



Linguaggio SQL: fondamentali

Istruzione SELECT: fondamentali

Istruzione SELECT: fondamentali

- Cenni di algebra relazionale
- Struttura di base
- Clausola WHERE
- Ordinamento del risultato
- Join
- Funzioni aggregate
- Operatore GROUP BY

Algebra relazionale

- Estende l'algebra degli insiemi per il modello relazionale
- Definisce un insieme di operatori che operano su relazioni e producono come risultato una relazione
- Gode della proprietà di chiusura
 - il risultato di qualunque operazione algebrica su relazioni è a sua volta una relazione

Operatori dell'algebra relazionale

➤ Operatori unari

- selezione (σ)
- proiezione (π)

➤ Operatori binari

- prodotto cartesiano (\times)
- join (\bowtie)
- unione (\cup)
- intersezione (\cap)
- differenza ($-$)
- divisione ($/$)

Operatori dell'algebra relazionale

➤ Operatori insiemistici

- unione (\cup)
- intersezione (\cap)
- differenza ($-$)
- prodotto cartesiano (\times)

➤ Operatori relazionali

- selezione (σ)
- proiezione (π)
- join (\bowtie)
- divisione ($/$)

Relazioni d'esempio

Corsi

<u>Codice</u>	NomeCorso	Semestre	MatrDocente
M2170	Informatica 1	1	D102
M4880	Sistemi digitali	2	D104
F1401	Elettronica	1	D104
F0410	Basi di dati	2	D102

Docenti

<u>MatrDocente</u>	NomeDoc	Dipartimento
D102	Verdi	Informatica
D105	Neri	Informatica
D104	Bianchi	Elettronica

- La selezione estrae un sottoinsieme "*orizzontale*" della relazione
- opera una decomposizione orizzontale della relazione

Selezione: esempio

➤ *Trovare i corsi tenuti nel secondo semestre*

Selezione: esempio

Corsi

Codice	NomeCorso	Semestre	MatrDocente
M2170	Informatica 1	1	D102
<i>M4880</i>	<i>Sistemi digitali</i>	<i>2</i>	<i>D104</i>
F1401	Elettronica	1	D104
<i>F0410</i>	<i>Basi di dati</i>	<i>2</i>	<i>D102</i>



R

Codice	NomeCorso	Semestre	MatrDocente
M4880	Sistemi digitali	2	D104
F0410	Basi di dati	2	D102

- La proiezione estrae un sottoinsieme *"verticale"* della relazione
- opera una decomposizione verticale della relazione



Proiezione: esempio

➤ *Trovare il nome dei docenti*

Proiezione: esempio

Docenti

<u>MatrDocente</u>	<i>NomeDoc</i>	Dipartimento
D102	<i>Verdi</i>	Informatica
D105	<i>Neri</i>	Informatica
D104	<i>Bianchi</i>	Elettronica



R

NomeDoc
Verdi
Neri
Bianchi

Selezione+proiezione: esempio

➤ *Selezionare il nome dei corsi nel secondo semestre*

Selezione+proiezione: esempio

Corsi

<u>Codice</u>	NomeCorso	Semestre	MatrDocente
M2170	Informatica 1	1	D102
<i>M4880</i>	<i>Sistemi digitali</i>	<i>2</i>	<i>D104</i>
F1401	Elettronica	1	D104
<i>F0410</i>	<i>Basi di dati</i>	<i>2</i>	<i>D102</i>



Selezione

Codice	NomeCorso	Semestre	MatrDocente
M4880	Sistemi digitali	2	D104
F0410	Basi di dati	2	D102

Selezione+proiezione: esempio

Codice	<i>NomeCorso</i>	Semestre	MatrDocente
M4880	<i>Sistemi digitali</i>	2	D104
F0410	<i>Basi di dati</i>	2	D102



Proiezione

R

NomeCorso
Sistemi digitali
Basi di dati

Istruzione SELECT: esempio

- Trovare il codice e il numero di soci dei fornitori di Milano

BD forniture prodotti

P

CodP	NomeP	Colore	Taglia	Magazzino
P1	Maglia	Rosso	40	Torino
P2	Jeans	Verde	48	Milano
P3	Camicia	Blu	48	Roma
P4	Camicia	Blu	44	Torino
P5	Gonna	Blu	40	Milano
P6	Bermuda	Rosso	42	Torino

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F1	P2	200
F1	P3	400
F1	P4	200
F1	P5	100
F1	P6	100
F2	P1	300
F2	P2	400
F3	P2	200
F4	P3	200
F4	P4	300
F4	P5	400

F

CodF	NomeF	NSoci	Sede
F1	Andrea	2	Torino
F2	Luca	1	Milano
F3	Antonio	3	Milano
F4	Gabriele	2	Torino
F5	Matteo	3	Venezia

Istruzione SELECT: esempio

➤ Trovare il codice e il numero di soci dei fornitori di Milano

F

<u>CodF</u>	NomeF	NSoci	Sede
F1	Andrea	2	Torino
F2	Luca	1	Milano
F3	Antonio	3	Milano
F4	Gabriele	2	Torino
F5	Matteo	3	Venezia

Istruzione SELECT: esempio

➤ Trovare il codice e il numero di soci dei fornitori di Milano

```
SELECT CodF, NSoci  
FROM F  
WHERE Sede='Milano';
```

F

CodF	NomeF	NSoci	Sede
F1	Andrea	2	Torino
F2	Luca	1	Milano
F3	Antonio	3	Milano
F4	Gabriele	2	Torino
F5	Matteo	3	Venezia



R

CodF	NSoci
F2	1
F3	3

SELECT base (n.1)

➤ Trovare il codice di tutti i prodotti

```
SELECT CodP  
FROM P;
```

P

CodP	NomeP	Colore	Taglia	Magazzino
P1	Maglia	Rosso	40	Torino
P2	Jeans	Verde	48	Milano
P3	Camicia	Blu	48	Roma
P4	Camicia	Blu	44	Torino
P5	Gonna	Blu	40	Milano
P6	Bermuda	Rosso	42	Torino



R

CodP
P1
P2
P3
P4
P5
P6

SELECT base (n.2)

➤ Trovare il codice dei prodotti forniti da almeno un fornitore

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F1	P2	200
F1	P3	400
F1	P4	200
F1	P5	100
F1	P6	100
F2	P1	300
F2	P2	400
F3	P2	200
F4	P3	200
F4	P4	300
F4	P5	400

```
SELECT CodP  
FROM FP;
```



R

CodP
P1
P2
P3
P4
P5
P6
P1
P2
P2
P3
P4
P5

Eliminazione dei duplicati

- Parola chiave DISTINCT
 - eliminazione dei duplicati

- Trovare il codice dei prodotti *diversi* forniti da almeno un fornitore

SELECT base (n.2)

➤ Trovare il codice dei prodotti *diversi* forniti da almeno un fornitore

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F1	P2	200
F1	P3	400
F1	P4	200
F1	P5	100
F1	P6	100
F2	P1	300
F2	P2	400
F3	P2	200
F4	P3	200
F4	P4	300
F4	P5	400

```
SELECT DISTINCT CodP  
FROM FP;
```

R

CodP
P1
P2
P3
P4
P5
P6

Selezione di tutte le informazioni

➤ Trovare tutte le informazioni sui prodotti

```
SELECT CodP, NomeP, Colore, Taglia, Magazzino  
FROM P;
```

oppure

```
SELECT *  
FROM P;
```

R

<u>CodP</u>	NomeP	Colore	Taglia	Magazzino
P1	Maglia	Rosso	40	Torino
P2	Jeans	Verde	48	Milano
P3	Camicia	Blu	48	Roma
P4	Camicia	Blu	44	Torino
P5	Gonna	Blu	40	Milano
P6	Bermuda	Rosso	42	Torino

Selezione con espressione (1/3)

- Trovare il codice dei prodotti e la taglia espressa con la misura americana

```
SELECT CodP, Taglia-14  
FROM P;
```

P

CodP	NomeP	Colore	Taglia	Magazzino
P1	Maglia	Rosso	40	Torino
P2	Jeans	Verde	48	Milano
P3	Camicia	Blu	48	Roma
P4	Camicia	Blu	44	Torino
P5	Gonna	Blu	40	Milano
P6	Bermuda	Rosso	42	Torino

R

CodP	
P1	26
P2	34
P3	34
P4	30
P5	26
P6	28



Selezione con espressione (2/3)

- Definizione di una nuova colonna *temporanea* per l'espressione calcolata
 - il nome della colonna temporanea può essere definito con la parola chiave AS

Selezione con espressione (3/3)

- Trovare il codice dei prodotti e la taglia espressa con la misura americana

```
SELECT CodP, Taglia-14 AS TagliaUSA  
FROM P;
```

R

CodP	TagliaUSA
P1	26
P2	34
P3	34
P4	30
P5	26
P6	28

Struttura dell'istruzione SELECT (1)

```
SELECT [DISTINCT] ElencoAttributiDaVisualizzare  
FROM ElencoTabelleDaUtilizzare;
```

Clausola WHERE

- Permette di esprimere condizioni di selezione applicate singolarmente ad ogni tupla
- Espressione booleana di predicati
- Predicati semplici
 - espressioni di confronto tra attributi e costanti
 - ricerca testuale
 - valori NULL

Clausola WHERE (n.1)

➤ Trovare il codice dei fornitori di Milano

```
SELECT CodF
FROM F
WHERE Sede='Milano';
```

F

CodF	NomeF	NSoci	Sede
F1	Andrea	2	Torino
F2	Luca	1	Milano
F3	Antonio	3	Milano
F4	Gabriele	2	Torino
F5	Matteo	3	Venezia



R

CodF
F2
F3

Clausola WHERE (n.2)

➤ Trovare il codice e il numero di soci dei fornitori che non hanno sede a Milano

```
SELECT CodF, NSoci  
FROM F  
WHERE Sede<>'Milano';
```

F

CodF	NomeF	NSoci	Sede
F1	Andrea	2	Torino
F2	Luca	1	Milano
F3	Antonio	3	Milano
F4	Gabriele	2	Torino
F5	Matteo	3	Venezia



R

CodF	NSoci
F1	2
F4	2
F5	3

Espressioni booleane (n.1)

➤ Trovare il codice dei fornitori di Milano con più di 2 soci

```
SELECT CodF
FROM F
WHERE Sede='Milano' AND NSoci>2;
```

F

CodF	NomeF	NSoci	Sede
F1	Andrea	2	Torino
F2	Luca	1	Milano
F3	Antonio	3	Milano
F4	Gabriele	2	Torino
F5	Matteo	3	Venezia



R

CodF
F3

Espressioni booleane (n.2)

➤ Trovare il codice e il numero di soci dei fornitori di Milano o di Torino

```
SELECT CodF, NSoci  
FROM F  
WHERE Sede='Milano' OR Sede='Torino';
```

F

CodF	NomeF	NSoci	Sede
F1	Andrea	2	Torino
F2	Luca	1	Milano
F3	Antonio	3	Milano
F4	Gabriele	2	Torino
F5	Matteo	3	Venezia



R

CodF	NSoci
F1	2
F2	1
F3	3
F4	2

Espressioni booleane (n.3)

- Trovare il codice e il numero di soci dei fornitori che hanno sede a Milano e a Torino
- la richiesta non può essere soddisfatta
 - ogni fornitore ha una sola sede

F

<u>CodF</u>	NomeF	NSoci	Sede
F1	Andrea	2	Torino
F2	Luca	1	Milano
F3	Antonio	3	Milano
F4	Gabriele	2	Torino
F5	Matteo	3	Venezia

➤ Operatore LIKE

NomeAttributo LIKE *StringaDiCaratteri*

- il carattere _ rappresenta un singolo carattere qualsiasi (obbligatoriamente presente)
- il carattere % rappresenta una sequenza qualsiasi di n caratteri (anche vuota)

Ricerca testuale (n.1)

➤ Trovare il codice e il nome dei prodotti il cui nome inizia con la lettera C

```
SELECT CodP, NomeP  
FROM P  
WHERE NomeP LIKE 'C%';
```

P

CodP	NomeP	Colore	Taglia	Magazzino
P1	Maglia	Rosso	40	Torino
P2	Jeans	Verde	48	Milano
P3	Camicia	Blu	48	Roma
P4	Camicia	Blu	44	Torino
P5	Gonna	Blu	40	Milano
P6	Bermuda	Rosso	42	Torino



R

CodP	NomeP
P3	Camicia
P4	Camicia

Ricerca testuale (n.2)

➤ L'attributo Indirizzo contiene la stringa 'Torino'

Indirizzo LIKE '%Torino%'

Ricerca testuale (n.3)

- Il codice fornitore è pari a 2 e
- è preceduto da un carattere ignoto
 - è costituito esattamente da 2 caratteri

CodF LIKE '_2'

Ricerca testuale (n.4)

- L'attributo magazzino non contiene una 'e' in seconda posizione

Magazzino NOT LIKE '_e%'

Gestione di valori NULL (n.1)

➤ Trovare il codice e il nome dei prodotti con taglia maggiore di 44

```
SELECT CodP, NomeP  
FROM P  
WHERE Taglia>44;
```

P

CodP	NomeP	Colore	Taglia	Magazzino
P1	Maglia	Rosso	40	Torino
P2	Jeans	Verde	48	Milano
P3	Camicia	Blu	48	Roma
P4	Camicia	Blu	44	Torino
P5	Gonna	Blu	NULL	Milano
P6	Bermuda	Rosso	42	Torino



R

CodP	NomeP
P2	Jeans
P3	Camicia

Valore NULL

- Le tuple per cui la taglia è NULL non sono selezionate
 - il predicato $\text{Taglia} > 44$ è falso
- In presenza di valori NULL qualsiasi predicato di confronto è falso

Ricerca di valori NULL

➤ Operatore speciale IS

NomeAttributo IS [NOT] NULL

Ricerca di valori NULL (n.1)

➤ Trovare il codice e il nome dei prodotti per cui la taglia non è indicata

```
SELECT CodP, NomeP  
FROM P  
WHERE Taglia IS NULL;
```

P

CodP	NomeP	Colore	Taglia	Magazzino
P1	Maglia	Rosso	40	Torino
P2	Jeans	Verde	48	Milano
P3	Camicia	Blu	48	Roma
P4	Camicia	Blu	44	Torino
P5	Gonna	Blu	NULL	Milano
P6	Bermuda	Rosso	42	Torino



R

CodP	NomeP
P5	Gonna

Ricerca di valori NULL (n.2)

- Trovare il codice e il nome dei prodotti con la taglia maggiore di 44 o che potrebbero avere taglia maggiore di 44

```
SELECT CodP, NomeP  
FROM P
```

P WHERE Taglia > 44 OR Taglia IS NULL;

CodP	NomeP	Colore	Taglia	Magazzino
P1	Maglia	Rosso	40	Torino
P2	Jeans	Verde	48	Milano
P3	Camicia	Blu	48	Roma
P4	Camicia	Blu	44	Torino
P5	Gonna	Blu	NULL	Milano
P6	Bermuda	Rosso	42	Torino



R

CodP	NomeP
P2	Jeans
P3	Camicia
P5	Gonna

Struttura dell'istruzione SELECT (2)

```
SELECT [DISTINCT] ElencoAttributiDaVisualizzare  
FROM ElencoTabelleDaUtilizzare  
[WHERE CondizioniDiTupla ];
```

Ordinamento del risultato (n.1)

- Trovare il codice dei prodotti e la loro taglia ordinando il risultato in ordine decrescente di taglia

```
SELECT CodP, Taglia  
FROM P  
ORDER BY Taglia DESC;
```

P

CodP	NomeP	Colore	Taglia	Magazzino
P1	Maglia	Rosso	40	Torino
P2	Jeans	Verde	48	Milano
P3	Camicia	Blu	48	Roma
P4	Camicia	Blu	44	Torino
P5	Gonna	Blu	40	Milano
P6	Bermuda	Rosso	42	Torino



R

CodP	Taglia
P2	48
P3	48
P4	44
P6	42
P1	40
P5	40

➤ Clausola ORDER BY

ORDER BY *NomeAttributo* [ASC | DESC]

{, *NomeAttributo* [ASC | DESC]}

- l'ordinamento implicito è crescente
 - senza ASC
- gli attributi di ordinamento devono comparire nella clausola SELECT
 - anche implicitamente (come SELECT *)

Ordinamento del risultato (n.2)

- Trovare tutte le informazioni sui prodotti ordinando il risultato in ordine crescente di nome e decrescente di taglia

```
SELECT CodP, NomeP, Colore, Taglia, Magazzino  
FROM P  
ORDER BY NomeP, Taglia DESC;
```

R

CodP	NomeP	Colore	Taglia	Magazzino
P6	Bermuda	Rosso	42	Torino
P3	Camicia	Blu	48	Roma
P4	Camicia	Blu	44	Torino
P5	Gonna	Blu	40	Milano
P2	Jeans	Verde	48	Milano
P1	Maglia	Rosso	40	Torino

Ordinamento del risultato (n.2)

➤ Trovare tutte le informazioni sui prodotti ordinando il risultato in ordine crescente di nome e decrescente di taglia

```
SELECT *  
FROM P  
ORDER BY NomeP, Taglia DESC;
```

R

CodP	NomeP	Colore	Taglia	Magazzino
P6	Bermuda	Rosso	42	Torino
P3	Camicia	Blu	48	Roma
P4	Camicia	Blu	44	Torino
P5	Gonna	Blu	40	Milano
P2	Jeans	Verde	48	Milano
P1	Maglia	Rosso	40	Torino

Ordinamento del risultato (n.3)

- Trovare il codice dei prodotti e la taglia espressa come taglia americana, ordinando il risultato in ordine crescente di taglia

```
SELECT CodP, Taglia-14 AS TagliaUSA  
FROM P  
ORDER BY TagliaUSA;
```

P

CodP	NomeP	Colore	Taglia	Magazzino
P1	Maglia	Rosso	40	Torino
P2	Jeans	Verde	48	Milano
P3	Camicia	Blu	48	Roma
P4	Camicia	Blu	44	Torino
P5	Gonna	Blu	40	Milano
P6	Bermuda	Rosso	42	Torino

R

CodP	TagliaUSA
P5	26
P1	28
P6	28
P4	30
P2	34
P3	34



Struttura dell'istruzione SELECT (3)

```
SELECT [DISTINCT] ElencoAttributiDaVisualizzare  
FROM ElencoTabelleDaUtilizzare  
[WHERE CondizioniDiTupla ]  
[ORDER BY ElencoAttributiDiOrdinamento ];
```

Join (n.1)

- Trovare il nome dei fornitori che forniscono il prodotto P2
- Occorrono 2 tabelle, F e FP

DB forniture prodotti

F

<u>CodF</u>	NomeF	NSoci	Sede
F1	Andrea	2	Torino
F2	Luca	1	Milano
F3	Antonio	3	Milano
F4	Gabriele	2	Torino
F5	Matteo	3	Venezia

FP

<u>CodF</u>	<u>CodP</u>	Qta
F1	P1	300
F1	P2	200
F1	P3	400
F1	P4	200
F1	P5	100
F1	P6	100
F2	P1	300
F2	P2	400
F3	P2	200
F4	P3	200
F4	P4	300
F4	P5	400

Prodotto cartesiano

- Il prodotto cartesiano di due relazioni A e B genera tutte le coppie formate da una tupla di A e una tupla di B

Prodotto cartesiano: esempio

➤ *Trovare il prodotto cartesiano tra Corsi e Docenti*

Prodotto cartesiano: esempio

Corsi

<u>Codice</u>	NomeCorso	Semestre	MatrDocente
M2170	Informatica 1	1	D102
M4880	Sistemi digitali	2	D104
F1401	Elettronica	1	D104
F0410	Basi di dati	2	D102

Docenti

<u>MatrDocente</u>	NomeDoc	Dipartimento
D102	Verdi	Informatica
D105	Neri	Informatica
D104	Bianchi	Elettronica

Prodotto cartesiano: esempio

R

Corsi. Codice	Corsi. NomeCorso	Corsi. Semestre	Corsi. MatrDocente	Docenti. MatrDocente	Docenti. NomeDoc	Docenti. Dipartimento
M2170	Informatica 1	1	D102	D102	Verdi	Informatica
M2170	Informatica 1	1	D102	D105	Neri	Informatica
M2170	Informatica 1	1	D102	D104	Bianchi	Elettronica
M4880	Sistemi digitali	2	D104	D102	Verdi	Informatica
M4880	Sistemi digitali	2	D104	D105	Neri	Informatica
M4880	Sistemi digitali	2	D104	D104	Bianchi	Elettronica
<i>F1401</i>	<i>Elettronica</i>	<i>1</i>	<i>D104</i>	<i>D102</i>	<i>Verdi</i>	<i>Informatica</i>
<i>F1401</i>	<i>Elettronica</i>	<i>1</i>	<i>D104</i>	<i>D105</i>	<i>Neri</i>	<i>Informatica</i>
<i>F1401</i>	<i>Elettronica</i>	<i>1</i>	<i>D104</i>	<i>D104</i>	<i>Bianchi</i>	<i>Elettronica</i>
<i>F0410</i>	<i>Basi di dati</i>	<i>2</i>	<i>D102</i>	<i>D102</i>	<i>Verdi</i>	<i>Informatica</i>
<i>F0410</i>	<i>Basi di dati</i>	<i>2</i>	<i>D102</i>	<i>D105</i>	<i>Neri</i>	<i>Informatica</i>
<i>F0410</i>	<i>Basi di dati</i>	<i>2</i>	<i>D102</i>	<i>D104</i>	<i>Bianchi</i>	<i>Elettronica</i>

Legame tra attributi

R

Corsi. Codice	Corsi. NomeCorso	Corsi. Semestre	Corsi. MatrDocente	Docenti. MatrDocente	Docenti. NomeDoc	Docenti. Dipartimento
M2170	Informatica 1	1	D102	D102	Verdi	Informatica
M2170	Informatica 1	1	D102	D105	Neri	Informatica
M2170	Informatica 1	1	D102	D104	Bianchi	Elettronica
M4880	Sistemi digitali	2	D104	D102	Verdi	Informatica
M4880	Sistemi digitali	2	D104	D105	Neri	Informatica
M4880	Sistemi digitali	2	D104	D104	Bianchi	Elettronica
F1401	Elettronica	1	D104	D102	Verdi	Informatica
F1401	Elettronica	1	D104	D105	Neri	Informatica
F1401	Elettronica	1	D104	D104	Bianchi	Elettronica
F0410	Basi di dati	2	D102	D102	Verdi	Informatica
F0410	Basi di dati	2	D102	D105	Neri	Informatica
F0410	Basi di dati	2	D102	D104	Bianchi	Elettronica

- Il join di due relazioni A e B genera tutte le coppie formate da una tupla di A e una tupla di B *"semanticamente legate"*

Join: esempio

➤ *Trovare le informazioni sui corsi e sui docenti che li tengono*

Join: esempio

Corsi. Codice	Corsi. NomeCorso	Corsi. Semestre	Corsi. MatrDocente	Docenti. MatrDocente	Docenti. NomeDoc	Docenti. Dipartimento
<i>M2170</i>	<i>Informatica 1</i>	<i>1</i>	<i>D102</i>	<i>D102</i>	<i>Verdi</i>	<i>Informatica</i>
M2170	Informatica 1	1	D102	D105	Neri	Informatica
M2170	Informatica 1	1	D102	D104	Bianchi	Elettronica
M4880	Sistemi digitali	2	D104	D102	Verdi	Informatica
M4880	Sistemi digitali	2	D104	D105	Neri	Informatica
<i>M4880</i>	<i>Sistemi digitali</i>	<i>2</i>	<i>D104</i>	<i>D104</i>	<i>Bianchi</i>	<i>Elettronica</i>
F1401	Elettronica	1	D104	D102	Verdi	Informatica
F1401	Elettronica	1	D104	D105	Neri	Informatica
<i>F1401</i>	<i>Elettronica</i>	<i>1</i>	<i>D104</i>	<i>D104</i>	<i>Bianchi</i>	<i>Elettronica</i>
<i>F0410</i>	<i>Basi di dati</i>	<i>2</i>	<i>D102</i>	<i>D102</i>	<i>Verdi</i>	<i>Informatica</i>
F0410	Basi di dati	2	D102	D105	Neri	Informatica
F0410	Basi di dati	2	D102	D104	Bianchi	Elettronica

Join: esempio

R

Corsi. Codice	Corsi. NomeCorso	Corsi. Semestre	Corsi. MatrDocente	Docenti. MatrDocente	Docenti. NomeDoc	Docenti. Dipartimento
M2170	Informatica 1	1	D102	D102	Verdi	Informatica
M4880	Sistemi digitali	2	D104	D104	Bianchi	Elettronica
F1401	Elettronica	1	D104	D104	Bianchi	Elettronica
F0410	Basi di dati	2	D102	D102	Verdi	Informatica

⇒ *Nota bene:* il docente (D105,Neri,Informatica), che non tiene alcun corso, non compare nel risultato del join

Join: definizione

- Il join è un operatore derivato
 - può essere espresso utilizzando gli operatori prodotto cartesiano, selezione e proiezione
- Il join è definito separatamente perché esprime sinteticamente molte operazioni ricorrenti nelle interrogazioni

Theta-join

- Il theta-join di due relazioni A e B genera tutte le coppie formate da una tupla di A e una tupla di B che soddisfano una generica "*condizione di legame*"

Theta-join: esempio

➤ *Trovare la matricola dei docenti che sono titolari di almeno due corsi*

Corsi

<u>Codice</u>	NomeCorso	Semestre	MatrDocente
M2170	Informatica 1	1	D102
M4880	Sistemi digitali	2	D104
F1401	Elettronica	1	D104
F0410	Basi di dati	2	D102

Theta-join: esempio

Corsi C1

<u>Codice</u>	NomeCorso	Semestre	MatrDocente
M2170	Informatica 1	1	D102
M4880	Sistemi digitali	2	D104
F1401	Elettronica	1	D104
F0410	Basi di dati	2	D102

Corsi C2

<u>Codice</u>	NomeCorso	Semestre	MatrDocente
M2170	Informatica 1	1	D102
M4880	Sistemi digitali	2	D104
F1401	Elettronica	1	D104
F0410	Basi di dati	2	D102

Theta-join: esempio

Corsi C1. Codice	Corsi C1. NomeCorso	Corsi C1. Semestre	Corsi C1. MatrDocente	Corsi C2. Codice	Corsi C2. NomeCorso	Corsi C2. Semestre	Corsi C2. MatrDocente
M2170	Informatica 1	1	D102	M2170	Informatica 1	1	D102
M2170	Informatica 1	1	D102	M4880	Sistemi digitali	2	D104
M2170	Informatica 1	1	D102	F1401	Elettronica	1	D104
<i>M2170</i>	<i>Informatica 1</i>	<i>1</i>	<i>D102</i>	<i>F0410</i>	<i>Basi di dati</i>	<i>2</i>	<i>D102</i>
M4880	Sistemi digitali	2	D104	M2170	Informatica 1	1	D102
M4880	Sistemi digitali	2	D104	M4880	Sistemi digitali	2	D104
<i>M4880</i>	<i>Sistemi digitali</i>	<i>2</i>	<i>D104</i>	<i>F1401</i>	<i>Elettronica</i>	<i>1</i>	<i>D104</i>
M4880	Sistemi digitali	2	D104	F0410	Basi di dati	2	D102
F1401	Elettronica	1	D104	M2170	Informatica 1	1	D102
<i>F1401</i>	<i>Elettronica</i>	<i>1</i>	<i>D104</i>	<i>M4880</i>	<i>Sistemi digitali</i>	<i>2</i>	<i>D104</i>
F1401	Elettronica	1	D104	F1401	Elettronica	1	D104
F1401	Elettronica	1	D104	F0410	Basi di dati	2	D102
<i>F0410</i>	<i>Basi di dati</i>	<i>2</i>	<i>D102</i>	<i>M2170</i>	<i>Informatica 1</i>	<i>1</i>	<i>D102</i>
F0410	Basi di dati	2	D102	M4880	Sistemi digitali	2	D104
F0410	Basi di dati	2	D102	F1401	Elettronica	1	D104
F0410	Basi di dati	2	D102	F0410	Basi di dati	2	D102

Theta-join: esempio

Corsi C1. Codice	Corsi C1. NomeCorso	Corsi C1. Semestre	Corsi C1. MatrDocente	Corsi C2. Codice	Corsi C2. NomeCorso	Corsi C2. Semestre	Corsi C2. MatrDocente
M2170	Informatica 1	1	D102	F0410	Basi di dati	2	D102
M4880	Sistemi digitali	2	D104	F1401	Elettronica	1	D104
F1401	Elettronica	1	D104	M4880	Sistemi digitali	2	D104
F0410	Basi di dati	2	D102	M2170	Informatica 1	1	D102

Theta-join: esempio

Corsi C1. Codice	Corsi C1. NomeCorso	Corsi C1. Semestre	Corsi C1. MatrDocente	Corsi C2. Codice	Corsi C2. NomeCorso	Corsi C2. Semestre	Corsi C2. MatrDocente
M2170	Informatica 1	1	<i>D102</i>	F0410	Basi di dati	2	D102
M4880	Sistemi digitali	2	<i>D104</i>	F1401	Elettronica	1	D104
F1401	Elettronica	1	<i>D104</i>	M4880	Sistemi digitali	2	D104
F0410	Basi di dati	2	<i>D102</i>	M2170	Informatica 1	1	D102



R

Corsi C1. MatrDocente
D102
D104

Prodotto cartesiano

➤ Trovare il nome dei fornitori che forniscono il prodotto P2

```
SELECT NomeF  
FROM F, FP ;
```

Prodotto cartesiano

F.CodF	F.NomeF	F.NSoci	F.Sede	FP.CodF	FP.CodP	FP.Qta
F1	Andrea	2	Torino	F1	P1	300
F1	Andrea	2	Torino	F1	P2	200
F1	Andrea	2	Torino	F1	P3	400
F1	Andrea	2	Torino	F1	P4	200
F1	Andrea	2	Torino	F1	P5	100
F1	Andrea	2	Torino	F1	P6	100
F1	Andrea	2	Torino	F2	P1	300
...
F2	Luca	1	Milano	F1	P1	300
...
F2	Luca	1	Milano	F2	P1	300
...

Join (n.1)

=

F.CodF	F.NomeF	F.NSoci	F.Sede	FP.CodF	FP.CodP	FP.Qta
F1	Andrea	2	Torino	F1	P1	300
F1	Andrea	2	Torino	F1	P2	200
F1	Andrea	2	Torino	F1	P3	400
F1	Andrea	2	Torino	F1	P4	200
F1	Andrea	2	Torino	F1	P5	100
F1	Andrea	2	Torino	F1	P6	100
F1	Andrea	2	Torino	F2	P1	300
...
F2	Luca	1	Milano	F1	P1	300
...
F2	Luca	1	Milano	F2	P1	300
...

➤ Trovare il nome dei fornitori che forniscono il prodotto P2

```
SELECT NomeF  
FROM F, FP  
WHERE F.CodF=FP.CodF
```



NomeTabella.NomeAttributo

Join (n.1)

➤ Trovare il nome dei fornitori che forniscono il prodotto P2

```
SELECT NomeF  
FROM F, FP  
WHERE F.CodF=FP.CodF
```

Condizione di join



Join (n.1)

F.CodF	F.NomeF	F.NSoci	F.Sede	FP.CodF	FP.CodP	FP.Qta
F1	Andrea	2	Torino	F1	P1	300
F1	Andrea	2	Torino	F1	P2	200
F1	Andrea	2	Torino	F1	P3	400
F1	Andrea	2	Torino	F1	P4	200
F1	Andrea	2	Torino	F1	P5	100
F1	Andrea	2	Torino	F1	P6	100
F2	Luca	1	Milano	F2	P1	300
F2	Luca	1	Milano	F2	P2	400
F3	Antonio	3	Milano	F3	P2	200
F4	Gabriele	2	Torino	F4	P3	200
F4	Gabriele	2	Torino	F4	P4	300
F4	Gabriele	2	Torino	F4	P5	400

➤ Trovare il nome dei fornitori che forniscono il prodotto P2

```
SELECT NomeF
FROM F, FP
WHERE F.CodF=FP.CodF AND
      CodP='P2';
```

Join (n.1)

FP.CodP='P2'

F.CodF	F.NomeF	F.NSoci	F.Sede	FP.CodF	FP.CodP	FP.Qta
F1	Andrea	2	Torino	F1	P1	300
F1	Andrea	2	Torino	F1	P2	200
F1	Andrea	2	Torino	F1	P3	400
F1	Andrea	2	Torino	F1	P4	200
F1	Andrea	2	Torino	F1	P5	100
F1	Andrea	2	Torino	F1	P6	100
F2	Luca	1	Milano	F2	P1	300
F2	Luca	1	Milano	F2	P2	400
F3	Antonio	3	Milano	F3	P2	200
F4	Gabriele	2	Torino	F4	P3	200
F4	Gabriele	2	Torino	F4	P4	300
F4	Gabriele	2	Torino	F4	P5	400

Join (n.1)

F.CodF	F.NomeF	F.NSoci	F.Sede	FP.CodF	FP.CodP	FP.Qta
F1	Andrea	2	Torino	F1	P2	200
F2	Luca	1	Milano	F2	P2	400
F3	Antonio	3	Milano	F3	P2	200

➤ Trovare il nome dei fornitori che forniscono il prodotto P2

R

NomeF
Andrea
Luca
Antonio

- Trovare il nome dei fornitori che forniscono il prodotto P2

```
SELECT NomeF
FROM F, FP
WHERE F.CodF=FP.CodF
      AND CodP='P2';
```



```
SELECT NomeF
FROM F, FP
WHERE CodP='P2' AND
      F.CodF=FP.CodF;
```

- Il risultato e l'efficienza sono indipendenti dall'ordine dei predicati nella clausola **WHERE**

- Trovare il nome dei fornitori che forniscono il prodotto P2

```
SELECT NomeF
FROM F, FP
WHERE FP.CodF=F.CodF
      AND CodP='P2';
```



```
SELECT NomeF
FROM FP, F
WHERE FP.CodF=F.CodF
      AND CodP='P2';
```

- Il risultato e l'efficienza sono indipendenti dall'ordine delle tabelle nella clausola **FROM**

➤ Dichiaratività del linguaggio SQL

- in algebra relazionale si definisce l'ordine in cui sono applicati gli operatori
- in SQL l'ordine migliore è scelto dall'ottimizzatore indipendentemente
 - dall'ordine delle condizioni nella clausola **WHERE**
 - dall'ordine delle tabelle nella clausola **FROM**

- Trovare il nome dei fornitori che forniscono almeno un prodotto rosso

```
SELECT NomeF
FROM F, FP, P
WHERE F.CodF=FP.CodF AND P.CodP=FP.CodP
      AND Colore='Rosso';
```

- Clausola **FROM** con N tabelle
- almeno N-1 condizioni di join nella clausola **WHERE**

Join (n.3)

➤ Trovare le coppie di codici dei fornitori tali che entrambi i fornitori abbiano sede nella stessa città

```
SELECT FX.CodF, FY.CodF
FROM F AS FX, F AS FY
WHERE FX.Sede=FY.Sede;
```

F AS FX

CodF	NomeF	NSoci	Sede
F1	Andrea	2	Torino
F2	Luca	1	Milano
F3	Antonio	3	Milano
F4	Gabriele	2	Torino
F5	Matteo	3	Venezia

F AS FY

CodF	NomeF	NSoci	Sede
F1	Andrea	2	Torino
F2	Luca	1	Milano
F3	Antonio	3	Milano
F4	Gabriele	2	Torino
F5	Matteo	3	Venezia

Join (n.3)

➤ Trovare le coppie di codici dei fornitori tali che entrambi i fornitori abbiano sede nella stessa città

```
SELECT FX.CodF, FY.CodF
FROM F AS FX, F AS FY
WHERE FX.Sede=FY.Sede;
```

➤ Sono presenti

- coppie di valori uguali
- permutazioni della stessa coppia di valori

R

FX.CodF	FY.CodF
F1	F1
F1	F4
F2	F2
F2	F3
F3	F2
F3	F3
F4	F1
F4	F4
F5	F5

Join (n.3)

➤ Trovare le coppie di codici dei fornitori tali che entrambi i fornitori abbiano sede nella stessa città

```
SELECT FX.CodF, FY.CodF
FROM F AS FX, F AS FY
WHERE FX.Sede=FY.Sede AND
      FX.CodF <> FY.CodF;
```

➤ Elimina le coppie di valori uguali

R

FX.CodF	FY.CodF
F1	F1
F1	F4
F2	F2
F2	F3
F3	F2
F3	F3
F4	F1
F4	F4
F5	F5

Join (n.3)

- Trovare le coppie di codici dei fornitori tali che entrambi i fornitori abbiano sede nella stessa città

```
SELECT FX.CodF, FY.CodF
FROM F AS FX, F AS FY
WHERE FX.Sede=FY.Sede AND
      FX.CodF < FY.CodF;
```

- Elimina le permutazioni della stessa coppia di valori

R

FX.CodF	FY.CodF
F1	F1
F1	F4
F2	F2
F2	F3
F3	F2
F3	F3
F4	F1
F4	F4
F5	F5

Join (n.3)

➤ Trovare le coppie di codici dei fornitori tali che entrambi i fornitori abbiano sede nella stessa città

```
SELECT FX.CodF, FY.CodF
FROM F AS FX, F AS FY
WHERE FX.Sede=FY.Sede AND
      FX.CodF < FY.CodF;
```

R

FX.CodF	FY.CodF
F1	F4
F2	F3

Funzioni aggregate

➤ Una funzione aggregata

- opera su un insieme di valori
- produce come risultato un unico valore (aggregato)

Funzioni aggregate

- Funzioni aggregate disponibili in SQL-2
- COUNT: conteggio degli elementi in un attributo
 - SUM: somma dei valori di un attributo
 - AVG: media dei valori di un attributo
 - MAX: massimo valore di un attributo
 - MIN: minimo valore di un attributo

Funzioni aggregate

➤ Una funzione aggregata

- opera su un insieme di valori
- produce come risultato un unico valore (aggregato)
- è indicata nella clausola `SELECT`

Struttura dell'istruzione SELECT (4)

```
SELECT ElencoFunzioniAggregateDaVisualizzare  
FROM ElencoTabelleDaUtilizzare  
[WHERE Condizioni DiTupla ]  
[ORDER BY ElencoAttributiDiOrdinamento ];
```

➤ Una funzione aggregata

- opera su un insieme di valori
- produce come risultato un unico valore (aggregato)
- è indicata nella clausola **SELECT**
 - non si possono indicare anche attributi non aggregati
 - possono essere richieste più funzioni aggregate contemporaneamente

Funzione COUNT

- Conteggio del numero di elementi di un insieme
- righe di una tabella
 - valori (eventualmente distinti) di uno o più attributi

COUNT (<* | [DISTINCT | ALL] *ListaAttributi* >)

Funzione COUNT (n.1)

➤ Trovare il numero di fornitori

```
SELECT COUNT(*)  
FROM F;
```

F

<u>CodF</u>	NomeF	NSoci	Sede
F1	Andrea	2	Torino
F2	Luca	1	Milano
F3	Antonio	3	Milano
F4	Gabriele	2	Torino
F5	Matteo	3	Venezia



R

5

Funzione COUNT (n.2)

➤ Trovare il numero di fornitori che hanno almeno una fornitura

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F1	P2	200
F1	P3	400
F1	P4	200
F1	P5	100
F1	P6	100
F2	P1	300
F2	P2	400
F3	P2	200
F4	P3	200
F4	P4	300
F4	P5	400

```
SELECT COUNT(*)  
FROM FP;
```

R



12

➤ Conta il numero di forniture, non di fornitori

Funzione COUNT (n.2)

➤ Trovare il numero di fornitori che hanno almeno una fornitura

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F1	P2	200
F1	P3	400
F1	P4	200
F1	P5	100
F1	P6	100
F2	P1	300
F2	P2	400
F3	P2	200
F4	P3	200
F4	P4	300
F4	P5	400

```
SELECT COUNT(CodF)
FROM FP;
```



R

12

➤ Conta il numero di forniture, non di fornitori

Funzione COUNT (n.2)

➤ Trovare il numero di fornitori che hanno almeno una fornitura

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F1	P2	200
F1	P3	400
F1	P4	200
F1	P5	100
F1	P6	100
F2	P1	300
F2	P2	400
F3	P2	200
F4	P3	200
F4	P4	300
F4	P5	400

```
SELECT COUNT(DISTINCT CodF)
FROM FP;
```



R

4

➤ Conta il numero di fornitori diversi

Funzione COUNT

- Conteggio del numero di elementi di un insieme
 - righe di una tabella
 - valori (eventualmente distinti) di uno o più attributi

COUNT (<* | [DISTINCT | ALL] *ListaAttributi* >)

- Se l'argomento della funzione è preceduto da **DISTINCT**, conta il numero di valori distinti dell'argomento

Funzioni aggregate e WHERE

➤ Trovare il numero di fornitori che forniscono il prodotto P2

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F1	P2	200
F1	P3	400
F1	P4	200
F1	P5	100
F1	P6	100
F2	P1	300
F2	P2	400
F3	P2	200
F4	P3	200
F4	P4	300
F4	P5	400

```
SELECT COUNT(*)  
FROM FP  
WHERE CodP='P2';
```



CodF	CodP	Qta
F1	P2	200
F2	P2	400
F3	P2	200



R

3

Funzioni aggregate e WHERE

- Le funzioni aggregate sono valutate solo dopo l'applicazione di tutti i predicati nella clausola **WHERE**

Funzioni SUM, MAX, MIN, AVG

➤ SUM, MAX, MIN e AVG

- ammettono come argomento un attributo o un'espressione

➤ SUM e AVG

- ammettono solo attributi di tipo numerico o intervallo di tempo

➤ MAX e MIN

- richiedono che l'espressione sia ordinabile
 - possono essere applicate anche su stringhe di caratteri e istanti di tempo

Funzione SUM

➤ Trovare la quantità totale di pezzi forniti per il prodotto P2

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F1	P2	200
F1	P3	400
F1	P4	200
F1	P5	100
F1	P6	100
F2	P1	300
F2	P2	400
F3	P2	200
F4	P3	200
F4	P4	300
F4	P5	400

```
SELECT SUM(Qta)
FROM FP
WHERE CodP='P2';
```



CodF	CodP	Qta
F1	P2	200
F2	P2	400
F3	P2	200



R

800

Raggruppamento

⇒ *Per ogni prodotto*, trovare la quantità totale di pezzi forniti

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F1	P2	200
F1	P3	400
F1	P4	200
F1	P5	100
F1	P6	100
F2	P1	300
F2	P2	400
F3	P2	200
F4	P3	200
F4	P4	300
F4	P5	400

Raggruppamento

⇒ *Per ogni prodotto*, trovare la quantità totale di pezzi forniti

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F1	P2	200
F1	P3	400
F1	P4	200
F1	P5	100
F1	P6	100
F2	P1	300
F2	P2	400
F3	P2	200
F4	P3	200
F4	P4	300
F4	P5	400



FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F2	P1	300
F1	P2	200
F2	P2	400
F3	P2	200
F1	P3	400
F4	P3	200
F1	P4	200
F4	P4	300
F1	P5	100
F4	P5	400
F1	P6	100

Raggruppamento

➤ *Per ogni prodotto*, trovare la quantità totale di pezzi forniti

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F1	P2	200
F1	P3	400
F1	P4	200
F1	P5	100
F1	P6	100
F2	P1	300
F2	P2	400
F3	P2	200
F4	P3	200
F4	P4	300
F4	P5	400



FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F2	P1	300
F1	P2	200
F2	P2	400
F3	P2	200
F1	P3	400
F4	P3	200
F1	P4	200
F4	P4	300
F1	P5	100
F4	P5	400
F1	P6	100

Raggruppamento

➤ *Per ogni prodotto*, trovare la quantità totale di pezzi forniti

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F1	P2	200
F1	P3	400
F1	P4	200
F1	P5	100
F1	P6	100
F2	P1	300
F2	P2	400
F3	P2	200
F4	P3	200
F4	P4	300
F4	P5	400

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F2	P1	300
F1	P2	200
F2	P2	400
F3	P2	200
F1	P3	400
F4	P3	200
F1	P4	200
F4	P4	300
F1	P5	100
F4	P5	400
F1	P6	100

CodP	
P1	600

Raggruppamento

➤ *Per ogni prodotto*, trovare la quantità totale di pezzi forniti

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F1	P2	200
F1	P3	400
F1	P4	200
F1	P5	100
F1	P6	100
F2	P1	300
F2	P2	400
F3	P2	200
F4	P3	200
F4	P4	300
F4	P5	400

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F2	P1	300
F1	P2	200
F2	P2	400
F3	P2	200
F1	P3	400
F4	P3	200
F1	P4	200
F4	P4	300
F1	P5	100
F4	P5	400
F1	P6	100

CodP	Qta
P1	600
P2	800

Raggruppamento

➤ *Per ogni prodotto*, trovare la quantità totale di pezzi forniti

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F1	P2	200
F1	P3	400
F1	P4	200
F1	P5	100
F1	P6	100
F2	P1	300
F2	P2	400
F3	P2	200
F4	P3	200
F4	P4	300
F4	P5	400
F4	P5	400

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F2	P1	300
F1	P2	200
F2	P2	400
F3	P2	200
F1	P3	400
F4	P3	200
F1	P4	200
F4	P4	300
F1	P5	100
F4	P5	400
F1	P6	100

CodP	
P1	600
P2	800
P3	600

Raggruppamento

➤ *Per ogni prodotto*, trovare la quantità totale di pezzi forniti

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F1	P2	200
F1	P3	400
F1	P4	200
F1	P5	100
F1	P6	100
F2	P1	300
F2	P2	400
F3	P2	200
F4	P3	200
F4	P4	300
F4	P5	400

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F2	P1	300
F1	P2	200
F2	P2	400
F3	P2	200
F1	P3	400
F4	P3	200
F1	P4	200
F4	P4	300
F1	P5	100
F4	P5	400
F1	P6	100

R

CodP	
P1	600
P2	800
P3	600
P4	500
P5	500
P6	100

Raggruppamento

➤ *Per ogni prodotto*, trovare la quantità totale di pezzi forniti

```
SELECT CodP, SUM(Qta)
FROM FP
GROUP BY CodP;
```

➤ Clausola di raggruppamento

GROUP BY *ElencoAttributiDiRaggruppamento*

- l'ordine degli attributi di raggruppamento è ininfluente

➤ Nella clausola **SELECT** possono comparire solo

- attributi presenti nella clausola **GROUP BY**
- funzioni aggregate

GROUP BY e WHERE

➤ Per ogni prodotto, trovare la quantità totale di pezzi forniti da fornitori con sede a Milano

F

<u>CodF</u>	NomeF	NSoci	Sede
F1	Andrea	2	Torino
F2	Luca	1	Milano
F3	Antonio	3	Milano
F4	Gabriele	2	Torino
F5	Matteo	3	Venezia

FP

<u>CodF</u>	<u>CodP</u>	Qta
F1	P1	300
F1	P2	200
F1	P3	400
F1	P4	200
F1	P5	100
F1	P6	100
F2	P1	300
F2	P2	400
F3	P2	200
F4	P3	200
F4	P4	300
F4	P5	400

GROUP BY e WHERE

➤ Per ogni prodotto, trovare la quantità totale di pezzi forniti da fornitori con sede a Milano

F.CodF	F.NomeF	F.NSoci	F.Sede	FP.CodF	FP.CodP	FP.Qta
F1	Andrea	2	Torino	F1	P1	300
F1	Andrea	2	Torino	F1	P2	200
F1	Andrea	2	Torino	F1	P3	400
F1	Andrea	2	Torino	F1	P4	200
F1	Andrea	2	Torino	F1	P5	100
F1	Andrea	2	Torino	F1	P6	100
F2	Luca	1	Milano	F2	P1	300
F2	Luca	1	Milano	F2	P2	400
F3	Antonio	3	Milano	F3	P2	200
F4	Gabriele	2	Torino	F4	P3	200
F4	Gabriele	2	Torino	F4	P4	300
F4	Gabriele	2	Torino	F4	P5	400

GROUP BY e WHERE

- Per ogni prodotto, trovare la quantità totale di pezzi forniti da fornitori con sede a Milano

```
SELECT CodP, SUM(Qta)
FROM FP, F
WHERE FP.CodF=F.CodF AND Sede='Milano'
GROUP BY CodP;
```

- I prodotti senza forniture non sono inclusi nel risultato

GROUP BY e WHERE

➤ Per ogni prodotto, trovare la quantità totale di pezzi forniti da fornitori con sede a Milano

FP.CodP	FP.Qta
P1	300
P2	400
P2	200



R

FP.CodP	
P1	300
P2	600

GROUP BY e SELECT

➤ Per ogni prodotto, trovare il codice, il nome e la quantità totale fornita

```
SELECT P.CodP, NomeP, SUM(Qta)
FROM P, FP
WHERE P.CodP=FP.CodP
GROUP BY P.CodP, NomeP
```

➤ Artificio sintattico

- gli attributi univocamente determinati da attributi già presenti nella clausola GROUP BY possono essere aggiunti *senza alterare il risultato*

Struttura dell'istruzione SELECT (5)

```
SELECT [DISTINCT] ElencoAttributiDaVisualizzare  
FROM ElencoTabelleDaUtilizzare  
[WHERE CondizioniDiTupla ]  
[GROUP BY ElencoAttributiDiRaggruppamento ]  
[ORDER BY ElencoAttributiDiOrdinamento ];
```

Condizione di selezione sui gruppi

- Trovare la quantità totale di pezzi forniti per i prodotti per cui sono forniti *in totale* almeno 600 pezzi
 - la condizione è definita su *valori aggregati*

- Non è possibile utilizzare la clausola **WHERE**

Condizione di selezione sui gruppi (n.1)

➤ Trovare la quantità totale di pezzi forniti per i prodotti per cui sono forniti *in totale* almeno 600 pezzi

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F1	P2	200
F1	P3	400
F1	P4	200
F1	P5	100
F1	P6	100
F2	P1	300
F2	P2	400
F3	P2	200
F4	P3	200
F4	P4	300
F4	P5	400

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F2	P1	300
F1	P2	200
F2	P2	400
F3	P2	200
F1	P3	400
F4	P3	200
F1	P4	200
F4	P4	300
F1	P5	100
F4	P5	400
F1	P6	100

CodP	
P1	600

Condizione di selezione sui gruppi (n.1)

➤ Trovare la quantità totale di pezzi forniti per i prodotti per cui sono forniti *in totale* almeno 600 pezzi

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F1	P2	200
F1	P3	400
F1	P4	200
F1	P5	100
F1	P6	100
F2	P1	300
F2	P2	400
F3	P2	200
F4	P3	200
F4	P4	300
F4	P5	400

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F2	P1	300
F1	P2	200
F2	P2	400
F3	P2	200
F1	P3	400
F4	P3	200
F1	P4	200
F4	P4	300
F1	P5	100
F4	P5	400
F1	P6	100

CodP	
P1	600
P2	800
P3	600

Condizione di selezione sui gruppi (n.1)

➤ Trovare la quantità totale di pezzi forniti per i prodotti per cui sono forniti *in totale* almeno 600 pezzi

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F1	P2	200
F1	P3	400
F1	P4	200
F1	P5	100
F1	P6	100
F2	P1	300
F2	P2	400
F3	P2	200
F4	P3	200
F4	P4	300
F4	P5	400

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F2	P1	300
F1	P2	200
F2	P2	400
F3	P2	200
F1	P3	400
F4	P3	200
F1	P4	200
F4	P4	300
F1	P5	100
F4	P5	400
F1	P6	100

CodP	
P1	600
P2	800
P3	600

Condizione di selezione sui gruppi (n.1)

➤ Trovare la quantità totale di pezzi forniti per i prodotti per cui sono forniti *in totale* almeno 600 pezzi

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F1	P2	200
F1	P3	400
F1	P4	200
F1	P5	100
F1	P6	100
F2	P1	300
F2	P2	400
F3	P2	200
F4	P3	200
F4	P4	300
F4	P5	400

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F2	P1	300
F1	P2	200
F2	P2	400
F3	P2	200
F1	P3	400
F4	P3	200
F1	P4	200
F4	P4	300
F1	P5	100
F4	P5	400
F1	P6	100

R

CodP	
P1	600
P2	800
P3	600

Condizione di selezione sui gruppi (n.1)

- Trovare la quantità totale di pezzi forniti per i prodotti per cui sono forniti *in totale* almeno 600 pezzi

```
SELECT CodP, SUM(Qta)
FROM FP
GROUP BY CodP
HAVING SUM(Qta) >= 600;
```

- La clausola **HAVING** permette di specificare condizioni su funzioni aggregate

Condizione di selezione sui gruppi (n.2)

➤ Trovare il codice dei prodotti rossi forniti da più di un fornitore

P

CodP	NomeP	Colore	Taglia	Magazzino
P1	Maglia	Rosso	40	Torino
P2	Jeans	Verde	48	Milano
P3	Camicia	Blu	48	Roma
P4	Camicia	Blu	44	Torino
P5	Gonna	Blu	40	Milano
P6	Bermuda	Rosso	42	Torino

FP

CodF	CodP	Qta
F1	P1	300
F1	P2	200
F1	P3	400
F1	P4	200
F1	P5	100
F1	P6	100
F2	P1	300
F2	P2	400
F3	P2	200
F4	P3	200
F4	P4	300
F4	P5	400

Condizione di selezione sui gruppi (n.2)

➤ Trovare il codice dei prodotti rossi forniti da più di un fornitore

```
SELECT FP.CodP
FROM FP, P
WHERE FP.CodP=P.CodP AND Colore='Rosso'
GROUP BY FP.CodP
HAVING COUNT(*)>1;
```

Condizione di selezione sui gruppi (n.2)

➤ Trovare il codice dei prodotti rossi forniti da più di un fornitore

F.CodF	F.CodP	F.Qta	P.CodP	P.NomeP	P.Colore	P.Taglia	P.Magazzino
F1	P1	300	P1	Maglia	Rosso	40	Torino
F2	P1	300	P1	Maglia	Rosso	40	Torino
F1	P6	100	P6	Bermuda	Rosso	42	Torino



R

CodP
P1

Struttura dell'istruzione SELECT

```
SELECT [DISTINCT] ElencoAttributiDaVisualizzare  
FROM ElencoTabelleDaUtilizzare  
[WHERE CondizioniDiTupla ]  
[GROUP BY ElencoAttributiDiRaggruppamento ]  
[HAVING CondizioniSuAggregati ]  
[ORDER BY ElencoAttributiDiOrdinamento ];
```