le chiavi esterne vengono sottolineate in modo tratteggiato.

*EsamiSostenuti* (Matricola, Data, CodMateria, CodDocente, EsitoVoto)



## dallo schema E/R al modello relazionale

2. In una **associazione uno-a-molti**, l'attributo (o l'insieme di attributi) chiave primaria dell'entità dal lato uno dell'associazione (dominio) diventa *chiave esterna* per lo schema di relazione relativo all'entità dal lato N (codominio) a prescindere dal tipo di partecipazione (parziale o totale) delle due entità coinvolte; quindi i suoi attributi chiave vengono aggiunti a quelli del secondo schema di relazione.



Gli attributi *Numero* e *DataEmissione* (chiave primaria per l'entità *Fattura*) diventano chiave esterna nella relazione corrispondente all'entità *DettaglioOrdine*.

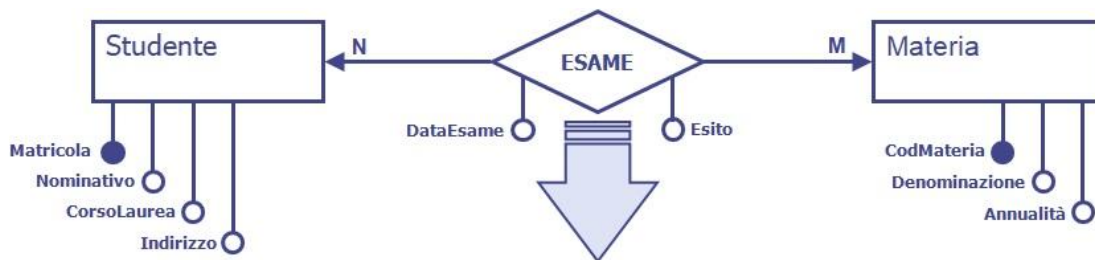
**NB:** Non serve che mantengano gli stessi nomi che avevano nell'entità di appartenenza, purché siano dello stesso tipo

*Fattura* (*Numero*, *DataEmissione*, *Cliente*)

*DettaglioOrdine* (*CodProdotto*, *Descrizione*, *PrezzoUnitario*, ***NumeroFatt*, *DataEmissioneFatt***)

## dallo schema E/R al modello relazionale

3. L'**associazione multi-a-molti** diventa un nuovo schema di relazione (in aggiunta a quelli già derivati dalle altre entità) composto dagli attributi chiave primaria delle due entità coinvolte e dagli eventuali attributi dell'associazione stessa.

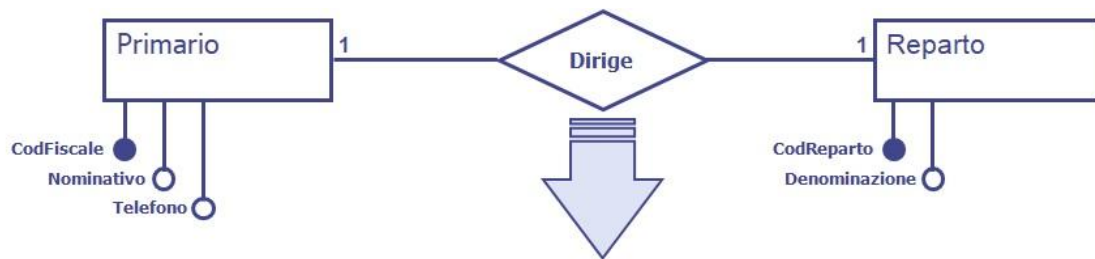


Possiamo notare che nello schema di relazione *Esame*, l'attributo *Matricola* è chiave esterna per l'associazione con *Studente*, mentre l'attributo *CodMateria* è chiave esterna per la stessa associazione con *Materia*; entrambi questi attributi fanno parte della chiave primaria insieme con l'attributo *DataEsame*.

*Studente* (*Matricola*, *Nominativo*, *CorsoLaurea*, *Indirizzo*)  
*Esame* (*Matricola*, *CodMateria*, *DataEsame*, *Esito*)  
*Materia* (*CodMateria*, *Denominazione*, *Annualità*)

## dallo schema E/R al modello relazionale

4. Due entità legate da un'**associazione uno-a-uno** con partecipazione **totale da ambo i lati**, diventano un unico schema di relazione che contiene gli attributi di entrambe; l'attributo (o gli attributi) chiave primaria dell'una o dell'altra entità coinvolte può essere indifferentemente assunto come chiave primaria della relazione derivata.



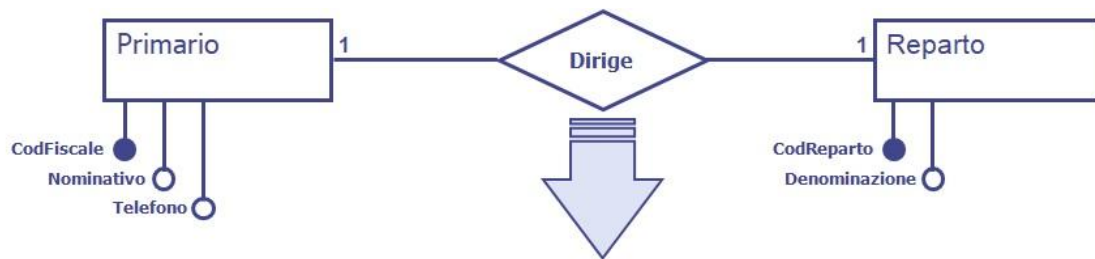
*Reparto (CodReparto, Denominazione, CodFiscale, Nominativo, Telefono)*

oppure

*Primario (CodFiscale, Nominativo, Telefono, CodReparto, Denominazione)*

## dallo schema E/R al modello relazionale

**NB:** Nella pratica possono presentarsi situazioni in cui si renda necessario mantenere separate le informazioni relative ai primari da quelle relative ai reparti; sarebbe dunque inopportuno mettere insieme gli attributi di entrambe le entità in un unico schema di relazione, come visto sopra.



Abbiamo visto infatti (07) che per questioni di opportunità operativa conviene a volte partizionare gli attributi di una entità in due ulteriori entità (*decomposizione verticale*) legate da un'associazione *uno-a-uno*.

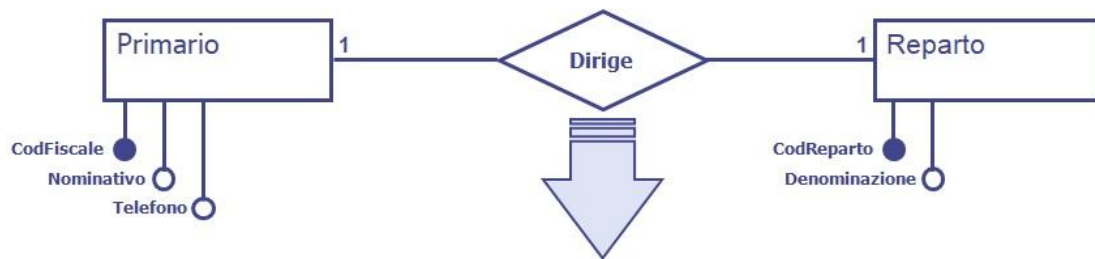
*Reparto* (CodReparto, Denominazione); *Primario* (CodFiscale, Nominativo, Telefono, **CodReparto**)

oppure

*Primario* (CodFiscale, Nominativo, Telefono); *Reparto* (CodReparto, Denominazione, **CodFiscPrimario**)

## dallo schema E/R al modello relazionale

In questo caso conviene tenere separate le due entità in altrettanti schemi di relazioni e introdurre nell'una i campi relativi agli attributi chiave primaria dell'altra come chiave esterna, o viceversa.



*Reparto* (CodReparto, Denominazione); *Primario* (CodFiscale, Nominativo, Telefono, **CodReparto**)

oppure

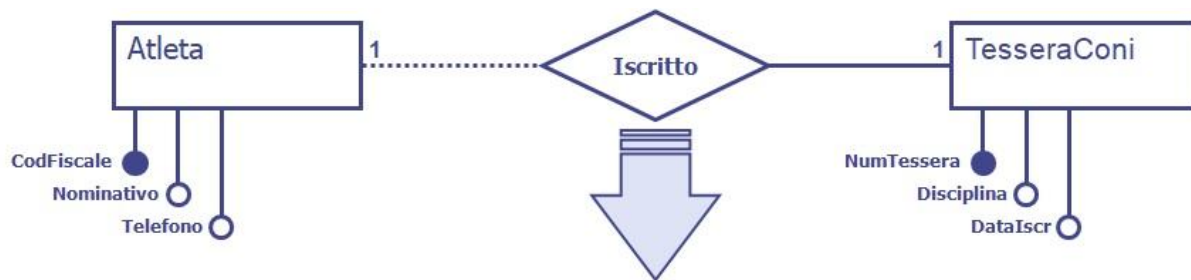
*Primario* (CodFiscale, Nominativo, Telefono); *Reparto* (CodReparto, Denominazione, **CodFiscPrimario**)



## dallo schema E/R al modello relazionale

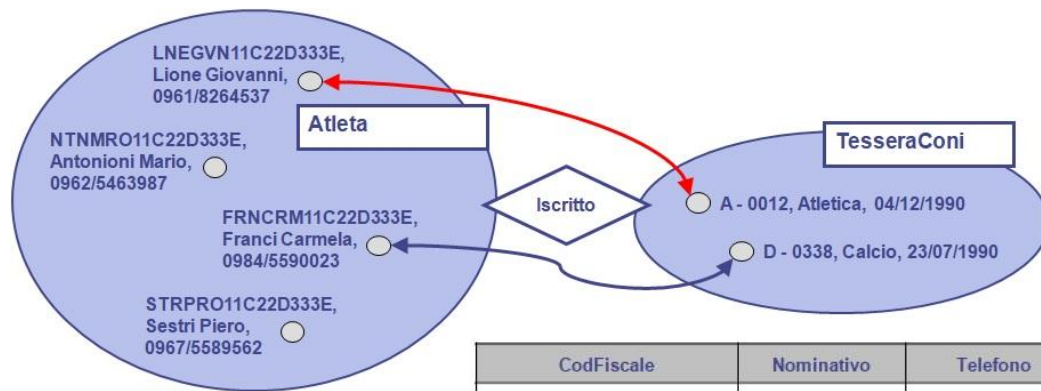
Sempre in una associazione di tipo *uno-a-uno*, nel caso di partecipazione parziale di una delle due entità coinvolte o di entrambe, la fusione delle stesse in un unico schema di relazione, comporterebbe inevitabilmente la produzione di tuple incomplete, con molti valori `null` in corrispondenza delle istanze di una delle due entità che non sono legate ad alcuna istanza dell'altra entità.

Supponiamo di voler registrare i dati anagrafici degli atleti che partecipano a certe competizioni sportive, insieme con i dati della loro registrazione al Comitato Olimpico Nazionale Italiano (CONI).



## dallo schema E/R al modello relazionale

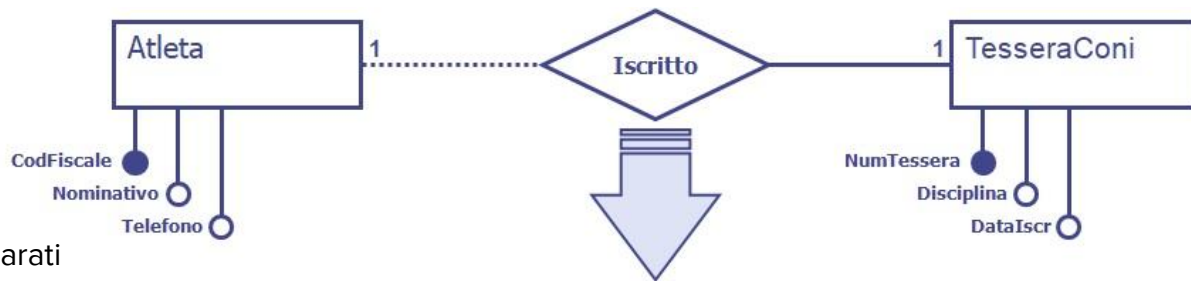
Se l'iscrizione al CONI non è obbligatoria, fondendo le due entità in un unico schema di relazione, avremmo tuple incomplete in corrispondenza degli atleti che nel momento in cui sono stati registrati, non risultavano ancora essere iscritti al CONI.



CodFiscale	Nominativo	Telefono	NumTessera	Disciplina	Data
LNEG VN11C22D333E	Lione Giovanni	0961/8264537	A - 0012	Atletica	04/12/1990
NTN MRO11C22D333E	Antonioni Mario	0962/5463987	<i>null</i>	<i>null</i>	<i>null</i>
FRN CRM11C22D333E	Franci Carmela	0984/5590023	D - 0338	Calcio	23/07/1990
STRPRO11C22D333E	Sestri Piero	0967/5589562	<i>null</i>	<i>null</i>	<i>null</i>
<b>AtletaTesserato</b>					

## dallo schema E/R al modello relazionale

Per evitare la registrazione di tuple incomplete, se la partecipazione è **totale solo da un lato**, si preferisce introdurre la chiave primaria dell'entità che partecipa all'associazione in modo parziale come chiave esterna nello schema di relazione relativo all'altra entità (quella che vi partecipa in modo totale), come se l'associazione in questione fosse di tipo *uno-a-molti* dall'entità con partecipazione parziale a quella con partecipazione totale.



I due schemi di relazione vengono separati introducendo l'attributo chiave *CodFiscale* di *Atleta* come chiave esterna in *TesseraConi*.

*Atleta* (*CodFiscale*, *Nominativo*, *Telefono*)

*TesseraConi* (*NumTessera*, *Disciplina*, *DataIscr*, ***CodFiscale***)

## dallo schema E/R al modello relazionale

Qualora invece la partecipazione fosse **parziale da entrambi i lati** dell'associazione, questa verrebbe tradotta come se fosse di tipo *molti-a-molti*, aggiungendo cioè un ulteriore schema di relazione con gli attributi chiave delle due entità coinvolte e gli eventuali attributi dell'associazione stessa.



*Responsabile* (CodFiscale, Nominativo, Telefono)  
*Gestisce* (CodFiscResp, CodProgetto, DataInizioCollab)  
*Progetto* (Codice, Denominazione, Costo)

Lo schema seguente risponde all'esigenza di registrare un responsabile di progetto anche se allo stato attuale non abbiamo il progetto corrispondente e di registrare un progetto anche se non gli è stato ancora assegnato il responsabile, col vincolo che per ogni progetto possa essere nominato un unico responsabile, il quale potrà seguire solo quel progetto.

# dallo schema E/R al modello relazionale

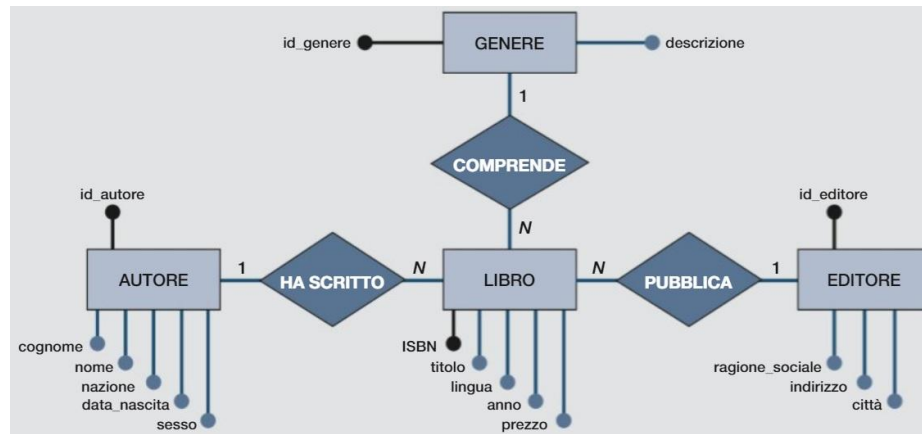
Lo schema logico completo (modello relazionale) del database relativo alla biblioteca dell'esempio è dunque costituito dai seguenti schemi di relazione:

*Libri* (ISBN, titolo, lingua, anno, prezzo, **id\_autore**, **id\_genere**, **id\_editore**)

*Autori* (id\_autore, cognome, nome, nazione, data\_nascita, sesso)

*Editore* (id\_editore, ragione\_sociale, indirizzo, città)

*Genere* (id\_genere, descrizione)



## dallo schema E/R al modello relazionale

**L'elenco degli schemi delle relazioni rappresenta il modello logico** di una base di dati relazionale.

Nella fase successiva dell'implementazione fisica sarà necessario definire per ogni attributo il tipo di dato a cui esso fa riferimento: stringa di caratteri, valore numerico (intero, decimale, ecc.), data, orario, ecc. con eventuale indicazione del numero di caratteri o cifre impiegate per la rappresentazione e vincoli sull'ammissibilità dei valori (vincoli di integrità semantica).

Ulteriori specificazioni saranno relative alla definizione di eventuali indici per gli attributi in base ai quali si intendono velocizzare le operazioni di ricerca.