# **Basi di Dati**

# Esercitazione Algebra Relazionale

12 maggio 2006



Considerando la seguente base di dati:

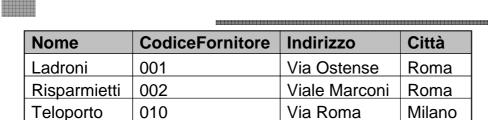
Fornitori (CodiceFornitore, Nome, Indirizzo, Città)

**Prodotti** (CodiceProdotto, Nome, Marca, Modello)

Catalogo (CodiceFornitore, CodiceProdotto, Costo)

formulare in Algebra Relazionale una interrogazione per ciascuno dei seguenti punti:

- Trovare Nome, Marca e Modello dei prodotti acquistabili con meno di 2000 €.
- 2. Trovare i nomi dei fornitori che distribuiscono prodotti IBM (IBM è la marca di un prodotto).
- 3. Trovare i codici di tutti i prodotti che sono forniti da almeno due fornitori.
- 4. Trovare i nomi dei fornitori che distribuiscono tutti i prodotti presenti nel catalogo.
- 5. Trovare i nomi dei fornitori che forniscono tutti i prodotti IBM presenti nel catalogo.



**Fornitori** 

CodiceFornitore	CodiceProdotto	Costo
001	0002	€ 3.200
001	0003	€ 2.200
002	0001	€ 1.900
002	0002	€ 2.500
002	0003	€ 1.800
010	0001	€ 2.200
010	0003	€ 2.000

**Catalogo** 

CodiceProdotto	Nome	Marca	Modello
0001	Notebook	IBM	390 x
0002	Desktop	IBM	510
0003	Desktop	ACER	730

**Prodotti** 

Esercitazione Basi di Dati

Algebra Relazionale

3



# Soluzione Esercizio 1.1 (1/3)

1. Trovare Nome, Marca e Modello dei prodotti acquistabili con meno di 2000 €.

### Passo 1: (Prodotti ⋈ Catalogo)

CodiceProdotto	Nome	Marca	Modello	CodiceFornitore	Costo
0001	Notebook	IBM	390 x	002	€ 1.900
0001	Notebook	IBM	390 x	010	€ 2.200
0002	Desktop	IBM	510	002	€ 2.500
0002	Desktop	IBM	510	001	€ 3.200
0003	Desktop	ACER	730	001	€ 2.200
0003	Desktop	ACER	730	010	€ 2.000
0003	Desktop	ACER	730	002	€ 1.800

### Soluzione Esercizio 1.1 (2/3)

1. Trovare Nome, Marca e Modello dei prodotti acquistabili con meno di 2000 €.

Passo 2: 
$$(\sigma_{\text{Costo}} < 2000)$$
 (Prodotti  $\bowtie$  Catalogo))

CodiceProdotto	Nome	Marca	Modello	CodiceFornitore	Costo
0001	Notebook	IBM	390 x	002	€ 1.900
0003	Desktop	ACER	730	002	€ 1.800

Esercitazione Basi di Dati Algebra Relazionale 5



## Soluzione Esercizio 1.1 (3/3)

1. Trovare Nome, Marca e Modello dei prodotti acquistabili con meno di 2000 €.

### Passo 3:

$$\pi_{\text{Nome, Marca, Modello}}$$
 $(\sigma_{\text{Costo < 2000}}(\text{Prodotti} \bowtie \text{Catalogo}))$ 

Nome	Marca	Modello
Notebook	IBM	390 x
Desktop	ACER	730

### Soluzione Esercizio 1.2 (1/4)

2. Trovare i nomi dei fornitori che distribuiscono prodotti IBM (IBM è la marca di un prodotto).

### Passo 1: (Fornitori ⋈ Catalogo)

Nome	Indirizzo	Città	CodiceFornitore	CodiceProdotto	Costo
Ladroni	Via Ostense	Roma	001	0003	€ 2.200
Ladroni	Via Ostense	Roma	001	0002	€ 3.200
Risparmietti	Viale Marconi	Roma	002	0001	€ 1.900
Risparmietti	Viale Marconi	Roma	002	0002	€ 2.500
Risparmietti	Viale Marconi	Roma	002	0003	€ 1.800
Teloporto	Via Roma	Milano	010	0001	€ 2.200
Teloporto	Via Roma	Milano	010	0003	€ 2.000

Esercitazione Basi di Dati Algebra Relazionale 7



# Soluzione Esercizio 1.2 (2/4)

2. Trovare i nomi dei fornitori che distribuiscono prodotti IBM (IBM è la marca di un prodotto).

# Passo 2: ((Fornitori ⋈ Catalogo)

 $\bowtie$  ( $\pi_{\texttt{CodiceProdotto},\texttt{Marca}}(\texttt{Prodotti})$ ))

Nome	Indirizzo	Città	CodiceFornitore	Costo	CodiceProdotto	Marca
Ladroni	Via Ostense	Roma	001	€ 2.200	0003	ACER
Risparmietti	Viale Marconi	Roma	002	€ 1.900	0001	IBM
Risparmietti	Viale Marconi	Roma	002	€ 2.500	0002	IBM
Teloporto	Via Roma	Milano	010	€ 2.200	0001	IBM
Ladroni	Via Ostense	Roma	001	€ 3.200	0002	IBM
Teloporto	Via Roma	Milano	010	€ 2.000	0003	ACER
Risparmietti	Viale Marconi	Roma	002	€ 1.800	0003	ACER

### Soluzione Esercizio 1.2 (3/4)

2. Trovare i nomi dei fornitori che distribuiscono prodotti IBM (IBM è la marca di un prodotto).

#### Passo 3:

$$\sigma_{\text{Marca = 'IBM'}}$$
 ((Fornitori $\bowtie$  Catalogo)  
 $\bowtie$  ( $\pi_{\text{CodiceProdotto,Marca}}$ (Prodotti))

Nome	Indirizzo	Città	CodiceFornitore	Costo	CodiceProdotto	Marca
Risparmietti	Viale Marconi	Roma	002	€ 1.900	0001	IBM
Teloporto	Via Roma	Milano	010	€ 2.200	0001	IBM
Risparmietti	Viale Marconi	Roma	002	€ 2.500	0002	IBM
Ladroni	Via Ostense	Roma	001	€ 3.200	0002	IBM

Esercitazione Basi di Dati Algebra Relazionale



### Soluzione Esercizio 1.2 (4/4)

2. Trovare i nomi dei fornitori che distribuiscono prodotti IBM (IBM è la marca di un prodotto).

### Passo 4:

```
\pi_{\text{Nome}} ( \sigma_{\text{Marca = 'IBM'}}(\text{(Fornitori} \bowtie \text{Catalogo})) \bowtie (\pi_{\text{CodiceProdotto,Marca}}(\text{Prodotti})) )
```

Nome
Ladroni
Risparmietti
Teloporto



3. Trovare i codici di tutti i prodotti che sono forniti da almeno due fornitori.

#### Osservazione:

Le informazioni necessarie sono contenute nella relazione **Catalogo.**La soluzione si ottiene generando la relazione mostrata in figura, osservando che è possibile individuare i prodotti forniti da due fornitori.

CF1	CP	CF2	
002	0001	002	
010	0001	002	
002	0001	010	Ī
010	0001	010	
002	0002	002	ļ
001	0002	002	
002	0002	001	
001	0002	001	
001	0003	001	
010	0003	001	
002	0003	001	Ī
001	0003	010	
010	0003	010	
002	0003	010	
001	0003	002	
010	0003	002	
002	0003	002	
	002 010 002 010 002 001 002 001 010 002 001 010 002 001	002         0001           010         0001           002         0001           010         0001           002         0002           001         0002           002         0002           001         0003           010         0003           001         0003           001         0003           001         0003           001         0003           001         0003           002         0003           001         0003           001         0003           001         0003           010         0003           010         0003	002         0001         002           010         0001         002           002         0001         010           010         0001         010           002         0002         002           001         0002         002           002         0002         001           001         0002         001           001         0003         001           010         0003         001           001         0003         010           001         0003         010           001         0003         010           002         0003         010           001         0003         002           001         0003         002           001         0003         002

Esercitazione Basi di Dati Algebra Relazionale 11



# Soluzione Esercizio 1.3 (2/6)

3. Trovare i codici di tutti i prodotti che sono forniti da almeno due fornitori.

### Passo 1:

 $\rho_{\texttt{CF}} \leftarrow \texttt{CodiceFornitore} \\ \pi_{\texttt{CodiceProdotto},\texttt{CodiceFornitore}} \\ \texttt{Catalogo})$ 

CF	CodiceProdotto	Costo
001	0002	<b>€</b> 3.20 <b>0</b>
001	0003	<b>€</b> 2.2 <b>0</b> 0
002	0001	€ \
002	0002	€ 2.500
002	0003	<b>€/</b> 1.8 <b>0</b> 0
010	0001	<b>€</b> 2.200
010	0003	<b>€</b> 2.000



3. Trovare i codici di tutti i prodotti che sono forniti da almeno due fornitori.

Per comodità diamo un nome alla relazione ottenuta al passo precedente

$$\rho_{\texttt{CF}} \leftarrow \texttt{CodiceFornitore} \\ \pi_{\texttt{CodiceProdotto},\texttt{CodiceFornitore}} \\ \texttt{Catalogo})$$

Esercitazione Basi di Dati Algebra Relazionale 13



# Soluzione Esercizio 1.3 (4/6)

3. Trovare i codici di tutti i prodotti che sono forniti da almeno due fornitori.

CF CodiceProdotto

	7	
Passo		-
1 4330	_	•

ı	OI .	Codicci i cactto	Obdicer of filtere
	002	0001	002
	010	0001	002
ı	002	0001	010
	010	0001	010
	002	0002	002
	001	0002	002
	002	0002	001

# Catalogo ⋈ ( CopiaCatalogo )

•		_	<b>9</b> , 101
	010	0003	001
	002	0003	001
	001	0003	010
	010	0003	010
	002	0003	010
	001	0003	002
	010	0003	002
	002	0003	002



3. Trovare i codici di tutti i prodotti che sono forniti da almeno due fornitori.

#### Passo 3:

CF	CodiceProdotto	CodiceFornitore
001	0002	002
002	0001	010
001	0003	010
002	0003	010
001	0003	002

Esercitazione Basi di Dati Algebra Relazionale 15



# Soluzione Esercizio 1.3 (6/6)

3. Trovare i codici di tutti i prodotti che sono forniti da almeno due fornitori.

#### Passo 4:

$$\pi_{\texttt{CodiceProdotto}}$$
 (  $\sigma_{\texttt{CodiceFornitore} > \texttt{CF}}$  ( Catalogo  $\bowtie$  CopiaCatalogo ))

CodiceProdotto	
0001	
0002	
0003	



4. Trovare i nomi dei fornitori che distribuiscono tutti i prodotti presenti nel catalogo.

#### Osservazioni:

- Per risolvere l'esercizio è necessario una sorta di quantificatore universale.
- L'algebra relazionale non possiede tale costrutto.
- La soluzione si ottiene sottraendo alla relazione Fornitori, una relazione che contiene i Fornitori ai quali manca almeno un prodotto.
- Indicheremo per brevità di esposizione:

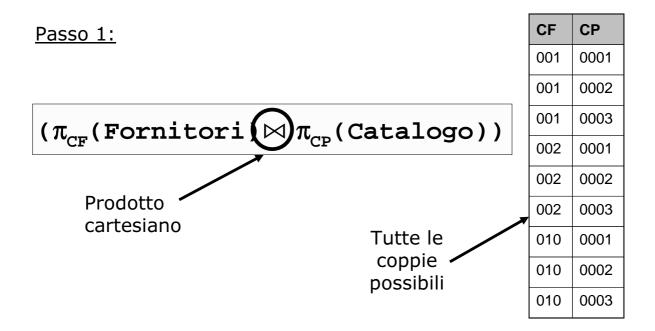
CodiceFornitore con CF CodiceProdotto con CP

Esercitazione Basi di Dati Algebra Relazionale 17



### Soluzione Esercizio 1.4 (2/6)

4. Trovare i nomi dei fornitori che distribuiscono tutti i prodotti presenti nel catalogo.





4. Trovare i nomi dei fornitori che distribuiscono tutti i prodotti presenti nel catalogo.

#### Passo 2:

Sottraggo alla relazione ottenuta nel <u>passo 1</u> i CF e i CP contenuti nella relazione Catalogo.

( 
$$(\pi_{CF}(Fornitori) \bowtie \pi_{CP}(Catalogo))$$

- 
$$\pi_{\text{CF,CP}}(\text{Catalogo})$$
 )

ottengo una relazione contenente i CF dei Fornitori associati ai CP dei prodotti che non hanno in catalogo quindi i CF dei Fornitori a cui manca almeno un prodotto di quelli in catalogo.

Esercitazione Basi di Dati Algebra Relazionale 19



### Soluzione Esercizio 1.4 (4/6)

### ... continua Passo 2:

 $(\pi_{_{\mathrm{CF}}}(\mathtt{Fornitori}) \bowtie \pi_{_{\mathrm{CP}}}(\mathtt{Catalogo}))$ 

СР
0001
0002
0003
0001
0002
0003
0001
0002
0003

CF	СР
001	0003
002	0001
002	0002
010	0001
001	0002
010	0003
002	0003

CF	СР
001	0001
010	0002

 $\pi_{\text{CF,CP}}(\text{Catalogo})$ 



4. Trovare i nomi dei fornitori che distribuiscono tutti i prodotti presenti nel catalogo.

#### Passo 3:

$$\pi_{\text{CF}}$$
 (  $(\pi_{\text{CF}}(\text{Fornitori}) \bowtie \pi_{\text{CP}}(\text{Catalogo}))$  -  $\pi_{\text{CF},\text{CP}}(\text{Catalogo})$  )

Chiamiamo questa interrogazione con R.

**R** corrisponde ai CF dei Fornitori ai quali manca almeno un prodotto di quelli in catalogo.

Esercitazione Basi di Dati Algebra Relazionale 21



### Soluzione Esercizio 1.4 (6/6)

4. Trovare i nomi dei fornitori che distribuiscono tutti i prodotti presenti nel catalogo.

#### Passo 4:

( 
$$\pi_{\text{CF}}(\text{Fornitori}) - R$$
 )

CF di Fornitori che distribuiscono tutti i prodotti presenti nel Catalogo

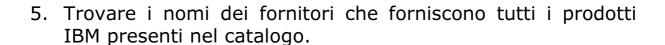
010

#### Passo 5:

Devo ricavare il Nome dei Fornitori

$$\pi_{\text{Nome}}((\pi_{\text{CF}}(\text{Fornitori}) - R) \bowtie \text{Fornitori})$$

Nome Risparmietti



Esercitazione Basi di Dati Algebra Relazionale 23



#### Soluzione Esercizio 1.5

5. Trovare i nomi dei fornitori che forniscono tutti i prodotti IBM presenti nel catalogo.

La soluzione è identica a quella della interrogazione 4, perché, al posto della relazione Catalogo si usi la relazione catalogoIBM definita come segue:

# CatalogoIBM :=

π<sub>CodiceProdotto,CodiceFornitore</sub>(
σ<sub>Marca='IBM</sub>',(Catalogo ⋈ Prodotti))