

A.A. 2007 - 2008
Basi di dati 1
Corso Prof. Batini
Esercitazione di
Algebra relazionale

Trasparenze rielaborate da
Atzeni et al. Basi di dati McGraw-Hill

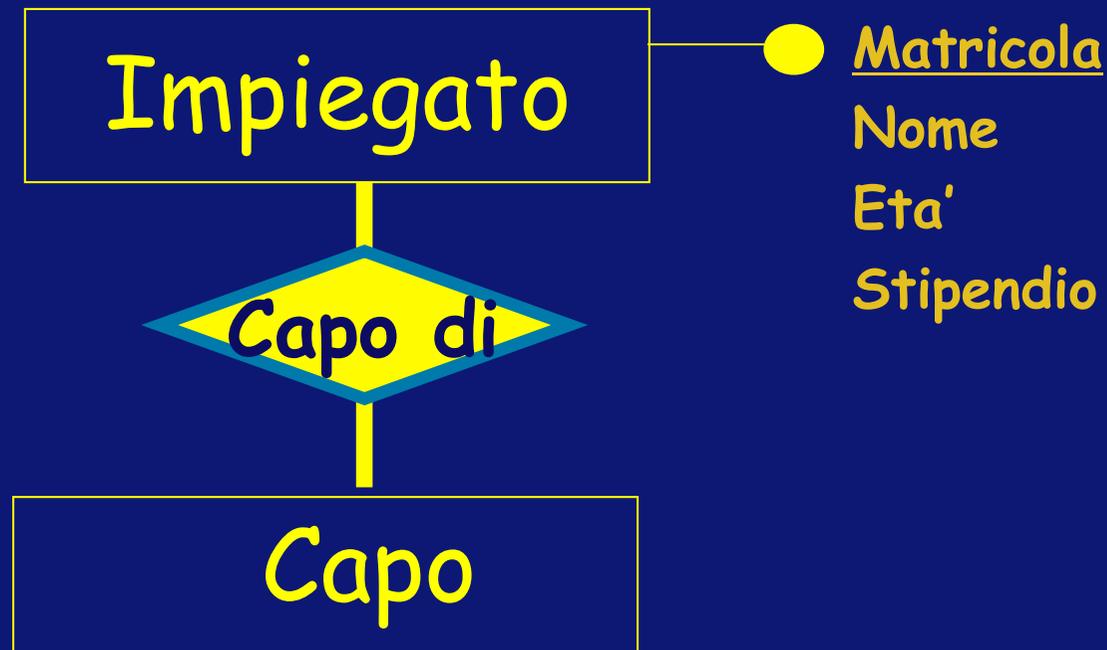
5.7 Esempi di interrogazioni

Partiamo dallo schema e istanza qui sotto

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

Struttura concettuale dello schema: apparentemente e'



In realta' la struttura e' piu' complessa

Impiegati

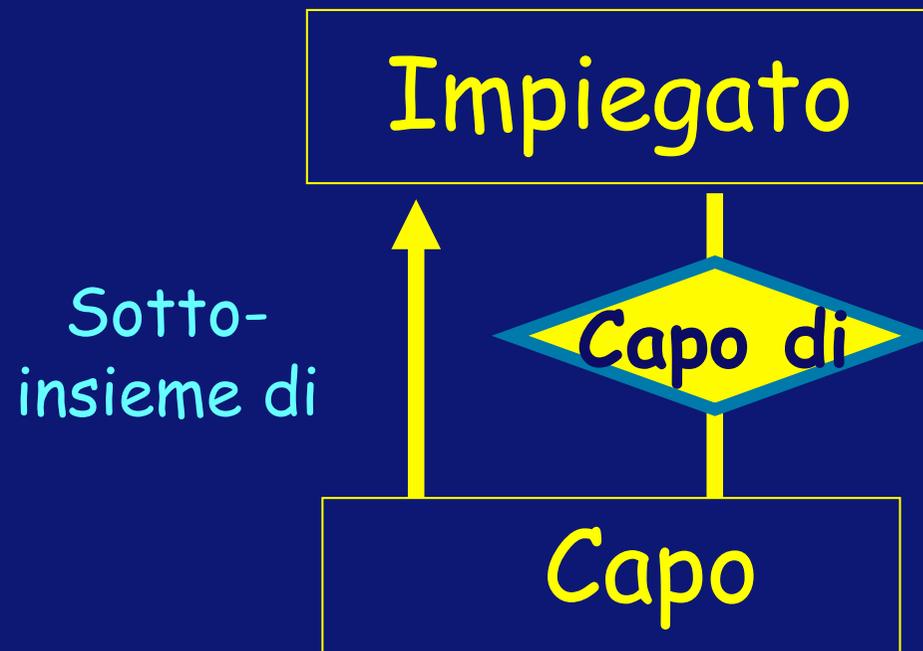
Matricola	Nome	Età	Stipendio
7309	Rossi	34	45
5998	Bianchi	37	38
9553	Neri	42	35
5698	Bruni	43	42
4076	Mori	45	50
8123	Lupi	46	60

Supervisione

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

Anche i capi
Sono impiegati!

Struttura concettuale dello schema: occorre aggiungere una relazione IS-A



Anche i capi
Sono impiegati!

Programma di esercizi da sviluppare

- Esprimere 6 interrogazioni, via via piu' complesse:
- 1. Trovare matricola, nome, età e stipendio degli impiegati che guadagnano più di 40 mila €
- 2. Trovare matricola, nome ed età degli impiegati che guadagnano più di 40mila €
- 3. Trovare le matricole dei capi degli impiegati che (gli impiegati!) guadagnano più di 40 mila €
- 4. Trovare nome e stipendio dei capi degli impiegati che (gli impiegati!) guadagnano più di 40 mila euro
- 5. Trovare gli impiegati che guadagnano più del proprio capo, mostrando matricola, nome e stipendio dell'impiegato e del capo
- 6. Trovare le matricole dei capi i cui impiegati guadagnano **tutti** più di 40 mila €

Esercizio 1

- 1. Trovare matricola, nome, età e stipendio degli impiegati che guadagnano più di 40 mila €

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

Soluzione esercizio 1

Matricola	Nome	Età	Stipendio
-----------	------	-----	-----------

7309	Rossi	34	45
5698	Bruni	43	42
4076	Mori	45	50
8123	Lupi	46	60

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

Esercizio 2

- Trovare matricola, nome ed età degli impiegati che guadagnano più di 40mila €
- Domanda: quale nuovo operatore dobbiamo aggiungere?

Risposta

- Trovare matricola, nome ed età degli impiegati che guadagnano più di 40mila €
- Domanda: quale nuovo operatore dobbiamo aggiungere?
- Qui abbiamo bisogno di una proiezione per eliminare gli attributi non richiesti

Matricola	Nome	Età
7309	Rossi	34
5698	Bruni	43
4076	Mori	45
8123	Lupi	46

PROJ_{Matricola, Nome, Età}
 (SEL_{Stipendio})
 (Impiegati)

- 3. Trovare le matricole dei capi degli impiegati che (gli impiegati!) guadagnano più di 40 mila €
- Quali sono gli attributi coinvolti?

Impiegati (Matricola, Nome, Eta', Stipendio)
Supervisione (Impiegato, Capo)

Eseguiamo "visivamente" la interrogazione

Impiegati

Matricola	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

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

- Trovare le matricole dei capi degli impiegati che (gli impiegati!) guadagnano più di 40 mila €
- Qui abbiamo bisogno di un join perché l'interrogazione riguarda attributi di entrambe le relazioni

Impiegati (**Matricola**, Nome, Eta', **Stipendio**)
Supervisione (**Impiegato**, **Capo**)

- Proviamo a individuare un problema intermedio, che poi porta alla soluzione completa →
- Trovo prima gli impiegati che guadagnano più di 40mila €

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

Quale tabella viene selezionata?

Impiegati	Matricola	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

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

Soluzione

Impiegati	Matricola	Nome	Età	Stipendio
	7309	Rossi	34	45
	8123	Lupi	46	60
	5698	Bruni	43	42
	4076	Mori	45	50

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

2. Poi trovo i capi cercando tali impiegati nella relazione Supervisione

Impiegati (**Matricola**, Nome, Eta', Stipendio)

Supervisione (**Impiegato**, Capo)

Supervisione JOIN Impiegato=Matricola

(SEL_{Stipendio>40}(Impiegati))

Nuova relazione

Impiegati-Capi (Impiegato, Nome, Eta',
Stipendio, Capo)

- E infine trovo le matricole dei capi

PROJ_{Capo}

(Supervisione JOIN_{Impiegato=Matricola}

(SEL_{stipendio>40}(Impiegati)))

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

PROJ_{Capo} (

Supervisione JOIN_{Impiegato=Matricola}

(SEL_{stipendio>40}(Impiegati)))

Relazione risultato

CAPO
5698
4076
8123

Possiamo cominciare a definire una metodologia per costruire interrogazioni

Specifica della interrogazione
in linguaggio naturale

Scelta operatori
Algebra relazionale



Interrogazione

Metodologia

1. Individua le relazioni coinvolte nella specifica della interrogazione, attraverso gli attributi citati e le condizioni
2. Individua i tipi di operazioni necessarie
3. Individua un possibile ordinamento delle operazioni che porta ad ottenere il risultato richiesto

Per le prime tre interrogazioni

Specifica della interrogazione	Relazioni	Operazioni
1. Trovare matricola, nome, età e stipendio degli impiegati che guadagnano più di 40 mila	Impiegato	Selezione
2. Trovare matricola, nome ed età degli impiegati che guadagnano più di 40mila €	Impiegato	Selezione Proiezione
3. Trovare le matricole dei capi degli impiegati che guadagnano più di 40mila €	Impiegato Supervisione	Selezione Join Proiezione

Nuova interrogazione

- 4. Trovare nome e stipendio dei capi degli impiegati che (gli impiegati!) guadagnano più di 40 mila euro

Eseguiamo "visivamente" la interrogazione

Impiegati

Matricola	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

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

Soluzione

1. Qui ci possiamo semplificare la vita utilizzando la interrogazione precedente, che produce una relazione con un attributo CAPO.

- Trovare nome e stipendio dei capi degli impiegati che (gli impiegati) guadagnano più di 40 mila € - Prima parte

Impiegati JOIN_{Matricola=Capo}

```
PROJCapo(Supervisione  
JOINImpiegato=Matricola(SELStipendio>40(Impiegati))))
```

Soluzione: passo 2

2. La relazione con attributo *CAPO* va messa in JOIN con la relazione *Impiegato*, e poi vanno estratti gli attributi *NOME* e *STIPENDIO*

- Trovare nome e stipendio dei capi degli impiegati che (gli impiegati) guadagnano più di 40 mila €

```
PROJNome,Stipendio (
```

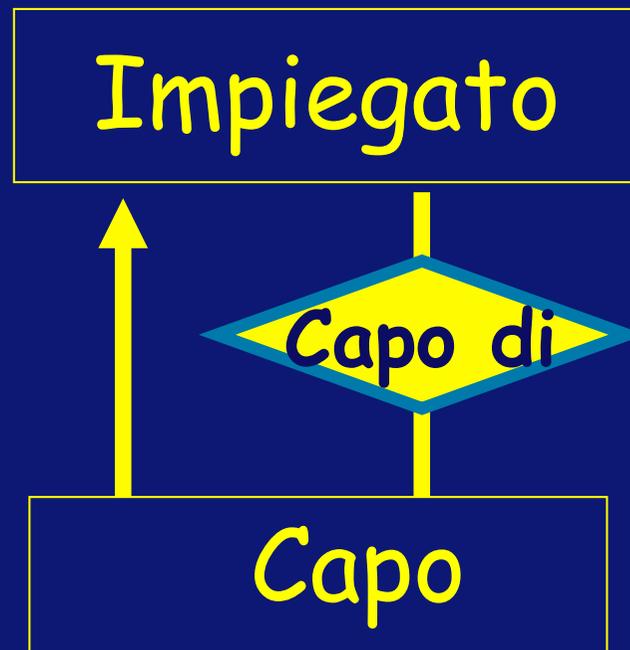
```
  Impiegati JOINMatricola=Capo
```

```
    PROJCapo(Supervisione  
  JOINImpiegato=Matricola (SELStipendio>40(Impiegati))))
```


Per le prime quattro interrogazioni

Specifica della interrogazione	Relazioni	Operazioni
1. Trovare matricola, nome, età e stipendio degli impiegati che guadagnano più di 40 mila	Impiegato	Selezione
2. Trovare matricola, nome ed età degli impiegati che guadagnano più di 40mila €	Impiegato	Selezione Proiezione
3. Trovare le matricole dei capi degli impiegati che guadagnano più di 40mila €	Impiegato Supervisione	Selezione Join Proiezione
Trovare nome e stipendio dei capi degli impiegati che <u>(gli impiegati)</u> guadagnano più di 40 mila €	Impiegato Supervisione Impiegato	Selezione Join Proiezione Join Proiezione
04/2007	adattato da Atzeni-etal., Basi di dati, Capitolo 3	33

Struttura concettuale dello schema:



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

Eseguiamo "visivamente" la interrogazione

Impiegati

Matricola	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

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

In rosso

Cio' che va prodotto

In output

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

Qui il problema è diverso, perché nella selezione finale abbiamo bisogno di una relazione, risultato di JOIN, in cui compaiono sia Impiegati che Capi, con il nome e stipendio

Per le prime quattro interrogazioni

Specifica della interrogazione	Relazioni	Operazioni
Trovare nome e stipendio dei capi degli impiegati che <u>(gli impiegati)</u> guadagnano più di 40 mila €	Impiegato Supervisione Impiegato	Selezione Join Proiezione Join Proiezione
Trovare gli impiegati che <u>guadagnano più del proprio capo</u> , mostrando <u>matricola, nome e stipendio dell'impiegato e del capo</u>	Impiegato Supervisione Impiegato	Selezione Join Proiezione Ridenominazione Join Proiezione

Soluzione: primo passo

Abbiamo bisogno di due relazioni, una per fare la selezione e un'altra per gli impiegati, con nome e stipendio. Costruiamo:

1. una relazione che mette insieme impiegati e capi, e
2. un'altra che rinomina gli attributi degli impiegati

```
RENMatrC, NomeC, StipC, EtàC ← Matr, Nome, Stip, Età  
      (Impiegati)
```

```
((Supervisione JOINImpiegato=Matricola  
  Impiegati)))
```

Soluzione: secondo passo
ora dobbiamo 1. unirle con un join, 2. selezionare e 3.
proiettare

PROJ_{Matr, Nome, Stip, MatrC, NomeC, StipC}

(SEL_{Stipendio > StipC})

REN<sub>MatrC, NomeC, StipC, EtàC ← Matr, Nome, Stip, Età
(Impiegati)</sub>

JOIN_{MatrC=Capo}

(Supervisione JOIN_{Impiegato=Matricola}
Impiegati)))

Soluzione

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)))

- 6. Trovare le matricole dei capi i cui impiegati guadagnano **tutti più** di 40 mila €
- Non si può esprimere direttamente nell'algebra (mancano i "quantificatori universali", manca l'equivalente del tutti)
- **Pero' si può rifrasare**

Togliere dai capi (DIFF) quelli per i quali almeno un impiegato guadagna meno di, oppure 40 mila euro

Proviamo a tradurre la frase che esprime la interrogazione in un insieme di frasi piu' semplici, che corrispondono a operatori dell'algebra relazionale

- 1. Trova tutti i capi, poi
- 2. Trova gli impiegati che guadagnano meno o 40 mila euro,
- 3. Poi trova i loro capi
- 4. Togli dal primo insieme il secondo

- Togliere dai capi (DIFF) quelli per i quali almeno un impiegato guadagna **meno di, oppure** 40 mila euro

1. Trova i capi

$PROJ_{Capo}$ (Supervisione)

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

2. Trova gli impiegati che guadagnano meno di 40

- Togliere dai capi (DIFF) quelli per i quali almeno un impiegato guadagna **meno di, oppure** 40 mila euro

PROJ_{Capo} (Supervisione)

PROJ_{Capo} (Supervisione
JOIN Impiegato=Matricola
(SEL_{Stipendio} ≤ 40 (Impiegati)))

3. Trova i capi degli impiegati che
Guadagnano meno o uguale a 40.000

- Togliere dai capi (DIFF) quelli per i quali almeno un impiegato guadagna **meno di, oppure** 40 milioni

PROJ_{Capo} (Supervisione)

-

PROJ_{Capo} (Supervisione
JOIN Impiegato=Matricola
(SEL_{Stipendio} ≤ 40 (Impiegati))

4. Togli dal primo il
secondo