

1222·2022  
**8000**  
ANNI



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

# Relational Algebra exercises

## Basi di Dati

Bachelor's Degree in Computer Engineering  
Academic Year 2024/2025



DIPARTIMENTO  
DI INGEGNERIA  
DELL'INFORMAZIONE

**Ornella Irrera**

Intelligent Interactive Information Access (IIA) Hub  
Department of Information Engineering  
University of Padua



# Basic Operations

# Selection

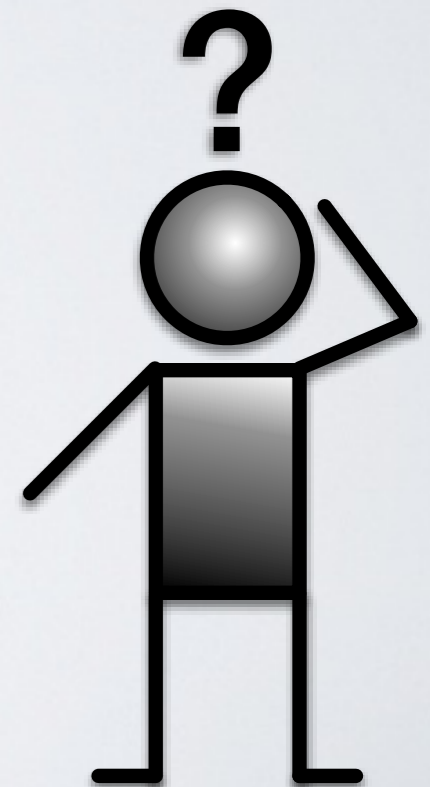


Employee	Manager
7309	5698
5998	5698
9553	4076
5698	4076
4076	8123

Manage

Employee

Badge	Surname	Age	Salary
7309	Rossi	34	45
5998	Bianchi	37	38
9553	Neri	42	35
5698	Bruni	43	42
4076	Mori	45	50
8123	Lupi	46	60



# Selection



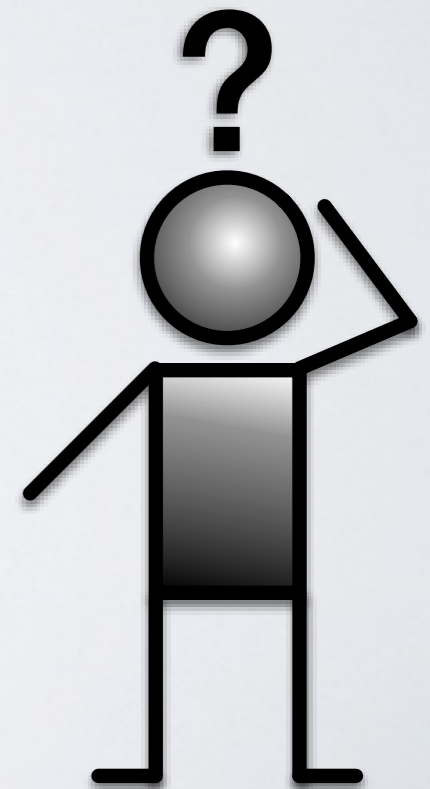
Employee	Manager
7309	5698
5998	5698
9553	4076
5698	4076
4076	8123

Manage

Employee

Badge	Surname	Age	Salary
4076	Mori	45	50
8123	Lupi	46	60

$$\sigma_{salary > 42 \wedge Age > 44} (Employee)$$



# Projection

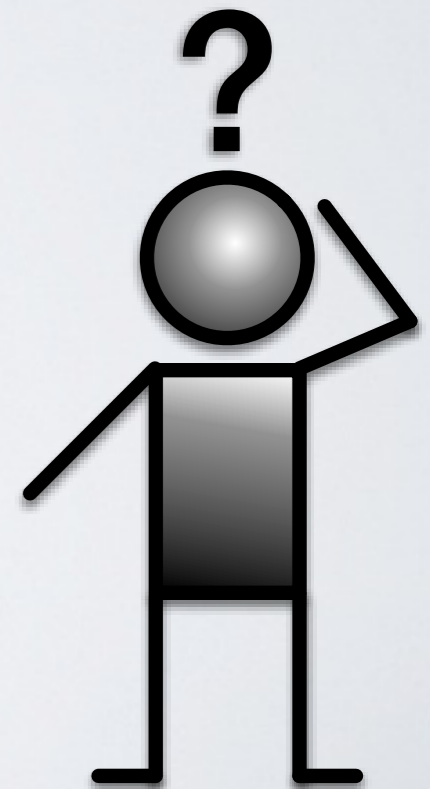


Employee	Manager
7309	5698
5998	5698
9553	4076
5698	4076
4076	8123

Manage

Employee

Badge	Surname	Age	Salary
7309	Rossi	34	45
5998	Bianchi	37	38
9553	Neri	42	35
5698	Bruni	43	42
4076	Mori	45	50
8123	Lupi	46	60



# Projection

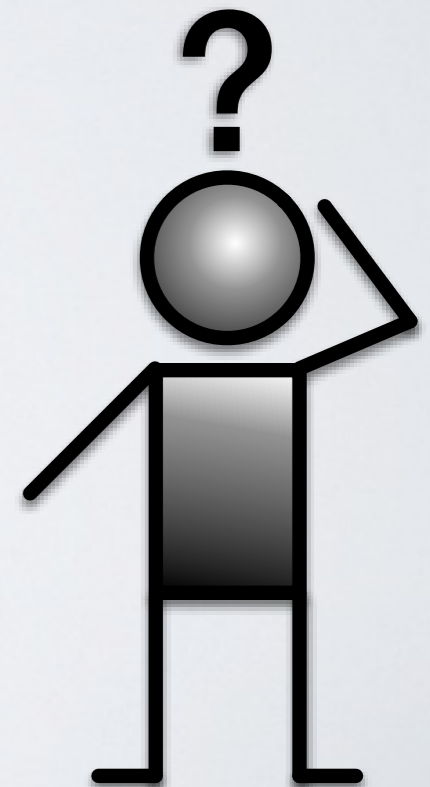


Employee	Manager
7309	5698
5998	5698
9553	4076
5698	4076
4076	8123

Manage

Employee

<u>Badge</u>	Surname
5698	Bruni
4076	Mori



$$\pi_{badge, surname}(\sigma_{salary > 42 \wedge Age > 44}(Employee))$$

# Join

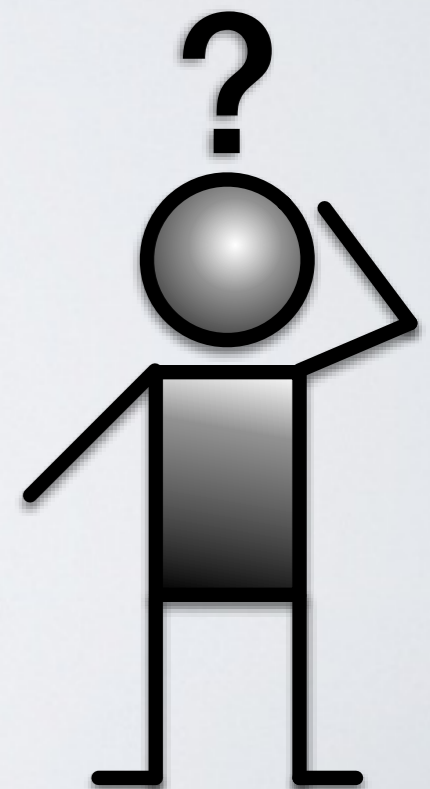


<u>Employee</u>	Manager
7309	5698
5998	5698
9553	4076
5698	4076
4076	8123

Manage

Employee

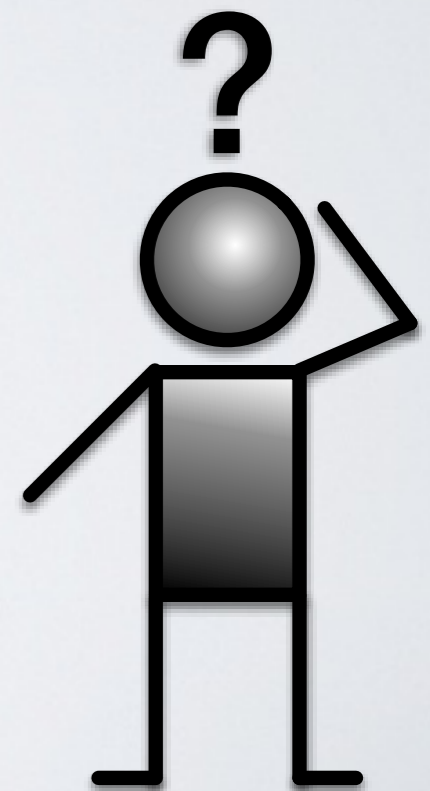
<u>Badge</u>	Surname	Age	Salary
7309	Rossi	34	45
5998	Bianchi	37	38
9553	Neri	42	35
5698	Bruni	43	42
4076	Mori	45	50
8123	Lupi	46	60



# Join



Employee	Manager	Badge	Surname	Age	Salary
9553	4076	4076	Mori	45	50
5698	4076	4076	Mori	45	50
5998	5698	5698	Bruni	43	42
7309	5698	5698	Bruni	43	42
4076	8123	8123	Lupi	46	60



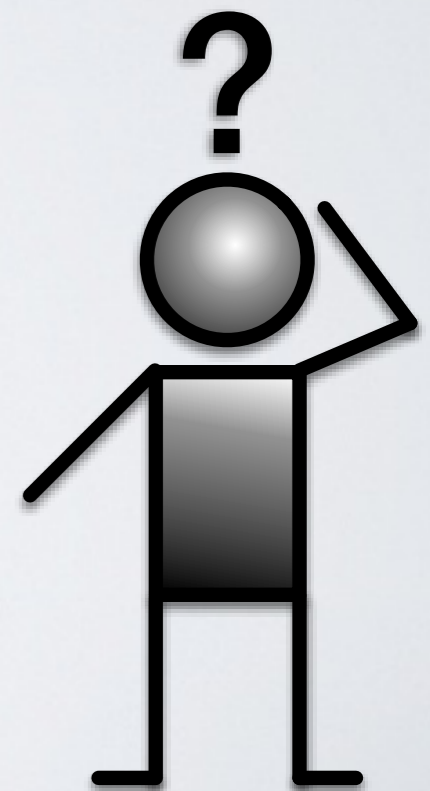
*(Manage ⋈<sub>Manager=Badge</sub> Employee)*



# Join



Badge	Surname	Age	Salary
5698	Bruni	43	42
4076	Mori	45	50
8123	Lupi	46	60



$\pi_{badge,surname,age,salary}(Manage \bowtie_{Manager=Badge} Employee)$

# Grouping 1/4

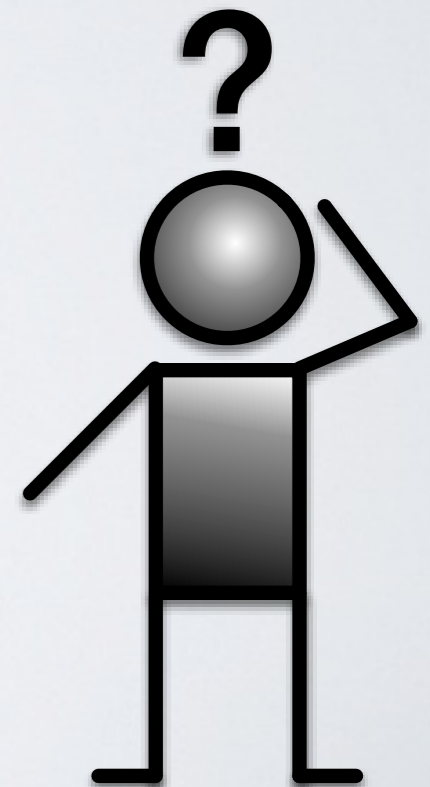


Employee	Manager
7309	5698
5998	5698
9553	4076
5698	4076
4076	8123

Manage

Employee

Badge	Surname	Age	Salary
7309	Rossi	34	45
5998	Bianchi	37	38
9553	Neri	42	35
5698	Bruni	43	42
4076	Mori	45	50
8123	Lupi	46	60



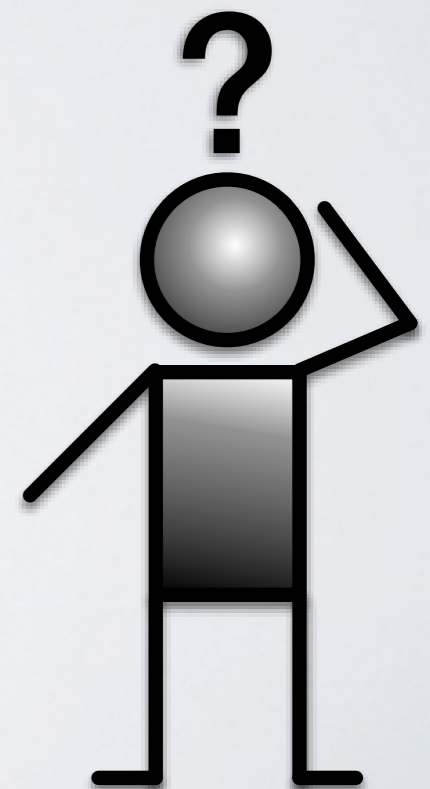


Manage

Employee	Manager
7309	5698
5998	5698
9553	4076
5698	4076
4076	8123

$(Manager) \mathcal{F}_{COUNT(*)}(Manage)$

Manager	
5698	2
4076	2
8023	1



# Grouping 1/3

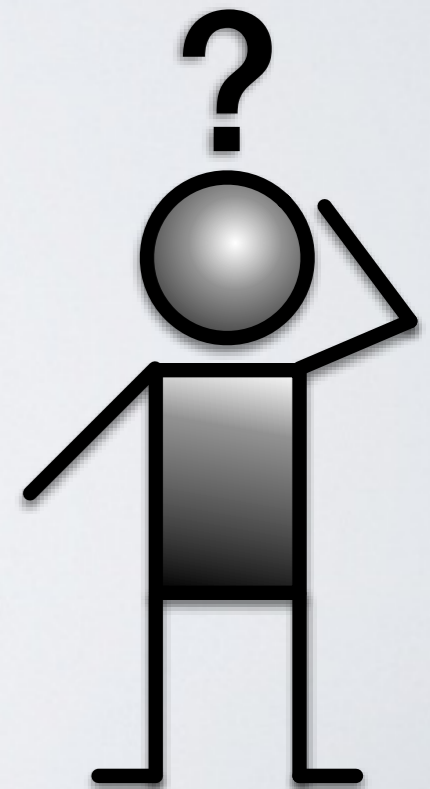


$(Manager) \mathcal{F} COUNT(*) (Manage)$

Manager	
5698	2
4076	2
8023	1

$\rho_{Manager, totale} ((Manager) \mathcal{F} COUNT(*) (Manage))$

Manager	Totale
5698	2
4076	2
8023	1



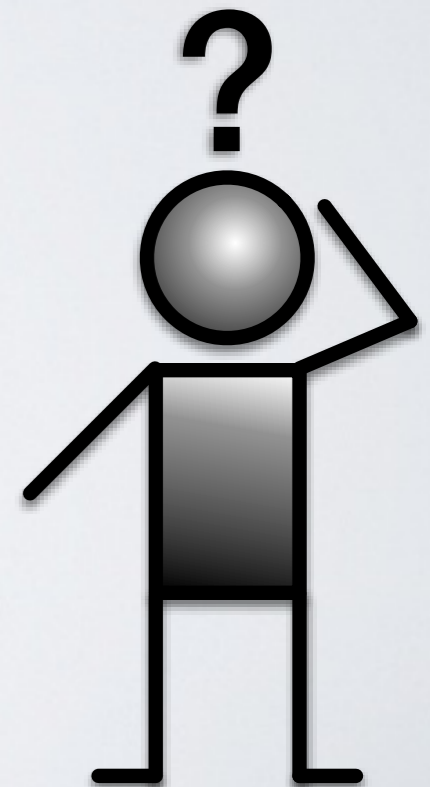
# Grouping 2/3

Employee	Manager
7309	5698
5998	5698
9553	4076
5698	4076
4076	8123

Manage

Employee

Badge	Surname	Age	Salary
7309	Rossi	34	45
5998	Bianchi	37	38
9553	Neri	42	35
5698	Bruni	43	42
4076	Mori	45	50
8123	Lupi	46	60

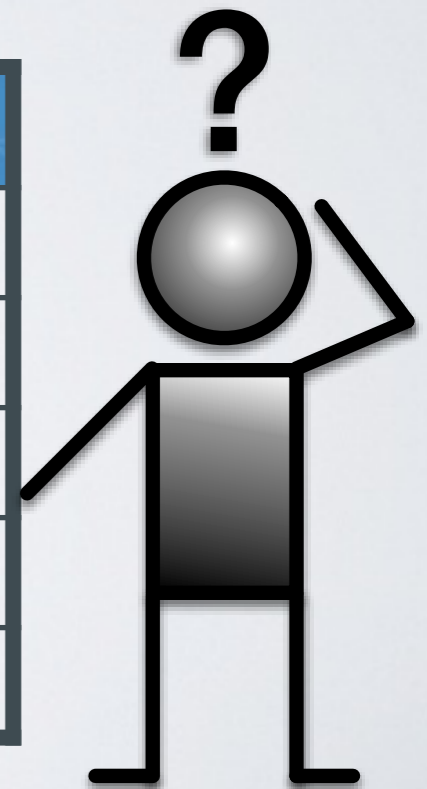


# Grouping 2/3



*Employee* ⋈<sub>Badge=Employee</sub> *Manage*

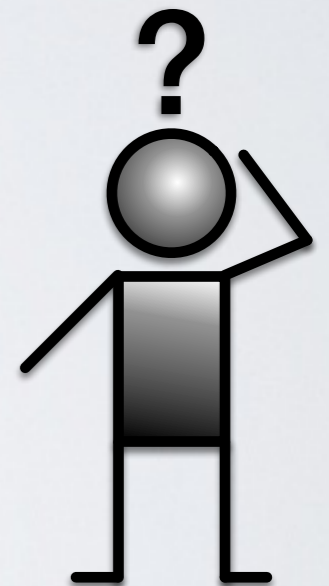
Badge	Employee	Manager	Surname	Age	Salary
7309	7309	5698	Rossi	34	45
5998	5998	5698	Bianchi	37	38
9553	9553	4076	Neri	42	35
5698	5698	4076	Bruni	43	42
4076	4076	8123	Mori	45	50



# Grouping 2/3



Manager	
5698	41.5
4076	38.5
8123	50

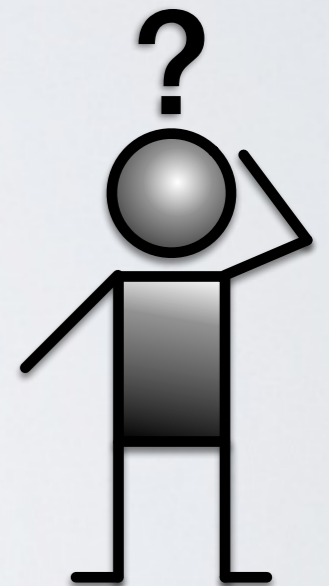


$(Manager) \mathcal{F}_{AVG(Salary)}(Employee \bowtie_{Badge=Employee} Manage)$

# Grouping 2/3



Manager	Totale
5698	41.5
4076	38.5
8123	50



$\rho_{Manager,totale}((Manager) \mathcal{F}_{AVG(Salary)}(Employee \bowtie_{Badge=Employee} Manage))$



# Grouping 3/3

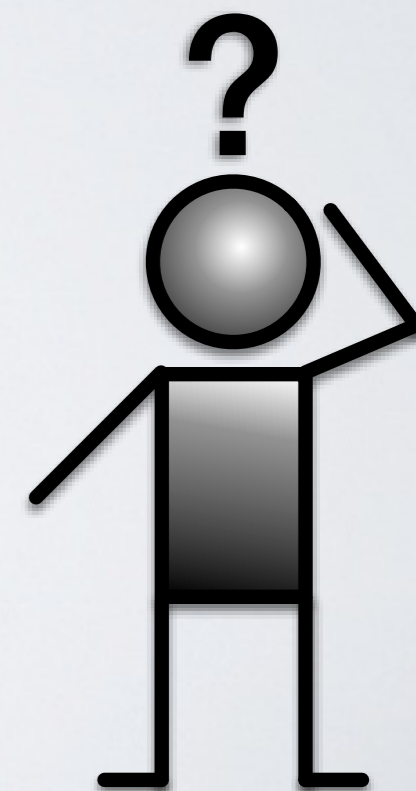


<u>Nome</u>	<u>Provincia</u>
Mestre	Venezia
Abano	Padova
Mestrino	Padova
Albignasego	Padova

**Comune**

<u>Comune</u>	<u>Seggio</u>	<u>Partito</u>	<u>N voti</u>
Mestre	20	Verdi	45
Mestre	25	Rosso	38
Abano	34	Giallo	35
Abano	19	Blu	42
Mestrino	10	Verdi	50
Albignasego	2	Giallo	60

**Esito**

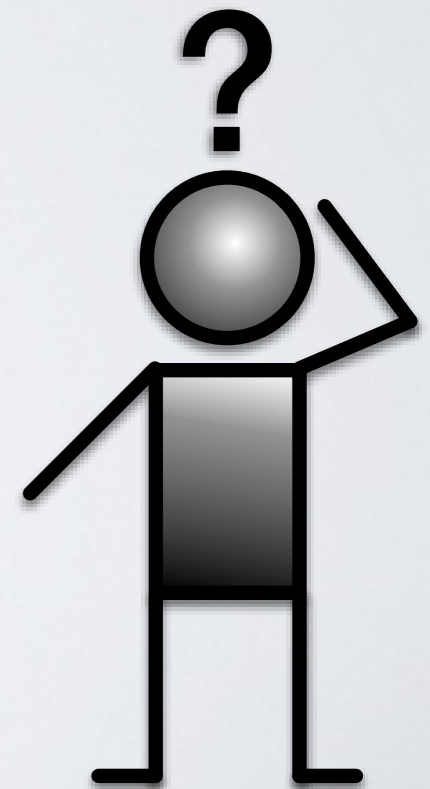


# Grouping 3/3



$\sigma_{provincia='Padova'}(Comune)$

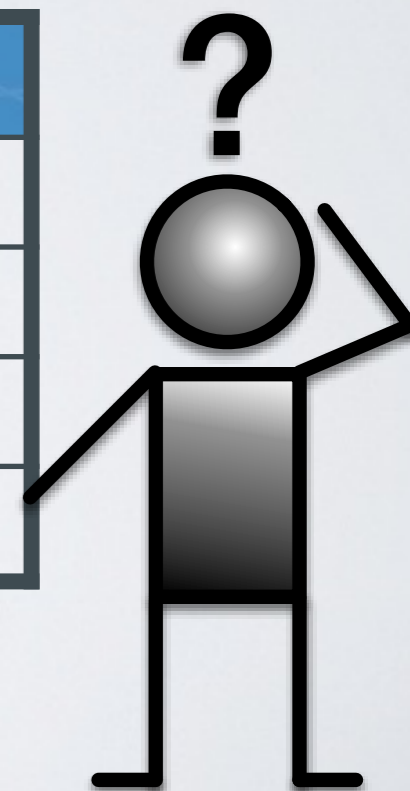
Nome	Provincia
Abano	Padova
Mestrino	Padova
Albignasego	Padova





*Esito*  $\bowtie$  *Comune=Nome* ( $\sigma_{provincia='Padova'}(Comune)$ )

Comune	Nome	Provinci	Seggio	Partito	N voti
Abano	Abano	Padova	34	Giallo	35
Abano	Abano	Padova	19	Blu	42
Mestrino	Mestrino	Padova	10	Blu	50
Albignasego	Albignasego	Padova	2	Giallo	60

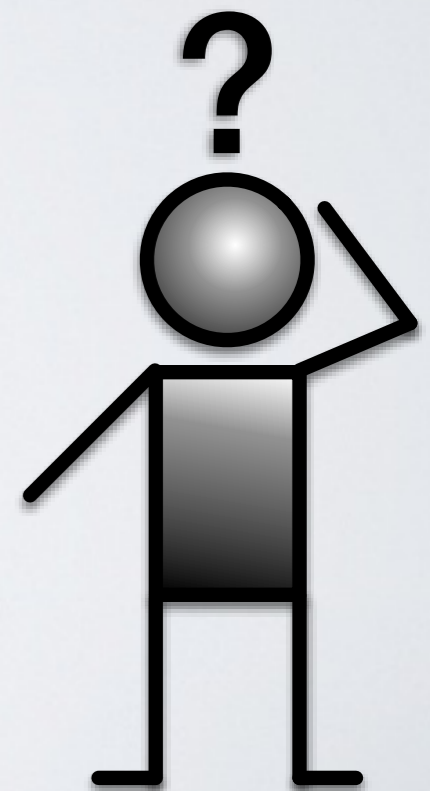


# Grouping 3/3



$(Partito) \mathcal{F}_{AVG(Nvoti)}(Esito \bowtie_{Comune=Nome} (\sigma_{provincia='Padova'}(Comune)))$

Partito	
Giallo	47.5
Blu	46



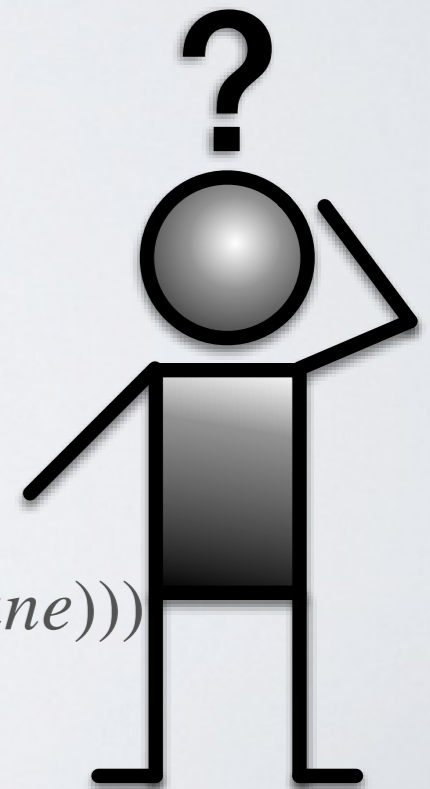
# Grouping 3/3



Partito	
Giallo	47.5
Blu	46

**TotaleVoti**

$TotaleVoti \leftarrow_{(Partito)} \mathcal{F}_{AVG(Nvoti)}(Esito \bowtie_{Comune=Nome} (\sigma_{provincia='Padova'}(Comune)))$

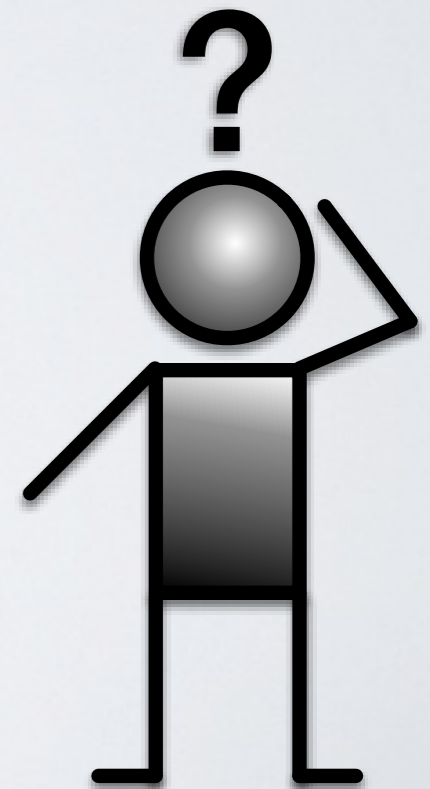


# Grouping 3/3



$\rho_{(partito, totaleAvg)}(TotaleVoti)$

Partito	TotaleAvg
Giallo	47.5
Blu	46



# Exercises

# Relational Algebra: Exercise (1/8)

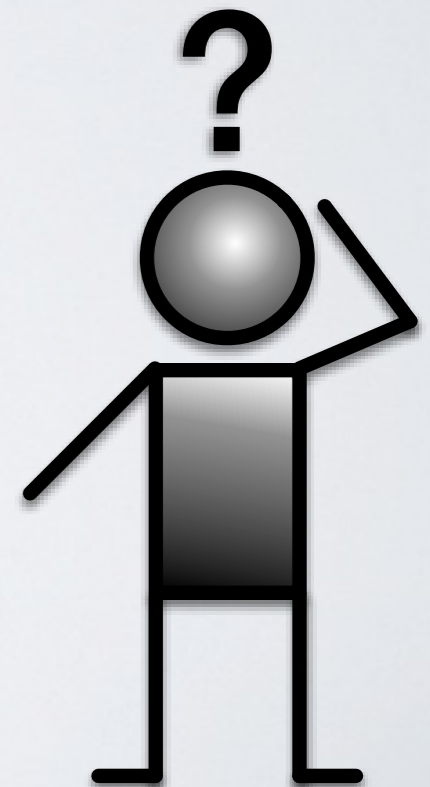


Employee	Manager
7309	5698
5998	5698
9553	4076
5698	4076
4076	8123

Manage

Employee

Badge	Surname	Age	Salary
7309	Rossi	34	45
5998	Bianchi	37	38
9553	Neri	42	35
5698	Bruni	43	42
4076	Mori	45	50
8123	Lupi	46	60





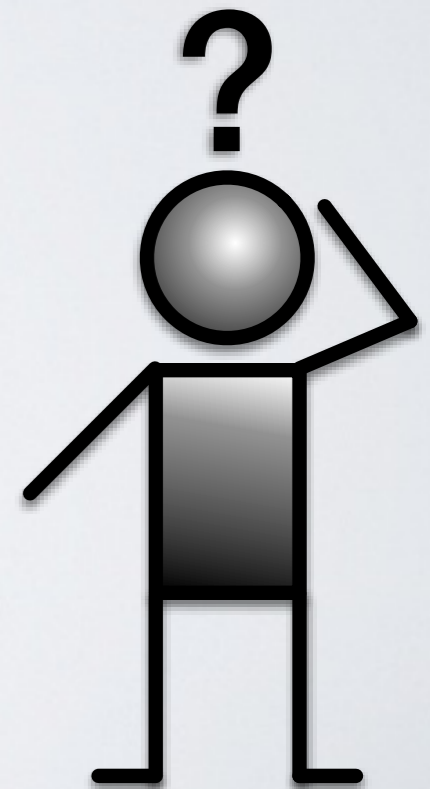


Employee	Manager
7309	5698
5998	5698
9553	4076
5698	4076
4076	8123

Manage

$\sigma_{\text{Salary} > 42}(\text{Employee})$

Badge	Surname	Age	Salary
7309	Rossi	34	45
4076	Mori	45	50
8123	Lupi	46	60



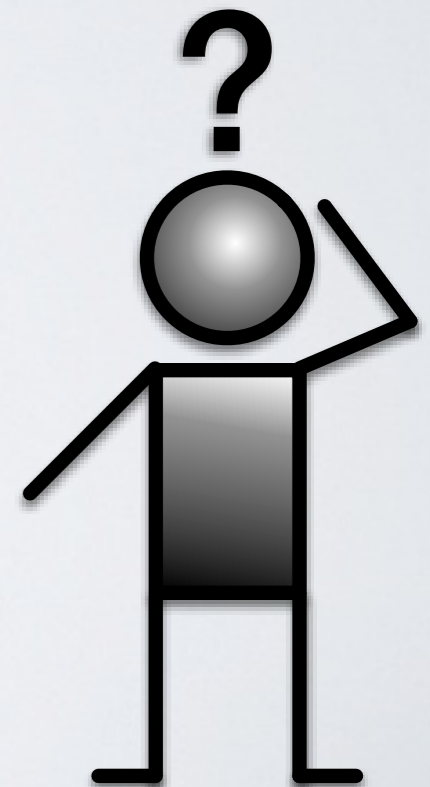


Employee	Manager
7309	5698
5998	5698
9553	4076
5698	4076
4076	8123

Manage

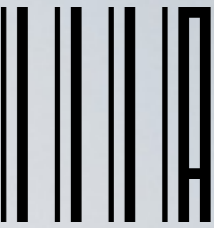
Employee

Badge	Surname	Age	Salary
7309	Rossi	34	45
5998	Bianchi	37	38
9553	Neri	42	35
5698	Bruni	43	42
4076	Mori	45	50
8123	Lupi	46	60



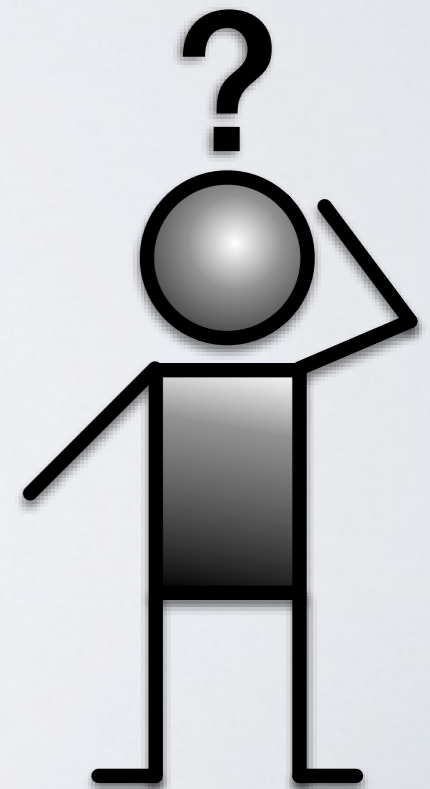


# Relational Algebra: Exercise (2/8)



$\pi_{\text{Badge, Surname, Age}} (\sigma_{\text{Salary} > 42} (\text{Employee}))$

Badge	Surname	Age
7309	Rossi	34
4076	Mori	45
8123	Lupi	46



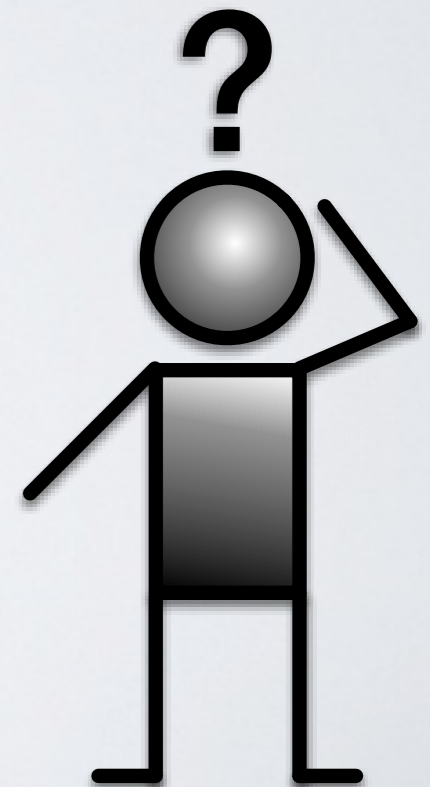


Employee	Manager
7309	5698
5998	5698
9553	4076
5698	4076
4076	8123

Manage

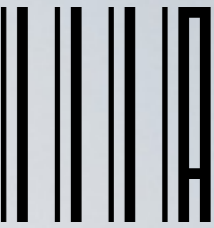
Employee

Badge	Surname	Age	Salary
7309	Rossi	34	45
5998	Bianchi	37	38
9553	Neri	42	35
5698	Bruni	43	42
4076	Mori	45	50
8123	Lupi	46	60





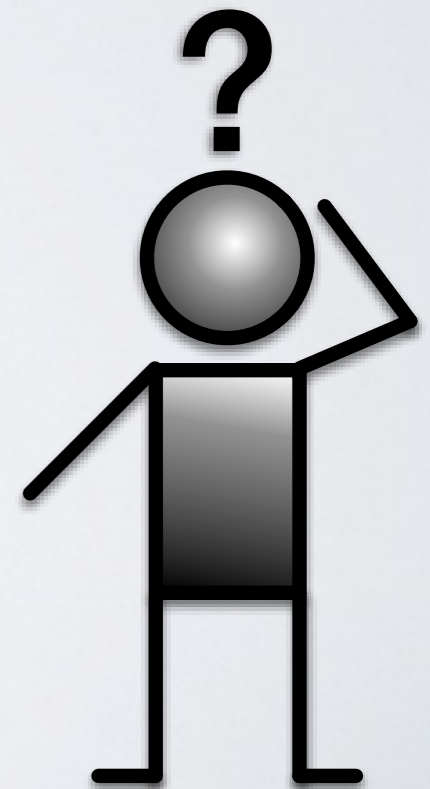
# Relational Algebra: Exercise (3/8)



$\pi_{\text{Manager}} (\text{Manage} \bowtie_{\text{Employee}=\text{Badge}} \sigma_{\text{Salary} > 42} (\text{Employee}))$

)

Manager
5698
8123



# Relational Algebra: Exercise (4/8)

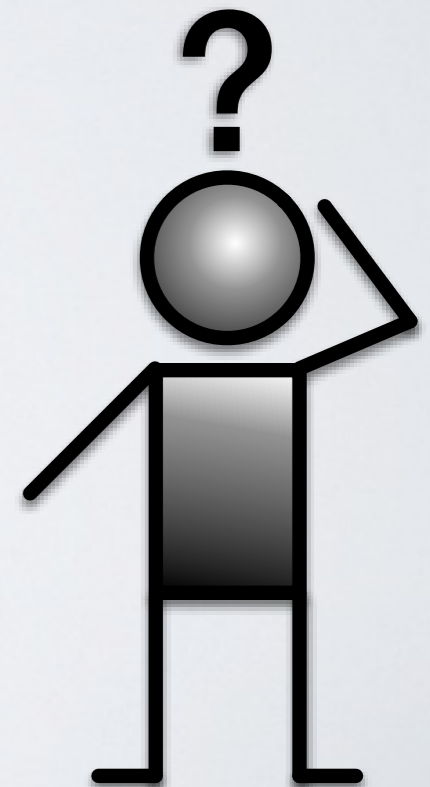


Employee	Manager
7309	5698
5998	5698
9553	4076
5698	4076
4076	8123

Manage

Employee

Badge	Surname	Age	Salary
7309	Rossi	34	45
5998	Bianchi	37	38
9553	Neri	42	35
5698	Bruni	43	42
4076	Mori	45	50
8123	Lupi	46	60





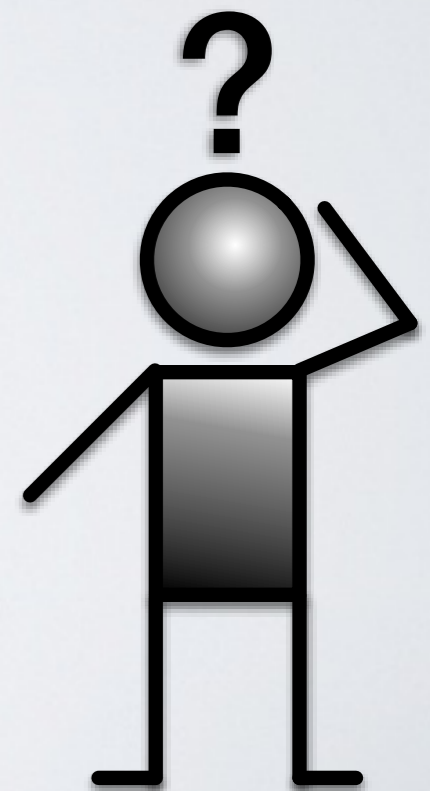
$\pi_{\text{Surname, Salary}} \left( \text{Employee} \bowtie_{\text{Badge=Manager}} \right.$

$\left. \pi_{\text{Manager}} \left( \text{Manage} \bowtie_{\text{Employee=Badge}} \right. \right.$

$\left. \left. \sigma_{\text{Salary} > 42} (\text{Employee}) \right. \right.$

)

Surname	Salary
Bruni	42
Lupi	60





# Relational Algebra: Exercise (4/8)



$\pi_{\text{Surname, Salary}} \left( \text{Employee} \bowtie_{\text{Badge=Manager}}$

$\text{Manage} \bowtie_{\text{Employee=E.Bdg}}$

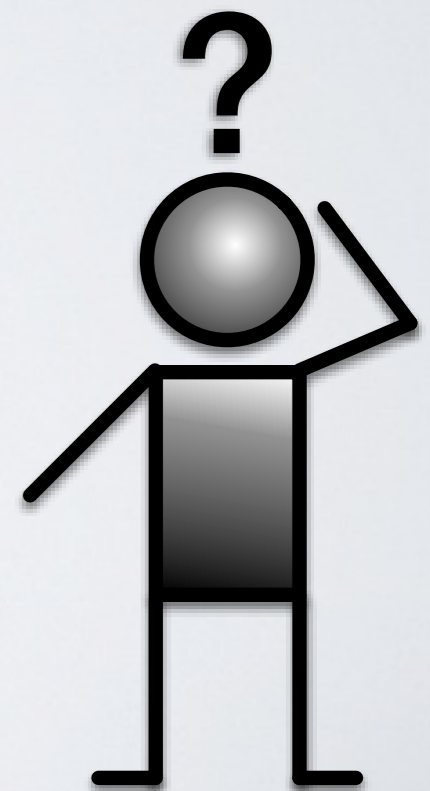
$\rho_{\text{E.Bdg, E.Srn, E.Age, E.Slry}} \leftarrow \text{Badge, Surname, Age, Salary} \left($

$\sigma_{\text{Salary} > 42} (\text{Employee})$

)

)

Surname	Salary
Bruni	42
Lupi	60





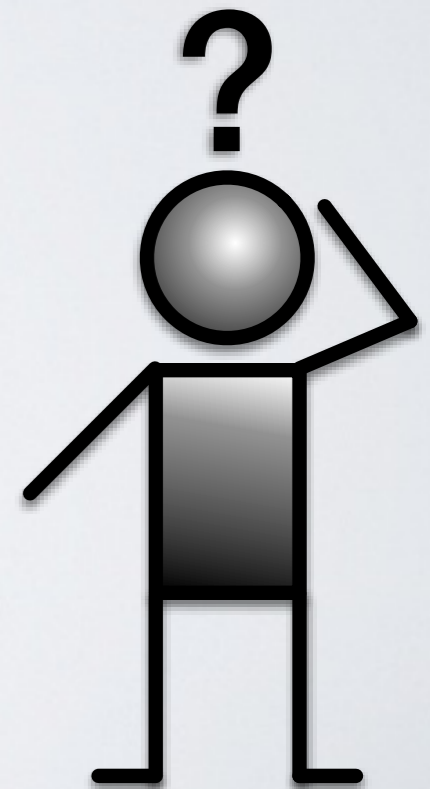


Employee	Manager
7309	5698
5998	5698
9553	4076
5698	4076
4076	8123

Manage

Employee

Badge	Surname	Age	Salary
7309	Rossi	34	45
5998	Bianchi	37	38
9553	Neri	42	35
5698	Bruni	43	42
4076	Mori	45	50
8123	Lupi	46	60



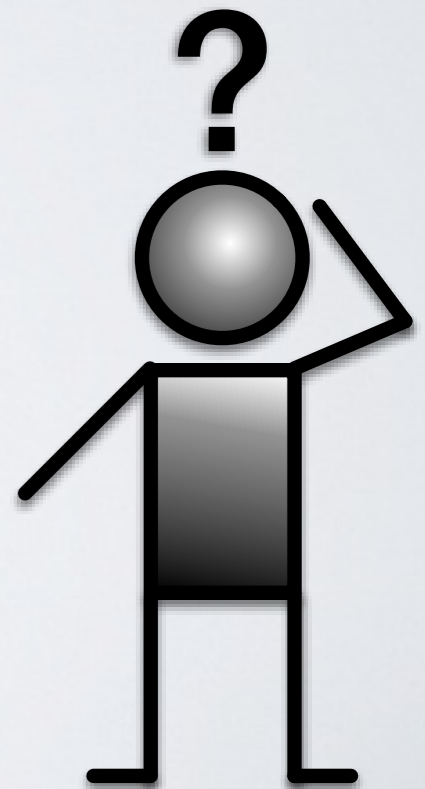


# Relational Algebra: Exercise (5/8)



$\pi_{\text{Surname, Salary}} (\text{Mianage} \bowtie_{\text{Manager=Badge}} \text{Employee})$   
 $\sigma_{\text{Salary} > 45} (\text{Employee})$

Surname	Salary
Mori	50
Lupi	60



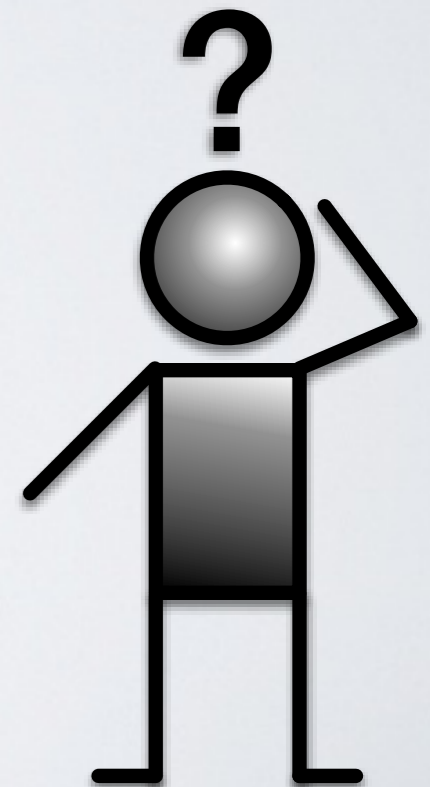


Employee	Manager
7309	5698
5998	5698
9553	4076
5698	4076
4076	8123

Manage

Employee

Badge	Surname	Age	Salary
7309	Rossi	34	45
5998	Bianchi	37	38
9553	Neri	42	35
5698	Bruni	43	42
4076	Mori	45	50
8123	Lupi	46	60

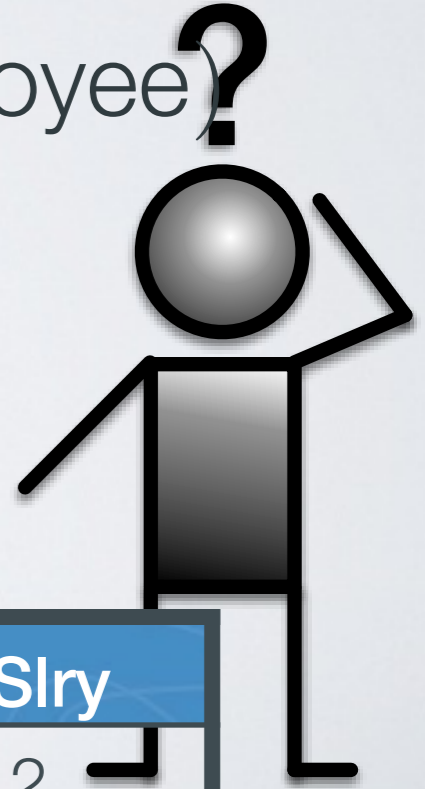




# Relational Algebra: Exercise (6/8)



$\pi_{\text{Badge, Surname, Salary, M.Bdg, M.Srn, M.Slry}} (\rho_{\text{M.Bdg, M.Srn, M.Age, M.Slry} \leftarrow \text{Badge, Surname, Age, Salary}} (\text{Employee}) \bowtie_{\text{M.Bdg=Manager} \wedge \text{Salary} > \text{M.Slry}} \text{Manage} \bowtie_{\text{Employee=Badge}} \text{Employee})$



Badge	Surname	Salary	M.Bdg	M.Srn	M.Slry
7309	Rossi	45	5698	Bruni	42



# Relational Algebra: Exercise (6/8)



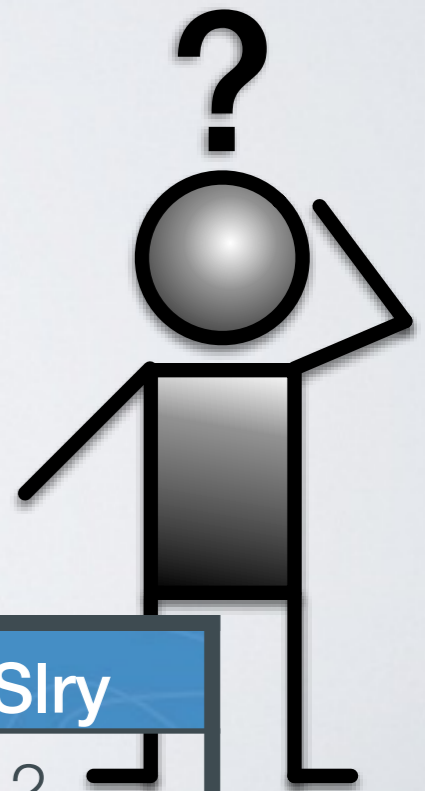
$\pi_{\text{Badge, Surname, Salary, M.Bdg, M.Srn, M.Slry}} ($

$\sigma_{\text{Salary} > \text{M.Slry}} ($

$\rho_{\text{M.Bdg, M.Srn, M.Age, M.Slry} \leftarrow \text{Badge, Surname, Age, Salary}} (\text{Employee})$

$\bowtie_{\text{M.Bdg} = \text{Manager}}$

$\text{Manager} \bowtie_{\text{Employee} = \text{Badge}} \text{Employee}$



Badge	Surname	Salary	M.Bdg	M.Srn	M.Slry
7309	Rossi	45	5698	Bruni	42

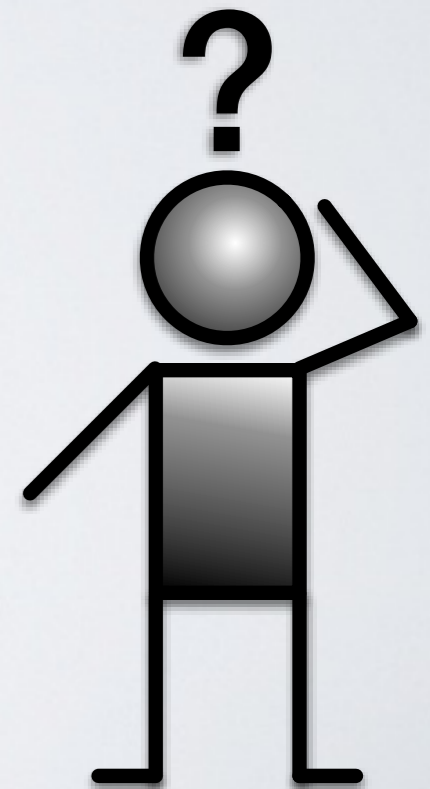


Employee	Manager
7309	5698
5998	5698
9553	4076
5698	4076
4076	8123

Manage

Employee

Badge	Surname	Age	Salary
7309	Rossi	34	45
5998	Bianchi	37	38
9553	Neri	42	35
5698	Bruni	43	42
4076	Mori	45	50
8123	Lupi	46	60





# Relational Algebra: Exercise (7/8)



$\pi_{\text{Manager}}(\text{Manage})$

—

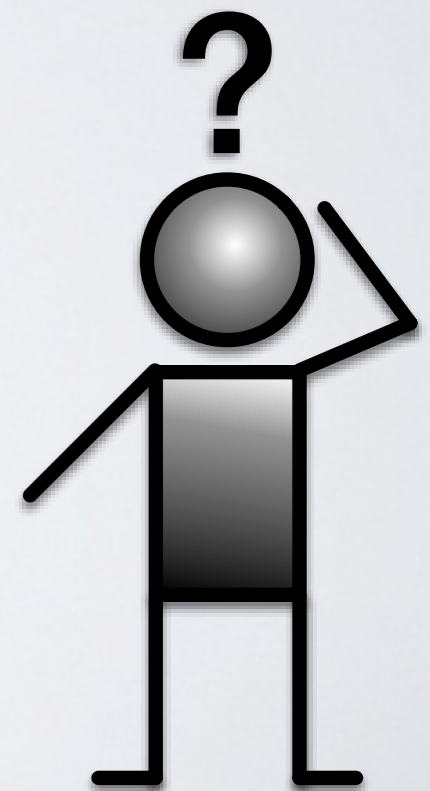
$\pi_{\text{Manager}}(\text{$

$\text{Manage} \bowtie_{\text{Employee}=\text{Badge}}$

$\sigma_{\text{Salary} \leq 42}(\text{Employee})$

)

Manager
8123



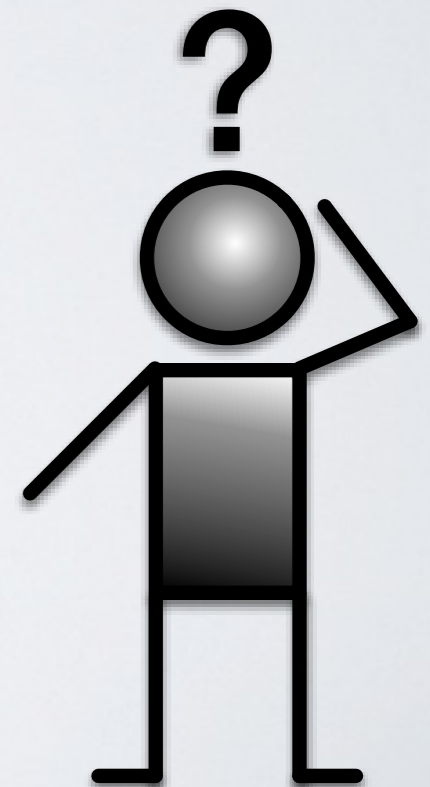


Employee	Manager
7309	5698
5998	5698
9553	4076
5698	4076
4076	8123

Manage

Employee

Badge	Surname	Age	Salary
7309	Rossi	34	45
5998	Bianchi	37	38
9553	Neri	42	35
5698	Bruni	43	42
4076	Mori	45	50
8123	Lupi	46	60







# Relational Algebra: Exercise (8/8)

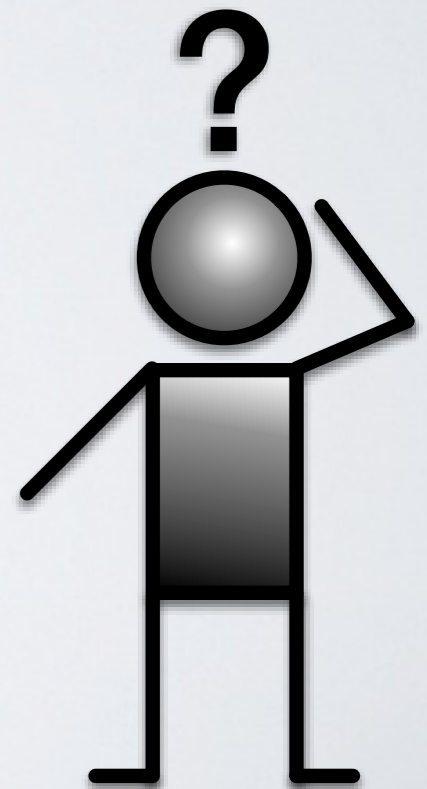


$\rho_{\text{WithMgr}} \leftarrow \text{Manager} \left( \pi_{\text{Manager}}(\text{Manage}) \right)$

$\cap$

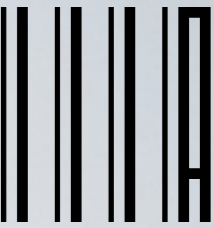
$\rho_{\text{WithMgr}} \leftarrow \text{Employee} \left( \pi_{\text{Employee}}(\text{Manager}) \right)$

WithMgr
5698
4076

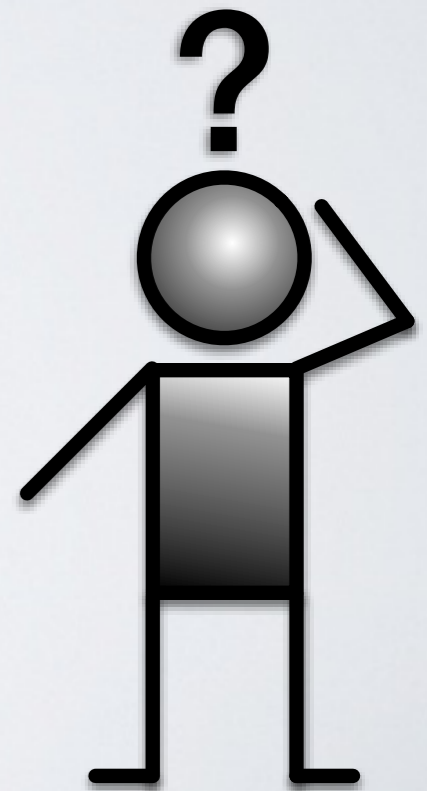




# Relational Algebra: Exercise (8/8)



$\pi_{\text{WithMgr}} ($   
     $\text{Manage} \bowtie_{\text{Manager}=\text{WithMgr}}$   
     $\rho_{\text{WithMgr}} \leftarrow \text{Employee}(\text{Manage})$   
 $)$

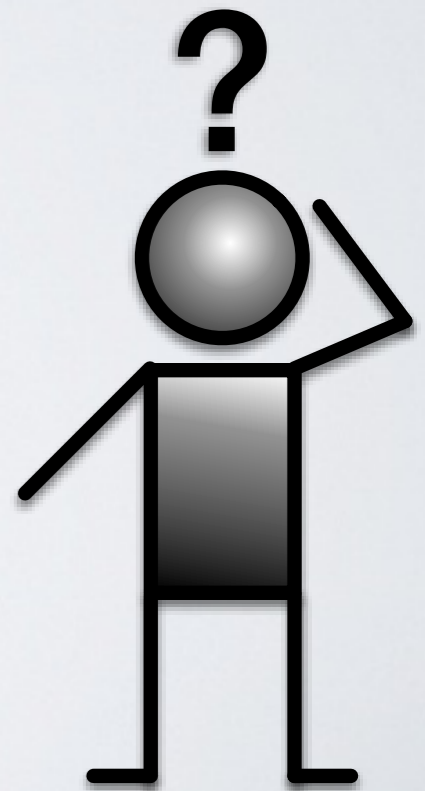




# Relational Algebra: Exercise (8/8)



$\sigma_{\text{Manager}=\text{Employee}}(\text{Manage})$



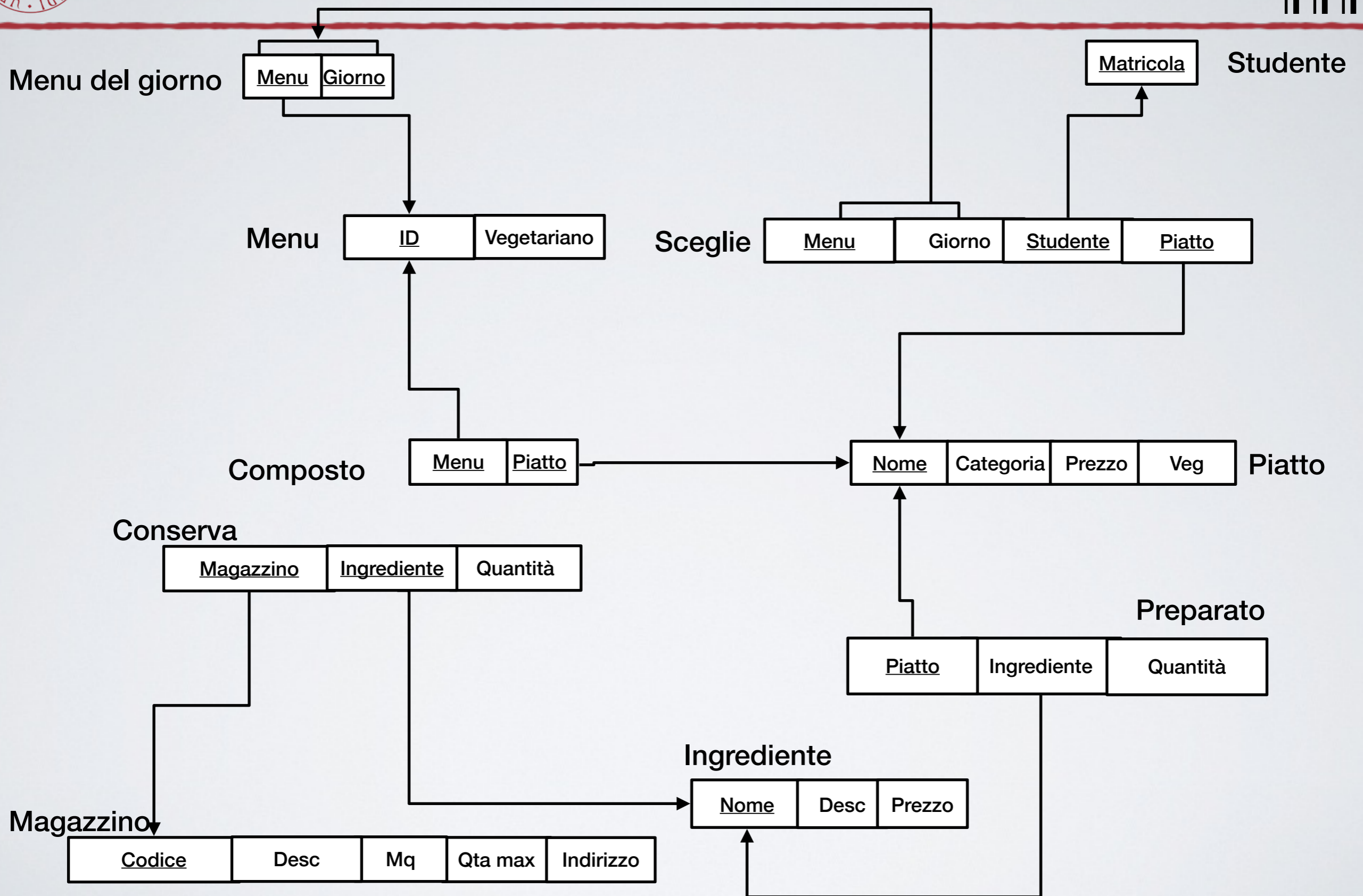
**Exam: Mensa universitaria**

**Pag 169**

***Basi di Dati Progettazione Logica e Sql  
Di Nunzio, Di Buccio***

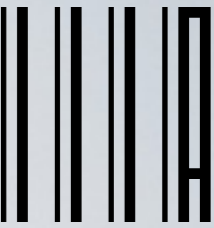


# Schema Relazionale finale





# Query 1



Calcola quantità di ogni ingrediente in magazzino

Interpretazione 1: considero i magazzini separati

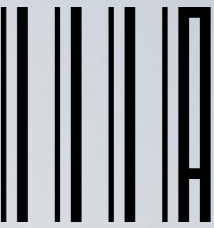
$$(\text{magazzino, ingrediente}) \mathcal{F} \text{SUM}(\text{quantita})(\text{CONSERVA})$$

Interpretazione 2: considero i magazzini uniti

$$(\text{ingrediente}) \mathcal{F} \text{SUM}(\text{quantita})(\text{CONSERVA})$$



# Query 2



Piatti menù vegetariano di oggi

Trovo piatti dei menu veg

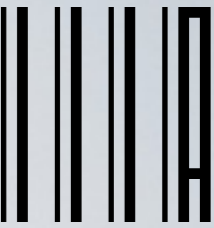
$$VEG \leftarrow \pi_{menu, piatto}(\sigma_{vegetariano=TRUE}(MENU) \bowtie_{ID=Menu} COMPOSTO)$$

Devo trovare il menu di oggi

$$\sigma_{data=10/12/24}(MENUDELGIORNO) \bowtie VEG$$



# Query 3



Spesa media studenti che hanno ordinato un primo di un menu non veg

Trovo i menu non veg scelti dagli studenti

$$MENUNOVEG \leftarrow \sigma_{vegetariano=False}(MENU) \bowtie_{id=menu} SCEGLIE$$

Trovo i primi piatti

$$PRIMOPIATTO \leftarrow \sigma_{categoria='primo'}(PIATTO)$$

Trovo i primi piatti ordinati dai menu non veg

$$PREZZOPIATTO \leftarrow PRIMOPIATTO \bowtie_{nome=piatto} MENUNOVEG$$
$$studente \mathcal{F} AVERAGE(prezzo)(PREZZOPIATTO)$$



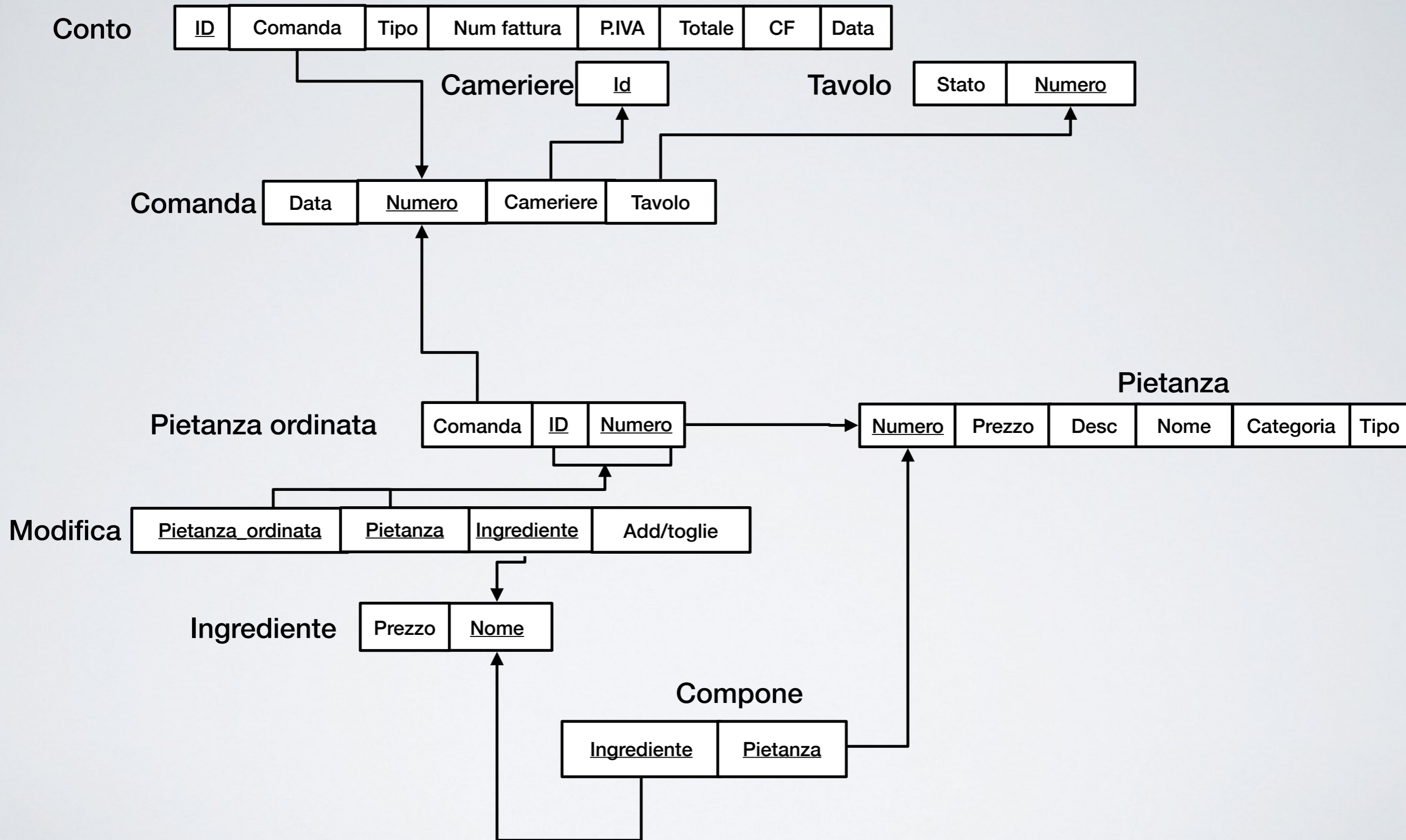
**Exam: Gestione ordini pizzeria**

**Pag 237**

***Basi di Dati Progettazione Logica e Sql  
Di Nunzio, Di Buccio***



# Schema Relazionale





# Query 1



Fattura numero 10: piatti ordinati, prezzo, modifiche (aggiunte o eliminazioni)

Prendo la comanda della fattura 10

$$COM \leftarrow \pi_{comanda}(\sigma_{NFattura=10}(Conto))$$

Trovo pietanze della fattura 10

$$PO10 \leftarrow PietanzeOrdinate \bowtie COM$$

Voglio prezzi di ciascuna pietanza

$$PO10 \bowtie Pietanza$$

e le modifiche

$$Modifica \bowtie_{\substack{pietanza\_ord=ID \\ Pietanza=Numero}} (PO10 \bowtie Pietanza)$$



# Query 2



Media conti tavolo 5

Trovo comande tavolo 5

$$\sigma_{tavolo=5}(Comanda)$$

Devo utilizzare l'attributo TOTALE della relazione CONTO

$$CONTO \bowtie_{comanda=Numero} (\sigma_{tavolo=5}(Comanda))$$

Trovo la media

$$\mathcal{F}_{AVERAGE(totale)}(CONTO \bowtie_{comanda=Numero} (\sigma_{tavolo=5}(Comanda)))$$



# Query 3



Somma birre e pizze acquistate in data 23-01-2013

Isole le comande del 23 gennaio

$$\sigma_{Data=23/01/13}(Comanda)$$

Ho bisogno di conoscere le pietanze ordinate relative alle comande selezionate

$$COM \leftarrow PietanzaOrdinata \bowtie_{comanda=numero} (\sigma_{Data=23/01/13}(Comanda))$$

$$COM \leftarrow \pi_{ID,Numero,Comanda}(COM)$$

Ho bisogno di raggruppare per NUMERO pietanza per contare poi pizze e birre. Questo ritorna il numero pietanza e il conteggio totale

$$CONTEGGIOPIETANZE \leftarrow \rho_{NumroPietanza,Conteggio}((numero) \mathcal{F} COUNT(*))(COM)$$

Devo sapere la categorie di ogni pietanza per poi selezionare solo pizze e birre

$$\sigma_{categoria='pizza' \vee categoria='birra'}(CONTEGGIOPIETANZE \bowtie_{numeroPietanza=numero} Pietanza)$$



# Query 3



Somma birre e pizze acquistate in data 23-01-2013

Devo sapere la categorie di ogni pietanza per poi selezionare solo pizze e birre

$$PB \leftarrow \sigma_{categoria='pizza' \vee categoria='birra'}(CONTEGGIOPIETANZE \bowtie_{numeroPietanza=numero} Pietanza)$$
$$(categoria) \mathcal{F} COUNT(*) (PB)$$

**Exam: Compagnia di treni**

**Pag 251**

***Basi di Dati Progettazione Logica e Sql  
Di Nunzio, Di Buccio***



# Schema Relazionale



## Veicolo

Testa	Lunghezza	Peso	<u>ID</u>	Attacco	Compos	Tipo	N guida	N posti	N bagni	Disposi
-------	-----------	------	-----------	---------	--------	------	---------	---------	---------	---------

## Composizione

<u>Codice</u>	Descrizione	Costo_comp	DueMotrici
---------------	-------------	------------	------------

## Percorre

<u>Composizione</u>	ID_Origine	ID_Dest
---------------------	------------	---------

## Vende

<u>Fornitore</u>	<u>Veicolo</u>	<u>Pezzo</u>
------------------	----------------	--------------

## Fornitore

<u>PIVA</u>
-------------

## Tratta

<u>ID_Origine</u>	<u>ID_Dest</u>
-------------------	----------------

## Offre

<u>Fornitore</u>	<u>Pezzo</u>	Prezzo
------------------	--------------	--------

## Pezzo

Desc	Categoria	<u>Codice</u>
------	-----------	---------------

## Città

<u>ID</u>
-----------





# Query 1



Fornitore che fornisce più pezzi degli altri

Conto pezzi per fornitore

$$FORNITURA \leftarrow \rho_{fornitore, Npezzi}((fornitore) \mathcal{F}_{COUNT(*)}(Offre))$$

Trovo il massimo

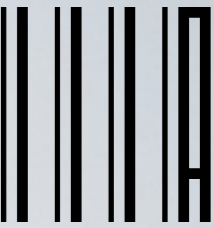
$$MAXF \leftarrow F_{MAX(npezzi)}(FORNITURA)$$

Trovo il fornitore con massimo

$$\sigma_{NPezzi \in MAXF}(FORNITURA)$$



# Query 2



Costo complessivo di ciascuna composizione

## Composizione

<u>Codice</u>	Descrizione	CostoComp
---------------	-------------	-----------

Aggiungo un attributo derivato in Composizione, al fine di evitare un costo computazionale elevato dovuto al numero eccessivo di join per avere informazione riguardo al costo di ciascun pezzo che forma la composizione



La tratta dei treni che hanno due matrici fornite dal fornitore “f1”

## Composizione

<u>Codice</u>	Descrizione	CostoComp	Duemotrici
---------------	-------------	-----------	------------

Identifico i veicoli con due motrici

$$VEICOLI \leftarrow \sigma_{duemotrici=TRUE}(COMPOSIZIONE) \bowtie_{composizione=codice} VEICOLO$$

Ho bisogno dei pezzi delle motrici del fornitore f1

$$MOTRICI \leftarrow \sigma_{fornitore='f1' \wedge tipo='motrice'}(VEICOLI) \bowtie_{ID=Veicolo} VENDE$$

Isolo gli attributi di interesse e MOT conterrà tutte le composizioni con due motrici con tutti i pezzi di f1

$$MOT \leftarrow \pi_{Composizione,veicolo,fornitore}(MOTRICI)$$



La tratta dei treni che hanno due matrici fornite dal fornitore “f1”

## Composizione

<u>Codice</u>	Descrizione	CostoComp	Duemotrici
---------------	-------------	-----------	------------

Isolo gli attributi di interesse e MOT conterrà tutte le composizioni con due motrici con tutti i pezzi di f1

$$MOT \leftarrow \pi_{Composizione,veicolo,fornitore}(MOTRICI)$$

F1 per definizione deve aver contribuito a entrambe le motrici, quindi per ogni composizione di un fornitore f1, devo per forza avere 2 tuple associate (una per motrice)

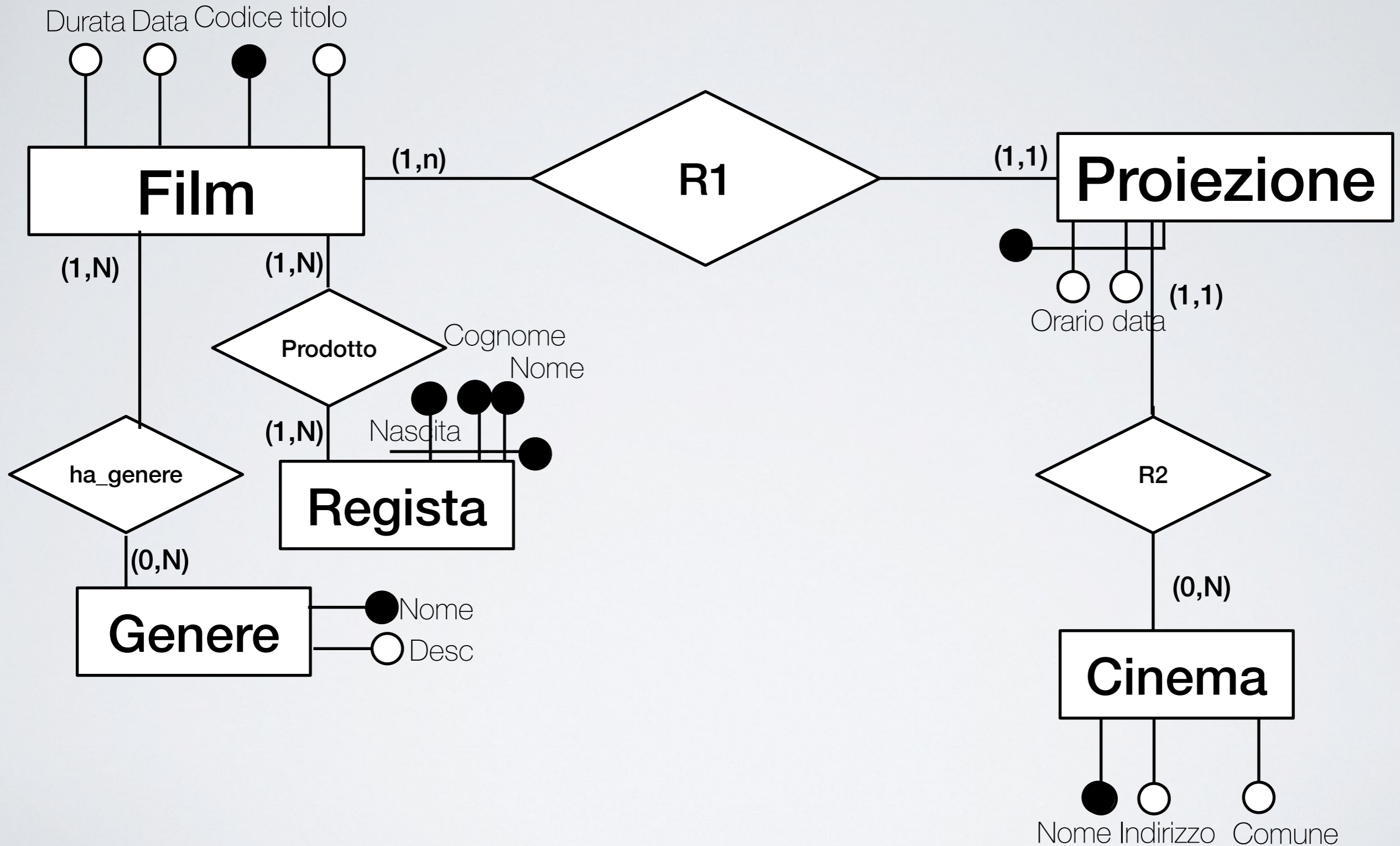
$$NUMFOR \leftarrow \rho_{composizione,fornitore,numf}((composizione,fornitore) \mathcal{F} COUNT(*) (MOT))$$

Ora ottengo la tratta considerando numf = 2

$$\pi_{composizione,origine,destinazione}(\sigma_{numf=2}(NUMFOR) \bowtie PERCORRE)$$

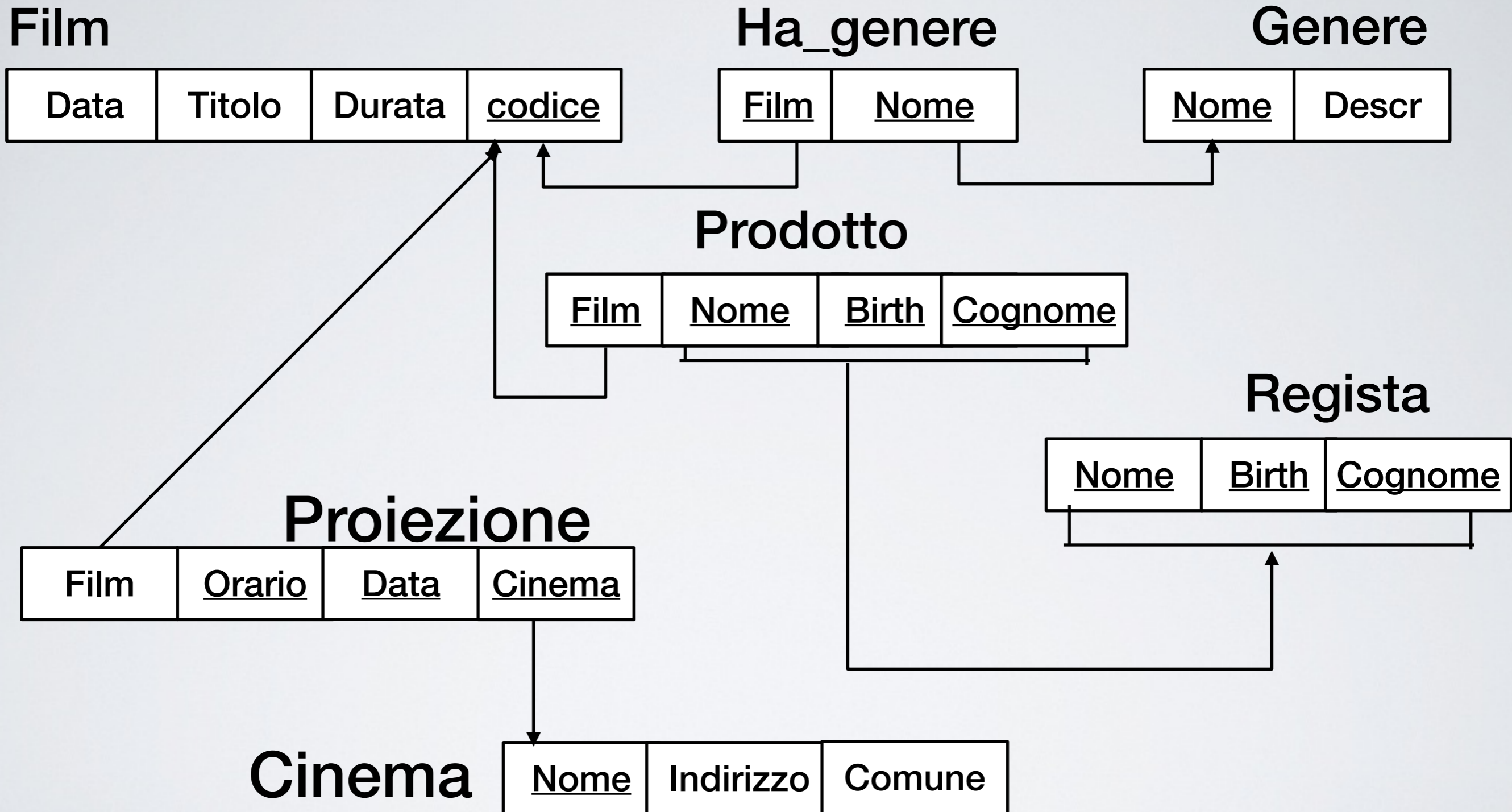
# **Exam: Cinema**

## **(2020/01/29)**



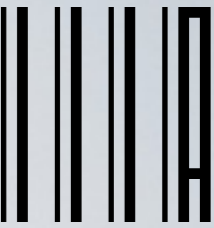


# Schema Relazionale Cinema





# Query 1



Per ogni regista nato dopo il 1950 mostrare quanti film ha realizzato

Seleziono registi nati dopo il 1950

$$\sigma_{birth > 1950}(Regista)$$

Trovo i film dei registi selezionati

$$FilmProdotti \leftarrow Prodotto \bowtie (\sigma_{birth > 1950}(Regista))$$

Raggruppo per regista e conto i film dei registi selezionati

$$(nome, cognome, birth) \mathcal{F} COUNT(*) (FilmProdotti)$$





Trovare il cinema che ha proiettato meno film

Interpreto la query come il cinema che avuto il numero minimo di proiezioni

Conteggio film per cinema

$$(Cinema) \mathcal{F}_{COUNT(*)}(Proiezione)$$

$$AggCinema \leftarrow \rho_{Cinema, Conteggio}((Cinema) \mathcal{F}_{COUNT(*)}(Proiezione))$$

Trovo il minimo conteggio in AggCinema: questa sarà una nuova relazione

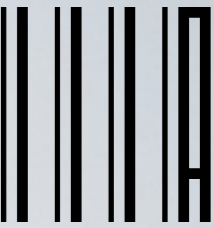
$$MINF \leftarrow \rho_{minFilm}(\mathcal{F}_{MIN(Conteggio)}(AggCinema))$$

Trovo cinema con minor conteggio

$$\pi_{Cinema}(\sigma_{conteggio \in MINF}(AggCinema))$$



# Query 3



Per i film con più di un regista, mostrare quanti generi ha e in quanti cinema è stato proiettato

Conteggio registi per film

$$(Film) \mathcal{F} COUNT(*) (Prodotto)$$

$$AggProdotto \leftarrow \rho_{Film, Conteggio} ((Film) \mathcal{F} COUNT(*) (Prodotto))$$

Seleziono film con più di un regista

$$FilmsGrouped \leftarrow \pi_{Film} (\sigma_{conteggio > 1} (AggProdotto))$$

Trovo i generi

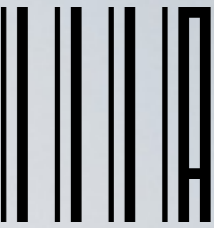
$$Ha\_Genere \bowtie FilmsGrouped$$

Trovo i Cinema

$$Proiezione \bowtie FilmsGrouped$$



# Query 3



Per i film con più di un regista, mostrare quanti generi ha e in quanti cinema è stato proiettato

Trovo i generi

*Ha\_Genere* ⋈ *FilmsGrouped*

$(film) \mathcal{F}_{COUNT(nome)}(Ha\_Genere \bowtie FilmsGrouped)$

$FilmGenere \leftarrow \rho_{film, conteggioGeneri}((film) \mathcal{F}_{COUNT(*)}(Ha\_Genere \bowtie FilmsGrouped))$

Trovo i Cinema

*Proiezione* ⋈ *FilmsGrouped*

$(film) \mathcal{F}_{COUNT(cinema)}(Proiezione \bowtie FilmsGrouped)$

$FilmCinema \leftarrow \rho_{film, conteggioCinema}((film) \mathcal{F}_{COUNT(*)}(Proiezione \bowtie FilmsGrouped))$

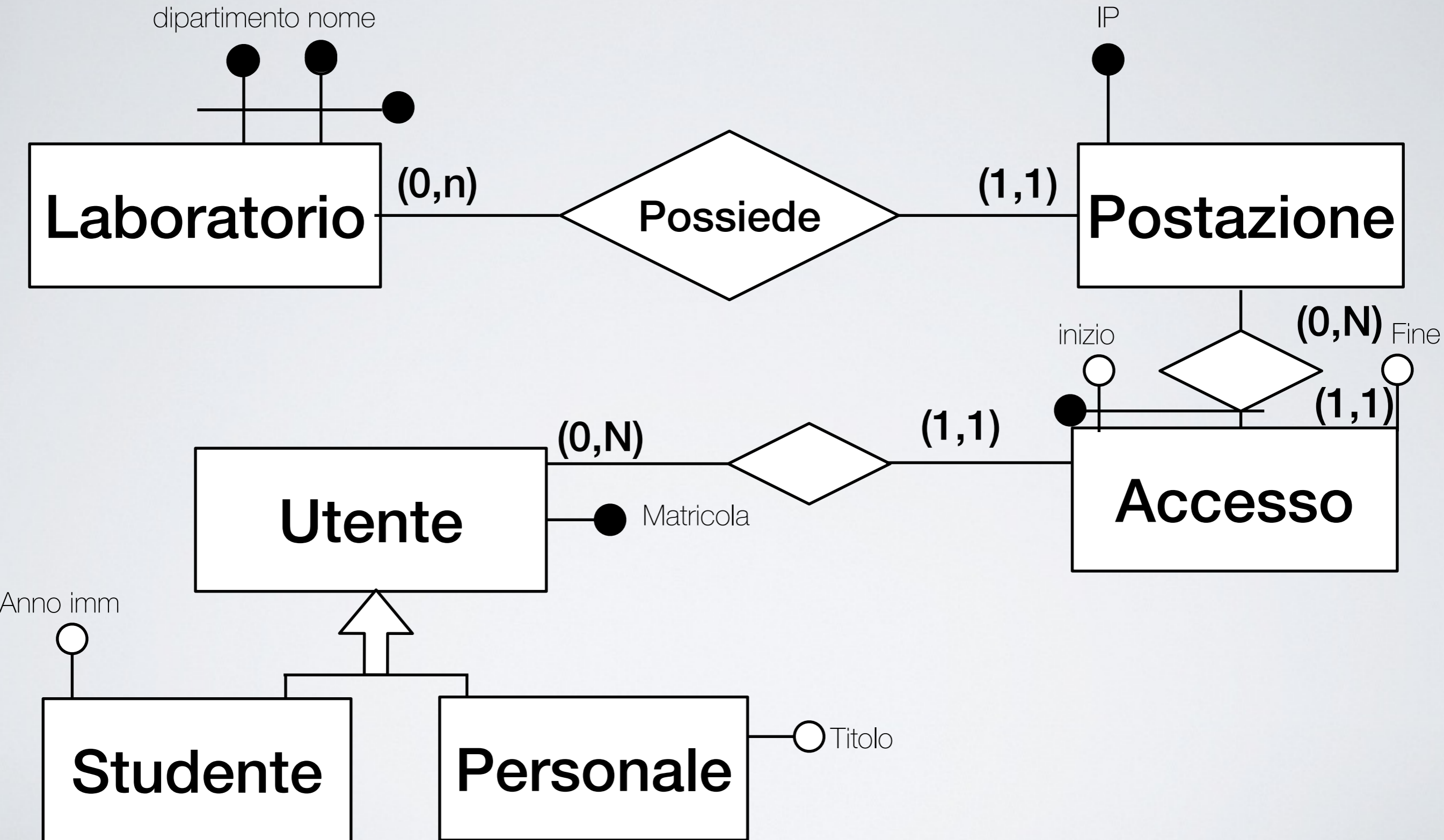
Join delle due relazioni trovate

*FilmCinema* ⋈ *FilmGenere*

# **Exam: Laboratori unipd (2023/08/28)**

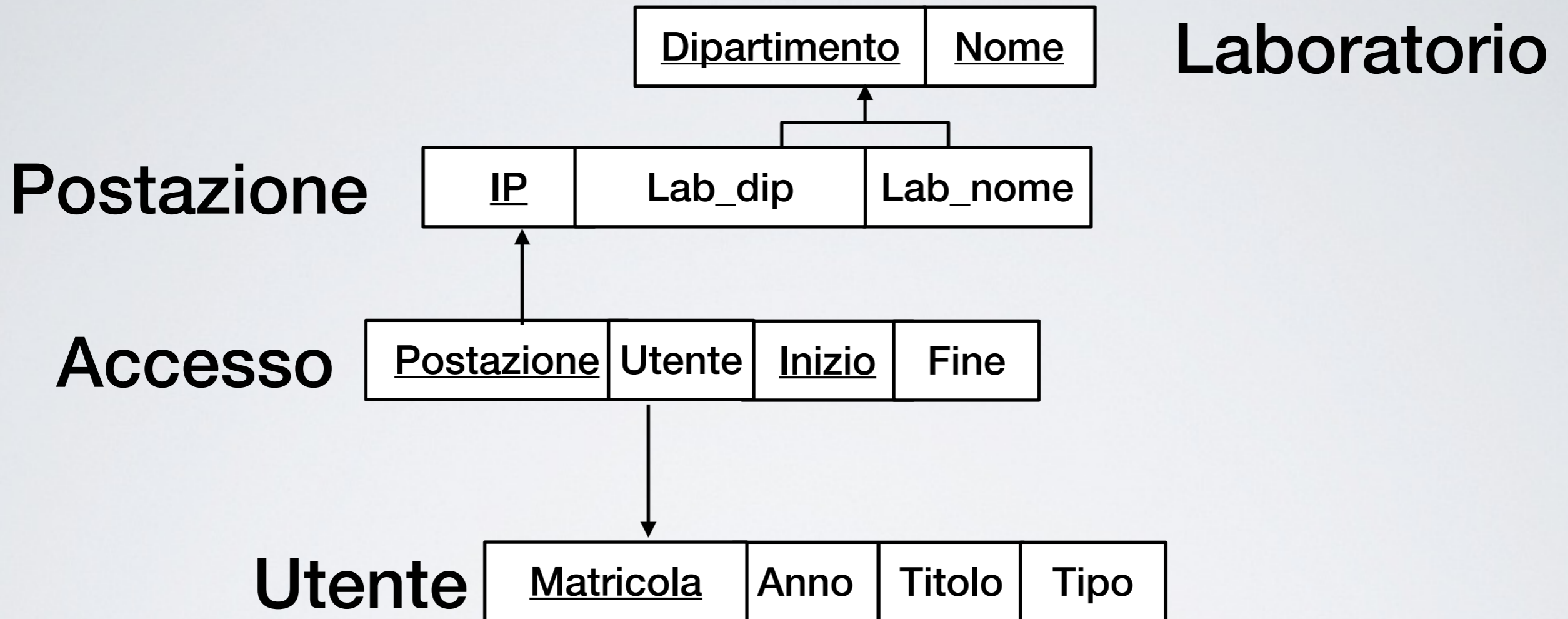


# Schema ER



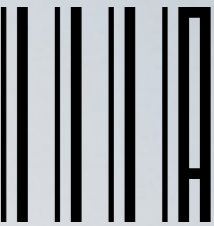


# Schema Relazionale





# Query 1



Per ogni laboratorio mostrare il numero di accessi dal 01/01/23

Seleziono gli accessi dal 01/01/23

$$\textit{AccessoRestricted} \leftarrow \sigma_{\textit{Inizio} > 01/01/23}(\textit{Accesso})$$

Trovo i laboratori dove stanno le postazioni con gli accessi selezionati

$$\textit{Postazione} \bowtie_{\textit{IP}=\textit{Postazione}} \textit{AccessoRestricted}$$

Raggruppo per laboratorio e conto

$$(\textit{lab\_dip}, \textit{lab\_name}) \mathcal{F} \textit{COUNT}(\ast)(\textit{Postazione} \bowtie_{\textit{IP}=\textit{Postazione}} \textit{AccessoRestricted})$$



# Query 2



Mostrare gli utenti che hanno utilizzato la postazione con il PC il cui IP è 127.100.98.21

Seleziono la postazione

$$PostazioneSelected \leftarrow \sigma_{Postazione='127.100.98.21'}(Accesso)$$

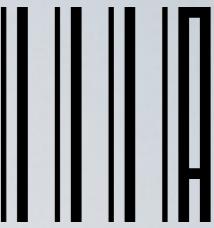
Trovo gli utenti che l'hanno utilizzata

$$\pi_{utente}(PostazioneSelected)$$





# Query 3



Trovare laboratorio che ha il minor numero di accessi in tutta l'università

Insieme all'accesso devo memorizzare anche le info del laboratorio

$Postazione \bowtie_{IP=Postazione} Accesso$

Salvo il numero di accessi per laboratorio

$COUNTACCESS \leftarrow_{(Lab\_dip, Lab\_Name)} \mathcal{F}_{COUNT(*)}(Postazione \bowtie_{IP=Postazione} Accesso)$

$COUNTACCESS \leftarrow \rho_{dipartimento, nomeLab, NAccessi}(COUNTACCESS)$

Trovo il minimo

$MINACC \leftarrow \rho_{min\_acc}(\mathcal{F}_{MIN(Accessi)}(COUNTACCESS))$

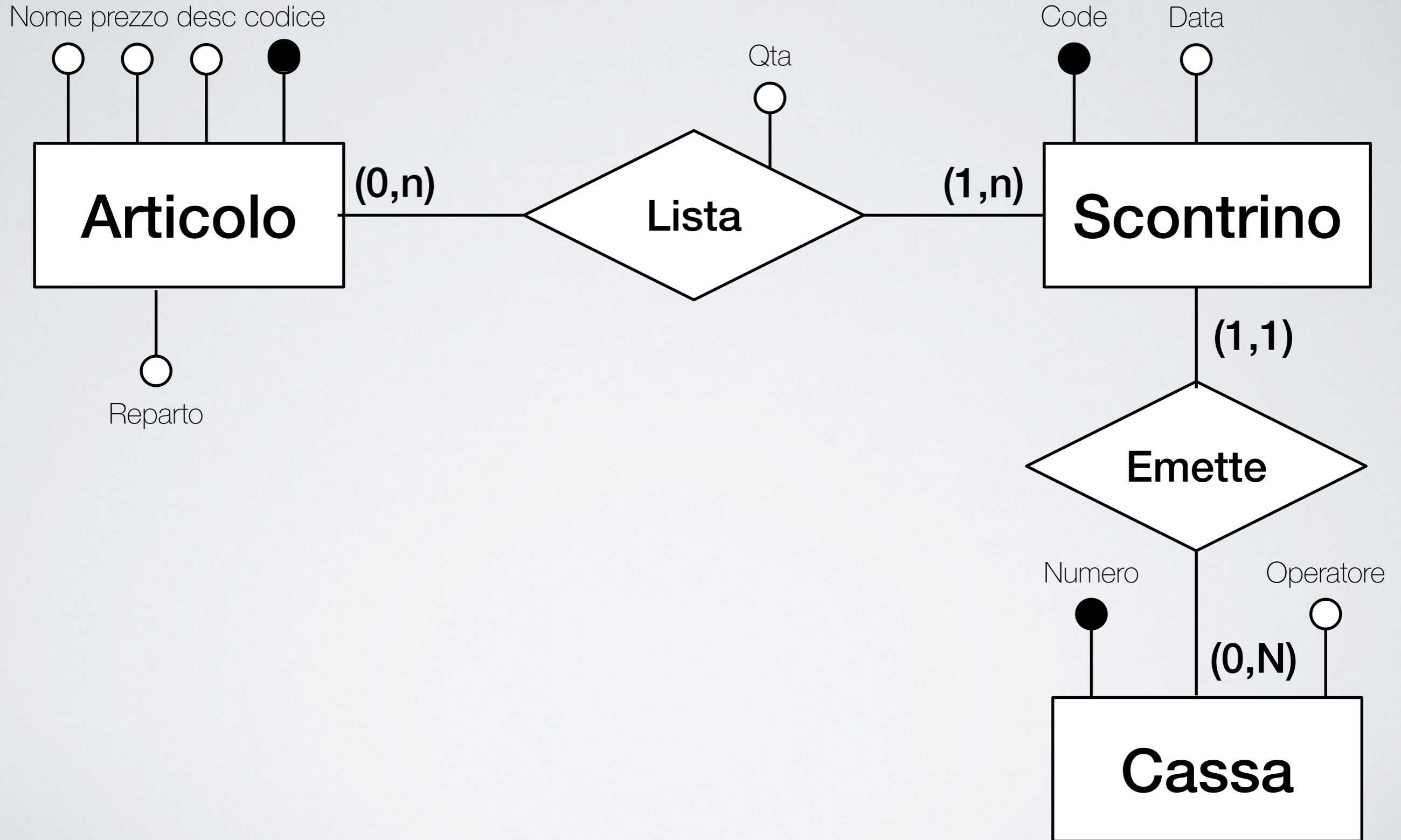
$\pi_{dipartimento, nomeLab}(\sigma_{NAccessi \in MINACC}(COUNTACCESS))$

# **Exam: Brico Center**

## **(2019/09/19)**

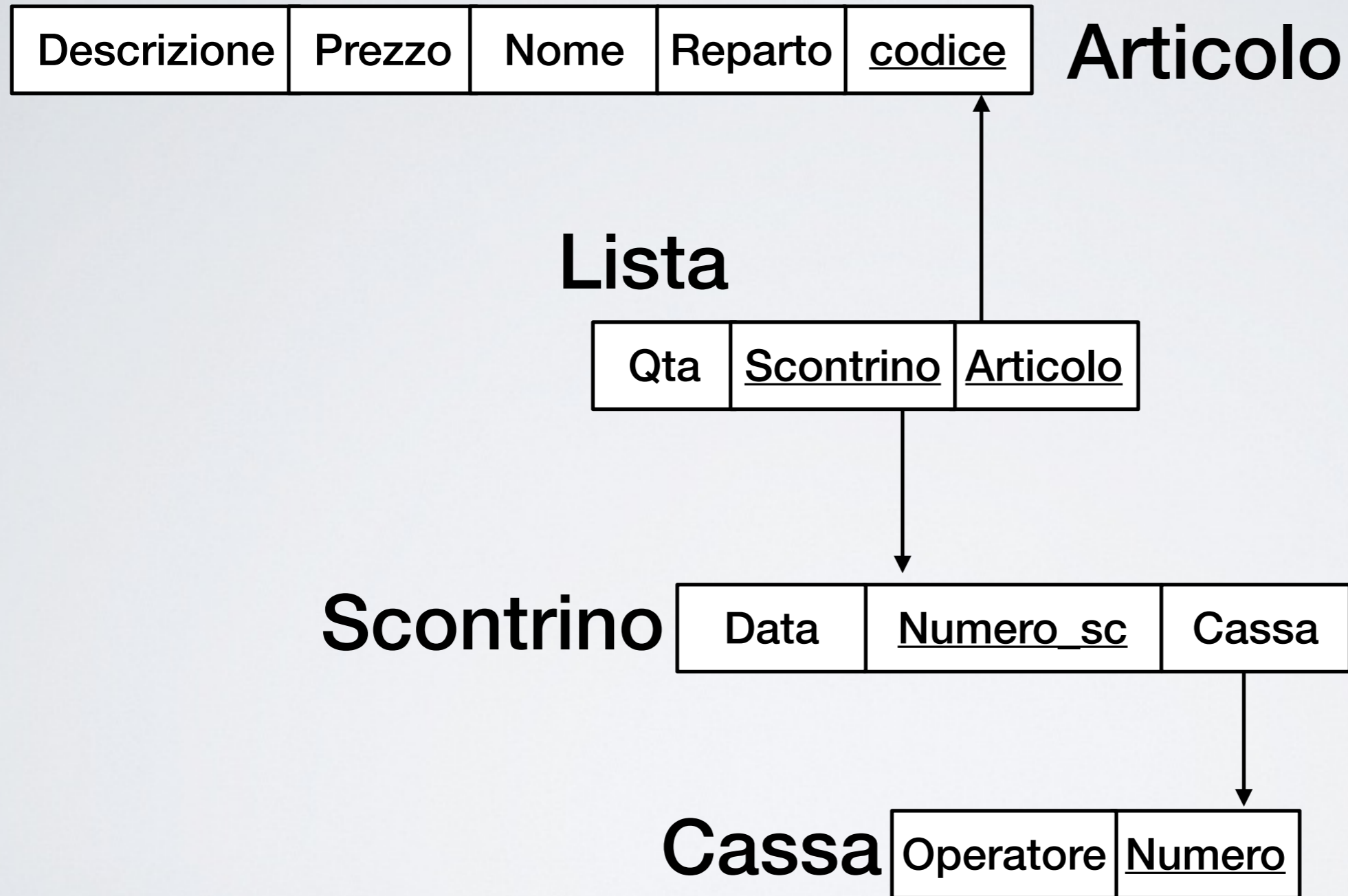


# Schema ER



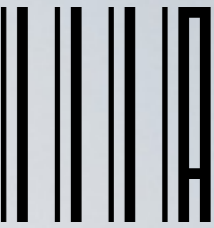


# Schema Relazionale





# Query 1



Trovare la cassa col ricavo minore tra tutte

La relazione LISTA ha lo scontrino, l'articolo e la quantità di pezzi per ogni articolo.  
Mi serve il prezzo del singolo articolo.

$$Lista \bowtie_{Articolo=codice} Articolo$$

Proiezione generalizzata per sapere il costo totale di ogni tipo di articolo per ogni scontrino.

$$\pi_{Scontrino,Articolo,prezzo*qta}(Lista \bowtie_{Articolo=codice} Articolo)$$

$$ListaRicavo \leftarrow \rho_{Ricavo \leftarrow prezzo*qta}(\pi_{Scontrino,Articolo,prezzo*qta}(Lista \bowtie_{Articolo=codice} Articolo))$$

Ora mi serve l'informazione della cassa di ogni scontrino, per averla, devo fare una join con scontrino

$$ListaRicavo \bowtie_{Scontrino=Numero\_sc} Scontrino$$



Trovare la cassa col ricavo minore tra tutte

Devo raggruppare per cassa, e uso sum per il totale dei ricavi in ogni cassa

$$(cassa) \mathcal{F}_{SUM(ricavo)}(ListaRicavo \bowtie_{Scontrino=Numero\_sc} Scontrino)$$

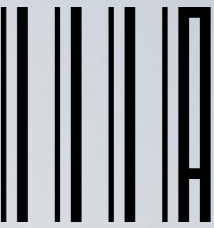
$$CassaRicavo \leftarrow \rho_{cassa,ricavoTotale}((cassa) \mathcal{F}_{SUM(ricavo)}(ListaRicavo \bowtie_{Scontrino=Numero\_sc} Scontrino))$$

Questo dà come risultato una relazione con tante tuple quante sono le casse e due colonne: la cassa e il SUM(ricavo) ovvero il ricavo totale per ogni cassa

Ora devo trovare la cassa con ricavo minimo

$$MinRicavo \leftarrow \rho_{min\_ric}(\mathcal{F}_{MIN(ricavoTotale)}(CassaRicavo))$$

$$\pi_{Cassa}(\sigma_{ricavoTotale \in MinRicavo}(CassaRicavo))$$



Per ogni articolo ferramenta, mostrare il ricavo totale in cassa 1

Seleziono gli articoli ferramenta

$$Ferramenta \leftarrow \sigma_{Reparto='Ferramenta'}(Articolo)$$

Devo trovare il prezzo degli articoli e la quantità

$$Ferramenta \bowtie_{codice=articolo} Lista$$

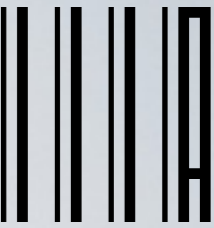
Ora voglio per ogni articolo il ricavo totale dei pezzi venduti.

$$\pi_{Scontrino,Articolo,Qta*Prezzo}(Ferramenta \bowtie_{codice=articolo} Lista)$$

$$RicavoParziale \leftarrow \rho_{Ricavo \leftarrow Qta*Prezzo}(\pi_{Scontrino,Articolo,Qta*Prezzo}(Ferramenta \bowtie_{codice=articolo} Lista))$$



# Query 2



A questo punto ho una relazione RicavoParziale che contiene: Articolo (di ferramenta), scontrino, totale ricavato per quell'articolo in quello scontrino. Devo fare un join con la relazione Scontrino così da avere l'info sulla cassa

$$\text{RicavoParziale} \bowtie_{\text{Scontrino=Numero\_Sc}} \text{Scontrino}$$

Ora mi basterà selezionare solo la cassa 1 da questa relazione e sommare tutti i ricavi

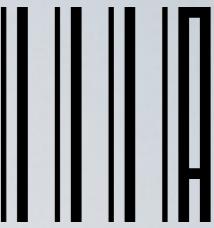
$$\text{RicaviCassaUno} \leftarrow ((\text{RicavoParziale} \bowtie_{\text{Scontrino=Numero\_Sc}} \sigma_{\text{Cassa}=1}(\text{Scontrino})))$$

$$\mathcal{F}_{\text{SUM(ricavo)}}(\text{RicaviCassaUno})$$





# Query 3



Per ogni reparto, mostrare quanti articoli sono stati acquistati dall'01/01 e il ricavo totale

Devo prima trovare gli scontrini con data successiva a 01/01

$$\sigma_{data>01/01}(Scontrino)$$

Ora dalla relazione Lista tengo tutte le tuple il cui scontrino è successivo a 01/01

$$ListaFiltered \leftarrow Lista \bowtie_{scontrino=Numero\_Sc} (\sigma_{data>01/01}(Scontrino))$$

Otengo info sui prezzi e reparti di ogni articolo facendo join tra ListaFiltered e Articolo

$$ListaFiltered \bowtie_{articolo=codice} Articolo$$

Trovo numero articoli (qta) e ricavo totale per ogni articolo

$$\pi_{Reparto,Articolo,Qta,Qta*Prezzo}(ListaFiltered \bowtie_{articolo=codice} Articolo)$$



# Query 3



$RicavoReparto \leftarrow \rho_{ricavo \leftarrow qta * prezzo}(\pi_{Reparto, Articolo, Qta, Qta * Prezzo}(ListaFiltered \bowtie_{articolo=codice} Articolo))$

Ora raggruppo per reparto e:

- sommo le qta così da trovare il numero totale di articoli venduti
- sommo il ricavo

$\rho_{reparto, totalePezzi, totaleRicavo}((reparto) \mathcal{F} SUM(qta), SUM(Ricavo)(RicavoReparto))$

# Questions?

