

# ALGEBRA RELAZIONALE



# Linguaggi per basi di dati

---

## # operazioni sullo schema

- DDL: data definition language

## # operazioni sui dati

- DML: data manipulation language
  - interrogazione ("query")
  - aggiornamento

# Linguaggi di interrogazione per basi di dati relazionali

---

## # Dichiarativi

- specificano le proprietà del risultato ("che cosa")

## # Procedurali

- specificano le modalità di generazione del risultato ("come")

# Linguaggi di interrogazione

---

- # Algebra relazionale: procedurale
- # Calcolo relazionale:  
dichiarativo (teorico)
- # SQL (Structured Query Language):  
parzialmente dichiarativo (reale)
- # QBE (Query by Example):  
dichiarativo (reale)

# Algebra relazionale

---

## # Insieme di operatori

- su relazioni
- che producono relazioni
- e possono essere composti

# Operatori dell'algebra relazionale

---

- # unione, intersezione, differenza
- # ridenominazione
- # selezione
- # proiezione
- # join (join naturale, prodotto cartesiano, theta-join)

# Operatori insiemistici

---

- # le relazioni sono insiemi
- # i risultati devono essere relazioni
- # è possibile applicare unione, intersezione e differenza solo a relazioni definite sugli stessi attributi

# Unione

## Laureati

Matricola	Nome	Età
7274	Rossi	42
7432	Neri	54
9824	Verdi	45

## Quadri

Matricola	Nome	Età
9297	Neri	33
7432	Neri	54
9824	Verdi	45

## Laureati $\cup$ Quadri

Matricola	Nome	Età
7274	Rossi	42
7432	Neri	54
9824	Verdi	45
9297	Neri	33



# Intersezione

## Laureati

Matricola	Nome	Età
7274	Rossi	42
7432	Neri	54
9824	Verdi	45

## Quadri

Matricola	Nome	Età
9297	Neri	33
7432	Neri	54
9824	Verdi	45

## Laureati $\cap$ Quadri

Matricola	Nome	Età
7432	Neri	54
9824	Verdi	45

# Differenza

## Laureati

Matricola	Nome	Età
7274	Rossi	42
7432	Neri	54
9824	Verdi	45

## Quadri

Matricola	Nome	Età
9297	Neri	33
7432	Neri	54
9824	Verdi	45

## Laureati – Quadri

Matricola	Nome	Età
7274	Rossi	42

# Ridenominazione

---

- # operatore unario
- # "modifica lo schema" lasciando inalterata l'istanza dell'operando

## Paternità

Padre	Figlio
Adamo	Abele
Adamo	Caino
Abramo	Isacco

$\rho_{\text{Genitore} \leftarrow \text{Padre}}$  (Paternità)

Genitore	Figlio
Adamo	Abele
Adamo	Caino
Abramo	Isacco

## Impiegati

Cognome	Ufficio	Stipendio
Rossi	Roma	55
Neri	Milano	64

## Operai

Cognome	Fabbrica	Salario
Bruni	Monza	45
Verdi	Latina	55

$\rho$  Sede, Retribuzione  $\leftarrow$  Ufficio, Stipendio (Impiegati)

$\rho$  Sede, Retribuzione  $\leftarrow$  Fabbrica, Salario (Operai)

Cognome	Sede	Retribuzione
Rossi	Roma	55
Neri	Milano	64
Bruni	Monza	45
Verdi	Latina	55

# Selezione

---

- # operatore unario
- # produce un risultato che
  - ha lo stesso schema dell'operando
  - contiene il sottoinsieme delle ennuple dell'operando che soddisfano una determinata condizione

## Impiegati

Matricola	Cognome	Filiale	Stipendio
7309	Rossi	Roma	55
5998	Neri	Milano	64
9553	Milano	Milano	44
5698	Neri	Napoli	64

#impiegati che

- guadagnano più di 50
- guadagnano più di 50 e lavorano a Milano
- hanno lo stesso nome della filiale presso cui lavorano

## Impiegati

Matricola	Cognome	Filiale	Stipendio
7309	Rossi	Roma	55
5998	Neri	Milano	64
5698	Neri	Napoli	64

$\sigma$  Stipendio > 50 (Impiegati)



## Impiegati

Matricola	Cognome	Filiale	Stipendio
5998	Neri	Milano	64

$\sigma$  Stipendio > 50 AND Filiale = 'Milano' (Impiegati)

## Impiegati

Matricola	Cognome	Filiale	Stipendio
9553	Milano	Milano	44

$\sigma$  Cognome = Filiale(**Impiegati**)

# Selezione, sintassi e semantica

---

## # sintassi

$\sigma_{\text{Condizione}}(\textit{Operando})$

- *Condizione*: espressione booleana

## # semantica

- il risultato contiene le ennuple dell'operando che soddisfano la condizione

# Proiezione

---

- # operatore unario
- # produce un risultato che
  - ha parte degli attributi dell'operando
  - contiene ennuple cui contribuiscono tutte le ennuple dell'operando

## Impiegati

Matricola	Cognome	Filiale	Stipendio
7309	Neri	Napoli	55
5998	Neri	Milano	64
9553	Rossi	Roma	44
5698	Rossi	Roma	64

- per tutti gli impiegati:
  - matricola e cognome
  - cognome e filiale

<b>Matricola</b>	<b>Cognome</b>
------------------	----------------

<b>7309</b>	<b>Neri</b>
-------------	-------------

<b>5998</b>	<b>Neri</b>
-------------	-------------

<b>9553</b>	<b>Rossi</b>
-------------	--------------

<b>5698</b>	<b>Rossi</b>
-------------	--------------

$\pi$  **Matricola, Cognome (Impiegati)**

<b>Cognome</b>	<b>Filiale</b>
<b>Neri</b>	<b>Napoli</b>
<b>Neri</b>	<b>Milano</b>
<b>Rossi</b>	<b>Roma</b>

$\pi$  **Cognome, Filiale (Impiegati)**

# Proiezione, sintassi e semantica

# sintassi

$\pi_{\text{ListaAttributi}}$  (Operando)

# semantica

- il risultato contiene le ennuple ottenute da tutte le ennuple dell'operando ristrette agli attributi nella lista



# Cardinalità delle proiezioni

## # una proiezione

- contiene al più tante ennuple quante l'operando
- può contenerne di meno

# se  $X$  è una superchiave di  $R$ , allora  $\pi_X(R)$  contiene esattamente tante ennuple quante  $R$

# Selezione e proiezione

---

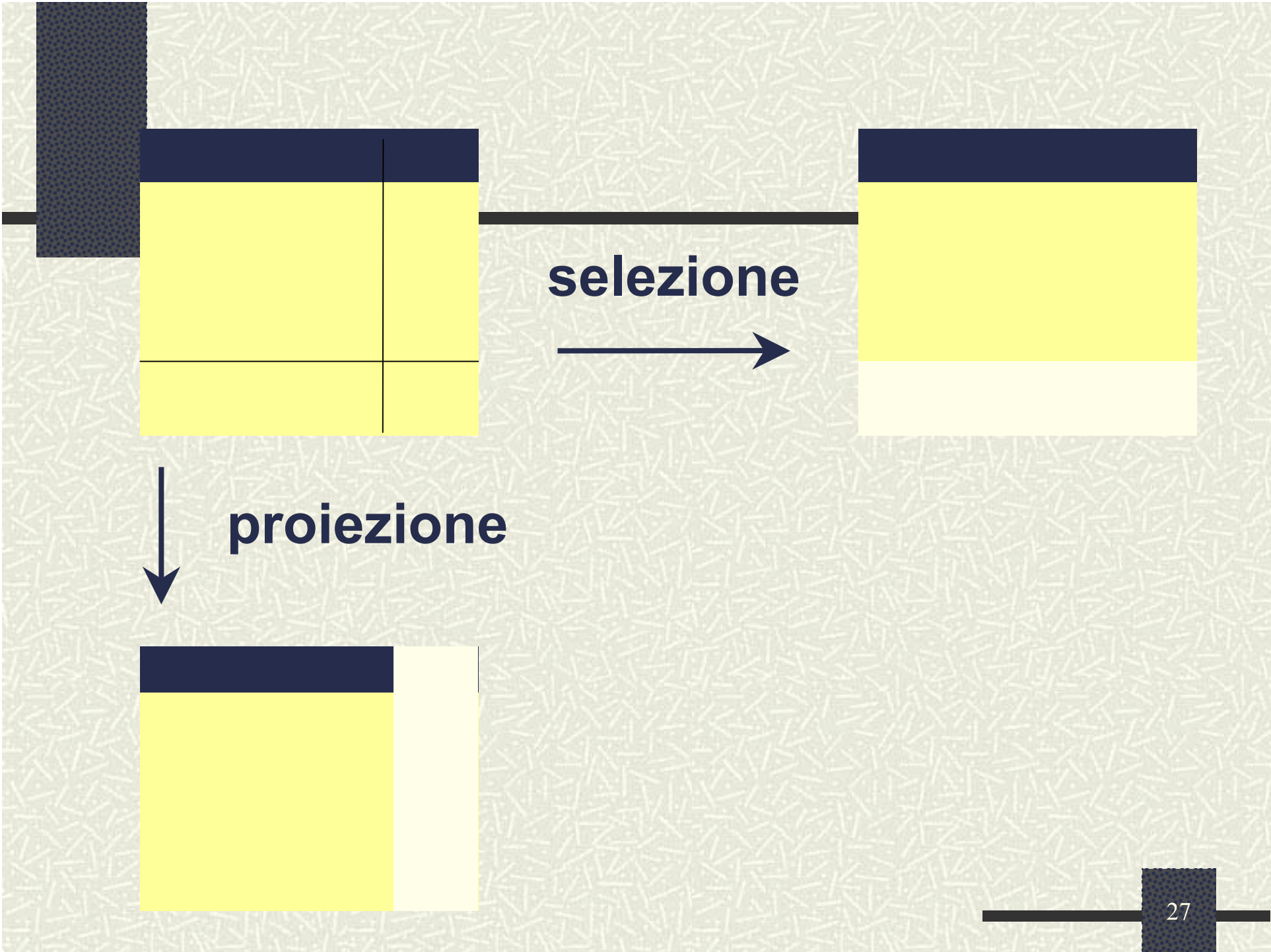
# operatori "ortogonali"

# selezione:

- decomposizione orizzontale

# proiezione:

- decomposizione verticale



# Selezione e proiezione

---

- # Combinando selezione e proiezione, possiamo estrarre interessanti informazioni da una relazione

Matricola	Cognome
-----------	---------

7309	Rossi
------	-------

5998	Neri
------	------

5698	Neri
------	------

$\pi$  Matricola,Cognome ( $\sigma_{\text{Stipendio} > 50}$  (Impiegati))

# Prodotto cartesiano

---

- Operazione binaria
- contiene sempre un numero di ennuple pari al prodotto delle cardinalità degli operandi (le ennuple sono tutte combinabili )

## Impiegati

Impiegato	Reparto
Rossi	A
Neri	B
Bianchi	B

## Reparti

Codice	Capo
A	Mori
B	Bruni

## Impiegati X Reparti

Impiegato	Reparto	Codice	Capo
Rossi	A	A	Mori
Rossi	A	B	Bruni
Neri	B	A	Mori
Neri	B	B	Bruni
Bianchi	B	A	Mori
Bianchi	B	B	Bruni