

Un servizio online per esercitazioni in algebra relazionale

(lo abbiamo già visto ma ripetiamo i dettagli per comodità – ora è necessario usare lo strumento)

- RelaX
 - <http://dbis-uibk.github.io/relax/calc>
- Verrà proposto un “homework” il cui svolgimento sarà necessario per partecipare alla prova parziale

RelaX

- Utilizza una sintassi molto simile a quella vista a lezione e sul libro
- L'editor aiuta nella scrittura degli operatori e dei nomi di relazione e di attributo (basta cliccare sul simbolo desiderato)
- Talvolta è utile scrivere direttamente – allora attenzione a maiuscole e minuscole (è “case-sensitive”)
- Le espressioni sono talvolta di lettura non semplice, perché tutto su una linea, senza “pedici”:
 - scriviamo $\sigma_{\text{Stipendio} > 40}(\text{Impiegati})$ invece di
 $\sigma_{\text{Stipendio} > 40}(\text{Impiegati})$
- Attenzione agli spazi (talvolta lo strumento si confonde) e spesso è utile qualche parentesi in più
- Una differenza nella “assegnazione”; serve una “ridenominazione” esplicita della relazione; invece di
 $\text{Capi} := \text{Impiegati}$
dobbiamo scrivere
 $\text{Capi} = \rho_{\text{Capi}}(\text{Impiegati})$

Rappresentazione grafica

- RelaX fornisce anche una rappresentazione grafica delle espressioni sotto forma di albero, molto espressiva
- Ogni operatore è un nodo, con uno o due nodi discendenti (a seconda che abbia uno o due operandi) e le foglie sono relazioni nella base di dati
- Nei lucidi seguenti sono mostrate le interrogazioni discusse in aula e per ciascuna è mostrata la formulazione mostrata in aula, quelle in RelaX (molto simile) e l'albero generato da RelaX

Dati

- Accedendo al servizio si possono specificare interrogazioni su una base di dati
 - fra quelle disponibili sul servizio, oppure
 - su una “caricata” dall’utente
- Per i primi esempi (in questa presentazione), le basi di dati sono state predisposte e possono essere caricate selezionando il link “Select DB ..” (in alto a sinistra) e inserendo nel campo “Load dataset stored in a gist” il relativo link
 - [1a9dc6cd0f3478388fc177dfc9b5a314](https://gist.github.com/1a9dc6cd0f3478388fc177dfc9b5a314) (prima bd)
 - [b7a8eac38317e0d6a7f0b904a9a10bd3](https://gist.github.com/b7a8eac38317e0d6a7f0b904a9a10bd3) (seconda bd)
- oppure, più semplicemente richiamando RelaX con l’url:
 - <http://dbis-uibk.github.io/relax/calc/gist/1a9dc6cd0f3478388fc177dfc9b5a314>
 - <http://dbis-uibk.github.io/relax/calc/gist/b7a8eac38317e0d6a7f0b904a9a10bd3>
- Ulteriori basi di dati (data-set nella terminologia di RelaX) possono essere predisposti con una sintassi molto semplice e caricati su github (vedere l’help)

```
Impiegati = {  
  Matricola, Nome, Eta:number, Stipendio:number  
    7309, Rossi, 34, 45  
    5998, Bianchi, 37, 38  
    9553, Neri, 42, 35  
    5698, Bruni, 43, 42  
    4076, Mori, 45, 50  
    8123, Lupi, 46, 60  
}
```

```
Supervisione = {  
  Impiegato, Capo  
    7309, 5698  
    5998, 5698  
    9553, 4076  
    5698, 4076  
    4076, 8123  
}
```

Metodo alternativo per caricare i dati

- Con il Group Editor: "Preview" e "use group in Editor"

RelaX

Calculator

Language ▾

Feedback

Help

Imprint

13

Supervisione = {

14

Impiegato Capo

15

7309 5698

16

5998 5698

17

9553 4076

18

5698 4076

19

4076 8123

20

}

21

▶ preview

Download

Azienda

use group in editor

• Impiegati

Impiegati.Matricola

Impiegati.Nome

Impiegati.Eta

Impiegati.Stipendio

7309

'Rossi'

34

45

5998

'Bianchi'

37

38

group: Azienda

Impiegati = {

Matricola	Nome	Eta	Stipendio
7309	'Rossi'	34	45
5998	'Bianchi'	37	38
9553	'Neri'	42	35
5698	'Bruni'	43	42
4076	'Mori'	45	50
8123	'Lupi'	46	60

}

Supervisione = {

Impiegato	Capo
7309	5698
5998	5698
9553	4076
5698	4076
4076	8123

}

**Istruzioni per
caricare i dati
con il group editor**

Esempi

Impiegati

<u>Matricola</u>	Nome	Età	Stipendio
7309	Rossi	34	45
5998	Bianchi	37	38
9553	Neri	42	35
5698	Bruni	43	42
4076	Mori	45	50
8123	Lupi	46	60

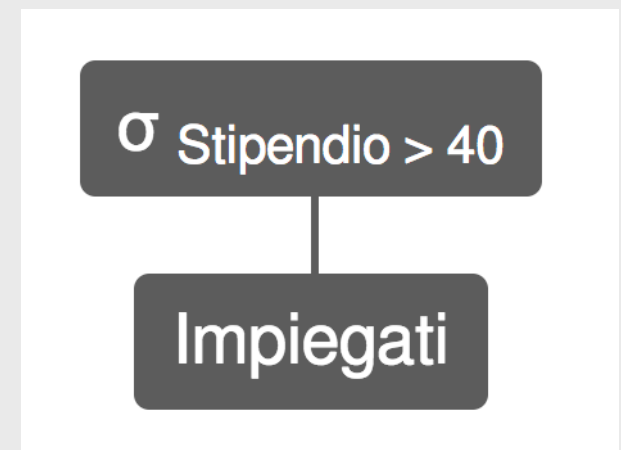
Supervisione

<u>Impiegato</u>	Capo
7309	5698
5998	5698
9553	4076
5698	4076
4076	8123

- Trovare matricola, nome, età e stipendio degli impiegati che guadagnano più di 40

$SEL_{\text{Stipendio} > 40}(\text{Impiegati})$

$\sigma_{\text{Stipendio} > 40}(\text{Impiegati})$



- Trovare matricola, nome ed età degli impiegati che guadagnano più di 40

$\text{PROJ}_{\text{Matricola, Nome, Età}} (\text{SEL}_{\text{Stipendio} > 40} (\text{Impiegati}))$

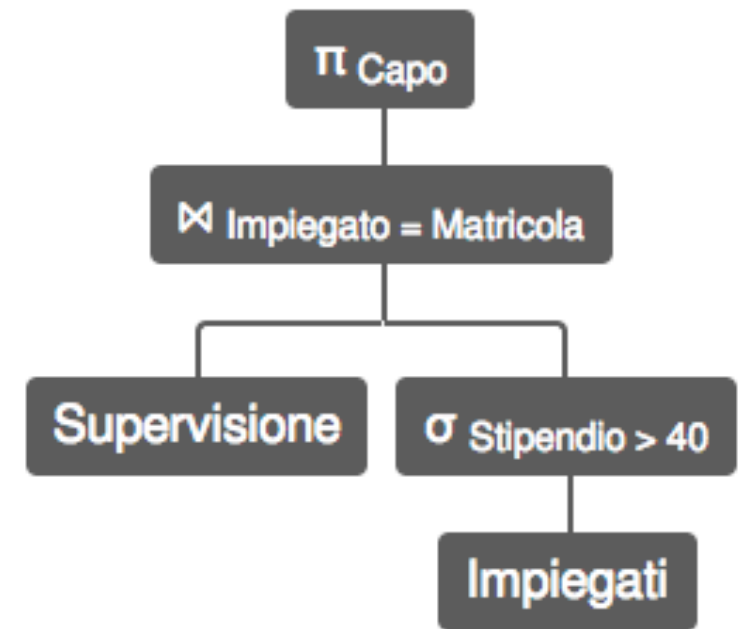
$\pi \text{ Matricola, Nome, Eta } (\sigma \text{ Stipendio} > 40 (\text{Impiegati}))$



- Trovare le matricole dei capi degli impiegati che guadagnano più di 40

$\text{PROJ}_{\text{Capo}} (\text{Supervisione}$
 $\text{JOIN}_{\text{Impiegato=Matricola}}$
 $(\text{SEL}_{\text{Stipendio}>40}(\text{Impiegati})))$

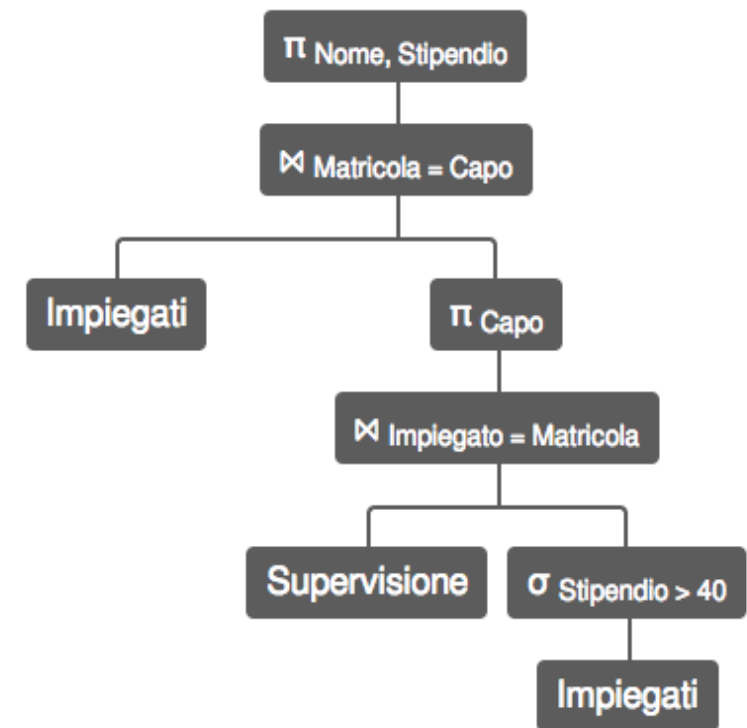
$\pi_{\text{Capo}} ((\text{Supervisione})$
 $\bowtie \text{Impiegato=Matricola}$
 $(\sigma_{\text{Stipendio}>40} (\text{Impiegati})))$



- Trovare nome e stipendio dei capi degli impiegati che guadagnano più di 40

$\text{PROJ}_{\text{Nome, Stipendio}} ($
 $\text{Impiegati JOIN}_{\text{Matricola=Capo}}$
 $\text{PROJ}_{\text{Capo}}(\text{Supervisione}$
 $\text{JOIN}_{\text{Impiegato=Matricola}}$
 $(\text{SEL}_{\text{Stipendio}>40}(\text{Impiegati}))))$

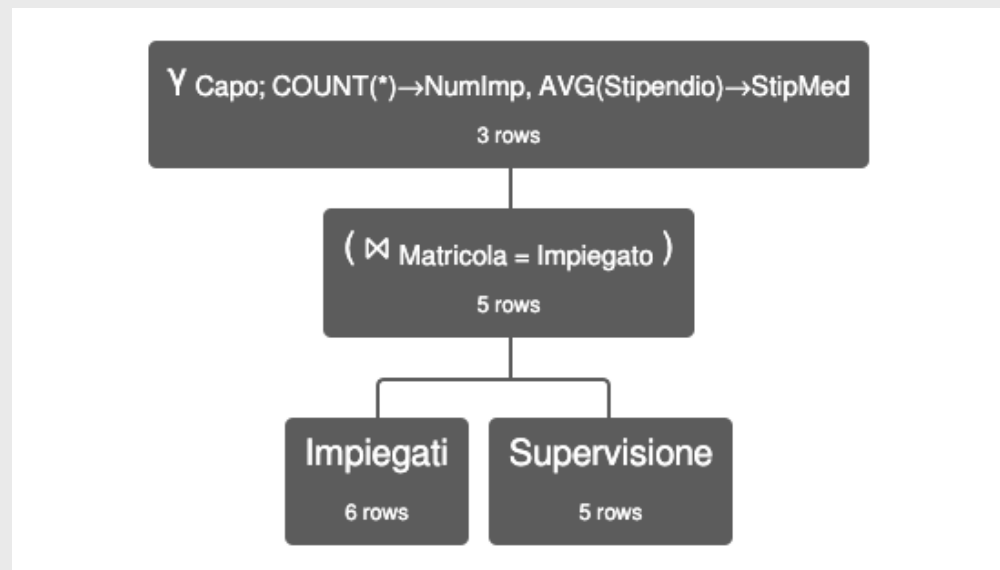
$\pi_{\text{Nome, Stipendio}} ($
 $\text{Impiegati} \bowtie_{\text{Matricola = Capo}}$
 $(\pi_{\text{Capo}} ((\text{Supervisione})$
 $\bowtie_{\text{Impiegato=Matricola}}$
 $(\sigma_{\text{Stipendio}>40} (\text{Impiegati}))))$



- Per ogni capo, trovare il numero di impiegati e lo stipendio medio

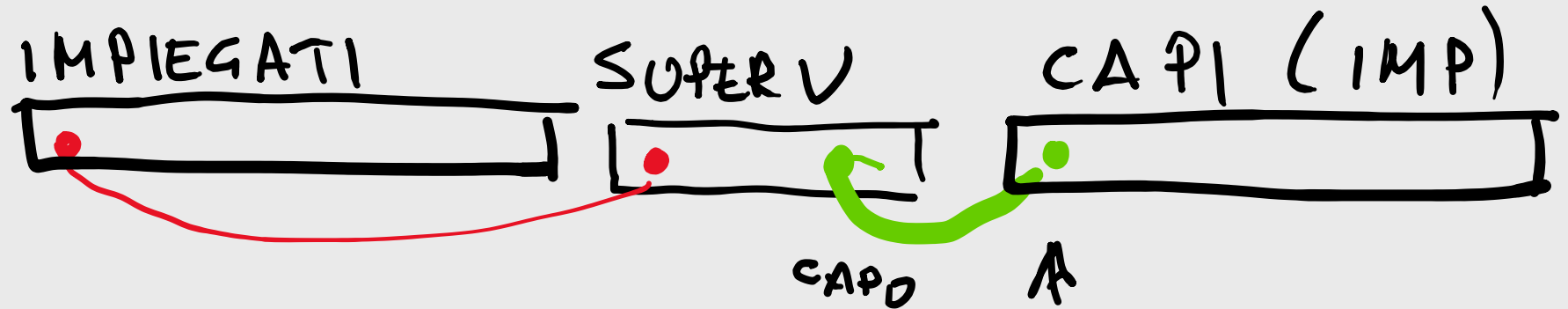
AGG Capo; count(*)→NumImp, avg(Stipendio)→StipMed (
Impiegati JOIN Matricola=Impiegato Supervisione)

γ Capo; count(*)→NumImp, avg(Stipendio)→StipMed
(Impiegati ⋈ Matricola=Impiegato Supervisione)



- Trovare gli impiegati che guadagnano più del proprio capo, mostrando matricola, nome e stipendio dell'impiegato e del capo
- un po' complessa, vediamo prima un'altra interrogazione con caratteristiche simili, ma più semplice

- Trovare matricola, nome e stipendio dei capi degli impiegati che guadagnano più di 40; per ciascuno, mostrare, matricola, nome e stipendio anche dell'impiegato
- Il problema:
 - ci interessano, insieme, valori di uno stesso attributo, ma di ennuple diverse



7309 ROSSI 45 7309 5698 5698 BRUNI 42

$(\text{IMPIEGATI} \bowtie \text{SUPERV}) \bowtie \text{IMPIEGATI}$
 \uparrow
 MATR
 ...
 $\text{CAPO} = \text{MATR}$
 \uparrow ?

- Trovare matricola, nome e stipendio dei capi degli impiegati che guadagnano più di 40; per ciascuno, mostrare, matricola, nome e stipendio anche dell'impiegato

$$\text{PROJ}_{\text{Matr, Nome, Stip, MatrC, NomeC, StipC}}$$

$$(\text{REN}_{\text{MatrC, NomeC, StipC, EtàC} \leftarrow \text{Matr, Nome, Stip, Età}}(\text{Impiegati}))$$

$$\text{JOIN}_{\text{MatrC=Capo}}$$

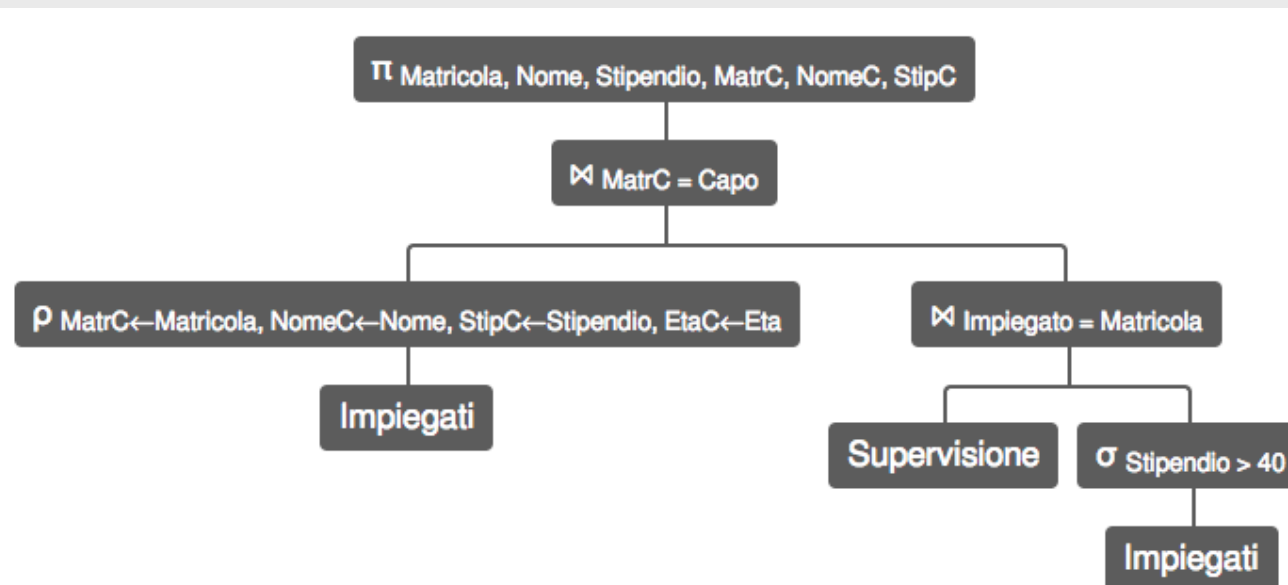
$$(\text{Supervisione JOIN}_{\text{Impiegato=Matricola}} \text{SEL}_{\text{Stipendio>40}}(\text{Impiegati})))$$

$$\pi \text{ Matricola, Nome, Stipendio, MatrC, NomeC, StipC}$$

$$(\rho \text{ MatrC} \leftarrow \text{Matricola, NomeC} \leftarrow \text{Nome, StipC} \leftarrow \text{Stipendio, EtàC} \leftarrow \text{Età} (\text{Impiegati}))$$

$$\bowtie \text{ MatrC} = \text{Capo}$$

$$(((\text{Supervisione}) \bowtie \text{ Impiegato} = \text{Matricola} (\sigma \text{ Stipendio} > 40 (\text{Impiegati}))))$$



- La notazione con le ridenominazioni, pur corretta, è un po' troppo "verbosa"
- Ne vediamo un'altra, basata sulle viste

Una convenzione e notazione alternativa per i join

- Nota: è sostanzialmente l'approccio usato in SQL
- Ignoriamo il join naturale (cioè non consideriamo implicitamente condizioni su attributi con nomi uguali)
- Per "riconoscere" attributi con lo stesso nome gli premettiamo il nome della relazione
- Usiamo **viste** (o "**assegnazioni**") per ridenominare le relazioni
 - (ridenominiamo gli attributi solo quando serve per l'unione o per dare nomi significativi nel risultato)

- Trovare matricola, nome e stipendio dei capi degli impiegati che guadagnano più di 40; per ciascuno, mostrare, matricola, nome e stipendio anche dell'impiegato

```
PROJMatr,Nome,Stip,MatrC,NomeC,StipC  
(RENMatrC,NomeC,StipC,EtàC ← Matr,Nome,Stip,Età(Impiegati)  
  JOINMatrC=Capo  
(Supervisione JOINImpiegato=Matricola SELStipendio>40(Impiegati)))
```

Capi := Imp

PROJ_{Imp.Matr, Imp.Nome, Imp.Stip, Capi.Matr, Capi.Nome, Capi.Stip}
(Capi JOIN_{Capi.Matr=Capo}
(Sup JOIN_{Imp=Imp.Matr} SEL_{Stipendio>40}(Imp)))

.

RelaX

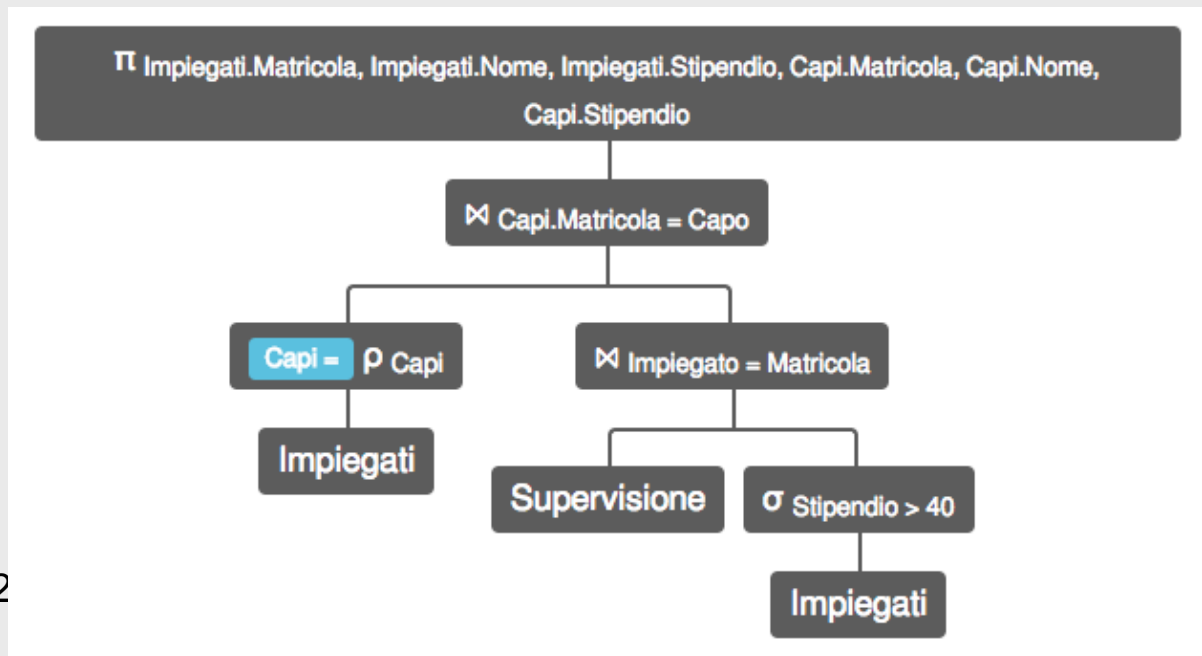
- Utilizza una sintassi molto simile a quella vista a lezione e sul libro
- L'editor aiuta nella scrittura degli operatori e dei nomi di relazione e di attributo (basta cliccare sul simbolo desiderato)
- Talvolta è utile scrivere direttamente – allora attenzione a maiuscole e minuscole (è “case-sensitive”)
- Le espressioni sono talvolta di lettura non semplice, perché tutto su una linea, senza “pedici”:
 - scriviamo $\sigma_{\text{Stipendio} > 40}(\text{Impiegati})$ invece di $\sigma_{\text{Stipendio} > 40}(\text{Impiegati})$
- Attenzione agli spazi (talvolta il parser si confonde) e spesso è utile qualche parentesi in più
- Una differenza nella “assegnazione”; serve una “ridenominazione” esplicita della relazione; invece di
 $\text{Capi} := \text{Impiegati}$
dobbiamo scrivere
 $\text{Capi} = \rho \text{ Capi}(\text{Impiegati})$

Capi := Imp

$\text{PROJ}_{\text{Imp.Matr, Imp.Nome, Imp.Stip, Capi.Matr, Capi.Nome, Capi.Stip}}$
 $(\text{Capi JOIN}_{\text{Capi.Matr=Capo}}$
 $(\text{Supervisione JOIN}_{\text{Imp=Imp.Matr}} \text{SEL}_{\text{Stipendio>40}}(\text{Imp})))$

Capi = ρ Capi (Impiegati)

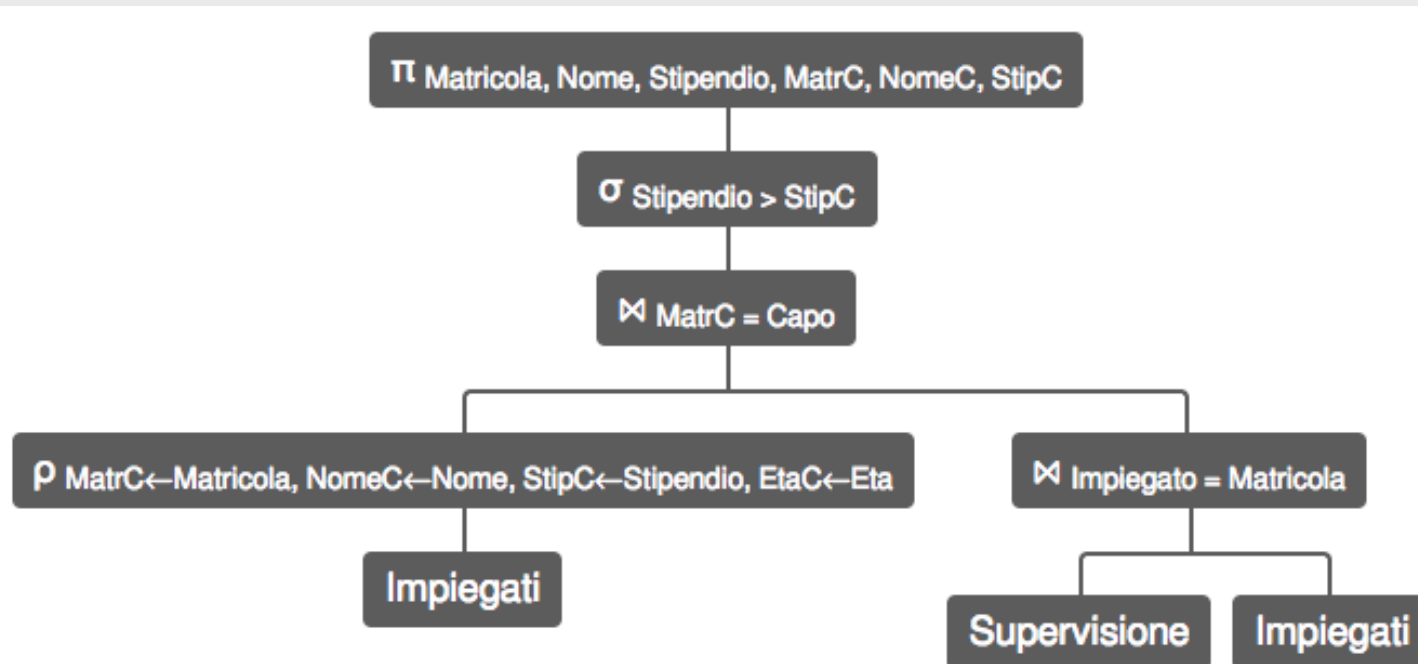
π Impiegati.Matricola, Impiegati.Nome, Impiegati.Stipendio,
 Capi.Matricola, Capi.Nome, Capi.Stipendio (Capi \bowtie Capi.Matricola = Capo
 (((Supervisione) \bowtie Impiegato=Matricola (σ Stipendio>40 (Impiegati)))))



- Trovare gli impiegati che guadagnano più del proprio capo, mostrando matricola, nome e stipendio dell'impiegato e del capo

$\text{PROJ}_{\text{Matr, Nome, Stip, MatrC, NomeC, StipC}}$
 $(\text{SEL}_{\text{Stipendio} > \text{StipC}}($
 $\text{REN}_{\text{MatrC, NomeC, StipC, Et\grave{a}C} \leftarrow \text{Matr, Nome, Stip, Et\grave{a}}(\text{Impiegati})$
 $\text{JOIN}_{\text{MatrC} = \text{Capo}}$
 $(\text{Supervisione JOIN}_{\text{Impiegato} = \text{Matricola}} \text{Impiegati)))$

$\pi \text{ Matricola, Nome, Stipendio, MatrC, NomeC, StipC}$
 $(\sigma \text{ Stipendio} > \text{StipC}$
 $(\rho \text{ MatrC} \leftarrow \text{Matricola, NomeC} \leftarrow \text{Nome, StipC} \leftarrow \text{Stipendio, Et\grave{a}C} \leftarrow \text{Eta}(\text{Impiegati})$
 $\bowtie \text{MatrC} = \text{Capo}$
 $((\text{Supervisione}) \bowtie \text{Impiegato} = \text{Matricola}(\text{Impiegati))))$



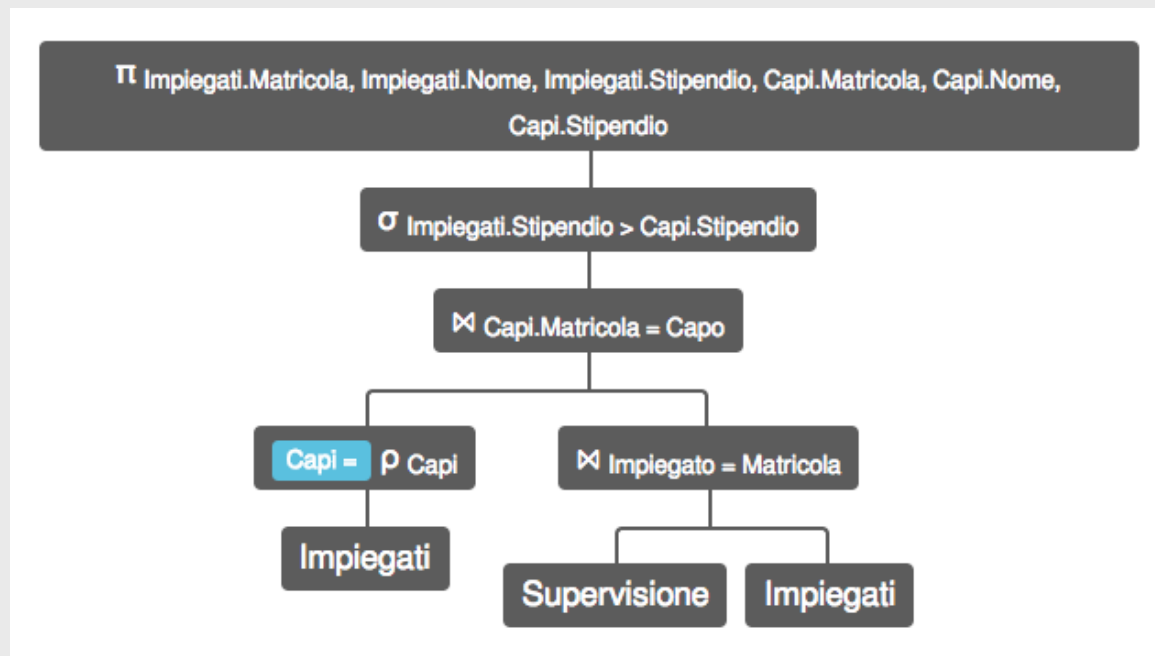
- Trovare gli impiegati che guadagnano più del proprio capo, mostrando matricola, nome e stipendio dell'impiegato e del capo

PROJ_{Matr, Nome, Stip, MatrC, NomeC, StipC}
 (**SEL**_{Stipendio > StipC}
REN_{MatrC, NomeC, StipC, EtàC} ← Matr, Nome, Stip, Età (**Impiegati**)
JOIN_{MatrC=Capo}
 (**Supervisione JOIN**_{Impiegato=Matricola} **Impiegati**)))

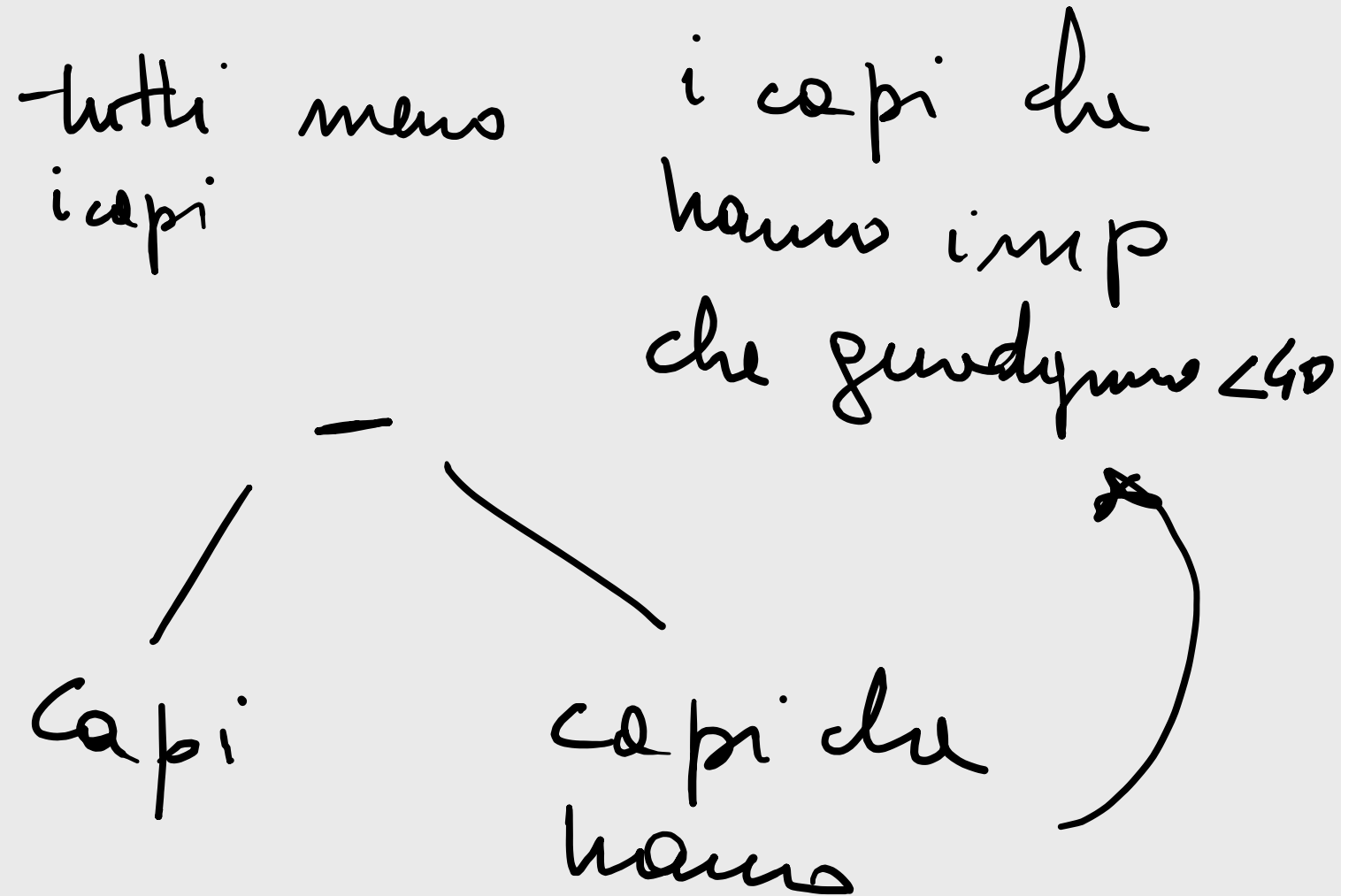
$\text{PROJ}_{\text{Matr, Nome, Stip, MatrC, NomeC, StipC}}$
 $(\text{SEL}_{\text{Stip} > \text{StipC}}(\text{REN}_{\text{MatrC, NomeC, StipC, Et\grave{a}C} \leftarrow \text{Matr, Nome, Stip, Et\grave{a}}(\text{Impiegati})$
 $\text{JOIN}_{\text{MatrC}=\text{Capo}}$
 $(\text{Supervisione JOIN}_{\text{Imp}=\text{Matr}} \text{ Impiegati))))$

$\text{Capi} := \text{Impiegati}$

$\text{PROJ}_{\text{Impiegati.Matr, Impiegati.Nome, Impiegati.Stip, Capi.Matr, Capi.Nome, Capi.Stip}}$
 $(\text{SEL}_{\text{Impiegati.Stip} > \text{Capi.Stip}}(\text{Capi JOIN}_{\text{Capi.Matr}=\text{Capo}} (\text{Supervisione JOIN}_{\text{Impiegato}=\text{Impiegati.Matr}} \text{ Impiegati))))$



- Trovare le matricole dei capi i cui impiegati guadagnano **tutti** più di 40

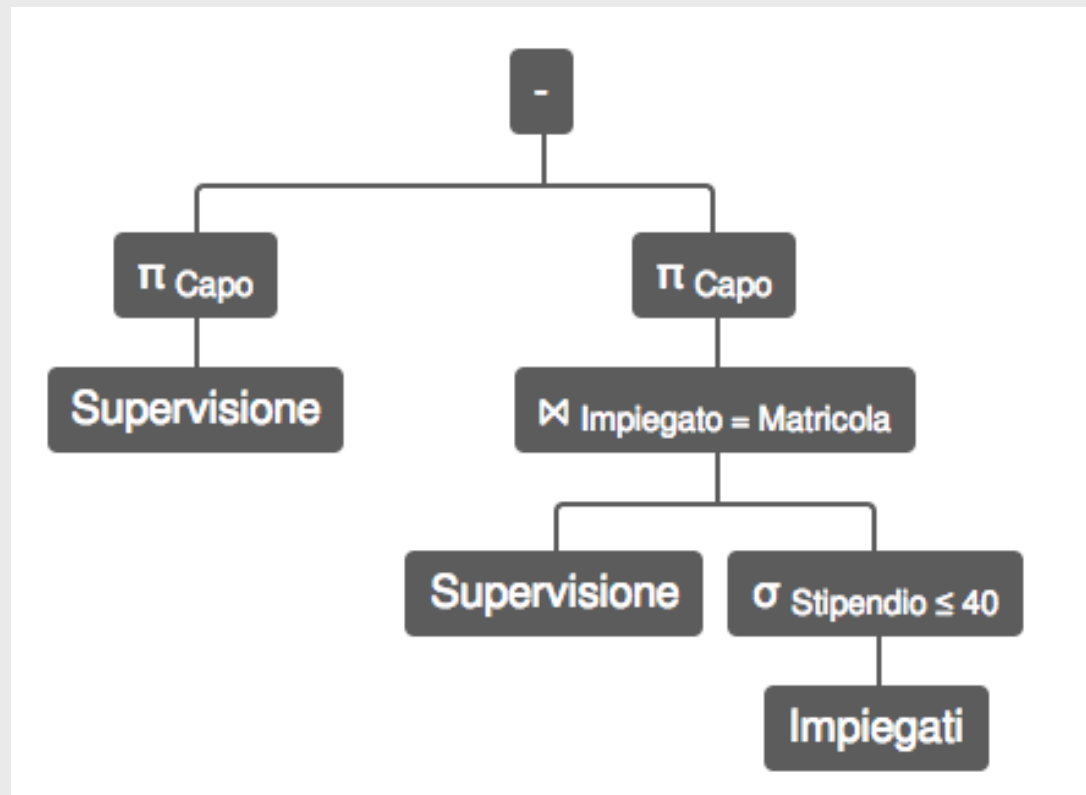


- Trovare le matricole dei capi i cui impiegati guadagnano **tutti** più di 40
 - tutti i capi, esclusi quelli che hanno impiegati che guadagnano non più di 40
 - con la differenza

- Trovare le matricole dei capi i cui impiegati guadagnano **tutti** più di 40

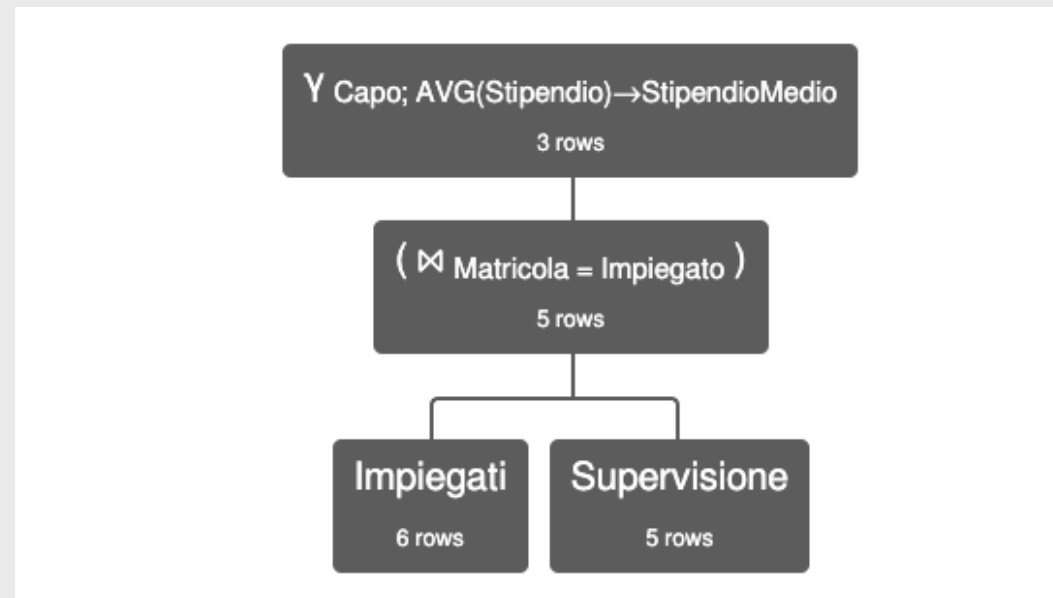
$\text{PROJ}_{\text{Capo}} (\text{Supervisione}) -$
 $\text{PROJ}_{\text{Capo}} (\text{Supervisione JOIN}_{\text{Impiegato=Matricola}} (\text{SEL}_{\text{Stipendio} \leq 40} (\text{Impiegati})))$

$\pi \text{ Capo} (\text{Supervisione}) -$
 $\pi \text{ Capo} (\text{Supervisione} \bowtie \text{Impiegato=Matricola} (\sigma \text{ Stipendio} \leq 40 (\text{Impiegati})))$



- Trovare, per ciascun capo, la media degli stipendi dei relativi impiegati

γ Capo; avg(Stipendio) \rightarrow StipendioMedio (Impiegati \bowtie Matricola=Impiegato Supervisione)



- Trovare l'impiegato (o gli impiegati, se più di uno) con lo stipendio massimo
 - serve una vista

$\text{MaxStipendio} = \gamma \text{ max(Stipendio)} \rightarrow \text{StipendioMax (Impiegati)}$

$\sigma \text{ Stipendio} = \text{StipendioMax} (\text{Impiegati} \bowtie \text{MaxStipendio})$

