

SQL

Laboratorio di ***Progettazione di Basi di Dati*** (CdS in Informatica e TPS)

a.a. 2012/2013

<http://www.di.uniba.it/~lisi/courses/basi-dati/bd2012-13.htm>

dott.ssa Francesca A. Lisi
lisi@di.uniba.it

Orario di ricevimento: giovedì ore 10-12

Sommario (IV parte)

- Interrogazioni complesse in SQL
 - Operatori aggregati
 - Interrogazioni con raggruppamento
 - Interrogazioni di tipo insiemistico
 - Interrogazioni nidificate

Riferimenti

- capp. 3-4 di Pratt
- capp. 6-8 di “MySQL Tutorial”
- cap. 8, in particolare 8.5, di Elmasri & Navathe
- cap. 4, in particolare 4.3.3-4.3.6, di Atzeni et al.

Maternità

Madre	Figlio
Luisa	Maria
Luisa	Luigi
Anna	Olga
Anna	Filippo
Maria	Andrea
Maria	Aldo

Paternità

Padre	Figlio
Sergio	Franco
Luigi	Olga
Luigi	Filippo
Franco	Andrea
Franco	Aldo

Persone

Nome	Età	Reddito
Andrea	27	21
Aldo	25	15
Maria	55	42
Anna	50	35
Filippo	26	30
Luigi	50	40
Franco	60	20
Olga	30	41
Sergio	85	35
Luisa	75	87

Operatori aggregati

- Nelle espressioni della target list possiamo avere anche espressioni che calcolano valori a partire da insiemi di ennuple:
 - conteggio (**COUNT**)
 - minimo (**MIN**)
 - massimo (**MAX**)
 - media (**AVG**)
 - totale (**SUM**)

Operatori aggregati (II)

Es. Contare il numero di figli di Franco

```
SELECT COUNT(*) AS NumFigliDiFranco  
FROM Paternita  
WHERE Padre = 'Franco'
```

2

- l'operatore aggregato viene applicato al risultato dell'interrogazione:

```
SELECT *  
FROM Paternita  
WHERE Padre = 'Franco'
```

Operatori aggregati (III)

Es. Trovare la media dei redditi dei figli di Franco

```
SELECT AVG(reddito)  
FROM persone JOIN paternita ON  
    nome=figlio  
WHERE padre='Franco'
```

Operatori aggregati (IV)

```
SELECT eta, MAX(reddito)  
FROM persone
```

- La target list deve essere omogenea!

```
SELECT MIN(eta), MAX(reddito)  
FROM persone
```

Operatori aggregati e valori nulli

Persone	Nome	Età	Reddito
	Andrea	27	21
	Aldo	25	NULL
	Maria	55	21
	Anna	50	35

```
SELECT COUNT (*) FROM persone
```

4

```
SELECT COUNT (reddito) FROM persone
```

3

```
SELECT COUNT (DISTINCT reddito) FROM persone
```

3

Operatori aggregati e valori nulli (II)

```
SELECT AVG(reddito)
```

```
FROM persone
```

25,6

```
SELECT SUM(reddito) / COUNT(*)
```

```
FROM persone
```

19,25

Raggruppamenti

- Gli operatori aggregati possono essere applicati a partizioni di una relazione (ottenute mediante la clausola **GROUP BY**)
- Come si risponde a questo tipo di interrogazioni?
 1. Si esegue l'interrogazione *trascurando momentaneamente* raggruppamenti ed operatori aggregati
 2. Si formano i gruppi nella relazione risultato secondo la condizione di raggruppamento e si applica l'operatore aggregato a ciascun gruppo

Raggruppamenti (II)

Es. Trovare il numero di figli di ciascun padre

```
SELECT padre, COUNT (*) AS NumFigli
FROM paternita
GROUP BY padre
```

Paternita

Padre	Figlio
Sergio	Franco
Luigi	Olga
Luigi	Filippo
Franco	Andrea
Franco	Aldo

Padre	NumFigli
Sergio	1
Luigi	2
Franco	2

Raggruppamenti (III)

Es. Estrarre i padri i cui figli hanno un reddito medio maggiore di 25

```
SELECT padre, AVG(f.reddito)
FROM persone f
      JOIN paternita ON figlio = nome
GROUP BY padre
HAVING AVG(f.reddito) > 25
```

Raggruppamenti (IV)

Es. Estrarre i padri i cui figli sotto i 30 anni hanno un reddito medio maggiore di 25

```
SELECT padre, AVG(f.reddito)
FROM persone f
    JOIN paternita ON figlio = nome
WHERE eta < 30
GROUP BY padre
HAVING AVG(f.reddito) > 25
```

Raggruppamenti (V)

```
SELECT padre, AVG(f.reddito), p.reddito  
FROM persone f JOIN  
    paternita ON figlio = nome JOIN  
    persone p ON padre = p.nome  
GROUP BY padre
```

```
SELECT padre, AVG(f.reddito), p.reddito  
FROM persone f JOIN  
    paternita ON figlio = nome JOIN  
    persone p ON padre = p.nome  
GROUP BY padre, p.reddito
```

Sintassi, riassumiamo

SelectSQL ::=

SELECT *ListaAttributiOEpressioni*

FROM *ListaTabelle*

[**WHERE** *CondizioniSemplici*]

[**GROUP BY** *ListaAttributiDiRaggruppamento*]

[**HAVING** *CondizioniAggregate*]

[**ORDER BY** *ListaAttributiDiOrdinamento*]

Unione

```
SELECT padre
FROM paternita
      UNION
SELECT madre
FROM maternita
```

Sergio
Luigi
Franco
Luisa
Anna
Maria

- quali nomi per gli attributi del risultato?
 - nessuno
 - quelli del primo operando
 - ...

Unione (II)

```
SELECT padre, figlio
FROM paternita
UNION
SELECT madre, figlio
FROM maternita
```

```
SELECT padre, figlio
FROM paternita
UNION
SELECT figlio, madre
FROM maternita
```

Padre	Figlio
Sergio	Franco
Luigi	Olga
Luigi	Filippo
Franco	Andrea
Franco	Aldo
Luisa	Maria
Luisa	Luigi
Anna	Olga
Anna	Filippo
Maria	Andrea
Maria	Aldo

Unione (III)

~~SELECT padre AS genitore, figlio
FROM paternita~~

~~UNION~~

~~SELECT figlio, madre AS genitore
FROM maternita~~

**SELECT padre AS genitore, figlio
FROM paternita**

UNION

**SELECT madre AS genitore, figlio
FROM maternita**

Unione (IV)

Es. Estrarre le persone che o hanno esse stesse un reddito superiore ai 30 milioni o sono padri di figli con un reddito superiore ai 30 milioni

```
SELECT *  
FROM Persone  
WHERE Reddito > 30  
UNION  
SELECT P.*  
FROM Persone F, Paternita, Persone P  
WHERE F.Nome = Figlio AND  
Padre = P.Nome AND F.Reddito > 30
```

Differenza

Es. Estrarre tutti i nomi che non siano cognomi

```
SELECT Nome
```

```
FROM Impiegato
```

```
EXCEPT
```

```
SELECT Cognome AS Nome
```

```
FROM Impiegato
```

Intersezione

Es. Estrarre tutti i nomi che siano anche cognomi

```
SELECT Nome
FROM Impiegato
INTERSECT
SELECT Cognome AS Nome
FROM Impiegato
```

- equivale a

```
SELECT I.Nome
FROM Impiegato I, Impiegato J
WHERE I.Nome = J.Cognome
```

Interrogazioni nidificate

- Le condizioni atomiche permettono anche
 - il confronto fra un attributo (o più, vedremo poi) e il risultato di una sotto-interrogazione
 - quantificazioni esistenziali
- La forma nidificata è “meno dichiarativa”, ma talvolta più leggibile (richiede meno variabili)
- La forma piana e quella nidificata possono essere combinate
- Le sotto-interrogazioni non possono contenere operatori insiemistici (ma tale limitazione non è significativa)

Interrogazioni nidificate (II)

Es. Estrarre nome e reddito del padre di Franco

```
SELECT Nome, Reddito  
FROM Persone, Paternita  
WHERE Nome=Padre AND Figlio = 'Franco'
```

```
SELECT Nome, Reddito  
FROM Persone  
WHERE Nome = (SELECT Padre  
               FROM Paternita  
               WHERE Figlio = 'Franco')
```

Interrogazioni nidificate (III)

Es. Estrarre le persone con il reddito massimo

```
SELECT *  
FROM persone  
WHERE reddito =  
    (SELECT MAX(reddito)  
     FROM persone)
```

*soluzioni
equivalenti*

```
SELECT *  
FROM persone  
WHERE reddito >= ALL  
    (SELECT reddito  
     FROM persone)
```


Interrogazioni nidificate (IV)

Es. Estrarre nome e reddito dei padri di persone che guadagnano più di 20 milioni

```
SELECT DISTINCT P.Nome, P.Reddito
FROM Persone P, Paternita, Persone F
WHERE P.Nome = Padre AND Figlio = F.Nome
AND F.Reddito > 20
```

```
SELECT Nome, Reddito
FROM Persone
WHERE Nome IN
    (SELECT Padre FROM Paternita
     WHERE Figlio = ANY
        (SELECT Nome FROM Persone
         WHERE Reddito > 20))
```

Interrogazioni nidificate (V)

Es. Estrarre nome e reddito dei padri di persone che guadagnano più di 20 milioni

```
SELECT DISTINCT P.Nome, P.Reddito  
FROM Persone P, Paternita, Persone F  
WHERE P.Nome = Padre AND Figlio = F.Nome  
AND F.Reddito > 20
```

```
SELECT Nome, Reddito  
FROM Persone  
WHERE Nome IN  
(SELECT Padre FROM Paternita, Persone  
WHERE Figlio = Nome AND Reddito > 20)
```

Interrogazioni nidificate (VI)

Es. Estrarre nome e reddito dei padri di persone che guadagnano più di 20 milioni, con indicazione del reddito del figlio

```
SELECT DISTINCT
```

```
    P.Nome, P.Reddito, F.Reddito
```

```
FROM Persone P, Paternita, Persone F
```

```
WHERE P.Nome = Padre AND
```

```
    Figlio = F.Nome AND
```

```
    F.Reddito > 20
```

...

```
SELECT Nome, Reddito, ????
FROM Persone
WHERE Nome IN
    (SELECT Padre FROM Paternita
     WHERE Figlio = ANY
      (SELECT Nome FROM Persone
       WHERE Reddito > 20))
```

- regole di visibilità:
 - si può fare riferimento *solo* a variabili definite in blocchi più esterni
 - se un nome di variabile è omesso, si assume riferimento alla variabile più “vicina”

Interrogazioni nidificate (VII)

```
SELECT *  
FROM Impiegato  
WHERE Dipart IN  
    (SELECT Nome  
     FROM Dipartimento D1  
     WHERE Nome = 'Produzione') OR  
      Dipart IN  
    (SELECT Nome  
     FROM Dipartimento D2  
     WHERE D2.Citta = D1.Citta)
```

Interrogazioni nidificate (VII)

Es. Estrarre le persone che hanno almeno un figlio

```
SELECT *  
FROM Persone  
WHERE EXISTS (SELECT *  
               FROM Paternita  
               WHERE Padre = Nome) OR  
             EXISTS (SELECT *  
                     FROM Maternita  
                     WHERE Madre = Nome)
```

Interrogazioni nidificate (VIII)

Es. Estrarre i padri i cui figli guadagnano tutti più di venti milioni

```
SELECT DISTINCT Padre
FROM Paternita Z
WHERE NOT EXISTS (SELECT *
                   FROM Paternita W, Persone
                   WHERE W.Padre = Z.Padre
                        AND W.Figlio = Nome
                        AND Reddito <= 20)
```

Interrogazioni nidificate (IX)

Es. Estrarre le persone che o hanno esse stesse un reddito superiore ai 30 milioni o sono padri di figli con un reddito superiore ai 30 milioni

```
SELECT *  
FROM Persone F  
WHERE Reddito > 30 OR EXISTS  
  (SELECT *  
   FROM Paternita, Persone P  
   WHERE F.Nome = Figlio  
    AND Padre = P.Nome  
    AND P.Reddito > 30)
```


Interrogazioni nidificate (X)

Es. Estrarre tutti i nomi che non siano anche cognomi

```
SELECT Nome  
FROM Impiegato I  
WHERE NOT EXISTS  
    (SELECT *  
     FROM Impiegato  
     WHERE Cognome = I.Nome)
```

Esercitazione con MySQL

- Esercizi 10, 14-22 sul database Prodotti Premiere da cap. 3., pagg. 65-66, di Pratt;
- Esercizi 4-19 sul database Prodotti Premiere da cap. 4., pag. 91-2 di Pratt;
- **N.B.** MySQL 5.5 supporta tutti gli operatori aggregati, le interrogazioni nidificate ma solo **UNION** fra gli operatori insiemistici.