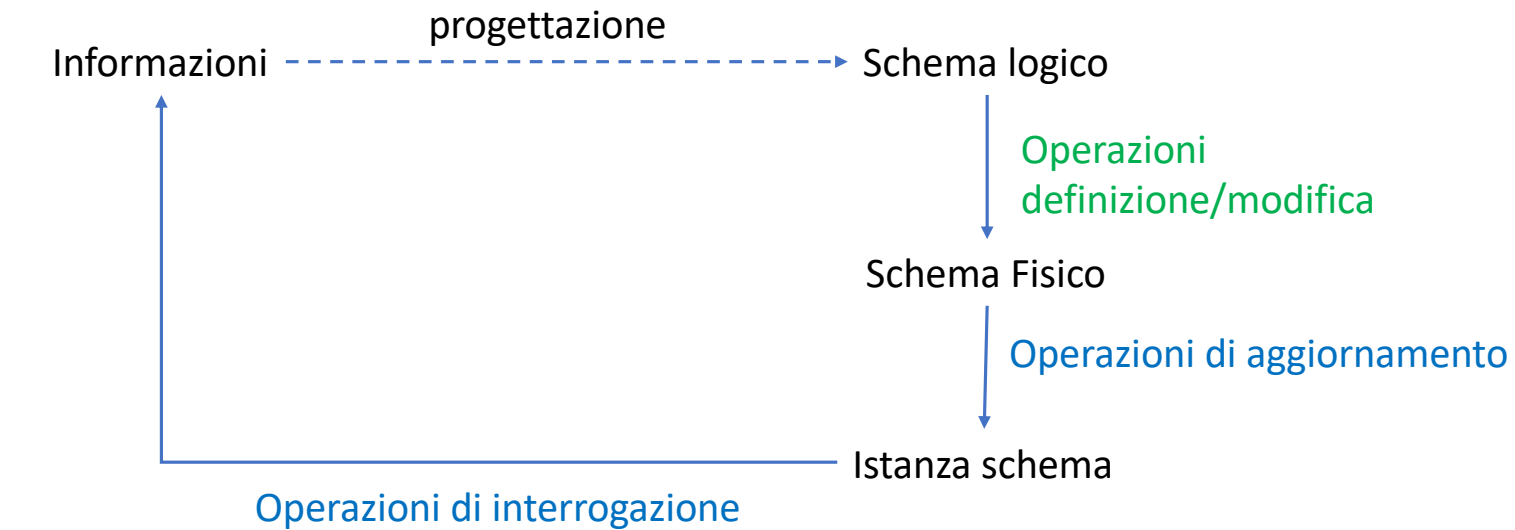


# ALGEBRA RELAZIONALE

VIDEOCONFERENZA 1: OPERATORI INSIEMISTICI, RIDENOMINAZIONE E PROIEZIONE

Docente: CHIARA DAMIANI chiara.damiani@unimib.it



# LINGUAGGI PER BASI DI DATI

## OPERAZIONI

- Sullo schema
  - DDL: data definition language
- Sui dati
  - DML: data manipulation language

# Linguaggi che studieremo in questo corso:

- ALGEBRA RELAZIONALE
  - operazioni di interrogazione (query)
- SQL
  - Operazioni di definizione e modifica schema
  - Operazioni di interrogazione
  - Operazioni di aggiornamento

# Modalità “Esercitazioni”

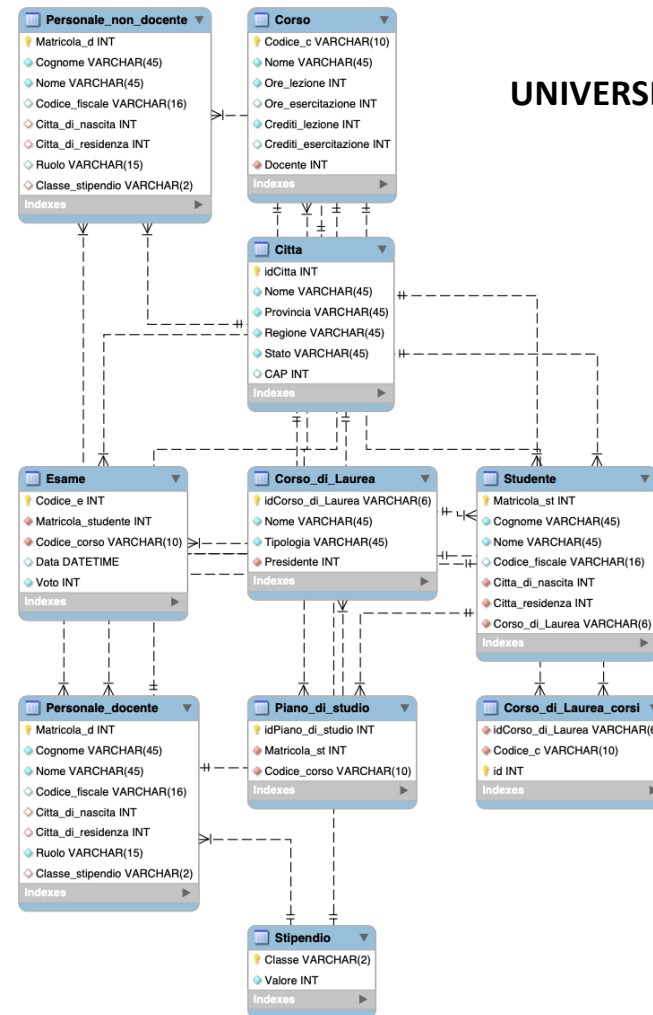
- Lunedì 11:30-13:30 (orario consigliato in base a calendario): ascoltare slide parlate del Prof. Carlo Batini per gli argomenti indicati
- Mercoledì 9:15-11:30: videoconferenza (Webex) per approfondimenti, esercizi di consolidazione argomenti e per richieste di chiarimenti, etc...



Poll 1: preferite un altro giorno/orario?

- Va bene mercoledì alle 9:15
- meglio mercoledì 14:00/16:15
- meglio giovedì 14:00/16:15
- meglio venerdì 14:00/16:15

# Schema relazionale di riferimento



## Algebra relazionale

- Linguaggio prettamente formale che forma la base per linguaggi 'reali'.
- Linguaggio procedurale: si specifica l'algoritmo con cui ottenere il risultato.
- Istruzioni equivalenti possono differire in termini di efficienza.
- Relazioni intese in senso matematico => Insiemi di tuple, definite su attributi
- Negli insiemi non ci possono essere elementi uguali.

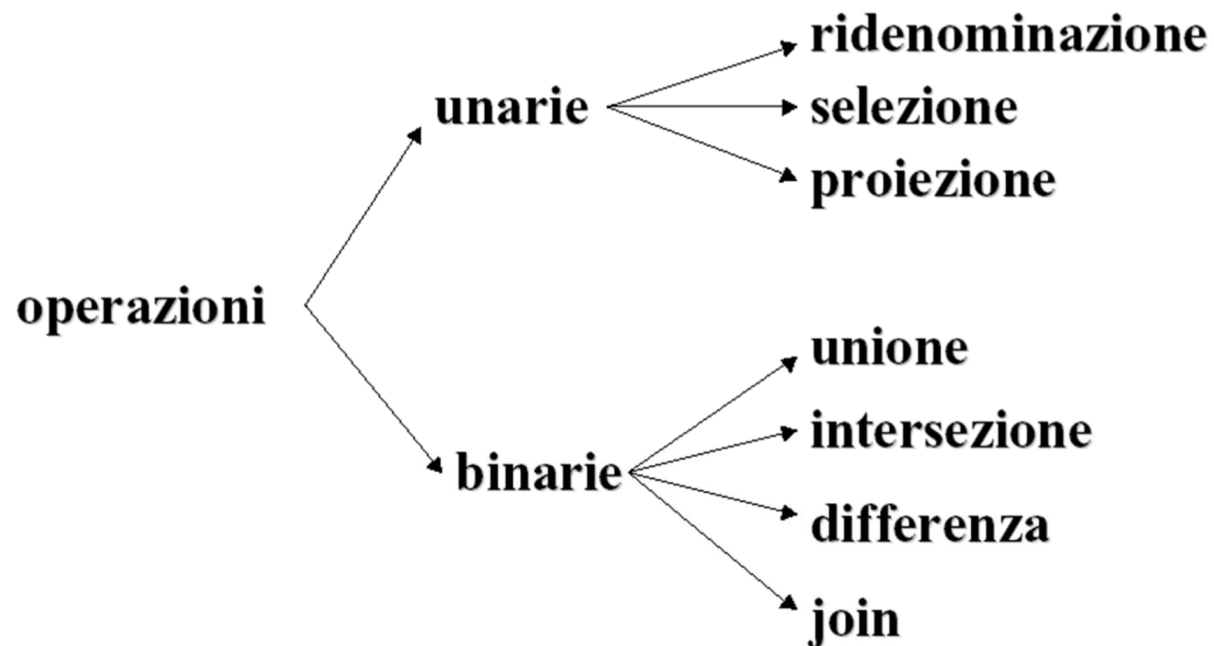
Capire l'algebra è la chiave per la comprensione dell'SQL

## SQL

- Linguaggio più usato per basi di dati relazionali.
- Linguaggio (parzialmente) dichiarativo: si specifica il risultato da ottenere senza preoccuparsi di specificare l'algoritmo.
- Istruzioni equivalenti differiscono solo per leggibilità.
- Relazioni intese come tabelle.
- Possono esserci righe uguali

Istruzioni SQL => **DBMS** (query optimizer)=> istruzioni ottimizzate per efficienza

# Operatori AR



- Operatori su relazioni che producono relazioni.

- Insieme minimo di operatori che danno l'intero potere espressivo del linguaggio.

- Possono essere composti

# Materiale propedeutico da e-learning

- [6.1 - operatori insiemistici](#)
- [6.2 - selezione 1](#)
- [6.4 - proiezione](#)



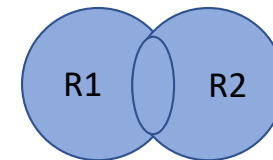
Dato il seguente schema relazionale:

```
Personale_non_docente(matricola_d,Cognome,Nome, Ruolo, Classe_stipendio)
Personale_docente(matricola_d,Cognome,Nome,Ruolo, Classe_stipendio)
Studente(matricola_st,Cognome,Nome, corso_di_Laurea)
```

Esercizio 1: Formulare un'espressione dell'Algebra Relazionale che produca tutti i dipendenti dell'ateneo.

**Personale\_non\_docente U Personale\_docente**

Utilizziamo l'operatore di UNIONE



**Personale\_docente**

Matricola_d	Cognome	Nome	Ruolo	Classe_stipendio
485801	BELOTTI	GIOVANNI	Associato	5
512601	CAMPIGLIA	GIUSEPPE	Ricercatore	6
774002	BUZZI	UMBERTO	Ricercatore	3
94302	QUERCINI	PIETRO	Ordinario	14

**Personale\_non\_docente**

Matricola_d	Cognome	Nome	Ruolo	Classe_stipendio
1446203	VISANI	FRANCESCO	Dipendente	C
1246201	BOVONE	LUIGI	Dipendente	C
1157302	FORMAGGIO	PAOLO	Dipendente	B
1280402	COLOMBO	LUCA	Dipendente	C

**Personale\_non\_docente**  
**U**  
**Personale\_docente**

<b>Matricola_d</b>	<b>Cognome</b>	<b>Nome</b>	<b>Ruolo</b>	<b>Classe_stipendio</b>
485801	BELOTTI	GIOVANNI	Associato	5
512601	CAMPIGLIA	GIUSEPPE	Ricercatore	6
774002	BUZZI	UMBERTO	Ricercatore	3
94302	QUERCINI	PIETRO	Ordinario	14
1446203	VISANI	FRANCESCO	Dipendente	C
1246201	BOVONE	LUIGI	Dipendente	C
1157302	FORMAGGIO	PAOLO	Dipendente	B
1280402	COLOMBO	LUCA	Dipendente	C

Dato il seguente schema relazionale:

```
Personale_non_docente(matricola_d,Cognome,Nome, Ruolo, Classe_stipendio)
Personale_docente(matricola_d,Cognome,Nome,Ruolo, Classe_stipendio)
Studente(matricola_st,Cognome,Nome, corso_di_Laurea)
```

Esercizio 2: Formulare un'espressione dell'Algebra Relazionale che produca tutte le persone dell'ateneo.



Poll 2: La seguente soluzione è corretta?

**Personale\_non\_docente U Personale\_docente U Studente**

**Personale\_non\_docente**  
**U**  
**Personale\_docente**

<b>Matricola_d</b>	<b>Cognome</b>	<b>Nome</b>	<b>Ruolo</b>	<b>Classe_stipendio</b>
485801	BELOTTI	GIOVANNI	Associato	5
512601	CAMPIGLIA	GIUSEPPE	Ricercatore	6
774002	BUZZI	UMBERTO	Ricercatore	3
94302	QUERCINI	PIETRO	Ordinario	14
1446203	VISANI	FRANCESCO	Dipendente	C
1246201	BOVONE	LUIGI	Dipendente	C
1157302	FORMAGGIO	PAOLO	Dipendente	B
1280402	COLOMBO	LUCA	Dipendente	C

**Studente**

<b>Matricola_st</b>	<b>Cognome</b>	<b>Nome</b>	<b>Corso_di_Laurea</b>
1446203	VISANI	FRANCESCO	F1801Q
1497001	MOSCHINI	PIETRO	F1801Q
1515801	COLOMBO	LUCA	F1801Q
1524501	GATTI	LUIGI	F1801Q

Dato il seguente schema relazionale:

```
Personale_non_docente(matricola_d,Cognome,Nome, Ruolo, Classe_stipendio)
Personale_docente(matricola_d,Cognome,Nome,Ruolo, Classe_stipendio)
Studente(matricola_st,Cognome,Nome, corso_di_Laurea)
```

Esercizio 2: Formulare un'espressione dell'Algebra Relazionale che produca tutte le persone dell'ateneo.



Poll 2: La seguente soluzione è corretta?

~~Personale\_non\_docente  $\cup$  Personale\_docente  $\cup$  Studente~~

La relazione Studente e le relazioni Personale\_docente e Personale\_non\_docente non sono definite sugli stessi attributi

**Gli operatori insiemistici si applicano solo a relazioni definite sugli stessi attributi**

Dato il seguente schema relazionale:

```
Personale_non_docente(matricola_d,Cognome,Nome, Ruolo, Classe_stipendio)
Personale_docente(matricola_d,Cognome,Nome,Ruolo, Classe_stipendio)
Studente(matricola_st,Cognome,Nome, corso_di_Laurea)
```

Esercizio 2: Formulare un'espressione dell'Algebra Relazionale che produca tutte le persone dell'ateneo.



Poll 3: possiamo risolvere con l'operatore di ridenominazione?

```
Personale_non_docente U Personale_docente U
 $\rho$  matricola_d<-matricola_st,ruolo<-corso_di_Laurea(Studente)
```

**Personale\_non\_docente**  
**U**  
**Personale\_docente**

Matricola_d	Cognome	Nome	Ruolo	Classe_stipendio
485801	BELOTTI	GIOVANNI	Associato	5
512601	CAMPIGLIA	GIUSEPPE	Ricercatore	6
774002	BUZZI	UMBERTO	Ricercatore	3
94302	QUERCINI	PIETRO	Ordinario	14
1446203	VISANI	FRANCESCO	Dipendente	C
1246201	BOVONE	LUIGI	Dipendente	C
1157302	FORMAGGIO	PAOLO	Dipendente	B
1280402	COLOMBO	LUCA	Dipendente	C

**P** matricola\_d<-matricola\_st  
 ,ruolo<-  
 corso\_di\_Laurea **(Studente)**

Matricola_d	Cognome	Nome	Ruolo
1446203	VISANI	FRANCESCO	F1801Q
1497001	MOSCHINI	PIETRO	F1801Q
1515801	COLOMBO	LUCA	F1801Q
1524501	GATTI	LUIGI	F1801Q



Dato il seguente schema relazionale:

```
Personale_non_docente(matricola_d,Cognome,Nome, Ruolo, Classe_stipendio)
Personale_docente(matricola_d,Cognome,Nome,Ruolo, Classe_stipendio)
Studente(matricola_st,Cognome,Nome, corso_di_Laurea)
```

Esercizio 2: Formulare un'espressione dell'Algebra Relazionale che produca tutte le persone dell'ateneo.



Poll 3: possiamo risolvere con l'operatore di ridenominazione?

~~Personale\_non\_docente U Personale\_docente U  
 $\rho$  matricola\_d<-matricola\_st,ruolo<-corso\_di\_Laurea(Studente)~~

Non è sufficiente usare l'operatore di ridenominazione perché:

- 1) La relazione Studente ha un attributo in meno
- 2) Gli attributi ruolo e corso\_di\_Laurea hanno un significato diverso => la ridenominazione è sintatticamente corretta ma semanticamente errata!

Dato il seguente schema relazionale:

**Personale\_non\_docente**(matricola\_d,Cognome,Nome, Ruolo, Classe\_stipendio)  
**Personale\_docente**(matricola\_d,Cognome,Nome,Ruolo, Classe\_stipendio)  
**Studente**(matricola\_st,Cognome,Nome, corso\_di\_Laurea)

Esercizio 2: Formulare un'espressione dell'Algebra Relazionale che produca tutte le persone dell'ateneo.

$$\begin{aligned} & \Pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}(\text{Personale\_non\_docente}) \\ & \cup \\ & \Pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}(\text{Personale\_docente}) \\ & \cup \\ & \Pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}(\rho_{\text{matricola\_d} \leftarrow \text{matricola\_st}, \text{ruolo} \leftarrow \text{corso\_di\_Laurea}}(\text{Studente})) \end{aligned}$$

Possiamo limitarci ad un sottoinsieme di attributi - ad esempio matricola, cognome, nome - ovvero fare una **PROIEZIONE**

**Personale\_docente**

Matricola_d	Cognome	Nome	Ruolo	Classe_stipendio
485801	BELOTTI	GIOVANNI	Associato	5
512601	CAMPIGLIA	GIUSEPPE	Ricercatore	6
774002	BUZZI	UMBERTO	Ricercatore	3
94302	QUERCINI	PIETRO	Ordinario	14

**Personale\_non\_docente**

Matricola_d	Cognome	Nome	Ruolo	Classe_stipendio
1446203	VISANI	FRANCESCO	Dipendente	C
1246201	BOVONE	LUIGI	Dipendente	C
1157302	FORMAGGIO	PAOLO	Dipendente	B
1280402	COLOMBO	LUCA	Dipendente	C

**P** matricola\_d<-matricola\_st,  
 ruolo<corso\_di\_Laurea  
**(Studente)**

Matricola_d	Cognome	Nome	Ruolo
1446203	VISANI	FRANCESCO	F1801Q
1497001	MOSCHINI	PIETRO	F1801Q
1515801	COLOMBO	LUCA	F1801Q
1524501	GATTI	LUIGI	F1801Q

$\Pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}$   
**(Personale\_docente)**

Matricola_d	Cognome	Nome
485801	BELOTTI	GIOVANNI
512601	CAMPIGLIA	GIUSEPPE
774002	BUZZI	UMBERTO
94302	QUERCINI	PIETRO

$\Pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}$   
**(Personale\_non\_docente)**

Matricola_d	Cognome	Nome
1446203	VISANI	FRANCESCO
1246201	BOVONE	LUIGI
1157302	FORMAGGIO	PAOLO
1280402	COLOMBO	LUCA

$\Pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}$   
 $(\rho_{\text{matricola\_d} < \text{matricola\_st}, \text{ruolo} < \text{corso\_di\_Laurea}}$   
**(Studente))**

Matricola_d	Cognome	Nome
1446203	VISANI	FRANCESCO
1497001	MOSCHINI	PIETRO
1515801	COLOMBO	LUCA
1524501	GATTI	LUIGI

$\Pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}$   
**(Personale\_non\_docente)**

U

$\Pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}$   
**(Personale\_docente)**

U

$\Pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}$   
**( $\rho_{\text{matricola\_d}<\text{matricola\_st}}$   
 $\text{,ruolo}<\text{-corso\_di\_Laurea}$  **Studente))****

Matricola_d	Cognome	Nome
485801	BELOTTI	GIOVANNI
512601	CAMPIGLIA	GIUSEPPE
774002	BUZZI	UMBERTO
94302	QUERCINI	PIETRO
1446203	VISANI	FRANCESCO
1246201	BOVONE	LUIGI
1157302	FORMAGGIO	PAOLO
1280402	COLOMBO	LUCA
1497001	MOSCHINI	PIETRO
1515801	COLOMBO	LUCA
1524501	GATTI	LUIGI

Dato il seguente schema relazionale:

```
Personale_non_docente(matricola_d,Cognome,Nome, Ruolo, Classe_stipendio)
Personale_docente(matricola_d,Cognome,Nome,Ruolo, Classe_stipendio)
Studente(matricola_st,Cognome,Nome, corso_di_Laurea)
```

Esercizio 2: Formulare un'espressione dell'Algebra Relazionale che produca tutte le persone dell'ateneo.



Poll 4: una soluzione equivalente?

$$\begin{aligned} & \Pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}(\text{Personale\_non\_docente}) \\ & \quad \cup \\ & \Pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}(\text{Personale\_docente}) \\ & \quad \cup \\ & \rho_{\text{matricola\_d} \leftarrow \text{matricola\_st}}(\Pi_{\text{matricola\_st,Cognome,Nome}}(\text{Studente})) \end{aligned}$$

Una soluzione equivalente!

**Personale\_docente**

Matricola_d	Cognome	Nome	Ruolo	Classe_stipendio
485801	BELOTTI	GIOVANNI	Associato	5
512601	CAMPIGLIA	GIUSEPPE	Ricercatore	6
774002	BUZZI	UMBERTO	Ricercatore	3
94302	QUERCINI	PIETRO	Ordinario	14

**Personale\_non\_docente**

Matricola_d	Cognome	Nome	Ruolo	Classe_stipendio
1446203	VISANI	FRANCESCO	Dipendente	C
1246201	BOVONE	LUIGI	Dipendente	C
1157302	FORMAGGIO	PAOLO	Dipendente	B
1280402	COLOMBO	LUCA	Dipendente	C

**Studente**

Matricola_st	Cognome	Nome	Corso_di_Laurea
1446203	VISANI	FRANCESCO	F1801Q
1497001	MOSCHINI	PIETRO	F1801Q
1515801	COLOMBO	LUCA	F1801Q
1524501	GATTI	LUIGI	F1801Q

$\Pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}$   
**(Personale\_docente)**

Matricola_d	Cognome	Nome
485801	BELOTTI	GIOVANNI
512601	CAMPIGLIA	GIUSEPPE
774002	BUZZI	UMBERTO
94302	QUERCINI	PIETRO

$\Pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}$   
**(Personale\_non\_docente)**

Matricola_d	Cognome	Nome
1446203	VISANI	FRANCESCO
1246201	BOVONE	LUIGI
1157302	FORMAGGIO	PAOLO
1280402	COLOMBO	LUCA

$\Pi_{\text{matricola\_st,Cognome,Nome}}$   
**( Studente)**

Matricola_st	Cognome	Nome
1446203	VISANI	FRANCESCO
1497001	MOSCHINI	PIETRO
1515801	COLOMBO	LUCA
1524501	GATTI	LUIGI



$\Pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}$   
(Personale\_docente)

Matricola_d	Cognome	Nome
485801	BELOTTI	GIOVANNI
512601	CAMPIGLIA	GIUSEPPE
774002	BUZZI	UMBERTO
94302	QUERCINI	PIETRO

$\Pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}$   
(Personale\_non\_docente)

Matricola_d	Cognome	Nome
1446203	VISANI	FRANCESCO
1246201	BOVONE	LUIGI
1157302	FORMAGGIO	PAOLO
1280402	COLOMBO	LUCA

$\rho_{\text{matricola\_d}<-\text{matricola\_st}}$   
( $\Pi_{\text{matricola\_st,Cognome,Nome}}$ )  
( Studente)

Matricola_d	Cognome	Nome
1446203	VISANI	FRANCESCO
1497001	MOSCHINI	PIETRO
1515801	COLOMBO	LUCA
1524501	GATTI	LUIGI

NB: non posso ridenominare l'attributo Corso\_di\_Laurea dopo aver fatto la proiezione

$\Pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}$   
**(Personale\_non\_docente)**

U

$\Pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}$   
**(Personale\_docente)**

U

$\rho_{\text{matricola\_d} < \text{matricola\_st}}$   
**( $\Pi_{\text{matricola\_st,Cognome,Nome}}$   
 ( Studente))**

Matricola_d	Cognome	Nome
485801	BELOTTI	GIOVANNI
512601	CAMPIGLIA	GIUSEPPE
774002	BUZZI	UMBERTO
94302	QUERCINI	PIETRO
1446203	VISANI	FRANCESCO
1246201	BOVONE	LUIGI
1157302	FORMAGGIO	PAOLO
1280402	COLOMBO	LUCA
1497001	MOSCHINI	PIETRO
1515801	COLOMBO	LUCA
1524501	GATTI	LUIGI

Dato il seguente schema relazionale:

**Personale\_non\_docente**(matricola\_d,Cognome,Nome, Ruolo, Classe\_stipendio)  
**Personale\_docente**(matricola\_d,Cognome,Nome,Ruolo, Classe\_stipendio)  
**Studente**(matricola\_st,Cognome,Nome, corso\_di\_Laurea)

Esercizio 2: Formulare un'espressione dell'Algebra Relazionale che produca tutte le persone dell'ateneo.

$$\rho_{\text{matricola} \leftarrow \text{matricola}_d} \left( \pi_{\text{matricola}_d, \text{Cognome}, \text{Nome}}(\text{Personale\_non\_docente}) \right) \cup \rho_{\text{matricola} \leftarrow \text{matricola}_d} \left( \pi_{\text{matricola}_d, \text{Cognome}, \text{Nome}}(\text{Personale\_docente}) \right) \cup \rho_{\text{matricola} \leftarrow \text{matricola\_st}} \left( \pi_{\text{matricola\_st}, \text{Cognome}, \text{Nome}}(\text{Studente}) \right)$$

**Una soluzione più elegante.** Poiché è poco sensato utilizzare il suffisso *\_d* anche per la matricola degli studenti è meglio ridenominare tutte e tre le relazioni e utilizzare un generico *matricola* come nome di attributo

NB: Per comodità continueremo impropriamente ad utilizzare *matricola\_d* invece di *matricola*

**Personale\_docente**

Matricola_d	Cognome	Nome	Ruolo	Classe_stipendio
485801	BELOTTI	GIOVANNI	Associato	5
512601	CAMPIGLIA	GIUSEPPE	Ricercatore	6
774002	BUZZI	UMBERTO	Ricercatore	3
94302	QUERCINI	PIETRO	Ordinario	14

**Personale\_non\_docente**

Matricola_d	Cognome	Nome	Ruolo	Classe_stipendio
1446203	VISANI	FRANCESCO	Dipendente	C
1246201	BOVONE	LUIGI	Dipendente	C
1157302	FORMAGGIO	PAOLO	Dipendente	B
1280402	COLOMBO	LUCA	Dipendente	C

**Studente**

Matricola_st	Cognome	Nome	Corso_di_Laurea
1446203	VISANI	FRANCESCO	F1801Q
1497001	MOSCHINI	PIETRO	F1801Q
1515801	COLOMBO	LUCA	F1801Q
1524501	GATTI	LUIGI	F1801Q

$\rho$  matricola<- matricola\_d  
 $(\Pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}$   
**(Personale\_docente)**

Matricola	Cognome	Nome
485801	BELOTTI	GIOVANNI
512601	CAMPIGLIA	GIUSEPPE
774002	BUZZI	UMBERTO
94302	QUERCINI	PIETRO

$\rho$  matricola<-matricola\_d  
 $(\Pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}$   
**(Personale\_docente)**

Matricola	Cognome	Nome
1446203	VISANI	FRANCESCO
1246201	BOVONE	LUIGI
1157302	FORMAGGIO	PAOLO
1280402	COLOMBO	LUCA

$\rho$  matricola<-matricola\_st  
 $(\Pi_{\text{matricola\_st,Cognome,Nome}}$   
**(Studente)**

Matricola	Cognome	Nome
1446203	VISANI	FRANCESCO
1497001	MOSCHINI	PIETRO
1515801	COLOMBO	LUCA
1524501	GATTI	LUIGI

**$\rho$**  matricola<- matricola\_d  
 ( $\Pi$  matricola\_d,Cognome,Nome  
 (Personale\_non\_docente))

U

**$\rho$**  matricola<-matricola\_d  
 ( $\Pi$  matricola\_d,Cognome,Nome  
 (Personale\_docente) )

U

**$\rho$**  matricola<-matricola\_st  
 ( $\Pi$  matricola\_st,Cognome,Nome  
 (Studente) )

Matricola	Cognome	Nome
485801	BELOTTI	GIOVANNI
512601	CAMPIGLIA	GIUSEPPE
774002	BUZZI	UMBERTO
94302	QUERCINI	PIETRO
1446203	VISANI	FRANCESCO
1246201	BOVONE	LUIGI
1157302	FORMAGGIO	PAOLO
1280402	COLOMBO	LUCA
1497001	MOSCHINI	PIETRO
1515801	COLOMBO	LUCA
1524501	GATTI	LUIGI

Dato il seguente schema relazionale:

```
Personale_non_docente(matricola_d,Cognome,Nome, Ruolo, Classe_stipendio)
Personale_docente(matricola_d,Cognome,Nome,Ruolo, Classe_stipendio)
Studente(matricola_st,Cognome,Nome, corso_di_Laurea)
```

Esercizio 2: Formulare un'espressione dell'Algebra Relazionale che produca tutte le persone dell'ateneo.



Poll 5: una soluzione equivalente?

$$\begin{aligned} & \pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}(\text{Personale\_non\_docente} \\ & \quad \cup \text{Personale\_docente}) \\ & \quad \cup \\ & (\pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}(\rho_{\text{matricola\_d} \leftarrow \text{matricola\_st}}(\text{Studente}))) \end{aligned}$$

Una soluzione equivalente!

**Personale\_non\_docente**  
**U**  
**Personale\_docente**

Matricola_d	Cognome	Nome	Ruolo	Classe_stipendio
485801	BELOTTI	GIOVANNI	Associato	5
512601	CAMPIGLIA	GIUSEPPE	Ricercatore	6
774002	BUZZI	UMBERTO	Ricercatore	3
94302	QUERCINI	PIETRO	Ordinario	14
1446203	VISANI	FRANCESCO	Dipendente	C
1246201	BOVONE	LUIGI	Dipendente	C
1157302	FORMAGGIO	PAOLO	Dipendente	B
1280402	COLOMBO	LUCA	Dipendente	C

**P** `matricola_d<-matricola_st`  
**(Studente)**

Matricola_d	Cognome	Nome	Corso_di_Laurea
1446203	VISANI	FRANCESCO	F1801Q
1497001	MOSCHINI	PIETRO	F1801Q
1515801	COLOMBO	LUCA	F1801Q
1524501	GATTI	LUIGI	F1801Q



$\Pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}$   
**(Personale\_non\_docente**  
**U**  
**Personale\_docente)**

Matricola_d	Cognome	Nome
485801	BELOTTI	GIOVANNI
512601	CAMPIGLIA	GIUSEPPE
774002	BUZZI	UMBERTO
94302	QUERCINI	PIETRO
1446203	VISANI	FRANCESCO
1246201	BOVONE	LUIGI
1157302	FORMAGGIO	PAOLO
1280402	COLOMBO	LUCA

$\Pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}$   
**( $\rho_{\text{matricola\_d}<\text{-matricola\_st,}$**   
**(Studente))**

Matricola_d	Cognome	Nome
1446203	VISANI	FRANCESCO
1497001	MOSCHINI	PIETRO
1515801	GIACONE	FELICE
1524501	COLOMBO	LUCA

$\Pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}$   
**(Personale\_non\_docente**  
**U**  
**Personale\_docente)**  
**U**  
 $\Pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}$   
**( $\rho_{\text{matricola\_d} < \text{matricola\_st}}$**   
**(Studente))**

Matricola_d	Cognome	Nome
485801	BELOTTI	GIOVANNI
512601	CAMPIGLIA	GIUSEPPE
774002	BUZZI	UMBERTO
94302	QUERCINI	PIETRO
1446203	VISANI	FRANCESCO
1246201	BOVONE	LUIGI
1157302	FORMAGGIO	PAOLO
1280402	COLOMBO	LUCA
1497001	MOSCHINI	PIETRO
1515801	COLOMBO	LUCA
1524501	GATTI	LUIGI

Dato il seguente schema relazionale:

**Personale\_non\_docente**(matricola\_d,Cognome,Nome, Ruolo, Classe\_stipendio)  
**Personale\_docente**(matricola\_d,Cognome,Nome,Ruolo, Classe\_stipendio)  
**Studente**(matricola\_st,Cognome,Nome, corso\_di\_Laurea)

Esercizio 2: Formulare un'espressione dell'Algebra Relazionale che produca tutte le persone dell'ateneo.



Poll 6: Cosa cambia se scriviamo l'espressione precedente nel seguente modo?

$$\begin{aligned} & \Pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}(\text{Personale\_non\_docente}) \\ & \cup \\ & \left( \Pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}(\text{Personale\_docente}) \right. \\ & \cup \\ & \left. \rho_{\text{matricola\_d} \leftarrow \text{matricola\_st}} \left( \Pi_{\text{matricola\_st,Cognome,Nome}}(\text{Studente}) \right) \right) \end{aligned}$$

Anche in questo caso non cambia nulla, perché l'unione gode della proprietà commutativa e associativa.

$$\begin{aligned} r_1 \cup r_2 &= r_2 \cup r_1 \\ r_1 \cup (r_2 \cup r_3) &= (r_1 \cup r_2) \cup r_3 \end{aligned}$$

Date le seguenti istanze di relazione:

Personale_non_docente	Matricola_d	Cognome	Nome	Ruolo	Classe_stipendio
	1446203	VISANI	FRANCESCO	Dipendente	C
	1246201	BOVONE	LUIGI	Dipendente	C
	1157302	FORMAGGIO	PAOLO	Dipendente	B
	1280402	COLOMBO	LUCA	Dipendente	C

Studente

Matricola_st	Cognome	Nome	Corso_di_Laurea
1446203	VISANI	FRANCESCO	F1801Q
1497001	MOSCHINI	PIETRO	F1801Q
1515801	COLOMBO	LUCA	F1801Q
1524501	GATTI	LUIGI	F1801Q



Poll 7: quale è la cardinalità della relazione prodotta dalla seguente espressione?

$$\pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}(\text{Personale\_non\_docente}) \cup \rho_{\text{matricola\_d} \leftarrow \text{matricola\_st}}(\pi_{\text{matricola\_st,Cognome,Nome}}(\text{Studente}))$$

La relazione prodotta ha cardinalità 7

**Personale\_non\_docente**

Matricola_d	Cognome	Nome	Ruolo	Classe_stipendio
1446203	VISANI	FRANCESCO	Dipendente	C
1246201	BOVONE	LUIGI	Dipendente	C
1157302	FORMAGGIO	PAOLO	Dipendente	B
1280402	COLOMBO	LUCA	Dipendente	C

**Studente**

Matricola_st	Cognome	Nome	Corso_di_Laurea
1446203	VISANI	FRANCESCO	F1801Q
1497001	MOSCHINI	PIETRO	F1801Q
1515801	COLOMBO	LUCA	F1801Q
1524501	GATTI	LUIGI	F1801Q

$\Pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}(\text{Personale\_non\_docente})$   
 $\cup$

$\rho_{\text{matricola\_d} \leftarrow \text{matricola\_st}}$   
 $(\Pi_{\text{matricola\_st,Cognome,Nome}}(\text{Studente}))$

Matricola_d	Cognome	Nome
1446203	VISANI	FRANCESCO
1246201	BOVONE	LUIGI
1157302	FORMAGGIO	PAOLO
1280402	COLOMBO	LUCA
<del>1446203</del>	<del>VISANI</del>	<del>FRANCESCO</del>
1497001	MOSCHINI	PIETRO
1515801	COLOMBO	LUCA
1524501	GATTI	LUIGI

Una relazione per l'AR non può avere elementi duplicati: Visani Francesco compare solo una volta

**Personale\_non\_docente**

Matricola_d	Cognome	Nome	Ruolo	Classe_stipendio
1446203	VISANI	FRANCESCO	Dipendente	C
1246201	BOVONE	LUIGI	Dipendente	C
1157302	FORMAGGIO	PAOLO	Dipendente	B
1280402	COLOMBO	LUCA	Dipendente	C

**Studente**

Matricola_st	Cognome	Nome	Corso_di_Laurea
1446203	VISANI	FRANCESCO	F1801Q
1497001	MOSCHINI	PIETRO	F1801Q
1515801	COLOMBO	LUCA	F1801Q
1524501	GATTI	LUIGI	F1801Q

$\Pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}(\text{Personale\_non\_docente})$   
 $\cup$   
 $\rho_{\text{matricola\_d} \leftarrow \text{matricola\_st}}$   
 $(\Pi_{\text{matricola\_st,Cognome,Nome}}(\text{Studente}))$

Matricola_d	Cognome	Nome
1446203	VISANI	FRANCESCO
1246201	BOVONE	LUIGI
1157302	FORMAGGIO	PAOLO
1280402	COLOMBO	LUCA
1497001	MOSCHINI	PIETRO
1515801	COLOMBO	LUCA
1524501	GATTI	LUIGI

Dato le seguenti istanze di relazione:

Personale_non_docente	Matricola_d	Cognome	Nome	Ruolo	Classe_stipendio
	1446203	VISANI	FRANCESCO	Dipendente	C
	1246201	BOVONE	LUIGI	Dipendente	C
	1157302	FORMAGGIO	PAOLO	Dipendente	B
	1280402	COLOMBO	LUCA	Dipendente	C

Studente

Matricola_st	Cognome	Nome	Corso_di_Laurea
1446203	VISANI	FRANCESCO	F1801Q
1497001	MOSCHINI	PIETRO	F1801Q
1515801	COLOMBO	LUCA	F1801Q
1524501	GATTI	LUIGI	F1801Q



Poll 8: quale è la cardinalità della relazione prodotta dalla seguente espressione?

$$\pi_{\text{Cognome, Nome}}(\text{Personale\_non\_docente}) \cup \pi_{\text{Cognome, Nome}}(\text{Studente})$$

La relazione prodotta ha cardinalità 6

**Personale\_non\_docente**

Matricola_d	Cognome	Nome	Ruolo	Classe_stipendio
1446203	VISANI	FRANCESCO	Dipendente	C
1246201	BOVONE	LUIGI	Dipendente	C
1157302	FORMAGGIO	PAOLO	Dipendente	B
1280402	COLOMBO	LUCA	Dipendente	C

**Studente**

Matricola_st	Cognome	Nome	Corso_di_Laurea
1446203	VISANI	FRANCESCO	F1801Q
1497001	MOSCHINI	PIETRO	F1801Q
1515801	COLOMBO	LUCA	F1801Q
1524501	GATTI	LUIGI	F1801Q

$\Pi_{\text{Cognome, Nome}}(\text{Personale\_non\_docente})$

$\cap$

$\Pi_{\text{Cognome, Nome}}(\text{Studente})$

Cognome	Nome
VISANI	FRANCESCO
BOVONE	LUIGI
FORMAGGIO	PAOLO
COLOMBO	LUCA
<del>VISANI</del>	<del>FRANCESCO</del>
MOSCHINI	PIETRO
<del>COLOMBO</del>	<del>LUCA</del>
GATTI	LUIGI

Una relazione per l'AR non può avere elementi duplicati: Colombo Luca compare solo una volta



**Personale\_non\_docente**

Matricola_d	Cognome	Nome	Ruolo	Classe_stipendio
1446203	VISANI	FRANCESCO	Dipendente	C
1246201	BOVONE	LUIGI	Dipendente	C
1157302	FORMAGGIO	PAOLO	Dipendente	B
1280402	COLOMBO	LUCA	Dipendente	C

**Studente**

Matricola_st	Cognome	Nome	Corso_di_Laurea
1446203	VISANI	FRANCESCO	F1801Q
1497001	MOSCHINI	PIETRO	F1801Q
1515801	COLOMBO	LUCA	F1801Q
1524501	GATTI	LUIGI	F1801Q

$\Pi_{\text{Cognome, Nome}}(\text{Personale\_non\_docente})$

$\cap$

$\Pi_{\text{Cognome, Nome}}(\text{Studente})$

Cognome	Nome
VISANI	FRANCESCO
BOVONE	LUIGI
FORMAGGIO	PAOLO
COLOMBO	LUCA
MOSCHINI	PIETRO
GATTI	LUIGI

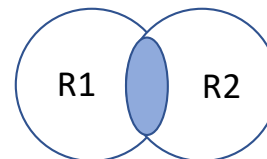
Dato il seguente schema relazionale:

**Personale\_non\_docente**(matricola\_d,Cognome,Nome, Ruolo, Classe\_stipendio)  
**Personale\_docente**(matricola\_d,Cognome,Nome,Ruolo, Classe\_stipendio)  
**Studente**(matricola\_st,Cognome,Nome, corso\_di\_Laurea)

Esercizio 3: Formulare un'espressione dell'Algebra Relazionale che produca il personale non docente che è anche iscritto ad un corso di laurea

$\pi_{\text{matricola\_d,Cognome,Nome}}(\text{Personale\_non\_docente})$   
 $\cap$   
 $\rho_{\text{matricola\_d} \leftarrow \text{matricola\_st}}(\pi_{\text{matricola\_st,Cognome,Nome}}(\text{Studente}))$

Usiamo questa volta l'operatore di **INTERSEZIONE**



Dato il seguente schema relazionale:

**Personale\_non\_docente**(matricola\_d,Cognome,Nome, Ruolo, Classe\_stipendio)  
**Personale\_docente**(matricola\_d,Cognome,Nome,Ruolo, Classe\_stipendio)  
**Studente**(matricola\_st,Cognome,Nome, corso\_di\_Laurea)

Esercizio 3: Formulare un'espressione dell'Algebra Relazionale che produca il personale non docente che è anche iscritto ad un corso di laurea



Poll 9: Cosa cambia se scriviamo l'espressione precedente nel seguente modo?

$$\rho_{\text{matricola\_d} \leftarrow \text{matricola\_st}} (\pi_{\text{matricola\_st}, \text{Cognome}, \text{Nome}}(\text{Studente})) \cap \pi_{\text{matricola\_d}, \text{Cognome}, \text{Nome}}(\text{Personale\_non\_docente})$$

Nulla, perché l'intersezione gode della proprietà commutativa e associativa.

$$r_1 \cap r_2 = r_2 \cap r_1$$
$$r_1 \cap (r_2 \cap r_3) = (r_1 \cap r_2) \cap r_3$$