

*Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale
Sapienza Università di Roma*

Corso di Basi di Dati

A.A. 2018/2019

**E1 – Algebra Relazionale:
Esercizi**

Tiziana Catarci, Francesco Leotta

Ultimo aggiornamento : 07/10/2018

Esercizio 1

▶ **Si consideri il database che contiene le seguenti relazioni:**

- ▶ **FORNITORI** (*fid* : integer, *fname* : String, *indirizzo* : String)
- ▶ **PEZZI**(*pid* : integer , *pname* : String, *colore* : String)
- ▶ **CATALOGO** (*fid* : integer, *pid* : integer, *costo* : real)

▶ **Formulare in algebra relazionale le seguenti interrogazioni:**

- ▶ 1. Trovare i *nomi* dei fornitori che forniscono pezzi rossi
- ▶ 2. Trovare i *fid* dei fornitori che forniscono pezzi rossi o pezzi verdi
- ▶ 3. Trovare i *fid* dei fornitori che forniscono pezzi rossi o si trovano a via Cavour
- ▶ 4. Trovare i *fid* dei fornitori che forniscono pezzi rossi e pezzi verdi
- ▶ 5. Trovare i *fid* dei fornitori che forniscono tutti i pezzi
- ▶ 6. Trovare i *fid* dei fornitori che forniscono tutti i pezzi rossi
- ▶ 7. Trovare i *fid* dei fornitori che forniscono tutti i pezzi rossi o verdi
- ▶ 8. Trovare i *fid* dei fornitori che forniscono tutti i pezzi rossi oppure tutti i pezzi verdi
- ▶ 9. Trovare coppie di *fid* tali che il fornitore con il primo *fid* applica per alcune parti un prezzo maggiore di quello del fornitore con il secondo *fid*
- ▶ 10. Trovare i *pid* dei pezzi forniti da almeno due diversi fornitori
- ▶ 11. Trovare i *pid* dei pezzi più costosi forniti dai fornitori chiamati “Sapienza”
- ▶ 12. Trovare i *pid* dei pezzi forniti da tutti i fornitori a meno di 200 € (se qualche fornitore non ne fornisce, o chiede più di 200 €, il pezzo non viene selezionato)

Soluzione Esercizio 1 - 1\12

- ▶ **Si consideri il database che contiene le seguenti relazioni:**
 - ▶ **FORNITORI** (*fid* : integer, *fnome* : String, *indirizzo* : String)
 - ▶ **PEZZI**(*pid* : integer , *pnome* : String, *colore* : String)
 - ▶ **CATALOGO** (*fid* : integer, *pid* : integer, *costo* : real)

1. Trovare i *nomi* dei fornitori che forniscono pezzi rossi.

$\pi_{fnome} (\pi_{fid} ((\pi_{pid} (\sigma_{colore='rosso'} (Pezzi))) \bowtie Catalogo) \bowtie Fornitori)$

Le proiezioni π_{fid} e π_{pid} sono **ridondanti**...migliorano la “leggibilità” dei risultati intermedi, ma in questo caso non sono strettamente necessarie.

Soluzione Esercizio 1 - 2\12

- ▶ **Si consideri il database che contiene le seguenti relazioni:**
 - ▶ **FORNITORI** (*fid* : integer, *fnome* : String, *indirizzo* : String)
 - ▶ **PEZZI**(*pid* : integer , *pnome* : String, *colore* : String)
 - ▶ **CATALOGO** (*fid* : integer, *pid* : integer, *costo* : real)
-

2. Trovare i *fid* dei fornitori che forniscono pezzi rossi o pezzi verdi.

$$\pi_{fid}(\pi_{pid}(\sigma_{colore='rosso' \cup colore='verde'}(Pezzi)) \bowtie Catalogo)$$

Soluzione Esercizio 1 - 3\12

- ▶ **Si consideri il database che contiene le seguenti relazioni:**
 - ▶ **FORNITORI** (*fid* : integer, *fnome* : String, *indirizzo* : String)
 - ▶ **PEZZI**(*pid* : integer , *pnome* : String, *colore* : String)
 - ▶ **CATALOGO** (*fid* : integer, *pid* : integer, *costo* : real)

3. Trovare i *fid* dei fornitori che forniscono pezzi rossi o si trovano a via Cavour.

$\rho(R1, \pi_{fid}((\pi_{pid}(\sigma_{colore='rosso'}(Pezzi))) \bowtie Catalogo))$

$\rho(R2, \pi_{fid}(\sigma_{indirizzo='Via Cavour'}(Fornitori)))$

$R1 \cup R2$

Si sfrutta l'operatore di ridenominazione per creare le due nuove relazioni R1 e R2, sulle quali si può successivamente calcolare l'unione.

Soluzione Esercizio 1 - 4\12

- ▶ **Si consideri il database che contiene le seguenti relazioni:**
 - ▶ **FORNITORI** (*fid* : integer, *fnome* : String, *indirizzo* : String)
 - ▶ **PEZZI**(*pid* : integer , *pnome* : String, *colore* : String)
 - ▶ **CATALOGO** (*fid* : integer, *pid* : integer, *costo* : real)

4. Trovare i *fid* dei fornitori che forniscono pezzi rossi e pezzi verdi.

$$\rho(R1, \pi_{fid}(\pi_{pid}(\sigma_{colore='rosso'}(Pezzi)) \bowtie Catalogo))$$

$$\rho(R2, \pi_{fid}(\pi_{pid}(\sigma_{colore='verde'}(Pezzi)) \bowtie Catalogo))$$

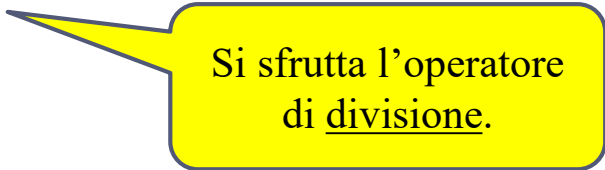
$$R1 \cap R2$$

Soluzione Esercizio 1 - 5\12

- ▶ **Si consideri il database che contiene le seguenti relazioni:**
 - ▶ **FORNITORI** (*fid* : integer, *fnome* : String, *indirizzo* : String)
 - ▶ **PEZZI**(*pid* : integer , *pnome* : String, *colore* : String)
 - ▶ **CATALOGO** (*fid* : integer, *pid* : integer, *costo* : real)

5. Trovare i *fid* dei fornitori che forniscono tutti i pezzi.

$$(\pi_{fid, pid} (Catalogo)) / (\pi_{pid} (Pezzi))$$



Si sfrutta l'operatore di divisione.

Soluzione Esercizio 1 - 6\12

- ▶ **Si consideri il database che contiene le seguenti relazioni:**
 - ▶ **FORNITORI** (*fid* : integer, *fnome* : String, *indirizzo* : String)
 - ▶ **PEZZI**(*pid* : integer , *pnome* : String, *colore* : String)
 - ▶ **CATALOGO** (*fid* : integer, *pid* : integer, *costo* : real)
-

6. Trovare i *fid* dei fornitori che forniscono tutti i pezzi rossi.

$$(\pi_{fid, pid} (Catalogo) / (\pi_{pid} (\sigma_{colore='rosso'} (Pezzi)))$$

Soluzione Esercizio 1 - 7\12

- ▶ **Si consideri il database che contiene le seguenti relazioni:**
 - ▶ **FORNITORI** (*fid* : integer, *fnome* : String, *indirizzo* : String)
 - ▶ **PEZZI**(*pid* : integer , *pnome* : String, *colore* : String)
 - ▶ **CATALOGO** (*fid* : integer, *pid* : integer, *costo* : real)
-

7. Trovare i *fid* dei fornitori che forniscono tutti i pezzi rossi e tutti quelli verdi.

$$(\pi_{fid, pid} (Catalogo)) / (\pi_{pid} (\sigma_{colore='rosso' \cup colore='verde'} (Pezzi)))$$

Soluzione Esercizio 1 - 8\12

- ▶ **Si consideri il database che contiene le seguenti relazioni:**
 - ▶ **FORNITORI** (*fid* : integer, *fnome* : String, *indirizzo* : String)
 - ▶ **PEZZI**(*pid* : integer , *pnome* : String, *colore* : String)
 - ▶ **CATALOGO** (*fid* : integer, *pid* : integer, *costo* : real)

8. Trovare i *fid* dei fornitori che forniscono tutti i pezzi rossi o tutti i pezzi verdi.

$$\rho(R1, ((\pi_{fid, pid} (Catalogo)) / (\pi_{pid} (\sigma_{colore='rosso'} (Pezzi))))$$

$$\rho(R2, ((\pi_{fid, pid} (Catalogo)) / (\pi_{pid} (\sigma_{colore='verde'} (Pezzi))))$$

$$R1 \cup R2$$

Soluzione Esercizio 1 - 9\12

- ▶ **Si consideri il database che contiene le seguenti relazioni:**
 - ▶ **FORNITORI** (*fid* : integer, *fnome* : String, *indirizzo* : String)
 - ▶ **PEZZI**(*pid* : integer , *pnome* : String, *colore* : String)
 - ▶ **CATALOGO** (*fid* : integer, *pid* : integer, *costo* : real)

9. Trovare coppie di *fid* tali che il fornitore con il primo *fid* applica per alcuni pezzi un prezzo maggiore di quello del fornitore con il secondo *fid*.

$\rho(R1, Catalogo)$

$\rho(R2, Catalogo)$

$\pi_{R1.fid, R2.fid}(\sigma_{R1.pid = R2.pid \wedge R1.fid \neq R2.fid \wedge R1.costo > R2.costo} (R1 \times R2))$

Soluzione Esercizio 1 - 10\12

- ▶ **Si consideri il database che contiene le seguenti relazioni:**
 - ▶ **FORNITORI** (*fid* : integer, *fnome* : String, *indirizzo* : String)
 - ▶ **PEZZI**(*pid* : integer , *pnome* : String, *colore* : String)
 - ▶ **CATALOGO** (*fid* : integer, *pid* : integer, *costo* : real)
-

10. Trovare i *pid* dei pezzi forniti da almeno due diversi fornitori.

$\rho(R1, Catalogo)$

$\rho(R2, Catalogo)$

$\pi_{R1.pid} (\sigma_{R1.pid = R2.pid \wedge R1.fid \neq R2.fid} (R1 \times R2))$

Soluzione Esercizio 1 - 11\12

- ▶ **Si consideri il database che contiene le seguenti relazioni:**
 - ▶ **FORNITORI** (*fid* : integer, *fnome* : String, *indirizzo* : String)
 - ▶ **PEZZI**(*pid* : integer , *pnome* : String, *colore* : String)
 - ▶ **CATALOGO** (*fid* : integer, *pid* : integer, *costo* : real)

11. Trovare i *pid* dei pezzi più costosi forniti dai fornitori chiamati “Sapienza”.

$$\rho(R1, \pi_{fid} (\sigma_{fnome='Sapienza'} (Fornitori)))$$
$$\rho(R2, (R1 \bowtie Catalogo))$$
$$\rho(R3, R2)$$
$$\rho(R4(1 \rightarrow fid, 2 \rightarrow pid, 3 \rightarrow costo), (\sigma_{R3.costo < R2.costo} (R3 \times R2)))$$
$$\pi_{pid} (R2 - \pi_{fid, pid, costo} (R4))$$

Soluzione Esercizio 1 - 12\12

- ▶ **Si consideri il database che contiene le seguenti relazioni:**
 - ▶ **FORNITORI** (*fid* : integer, *fnome* : String, *indirizzo* : String)
 - ▶ **PEZZI**(*pid* : integer , *pnome* : String, *colore* : String)
 - ▶ **CATALOGO** (*fid* : integer, *pid* : integer, *costo* : real)
-

12. Trovare i *pid* dei pezzi forniti da tutti i fornitori a meno di 200 € (se qualche fornitore non ne fornisce, o chiede più di 200 €, il pezzo non viene selezionato).

$$(\pi_{pid, fid} (\sigma_{costo \leq 200}(Catalogo))) / (\pi_{fid}(Fornitori))$$

Esercizio 2

Vincoli di integrità referenziale tra:

- *Commissioni.Presidente e Deputati.Codice*
- *Deputati.Commissione e Commissioni.Numero*
- *Deputati.Provincia e Province.Sigla*
- *Deputati.Collegio e Collegi.Numero*
- *Province.Regioni e Regioni.Codice*
- *Collegi.Provincia e Province.Sigla*

▶ **Si consideri il database che contiene le seguenti relazioni:**

- ▶ **DEPUTATI** (Codice, Cognome, Nome, Commissione, Provincia, Collegio)
- ▶ **COLLEGI** (Provincia, Numero, Nome)
- ▶ **PROVINCE** (Sigla, Nome, Regione)
- ▶ **REGIONI** (Codice, Nome)
- ▶ **COMMISSIONI** (Numero, Nome, Presidente)

▶ **Formulare in algebra relazionale le seguenti interrogazioni:**

- ▶ 1. Trovare nome e cognome dei presidenti di commissioni cui partecipa almeno un deputato eletto in una provincia della Sicilia.
- ▶ 2. Trovare nome e cognome dei deputati della commissione Bilancio.
- ▶ 3. Trovare nome, cognome e provincia di elezione dei deputati della commissione Bilancio.
- ▶ 4. Trovare nome, cognome, provincia e regione di elezione dei deputati della commissione Bilancio.
- ▶ 5. Trovare le regioni in cui vi sia un solo collegio, indicando nome e cognome del deputato ivi eletto.
- ▶ 6. Trovare i collegi di una stessa regione in cui siano stati eletti deputati con lo stesso nome proprio.

Soluzione Esercizio 2 - 1\6

- ▶ **Si consideri il database che contiene le seguenti relazioni:**
 - ▶ DEPUTATI (Codice, Cognome, Nome, Commissione, Provincia, Collegio)
 - ▶ COLLEGI (Provincia , Numero, Nome)
 - ▶ PROVINCE (Sigla, Nome, Regione)
 - ▶ REGIONI (Codice, Nome)
 - ▶ COMMISSIONI (Numero, Nome, Presidente)

1. Trovare nome e cognome dei presidenti di commissioni cui partecipa almeno un deputato eletto in una provincia della Sicilia.

$\pi_{nom, cogn}$

$((\rho((nome \rightarrow nom, cognome \rightarrow cogn), Deputati) \bowtie_{Presidente=Codice}$
 $(Commissioni \bowtie_{Numero=Comm} (\rho((Commissione \rightarrow Comm), Deputati) \bowtie_{Provincia=Sigla}$
 $(Province \bowtie_{Regione=Codice}$
 $\sigma_{Nome='Sicilia'}(Regioni))))))$

Soluzione Esercizio 2 - 2\6

- ▶ **Si consideri il database che contiene le seguenti relazioni:**
 - ▶ DEPUTATI (Codice, Cognome, Nome, Commissione, Provincia, Collegio)
 - ▶ COLLEGI (Provincia , Numero, Nome)
 - ▶ PROVINCE (Sigla, Nome, Regione)
 - ▶ REGIONI (Codice, Nome)
 - ▶ COMMISSIONI (Numero, Nome, Presidente)

2. Trovare nome e cognome dei deputati della commissione Bilancio.

$\pi_{\text{NomeC, Cognome}} (\rho_{((\text{Nome} \rightarrow \text{NomeC}), \text{Deputati})} \bowtie_{\text{Commissione=Numero}} (\sigma_{\text{nome}='Bilancio'} (\text{Commissioni})))$

Soluzione Esercizio 2 - 3\6

- ▶ **Si consideri il database che contiene le seguenti relazioni:**
 - ▶ **DEPUTATI** (Codice, Cognome, Nome, Commissione, Provincia, Collegio)
 - ▶ **COLLEGI** (Provincia, Numero, Nome)
 - ▶ **PROVINCE** (Sigla, Nome, Regione)
 - ▶ **REGIONI** (Codice, Nome)
 - ▶ **COMMISSIONI** (Numero, Nome, Presidente)

3. Trovare nome, cognome e provincia di elezione dei deputati della commissione Bilancio.

$$\begin{aligned} & \pi_{nomeC, Cognome, nom1}(\rho((Nome \rightarrow nom1), Province) \bowtie_{Sigla=Provincia} (\rho((Nome \rightarrow nomeC), Deputati) \bowtie_{Commissione=Numero} (\sigma_{nome='Bilancio'}(Commissioni)))) \end{aligned}$$

Soluzione Esercizio 2 - 4\6

- ▶ **Si consideri il database che contiene le seguenti relazioni:**
 - ▶ **DEPUTATI** (Codice, Cognome, Nome, Commissione, Provincia, Collegio)
 - ▶ **COLLEGI** (Provincia, Numero, Nome)
 - ▶ **PROVINCE** (Sigla, Nome, Regione)
 - ▶ **REGIONI** (Codice, Nome)
 - ▶ **COMMISSIONI** (Numero, Nome, Presidente)

4. Trovare nome, cognome, provincia e regione di elezione dei deputati della commissione Bilancio.

$\pi_{nomeC, Cognome, nom1, reg}(\rho((Nome \rightarrow reg), Regioni) \bowtie_{Codice=Regione} \rho((Nome \rightarrow nom1), Province) \bowtie_{Sigla=Provincia} (\rho((Nome \rightarrow nomeC), Deputati) \bowtie_{Commissione=Numero} (\sigma_{nome='Bilancio'}(Commissioni))))$

$\rho((Nome \rightarrow reg), Regioni) \bowtie_{Codice=Regione}$

$\rho((Nome \rightarrow nom1), Province) \bowtie_{Sigla=Provincia}$

$(\rho((Nome \rightarrow nomeC), Deputati) \bowtie_{Commissione=Numero}$

$(\sigma_{nome='Bilancio'}(Commissioni)))$

Soluzione Esercizio 2 - 5\6

5. Trovare le regioni in cui vi sia un solo collegio, indicando nome e cognome del deputato ivi eletto.

- ▶ **La soluzione può essere ottenuta procedendo per passi :**
- ▶ **1) Calcolare la lista completa delle regioni e dei rispettivi collegi associati.**
- ▶ **2) Calcolare la lista completa delle regioni che hanno più di un collegio associato.**
- ▶ **3) Effettuare la differenza insiemistica tra la relazione ottenuta al punto (1) e la relazione ottenuta la punto (2) ; la relazione risultato conterrà SOLO quelle regioni che hanno esattamente un unico collegio associato.**
- ▶ **4) Per quelle regioni che hanno esattamente un solo collegio, indicare nome e cognome del deputato eletto.**

Soluzione Esercizio 2 - 5\6

5. Trovare le regioni in cui vi sia un solo collegio, indicando nome e cognome del deputato ivi eletto.

- ▶ **1) Calcolare la lista completa delle regioni e dei rispettivi collegi associati.**

$\rho(R1,$

$(\pi_{\text{Regione}, \text{CodiceCollegio}}($

$\rho((\text{Nome} \rightarrow \text{NomeColl}, \text{Numero} \rightarrow \text{CodiceCollegio}), \text{Collegi}) \bowtie_{\text{Provincia=Sigla}}$

$(\text{Province} \bowtie_{\text{Regione=Codice}} \rho((\text{Nome} \rightarrow \text{NomeReg}), \text{Regioni))))$



R1

Regione	CodiceCollegio
---------	----------------

Per aumentare la leggibilità, **si rinomina con R1** il risultato dell'interrogazione.

Soluzione Esercizio 2 - 5\6

5. Trovare le regioni in cui vi sia un solo collegio, indicando nome e cognome del deputato ivi eletto.

- ▶ **2) Calcolare la lista completa delle regioni che hanno più di un collegio associato.**

$\rho(R2 (Regione \rightarrow Regione2, CodiceCollegio \rightarrow CodiceCollegio2), R1)$

Si costruisce una nuova relazione R2 identica ad R1, ridenominando gli attributi.

$\rho(R3, (\pi_{Regione, CodiceCollegio} ($

$R1 \bowtie_{Regione=Regione2 \text{ AND } CodiceCollegio \neq CodiceCollegio2} R2)))$

R3 conterrà tutte le regioni che hanno almeno due collegi differenti...quindi R3 **NON CONTERRA'** le regioni che hanno un solo collegio.

Esempio

R1

Regione	CodiceCollegio
C_Lazio	C01
C_Lazio	C02
C_Toscana	C03

R2

Regione2	CodiceCollegio2
C_Lazio	C01
C_Lazio	C02
C_Toscana	C03

R3

Regione	CodiceCollegio
C_Lazio	C01
C_Lazio	C02



Soluzione Esercizio 2 - 5\6

5. Trovare le regioni in cui vi sia un solo collegio, indicando nome e cognome del deputato ivi eletto.

- ▶ **3) Effettuare la differenza insiemistica tra la relazione ottenuta al punto (1) e la relazione ottenuta la punto (2) ; la relazione risultato conterrà SOLO quelle regioni che hanno esattamente un unico collegio associato.**

$\rho(R4, R1 - R3)$

R4 conterrà tutte le regioni che hanno un solo collegio.

Esempio

R1

Regione	CodiceCollegi
C_Lazio	C01
C_Lazio	C02
C_Toscana	C03

R3

Regione	CodiceCollegi
C_Lazio	C01
C_Lazio	C02

R4

Regione	CodiceCollegi
C_Toscana	C03

Soluzione Esercizio 2 - 5\6

5. Trovare le regioni in cui vi sia un solo collegio, indicando nome e cognome del deputato ivi eletto.

- ▶ **4) Per quelle regioni che hanno esattamente un solo collegio, indicare nome e cognome del deputato eletto (JOIN con la relazione Deputati e PROJ sugli attributi *Nome*, *Cognome*, *Regione* e *Collegio* – quest'ultimo attributo facoltativo nella proiezione).**

$\rho(R5, (\pi_{Nome, Cognome, Regione, Collegio}($
 $Deputati \bowtie_{Collegio=CodiceCollegio} R4)))$



R5

Nome	Cognom e	Regione	Collegio
------	-------------	---------	----------

Soluzione Esercizio 2 - 6\6

6. Trovare i collegi di una stessa regione in cui siano stati eletti deputati con lo stesso nome proprio.

1)

$\rho(R1,$

$\pi_{Regione, NomeReg, Collegio, NomeColl, Cognome, Nome($

$Deputati \bowtie_{Collegio=CodiceCollegio}$

$\rho((Nome \rightarrow NomeColl, Numero \rightarrow CodiceCollegio, Provincia \rightarrow ProvColl), Collegi \bowtie_{ProvColl=Sigla}$

$\rho((Nome \rightarrow NomeProv), Province \bowtie_{Regione=Codice}$

$\rho((Nome \rightarrow NomeReg), Regioni))))))$

R1 è la relazione che descrive la lista completa delle **Regioni**, dei **Collegi** associati e dei **Deputati** eletti.

Soluzione Esercizio 2 - 6\6

6. Trovare i collegi di una stessa regione in cui siano stati eletti deputati con lo stesso nome proprio.

2)

$\rho(R2(Regione \rightarrow Regione2, NomeReg \rightarrow NomeReg2, Collegio \rightarrow Collegio2, NomeColl \rightarrow NomeColl2, Nome \rightarrow Nome2, Cognome \rightarrow Cognome2), R1)$

Si costruisce una nuova relazione R2 identica ad R1, ridenominando gli attributi.

3)

$\rho(R3, \pi NomeReg, NomeColl, Nome, Cognome (R1 \bowtie_{Collegio \neq Collegio2 \text{ AND } Regione=Regione2 \text{ AND } Nome=Nome2} R2))$

Si effettua un JOIN condizionale fra R1 e R2, mantenendo quei deputati con lo stesso *Nome* eletti in diversi *Collegi* della stessa *Regione*.

R3 fornisce tutti i collegi di una stessa regione in cui siano stati eletti deputati con lo stesso nome proprio. La soluzione ammette che uno stesso *Deputato* possa essere stato eletto per più collegi.