

# I concetti del Modello Relazionale

Prof. Francesco Gobbi

I.I.S.S. Galileo Galilei, Ostiglia

14 novembre 2024

# Introduzione

Dal modello concettuale è possibile ottenere il **modello logico dei dati**. In altre parole, si definisce la struttura degli archivi per organizzare i dati.

In particolare si andranno a definire le "tabelle" che si devono utilizzare e che quindi devono essere create.

# Regole di Derivazione

Cosa importante è definire che qui la parola "relazione" viene usata in quanto siamo davanti al modello relazione, ecco che si devono trasformare le entità e relazioni del modello E/R nelle relazioni del modello relazionale.

**N.B. Fare ben attenzione ai nomi e alla collocazione degli stessi in base al concetto.**

Le principali **regole per la derivazione delle relazioni dal modello E/R (quindi per creare le relazioni, modello relazionale, dal modello concettuale, modello E/R, sono):**

1. Ogni **entità** diventa una relazione, intesa quindi come una tabella del modello relazionale.
2. Ogni **attributo** di un'entità diventa un attributo della relazione.
3. Ogni **attributo della relazione** eredita le caratteristiche dell'attributo dell'entità.
4. L'**identificatore unico** di un'entità diventa la **chiave primaria** della relazione derivata.

# Associazioni/Relazioni nel modello E/R

- ▶ L'associazione/relazione **uno a uno** diventa un'unica relazione contenente gli attributi delle entità associate.
- ▶ L'associazione/relazione **uno a molti** viene rappresentata aggiungendo l'identificatore dell'entità "a uno" come **chiave esterna** nella relazione dell'entità "a molti".
- ▶ L'associazione/relazione **molti a molti** genera una nuova relazione con gli identificatori delle due entità e gli attributi dell'associazione.

# Chiave Esterna

La **chiave esterna** (FK, foreign key) è un attributo che identifica univocamente una riga in un'altra tabella.

## Esempio

Immaginiamo di avere due tabelle:

- ▶ **Studenti** (ID\_Studente, Nome, Cognome)
- ▶ **Corsi** (ID\_Corso, Nome\_Corso, ID\_Studente)

In questo caso, ID\_Studente nella tabella Corsi è una **chiave esterna** che fa riferimento alla chiave primaria ID\_Studente nella tabella Studenti.

Questo permette di associare ogni corso a uno studente specifico.

# Passaggio Pratico dal Modello E/R al Modello Logico

*Vediamo con un approccio quello che deve essere fatto per passare dal modello E/R visto al modello relazionale, dicasi anche modello logico in quando da una rappresentazione dei dati del database.*

- ▶ **Uno a uno:** una relazione unica che contiene gli attributi di entrambe le entità.
- ▶ **Uno a molti:** aggiunta della chiave primaria dell'entità "a uno" nella tabella dell'entità "a molti".
- ▶ **Molti a molti:** creazione di una terza relazione che contiene le chiavi primarie di entrambe le entità e gli attributi dell'associazione.

## Esempio Uno a Uno: Persona e Passaporto

**Descrizione:** Ogni persona ha un solo passaporto e ogni passaporto è associato a una sola persona. **La relazione è rappresentata in una tabella unica che combina gli attributi di entrambe le entità.**

| ID | Nome  | Cognome | ID_Passaporto | Data_Emissione |
|----|-------|---------|---------------|----------------|
| 1  | Mario | Rossi   | P123          | 2023-01-01     |
| 2  | Luisa | Bianchi | P124          | 2023-02-15     |
| 3  | Carlo | Verdi   | P125          | 2023-03-20     |

**Tabella:** Tabella Persone\_Passaporti (Unica relazione tra Persona e Passaporto)

## Esempio Uno a Molti: Dipartimento e Impiegato

**Descrizione:** Ogni dipartimento può avere molti impiegati, ma ciascun impiegato appartiene a un solo dipartimento. **La relazione è rappresentata con una chiave esterna nella tabella degli impiegati.**

| ID_Dipartimento | Nome_Dipartimento |
|-----------------|-------------------|
| 10              | Risorse Umane     |
| 20              | IT                |
| 30              | Marketing         |

Tabella: Tabella Dipartimenti

| ID_Impiegato | Nome  | Cognome | ID_Dipartimento |
|--------------|-------|---------|-----------------|
| 1            | Anna  | Verdi   | 10              |
| 2            | Marco | Bianchi | 20              |
| 3            | Sara  | Rossi   | 20              |

Tabella: Tabella Impiegati (con chiave esterna ID\_Dipartimento)



## Esempio Molti a Molti: Studenti e Corsi

**Descrizione:** Ogni studente può iscriversi a molti corsi e ogni corso può avere molti studenti. **Viene creata una tabella di associazione per rappresentare la relazione, quindi con due chiavi esterne, una per ogni tabella che si unisce.**

| ID_Studente | Nome   | Cognome |
|-------------|--------|---------|
| 101         | Luca   | Neri    |
| 102         | Giulia | Rosa    |
| 103         | Fabio  | Blu     |

Tabella: Tabella Studenti

| ID_Corso | Nome_Corso  | Descrizione                      |
|----------|-------------|----------------------------------|
| C1       | Matematica  | Corso di base                    |
| C2       | Informatica | Introduzione alla programmazione |
| C3       | Storia      | Storia moderna                   |

Tabella: Tabella Corsi

## Esempio Molti a Molti: Studenti e Corsi

| ID_Studente | ID_Corso | Data_Iscrizione |
|-------------|----------|-----------------|
| 101         | C1       | 2023-09-01      |
| 101         | C2       | 2023-09-05      |
| 102         | C1       | 2023-09-03      |
| 103         | C3       | 2023-09-02      |

**Tabella:** Tabella Studenti\_Corsi (con chiavi esterne ID\_Studente e ID\_Corso). La Data\_Iscrizione è un nuovo attributo, probabilmente presente nella relazione esistente.

N.B. Nel passaggio dall'entità alla relazione il nome viene convertito al **plurale** per rappresentare il fatto che la relazione, vista come un insieme, contiene tutte le istanze dell'entità.

# Esempio del libro: Uno ad Uno



## NOTA BENE

Il simbolo *PK* indica la chiave primaria (primary key).

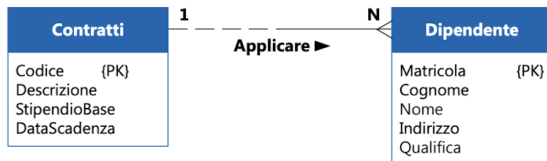
Dallo schema si deriva la relazione *Anagrafe* con gli attributi dell'una e dell'altra entità:

**Anagrafe** (CodiceFiscale, Cognome, Nome, DataNascita, LuogoNascita, CodiceSanitario, CodiceATS, CodRegione)

| Relazione | Attributo       | Chiave | Formato   | Dimensione |
|-----------|-----------------|--------|-----------|------------|
| Anagrafe  | CodiceFiscale   | PK     | carattere | 16         |
|           | Cognome         |        | carattere | 30         |
|           | Nome            |        | carattere | 30         |
|           | DataNascita     |        | data/ora  | 8          |
|           | LuogoNascita    |        | carattere | 20         |
|           | CodiceSanitario |        | carattere | 8          |
|           | CodiceATS       |        | carattere | 4          |
|           | CodRegione      |        | carattere | 2          |

Figura: Relazione Anagrafe associata, casistica "uno a uno" ▶

# Esempio del libro: Uno a Molti



**Contratti** (Codice, Descrizione, StipendioBase, DataScadenza)

**Dipendenti** (Matricola, Cognome, Nome, Indirizzo, Qualifica, *CodiceContratto*)

*CodiceContratto* è **chiave esterna** (FK) associata alla chiave primaria *Codice* della tabella *Contratti*.

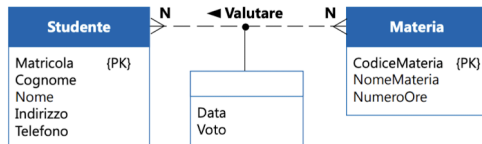
| Relazione  | Attributo       | Chiave        | Formato   | Dimensione |
|------------|-----------------|---------------|-----------|------------|
| Contratti  | Codice          | PK (Primaria) | numerico  | 3          |
|            | Descrizione     |               | carattere | 30         |
|            | StipendioBase   |               | numerico  | 10         |
|            | DataScadenza    |               | data/ora  | 8          |
| Dipendenti | Matricola       | PK (Primaria) | carattere | 7          |
|            | Cognome         |               | carattere | 30         |
|            | Nome            |               | carattere | 25         |
|            | Indirizzo       |               | carattere | 30         |
|            | Qualifica       |               | carattere | 10         |
|            | CodiceContratto | FK (Esterna)  | numerico  | 3          |

Figura: Relazioni: Contratti e Dipendenti, casistica "uno a Molti"

# Esempio del libro: Molti a Molti

- Si considerino le entità *Studente*, *Materia* e l'associazione *Valutare* di tipo *molti a molti*.

Il diagramma E/R mostra gli attributi delle due entità e dell'associazione. Si limiti il problema nel contesto di una specifica classe e di un solo anno scolastico.



- Applicando le regole di derivazione si ottengono le relazioni definite dai seguenti schemi:

**Studenti** (Matricola, Cognome, Nome, Indirizzo, Telefono)

**Materie** (CodiceMateria, NomeMateria, NumeroOre)

**Valutazioni** (Matricola, CodiceMateria, Data, Voto)

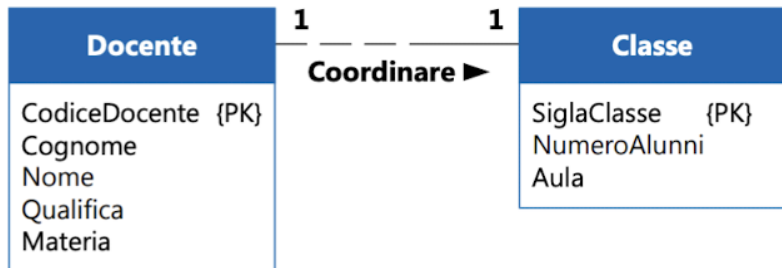
# CASO PARTICOLARE: Relazioni 1:1 con Partecipazione Facoltativa

**Definizione:** Una relazione 1:1 con partecipazione facoltativa si verifica quando una delle due entità può partecipare o meno alla relazione.

**Esempio:** Consideriamo l'associazione tra Docente e Classe in cui:

- ▶ Ogni classe ha un solo coordinatore (Docente).
- ▶ Non tutti i docenti sono coordinatori di una classe.

# Rappresentazione Grafica



**Figura:** Esempio di relazione 1:1 con partecipazione facoltativa tra Docente e Classe. N.B. Nella parte del docente si vede che la linea è tratteggiata, quindi è opzionale. Infatti un docente può anche non essere coordinatore di classe.

**N.B. Questa notazione non è quella che faremo noi per il corso di Informatica, in quanto dobbiamo utilizzare quelle a zampe di galline e la notazione per l'opzionale è il pallino vuoto con una barra verticale.**

## Approfondimento: Scelte di Modellazione

In presenza di una partecipazione facoltativa in una relazione 1:1, ci sono varie scelte di modellazione:

- ▶ **Aggiungere una chiave esterna facoltativa:** Se non tutti i Docenti sono coordinatori, la relazione può essere modellata come uno a molti, aggiungendo una chiave esterna CodiceDocente nella tabella Classi.
- ▶ **Chiarire l'entità principale:** Se l'associazione tra Docente e Classe è debole e serve solo per descrivere il ruolo di coordinatore, si può optare per una tabella aggiuntiva Coordinatori, contenente solo gli ID di Docente e Classe.
- ▶ **Consolidare la relazione come obbligatoria in fase di analisi:** Qualora fosse richiesto che ogni Classe abbia sempre un coordinatore e viceversa, si eliminerebbe la facoltatività, trasformando la relazione in una 1:1 obbligatoria.



# Esempio Alternativo: Cittadino Italiano e Calciatore Nazionale

## Scenario:

- ▶ Ogni Cittadino Italiano potrebbe essere un Calciatore Nazionale, ma la partecipazione è molto bassa.
- ▶ La relazione tra Cittadino Italiano e Calciatore Nazionale è 1:1 con partecipazione facoltativa, in cui solo pochi cittadini diventano calciatori della nazionale.

## Soluzione di Modellazione:

- ▶ Creare due tabelle distinte: `Cittadini` e `CalciatoriNazionali`.
- ▶ Utilizzare `ID_Cittadino` come chiave primaria in entrambe le tabelle e come chiave esterna in `CalciatoriNazionali`, per identificare i calciatori che sono anche cittadini.

# Esempio: Cittadino Italiano e Calciatore Nazionale

## Descrizione dello scenario:

- ▶ La tabella `Cittadini` contiene tutti i cittadini italiani.
- ▶ La tabella `CalciatoriNazionali` contiene solo i cittadini che sono anche calciatori della nazionale.
- ▶ `ID_Cittadino` è la chiave primaria in entrambe le tabelle ed è anche usata come chiave esterna in `CalciatoriNazionali` per identificare la partecipazione facoltativa.

| <b>ID_Cittadino</b> | <b>Nome</b> | <b>Cognome</b> | <b>Data_Nascita</b> |
|---------------------|-------------|----------------|---------------------|
| 1                   | Mario       | Rossi          | 1995-05-10          |
| 2                   | Luisa       | Bianchi        | 1988-11-22          |
| 3                   | Carlo       | Verdi          | 1990-03-15          |
| 4                   | Anna        | Neri           | 1992-07-28          |

Tabella: Tabella Cittadini

## Esempio: Cittadino Italiano e Calciatore Nazionale

| ID_Player | Ruolo      | Squadra_Apparten. | Data_Nazionale |
|-----------|------------|-------------------|----------------|
| 1         | Attaccante | Roma              | 2021-09-01     |
| 3         | Portiere   | Juventus          | 2020-06-15     |

**Tabella:** Tabella CalciatoriNazionali (con chiave esterna ID\_Cittadino)

# Conclusioni Finali sul caso particolare

- ▶ Le relazioni 1:1 con partecipazione facoltativa permettono una modellazione più flessibile, adattandosi a situazioni reali in cui non tutti gli elementi di un'entità devono partecipare alla relazione.
- ▶ È importante analizzare il contesto per decidere se rendere la partecipazione facoltativa o obbligatoria.
- ▶ Nelle relazioni uno a uno, la scelta della chiave esterna può dipendere dall'importanza relativa delle due entità. La modellazione dovrebbe rispecchiare la logica e i requisiti del sistema.