

# I concetti del Modello Relazionale - Parte 4

Prof. Francesco Gobbi

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

5 dicembre 2024

# Relazioni di riferimento

## Tabella Dipendenti

ID_Dipendente	Nome	Cognome
1	Marco	Rossi
2	Laura	Bianchi
3	Sara	Verdi
4	Luca	Neri

## Tabella Progetti

ID_Progetto	Nome_Progetto	ID_Dipendente
101	ProgettoAlpha	1
102	ProgettoBeta	2
103	ProgettoGamma	3
104	ProgettoDelta	NULL

## Esercizio 1: Selezione

**Testo:** Trova tutti i dipendenti con ID maggiore di 2.

**Operazione:**

$$\sigma_{ID\_Dipendente > 2}(Dipendenti)$$

**Risultato:**

ID_Dipendente	Nome	Cognome
3	Sara	Verdi
4	Luca	Neri

## Esercizio 2: Selezione

**Testo:** Trova tutti i progetti che non hanno un dipendente assegnato.

**Operazione:**

$\sigma_{ID\_Dipendente \text{ IS NULL}}(Progetti)$

**Risultato:**

ID_Progetto	Nome_Progetto	ID_Dipendente
104	<i>ProgettoDelta</i>	<i>NULL</i>

## Esercizio 3: Selezione

**Testo:** Trova tutti i progetti con ID maggiore di 102.

**Operazione:**

$$\sigma_{ID\_Progetto > 102}(Progetti)$$

**Risultato:**

ID_Progetto	Nome_Progetto	ID_Dipendente
103	<i>ProgettoGamma</i>	3
104	<i>ProgettoDelta</i>	NULL

# Esercizio 1: Proiezione

**Testo:** Visualizza solo i nomi e i cognomi dei dipendenti.

**Operazione:**

$\pi_{\text{Nome, Cognome}}(\text{Dipendenti})$

**Risultato:**

Nome	Cognome
Marco	Rossi
Laura	Bianchi
Sara	Verdi
Luca	Neri

## Esercizio 2: Proiezione

**Testo:** Visualizza solo i nomi dei progetti.

**Operazione:**

$\pi_{\text{Nome\_Progetto}}(\text{Progetti})$

**Risultato:**

Nome_Progetto
<i>ProgettoAlpha</i>
<i>ProgettoBeta</i>
<i>ProgettoGamma</i>
<i>ProgettoDelta</i>

## Esercizio 3: Proiezione

**Testo:** Visualizza solo gli ID dei dipendenti e dei relativi cognomi.

**Operazione:**

$\pi_{ID\_Dipendente, Cognome}(Dipendenti)$

**Risultato:**

ID_Dipendente	Cognome
1	<i>Rossi</i>
2	<i>Bianchi</i>
3	<i>Verdi</i>
4	<i>Neri</i>



## Esercizio 1: Equi Join con Proiezione

**Testo:** Trova il nome del progetto e il nome del dipendente per tutti i progetti con un dipendente assegnato.

**Operazione:**

$\pi_{\text{Nome\_Progetto}, \text{Nome}}$

$\left( \text{Progetti} \bowtie_{\text{Progetti.ID\_Dipendente} = \text{Dipendenti.ID\_Dipendente}} \text{Dipendenti} \right)$

**Risultato:**

Nome_Progetto	Nome
<i>ProgettoAlpha</i>	<i>Marco</i>
<i>ProgettoBeta</i>	<i>Laura</i>
<i>ProgettoGamma</i>	<i>Sara</i>

**Nota:** Gli attributi usati nella condizione (ad esempio, ID\_Dipendente) sono mantenuti nella relazione intermedia, ma non compaiono nel risultato dopo la proiezione.

## Esercizio 2: Equi Join con Selezione

**Testo:** Trova i progetti con dipendenti assegnati, ma solo quelli in cui l'ID del dipendente è maggiore di 2.

**Operazione:**

$$\sigma_{ID\_Dipendente > 2}$$

$$\left( \text{Progetti} \bowtie_{\text{Progetti.ID\_Dipendente} = \text{Dipendenti.ID\_Dipendente}} \text{Dipendenti} \right)$$

**Risultato:**

ID_Progetto	Nome_Progetto	ID_Dipendente	Nome	Cognome
103	<i>ProgettoGamma</i>	3	<i>Sara</i>	<i>Verdi</i>

## Esercizio 3: Equi Join con Selezione e Proiezione

**Testo:** Trova i nomi dei progetti e i nomi dei dipendenti assegnati, ma solo per i progetti il cui ID è maggiore di 102.

**Operazione:**

$$\pi_{\text{Nome\_Progetto}, \text{Nome}} \left( \sigma_{\text{ID\_Progetto} > 102} \right.$$

$$\left. \left( \text{Progetti} \bowtie_{\text{Progetti.ID\_Dipendente} = \text{Dipendenti.ID\_Dipendente}} \text{Dipendenti} \right) \right)$$

**Risultato:**

Nome_Progetto	Nome
<i>ProgettoGamma</i>	<i>Sara</i>

**Nota:** L'Equi Join conserva attributi duplicati nella relazione intermedia, ma la proiezione li elimina nel risultato finale.

## Esercizio 1: Join Naturale con Proiezione

**Testo:** Trova il nome del progetto e il nome del dipendente per tutti i progetti con un dipendente assegnato.

**Operazione:**

$$\pi_{\text{Nome_Progetto}, \text{Nome}} \left( \text{Progetti} \bowtie \text{Dipendenti} \right)$$

**Risultato:**

Nome_Progetto	Nome
<i>ProgettoAlpha</i>	<i>Marco</i>
<i>ProgettoBeta</i>	<i>Laura</i>
<i>ProgettoGamma</i>	<i>Sara</i>

**Nota:** Gli attributi duplicati vengono automaticamente eliminati nel risultato del join naturale.

## Esercizio 2: Join Naturale con Selezione

**Testo:** Trova i progetti con dipendenti assegnati, ma solo quelli in cui l'ID del dipendente è maggiore di 2.

**Operazione:**

$$\sigma_{ID\_Dipendente > 2} \left( \text{Progetti} \bowtie \text{Dipendenti} \right)$$

**Risultato:**

Nome_Progetto	ID_Dipendente	Nome
<i>ProgettoGamma</i>	3	<i>Sara</i>

**Nota:** Anche con il Join Naturale, la selezione può essere applicata ai dati risultanti in modo analogo.

## Esercizio 3: Join Naturale con Selezione e Proiezione

**Testo:** Trova i nomi dei progetti e i nomi dei dipendenti assegnati, ma solo per i progetti il cui ID è maggiore di 102.

**Operazione:**

$$\pi_{\text{Nome_Progetto}, \text{Nome}} \left( \sigma_{\text{ID_Progetto} > 102} \left( \text{Progetti} \bowtie \text{Dipendenti} \right) \right)$$

**Risultato:**

Nome_Progetto	Nome
<i>ProgettoGamma</i>	<i>Sara</i>

**Nota:** Il Join Naturale elimina automaticamente gli attributi comuni duplicati, riducendo il grado della relazione risultante.

# Nuove tabelle di riferimento

## Tabella Clienti

ID_Cliente	Nome	Città
1	<i>Anna</i>	<i>Roma</i>
2	<i>Luca</i>	<i>Milano</i>
3	<i>Maria</i>	<i>Torino</i>
4	<i>Marco</i>	<i>Napoli</i>

## Tabella Ordini

ID_Ordine	Prodotto	ID_Cliente
101	<i>Laptop</i>	1
102	<i>Smartphone</i>	2
103	<i>Tablet</i>	3
104	<i>Monitor</i>	<i>NULL</i>

## Esercizio 1: Equi Join con Selezione e Proiezione

**Testo:** Trova i nomi dei clienti e i prodotti acquistati da chi vive a "Roma".

**Operazione:**

$$\pi_{\text{Nome, Prodotto}} \left( \sigma_{\text{Città} = \text{'Roma'}} \left( \text{Clienti} \bowtie_{\text{Clienti.ID_Cliente} = \text{Ordini.ID_Cliente}} \text{Ordini} \right) \right)$$

**Risultato:**

Nome	Prodotto
<i>Anna</i>	<i>Laptop</i>

**Nota:** L'operazione di selezione filtra i clienti con 'Città = 'Roma'' prima di eseguire il join.



## Esercizio 2: Equi Join con Selezione e Proiezione

**Testo:** Trova i nomi dei clienti e i prodotti acquistati, ma solo per gli ordini con ID maggiore di 102.

**Operazione:**

$$\pi_{\text{Nome, Prodotto}} \left( \sigma_{\text{ID_Ordine} > 102} \left( \text{Clienti} \bowtie_{\text{Clienti.ID_Cliente} = \text{Ordini.ID_Cliente}} \text{Ordini} \right) \right)$$

**Risultato:**

Nome	Prodotto
Maria	Tablet

**Nota:** L'operazione di selezione filtra gli ordini con 'ID\_Ordine > 102' prima di eseguire il join.

## Esercizio 3: Equi Join con Selezione e Proiezione

**Testo:** Trova i nomi dei clienti e i prodotti acquistati, ma solo per i clienti con ID maggiore di 2.

**Operazione:**

$$\pi_{\text{Nome, Prodotto}} \left( \sigma_{\text{ID\_Cliente} > 2} \left( \text{Clienti} \bowtie_{\text{Clienti.ID\_Cliente} = \text{Ordini.ID\_Cliente}} \text{Ordini} \right) \right)$$

**Risultato:**

Nome	Prodotto
Maria	Tablet
Marco	Monitor

**Nota:** La selezione filtra i clienti con 'ID\_Cliente > 2' prima di eseguire il join.

# Nuove tabelle di riferimento

**Tabella Studenti**

ID_Studente	Nome	Classe
1	<i>Marco</i>	5A
2	<i>Anna</i>	5B
3	<i>Luca</i>	4A
4	<i>Sara</i>	5A
5	<i>Maria</i>	4B

**Tabella Esami**

ID_Esame	Materia	ID_Studente
101	<i>Matematica</i>	1
102	<i>Inglese</i>	2
103	<i>Fisica</i>	1
104	<i>Chimica</i>	4
105	<i>Storia</i>	5

## Esercizio 1: Equi Join con Selezione e Proiezione

**Testo:** Trova i nomi degli studenti e le materie d'esame per gli studenti della classe "5A".

**Operazione:**

$$\pi_{\text{Nome, Materia}} \left( \sigma_{\text{Classe} = '5A'} \right)$$

$$\left( \text{Studenti} \bowtie_{\text{Studenti.ID_Studente} = \text{Esami.ID_Studente}} \text{Esami} \right)$$

**Risultato:**

Nome	Materia
Marco	Matematica
Marco	Fisica
Sara	Chimica

**Nota:**

- ▶ La condizione  $\text{Classe} = '5A'$  seleziona solo gli studenti della classe 5A.
- ▶ L'Equi Join associa ogni studente con i propri esami utilizzando  $\text{ID_Studente} = \text{ID_Studente}$ .

## Esercizio 2: Equi Join con Selezione complessa e Proiezione

**Testo:** Trova i nomi degli studenti, le materie d'esame e le classi, ma solo per gli esami il cui ID è maggiore di 102 e appartengono a studenti in classi di quarta.

**Operazione:**

$$\pi_{\text{Nome, Materia, Classe}} \left( \sigma_{\text{ID\_Esame} > 102 \text{ AND Classe LIKE '4\%'}} \left( \text{Studenti} \bowtie_{\text{Studenti.ID\_Studente} = \text{Esami.ID\_Studente}} \text{Esami} \right) \right)$$

**Risultato:**

Nome	Materia	Classe
Maria	Storia	4B

**Nota:**

- ▶  $\text{ID\_Esame} > 102$ : Filtra solo gli esami con ID maggiore di 102.
- ▶  $\text{Classe LIKE '4\%'}$ : Seleziona solo gli studenti di classi di quarta.
- ▶ L'AND va a collegare le due condizioni per la selezione.
- ▶ Il join collega ogni studente con i propri esami tramite ID\_Studente.

## Esercizio 3: Equi Join con Selezione e Proiezione multipla

**Testo:** Trova i nomi degli studenti e le materie d'esame, ma solo per studenti che hanno sostenuto esami di "Matematica" o "Fisica".

**Operazione:**

$$\pi_{\text{Nome, Materia}} \left( \sigma_{\text{Materia} = \text{'Matematica'} \text{ OR } \text{Materia} = \text{'Fisica'}} \left( \text{Studenti} \bowtie_{\text{Studenti.ID_Studente} = \text{Esami.ID_Studente}} \text{Esami} \right) \right)$$

**Risultato:**

Nome	Materia
Marco	Matematica
Marco	Fisica

**Nota:**

- ▶  $\text{Materia} = \text{'Matematica'} \text{ OR } \text{Materia} = \text{'Fisica'}$ .
- ▶ L'OR va a selezionare le tuple in cui almeno una delle due condizioni, connesse dall'OR appunto, solo vere.
- ▶ Il join associa ogni studente con i propri esami tramite ID\_Studente.

## Esercizio 4: Equi Join con Selezione complessa e Proiezione

**Testo:** Trova i nomi degli studenti, le materie d'esame e le classi, ma solo per gli esami di "Matematica" o "Fisica" sostenuti dagli studenti della classe "5A" o "4B", il cui ID esame è pari.

**Operazione:**

$$\pi_{\text{Nome, Materia, Classe}} \left( \sigma_{(\text{Materia} = \text{'Matematica'} \text{ OR } \text{Materia} = \text{'Fisica'}) \text{ AND } (\text{Classe} = \text{'5A'} \text{ OR } \text{Classe} = \text{'4B'}) \text{ AND } \text{ID\_Esame} \% 2 = 0} \left( \text{Studenti} \bowtie_{\text{Studenti.ID\_Studente} = \text{Esami.ID\_Studente}} \text{Esami} \right) \right)$$

**Risultato:**

Nome	Materia	Classe
Marco	Fisica	5A

**Nota:**

- ▶  $\text{Materia} = \text{'Matematica'} \text{ OR } \text{Materia} = \text{'Fisica'}$ : Filtra gli esami per le materie specifiche.
- ▶  $\text{Classe} = \text{'5A'} \text{ OR } \text{Classe} = \text{'4B'}$ .
- ▶  $\text{ID\_Esame} \% 2 = 0$ .

# Tabelle di riferimento (modello logico)

## Tabella Docenti (Docenti)

Docenti(ID\_Docente, Nome, Dipartimento)

## Tabella Corsi (Corsi)

Corsi(ID\_Corso, Nome\_Corso, ID\_Docente)

## Tabella Studenti (Studenti)

Studenti(ID\_Studente, Nome, Classe, ID\_Corso)

### Note:

- ▶ Attributi chiave: Indicano gli identificatori univoci di ogni tabella.
- ▶ **Attributi chiave esterna**: Collegano una tabella con un'altra tramite riferimenti alle chiavi primarie.



## Esercizio 1: Join e Proiezione

**Testo:** Trova i nomi dei docenti e i nomi dei corsi che insegnano.

**Operazione:**

$$\pi_{\text{Nome, Nome_Corso}} \left( \text{Docenti} \bowtie_{\text{Docenti.ID_Docente} = \text{Corsi.ID_Docente}} \text{Corsi} \right)$$

**Risultato:**

Nome	Nome_Corso
<i>Prof.Bianchi</i>	<i>Analisi1</i>
<i>Prof.Rossi</i>	<i>Fisica1</i>
<i>Prof.Verdi</i>	<i>Informatica</i>

**Nota:**

- ▶ L'Equi Join associa i docenti ai corsi che insegnano utilizzando ID\_Docente.
- ▶ La proiezione restituisce solo i campi richiesti: 'Nome' (docente) e 'Nome\_Corso'.

## Esercizio 2: Join, Selezione e Proiezione

**Testo:** Trova i nomi degli studenti che frequentano corsi insegnati nel dipartimento di "Fisica".

**Operazione:**

$$\pi_{\text{Studenti.Nome}} \left( \sigma_{\text{Dipartimento} = \text{'Fisica'}} \left( \left( \text{Studenti} \bowtie_{\text{Studenti.ID_Corso} = \text{Corsi.ID_Corso}} \left( \text{Corsi} \bowtie_{\text{Corsi.ID_Docente} = \text{Docenti.ID_Docente}} \text{Docenti} \right) \right) \right) \right)$$

**Risultato:**

Nome
Giulia
Luca

**Nota:**

- ▶ La selezione  $\text{Dipartimento} = \text{'Fisica'}$  filtra i docenti del dipartimento di Fisica.
- ▶ **Due join concatenati collegano 'Studenti', 'Corsi' e 'Docenti' tramite le chiavi esterne.**

## Esercizio 3: Join complesso, Selezione e Proiezione

**Testo:** Trova i nomi degli studenti e i nomi dei corsi frequentati, ma solo per studenti in classi di quinta che frequentano corsi insegnati dal dipartimento di "Informatica".

**Operazione:**

$\pi_{\text{Studenti.Nome, Corsi.Nome_Corso}} \left( \sigma_{\text{Classe LIKE '5\%' AND Dipartimento = 'Informatica'}}$

$\left( \text{Studenti} \bowtie_{\text{Studenti.ID_Corso = Corsi.ID_Corso}} \right.$

$\left. \left( \text{Corsi} \bowtie_{\text{Corsi.ID_Docente = Docenti.ID_Docente}} \text{Docenti} \right) \right)$

**Risultato:**

Nome	Nome_Corso
Elisa	Programmazione
Marco	BasidiDati

## Esercizio 3: Join complesso, Selezione e Proiezione

### Nota:

- ▶ Classe LIKE '5%': Filtra solo gli studenti delle classi di quinta.
- ▶ Dipartimento = 'Informatica': Seleziona i corsi insegnati dal dipartimento di Informatica.
- ▶ I join concatenano 'Studenti', 'Corsi' e 'Docenti' tramite le chiavi esterne.
- ▶ La proiezione restituisce solo i campi richiesti: 'Nome' dello studente e 'Nome\_Corso'.