



## Fondamenti di Informatica 2 Modulo Basi di dati

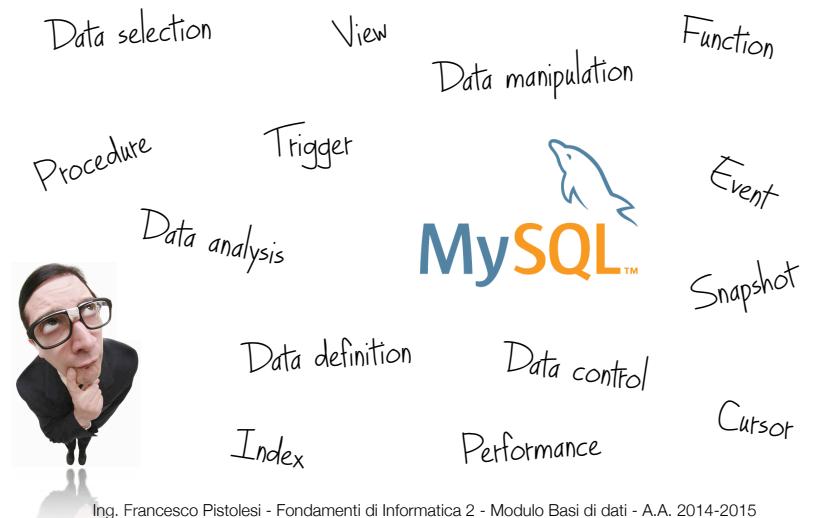
Corso di laurea in Ingegneria Informatica

### Laboratorio di Basi di dati

A.A. 2014-2015

1  
Ing. Francesco Pistolesi  
Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione  
francesco.pistolesi@iet.unipi.it

Cosa imparerò stavolta?



## Informazioni utili

**Ing. Francesco Pistolesi**  
Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione



<http://www.iet.unipi.it/f.pistolesi>



francesco.pistolesi@iet.unipi.it

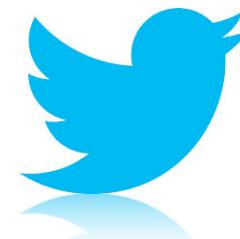


ricevimento studenti giovedì dalle 15.30 alle 17.30 (previa mail)  
presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, stanza 117  
largo Lucio Lazzarino 1, edificio A, secondo piano

E ancora...

Google

Database NoSQL



facebook

Cassandra

amazon.com

# Vincoli e propedeuticità

---

La prova pratica di Basi di dati **non** può essere sostenuta se non si è superato l'esame di Fondamenti di Informatica 1



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

5



Insegnare i dettagli significa portare confusione.  
Stabilire i rapporti tra le cose significa dare conoscenza.

Maria Montessori

## Esame

---

Implementazione al calcolatore, in ambiente MySQL, di:

- **Query complesse** (data analysis, reporting, business intelligence, data mining, OLAP...)
- **Stored routine** (procedure, function)
- **Trigger ed event**
- **Query optimization** (index, performance)



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

6

## Cos'è un database?

---



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

7

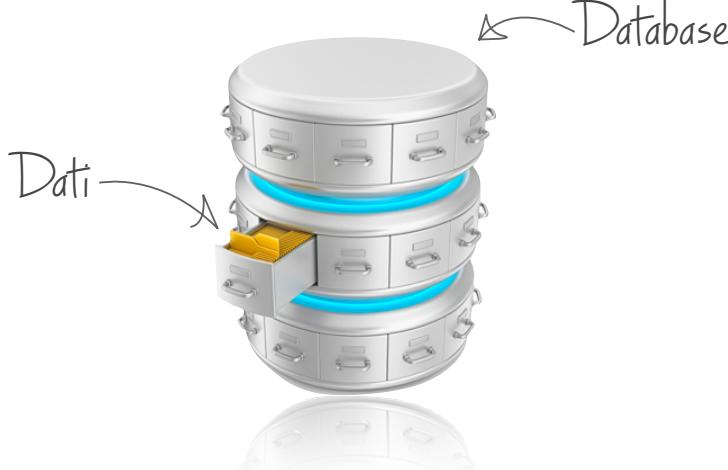
## Cos'è un database?



## Cos'è un database?

Si memorizzano i dati con criterio...  
Archivio di dati contenente informazioni ben strutturate, collegate secondo un modello logico.  
È il criterio col quale si organizzano i dati

## Cos'è un database?



## Modello logico relazionale



COMPITI	
Codice	Descrizione
01	Fare il bucato
02	Comprare il pane
03	Far uscire il cane

PERSONE	
CodFiscale	Nome
A	Io
B	La mamma
C	Il papà

SCADENZE			
Cod	Chi	Cosa	Quando
S1	A	01	oggi
S2	B	03	oggi
S3	A	02	domani
S4	C	01	domani
S5	C	03	oggi

## Modello logico relazionale

L'informazione è una **riga di una tabella**  
o record

in parole, è "una tupla di una relazione"

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

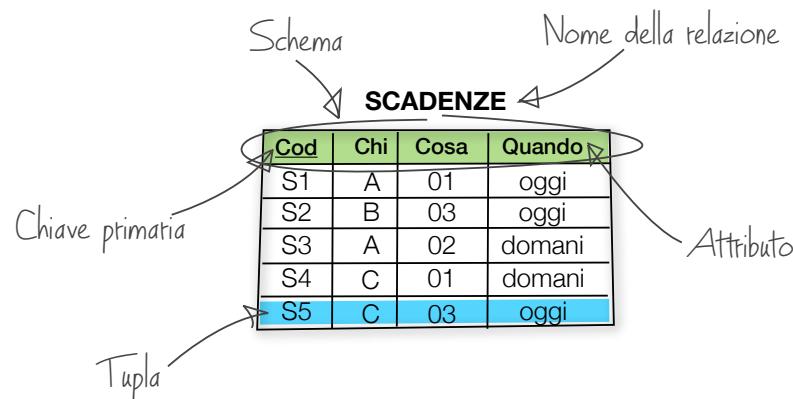
13

## Chiave

Insieme di attributi dello schema i cui valori non sono **mai replicati** in tutta la tabella  
avente cardinalità minima  
quindi identificano univocamente una riga



## Tabelle: i paroloni



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

14

## Tabelle vs. post-it: 0-1



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

15

## Interrogazione

Per estrarre le informazioni d'interesse, si deve formulare un'**interrogazione**

...per esempio in linguaggio **SQL**

## Linguaggio procedurale



## SQL

dichiara logicamente un risultato,  
non come lo si ottiene

Linguaggio **dichiarativo**  
per interagire con database relazionali

interrogate, modificate, create, amministrate

## Linguaggio dichiarativo



Figo!

## Linguaggio dichiarativo vs. linguaggio procedurale

Voglio conoscere le scadenze assegnate oggi ad Antonella



appuccio dichiarativo

Scadenze che hanno la data uguale a oggi e la persona è Antonella

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

21

## Linguaggio dichiarativo vs. linguaggio procedurale

Voglio conoscere le scadenze assegnate oggi ad Antonella

Scadenza				
cod	chi	cosa	quando	next

Carica le scadenze da file come una lista di oggetti struct Scadenza; finché scadenza->next è diverso da 0 allora considera una scadenza, confronta il campo quando con la data odierna, se sono diversi carica un'altra scadenza, se sono uguali allora confronta il campo chi con il parametro attuale chi passato, se anche questo è uguale allora crea una struttura dati (ad esempio una lista di oggetti Scadenza), inserisci nella lista la scadenza trovata, slaccia e riallaccia i puntatori come Dio comanda, e ripeti il tutto finché ci sono elementi nella lista scadenze. Infine, restituisci il puntatore di testa al chiamante.

appuccio procedurale

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

22

## Linguaggio dichiarativo vs. linguaggio procedurale

```
struct Scadenza{  
    string cod;  
    string chi;  
    string cosa;  
    string data; //formato 'gg-mm-aa'  
    Scadenza* next;  
};
```

```
Scadenza* trovaScadenzePersona(Scadenza* scadenze,  
                                string persona, string data){  
    Scadenza* scadenzePersona = 0;  
    while(scadenze->next != 0){  
        if(scadenze->chi == chi & scadenze->data == data){  
            Scadenza* scadenza = new Scadenza;  
            scadenza->cod = scadenze->cod;  
            scadenza->chi = scadenze->chi;  
            scadenza->cosa = scadenze->cosa;  
            scadenza->data = scadenze->data;  
            scadenza->next = scadenzePersona;  
            scadenzePersona = scadenza;  
        }  
        scadenze = scadenze->next;  
    }  
    return scadenzePersona;  
}
```

```
int main(){  
    Scadenza* risultato = trovaScadenzePersona("Antonella", "12-03-15");  
}
```

Struttura dati

Funzione

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

23

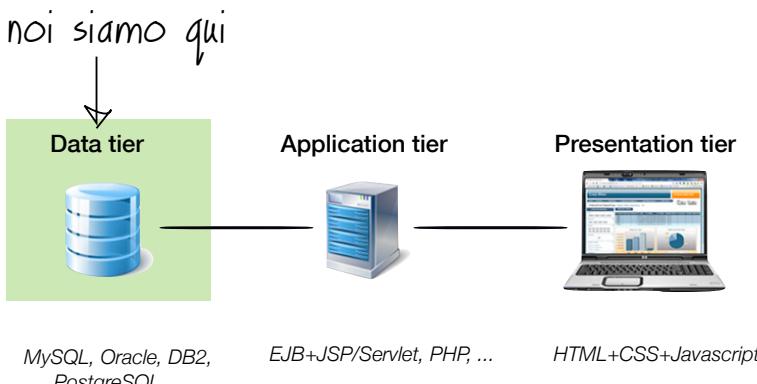
## SQL salvaci...



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

24

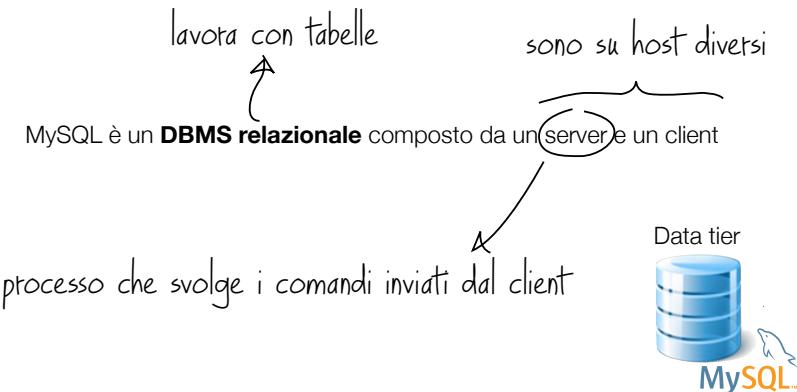
## Architettura multi-tier



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

25

## Cos'è MySQL?



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

27

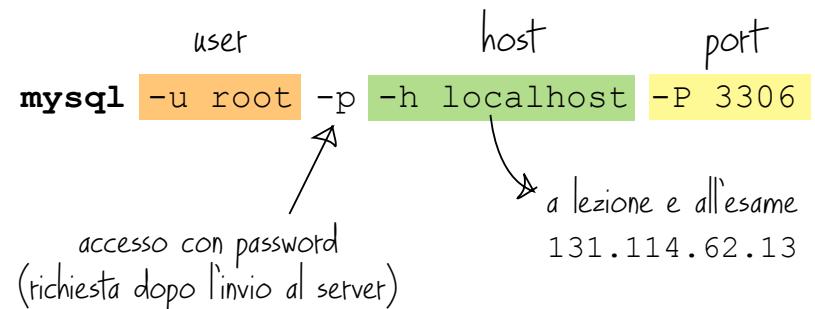
## Data tier



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

26

## Apertura di una connection (linea di comando)



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

28

## Apertura di una connection (linea di comando)

```
Terminale — mysql — 80x24
Last login: Tue Mar 10 11:39:44 on ttys000
iMac:~ Francesco$ mysql -u root -p -h localhost -P 3306
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 32
Server version: 5.5.40 MySQL Community Server (GPL)

Copyright (c) 2000, 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> 
```

server in attesa di comandi sulla connection stabilità

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

29

## Comando USE

```
Terminale — mysql — 80x24
Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> show databases;
+-----+
| Database |
+-----+
| information_schema |
| Clinica |
| mysql |
| performance_schema |
| test |
+-----+
5 rows in set (0.03 sec)

mysql> use Clinica;
Reading table information for completion of table and column names
You can turn off this feature to get a quicker startup with -A

Database changed
mysql> 
```

imposta Clinica come database corrente

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

31

## Comando SHOW DATABASES

```
Terminale — mysql — 80x24
Your MySQL connection id is 32
Server version: 5.5.40 MySQL Community Server (GPL)

Copyright (c) 2000, 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> show databases;
+-----+
| Database |
+-----+
| information_schema |
| Clinica |
| mysql |
| performance_schema |
| test |
+-----+
5 rows in set (0.03 sec)

mysql> 
```

mostra i database presenti sul server

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

30

## Comando SHOW TABLES

```
Terminale — mysql — 80x24
+-----+
8 rows in set (0.02 sec)

mysql> use Clinica;
Reading table information for completion of table and column names
You can turn off this feature to get a quicker startup with -A

Database changed
mysql> show tables;
+-----+
| Tables_in_clinica |
+-----+
| ESORDIO |
| FARMACO |
| INDICAZIONE |
| MEDICO |
| PATOLOGIA |
| PAZIENTE |
| TERAPIA |
| VISITA |
+-----+
8 rows in set (0.00 sec)

mysql> 
```

mostra le tabelle del database

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

32

## Comando EXPLAIN (o DESCRIBE)

The screenshot shows a terminal window titled "Terminale — mysql — 80x24". The output of the DESCRIBE command for the 'Paziente' table is displayed:

```
| INDICAZIONE      |
| MEDICO          |
| PATOLOGIA       |
| PAZIENTE         |
| TERAPIA          |
| VISITA           |
+-----+
8 rows in set (0.00 sec)

mysql> explain Paziente;
+-----+
| Field | Type   | Null | Key | Default | Extra |
+-----+
| CodFiscale | char(50) | NO  | PRI | NULL    |       |
| Cognome     | char(50) | NO  |      | NULL    |       |
| Nome        | char(50) | NO  |      | NULL    |       |
| Sesso        | char(50) | NO  |      | NULL    |       |
| DataNascita | date    | NO  |      | NULL    |       |
| Citta        | char(50) | NO  |      | NULL    |       |
| Redito       | int(11)  | NO  |      | NULL    |       |
+-----+
7 rows in set (0.02 sec)

mysql>
```

A handwritten note in Italian points to the output: "mostra la struttura della tabella Paziente".

## La nostra prima query su MySQL

attributi d'interesse  
il "sacco" da cui si pesca  
Indicare cognome e nome delle persone  
di età inferiore a 40 anni  
condizione

## Un semplice database: una sola tabella

PERSONA			
CodFiscale	Cognome	Nome	Età
BVEMDL	Bove	Maddalena	45
GTTTMO	Gatti	Tommaso	37
LPRDOD	Lepre	Edoardo	39
NTRLRL	Nutrie	Lorella	65
LPRNRN	Lepre	Norina	83
RTTBRT	Ratto	Umberto	54

## La nostra prima query SQL

Indicare cognome e nome delle persone di età inferiore a 40 anni

### PERSONA

The diagram shows a table named "PERSONA" with four columns: "CodFiscale", "Cognome", "Nome", and "Età". The first column has a key icon (key symbol) above it. There are also three red and blue clips on the left side of the table.

CodFiscale	Cognome	Nome	Età
BVEMDL	Bove	Maddalena	45
GTTTMO	Gatti	Tommaso	37
LPRDOD	Lepre	Edoardo	39
NTRLRL	Nutrie	Lorella	65
LPRNRN	Lepre	Norina	83
RTTBRT	Ratto	Umberto	54

## La nostra prima query SQL

Indicare cognome e nome delle persone di età inferiore a 40 anni

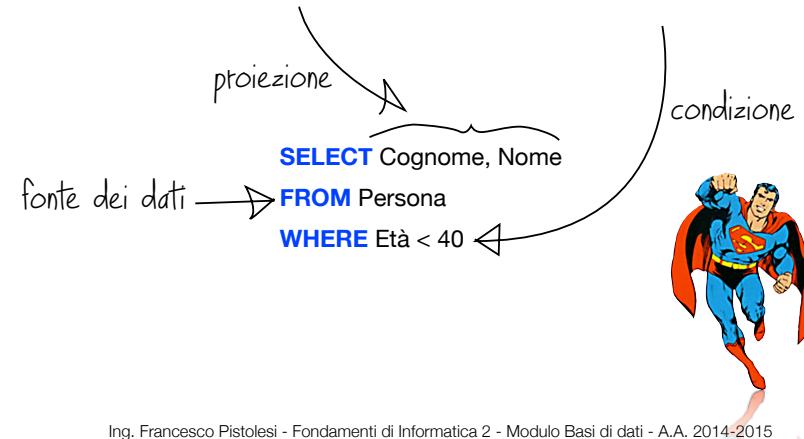
CodFiscale	Cognome	Nome	Età
GTTTMO	Gatti	Tommaso	37
LPRDOD	Lepre	Edoardo	39

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

37

e adesso arriva SQL

Indicare cognome e nome delle persone di età inferiore a 40 anni



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

39

## La nostra prima query SQL

Indicare cognome e nome delle persone di età inferiore a 40 anni

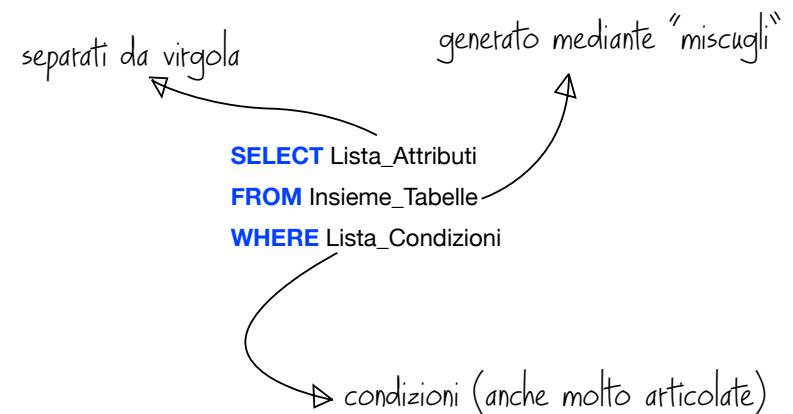
Cognome	Nome
Gatti	Tommaso
Lepre	Edoardo

Il risultato contiene gli attributi e le righe desiderate

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

38

## Sintassi di una query MySQL



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

40

## Tutti gli attributi

Indicare **tutte le informazioni** delle persone di età inferiore a 40 anni

```
SELECT *  
FROM Persona  
WHERE Età < 40
```

CodFiscale	Cognome	Nome	Età
GTTTMO	Gatti	Tommaso	37
LPRDOD	Lepre	Edoardo	39

Non interessa un particolare sottoinsieme di attributi

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

41

## Lista condizioni

Condizioni più espressive si ottengono mediante **operatori logici**

AND  
NOT  
OR

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

43

## Lista tabelle

un database ne ha più di una

Le tabelle possono essere **combinate** per formare la lista tabelle

...ma per ora sotvoliamo...

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

42

## Lista condizioni: esempio

Indicare il **codice fiscale** delle persone  
di età inferiore a 40 anni, il cui cognome è Lepre

```
SELECT CodFiscale  
FROM Persona  
WHERE Età < 40  
      AND Cognome = 'Lepre'
```

contemporaneamente!

PERSONA			
CodFiscale	Cognome	Nome	Età
RIVENDI	Rava	Maddeleona	45
GTTTMO	Gatti	Tommaso	37
LPRDOD	Lepre	Edoardo	39
NTESIN	Natasja	Silvana	65
LPRDIN	Lepre	Noemi	83
PETRAT	Petru	Umberto	54

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

44

## Lista condizioni: altro esempio

Indicare codice fiscale ed età delle persone, il cui cognome è Nutrie o il cui nome è Maddalena

```
SELECT CodFiscale, Età
FROM Persona
WHERE Cognome = 'Nutrie'
    OR Nome = 'Maddalena'
```

oppure!

**PERSONA**

CodFiscale	Cognome	Nome	Età
BVEMDL	Bove	Maddalena	45
GTTTMO	Gatti	Tommaso	37
LPRDOD	Lepre	Edoardo	39
NTRLRL	Nutrie	Lorella	65
LPPN	Lopre	Norina	83
RTTBRT	Ratto	Umberto	54

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

45

## Intervalli di valori: esempio

Indicare cognome e nome delle persone di età compresa fra 45 e 60 anni

```
SELECT Cognome, Nome
FROM Persona
WHERE Età BETWEEN 45 AND 60
    oppure
SELECT Cognome, Nome
FROM Persona
WHERE Età >= 45
    AND Età <= 60
```

**PERSONA**

CodFiscale	Cognome	Nome	Età
BVEMDL	Bove	Maddalena	45
GTTTMO	Gatti	Tommaso	37
LPRDOD	Lepre	Edoardo	39
NTRLRL	Nutrie	Lorella	65
LPPN	Lopre	Norina	83
RTTBRT	Ratto	Umberto	54

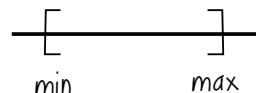
Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

47

## Intervalli di valori

numetico, data o timestamp

Per verificare se il valore di un attributo appartiene a un certo intervallo si usa la direttiva **BETWEEN** oppure una congiunzione logica di **>=** e **<=**



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

46

## Duplicati



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

48

## Duplicati (cont)

I valori sugli attributi non chiave **possono ripetersi** di riga in riga

## Esempio

Indicare i cognomi delle persone di età almeno pari a 38 anni



CodFiscale	Cognome	Nome	Età
BVEMDL	Bove	Maddalena	45
OTTIMO	Gatti	Tancredo	37
LPRDOD	Lepre	Edoardo	39
NTRLRL	Nutrie	Lorella	65
LPRNRN	Lepre	Norina	83
RTTBRT	Ratto	Umberto	54

## Duplicati (cont)



Hmm... ma questo ripetersi  
non è che poi mi crea  
problemi?

## Esempio

Indicare i cognomi delle persone di età almeno pari a 38 anni



Cognome
Bove
Lepre
Nutrie
Lepre
Ratto

## Eliminazione duplicati in MySQL

Indicare i cognomi delle persone di età almeno pari a 38 anni

```
SELECT DISTINCT Cognome  
FROM Persona  
WHERE Età >= 38
```

Distinct elimina i duplicati sugli attributi proiettati

Cognome
Bove
Lepre
Nutrie
Ratto

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

53

## DISTINCT con più attributi

Con proiezione multiattributo, **DISTINCT** agisce su **tutti gli attributi proiettati**



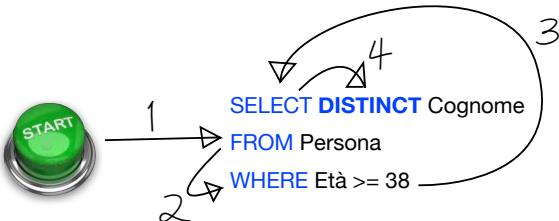
Una riga è un **duplicato** se esiste un'altra riga del risultato con gli stessi valori su tutti gli attributi proiettati

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

55

## Ordine di processazione in MySQL

Indicare i cognomi delle persone di età almeno pari a 38 anni



Questo è l'ordine in cui si legge e si scrive una query, lo stesso in cui viene processata

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

54

## Valori NULL



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

56

## Valori NULL

È indispensabile che ci siano?

Cosa significa?

Gli attributi non chiave possono assumere **NULL** come valore

Quanto vale **NULL**?



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

57

## Valori NULL: significato

Valore mancante ma **significato logicamente definito**

STUDENTE

Matricola	Cognome	Datascrizione	DataLaurea
3893	Neri	1950-09-20	1957-10-03
6288	Verdi	2005-09-15	<b>NULL</b>
8097	Gialli	1947-08-02	1953-07-15
1282	Verdi	2001-09-10	2010-04-30
4823	Rossi	2009-09-15	<b>NULL</b>
8502	Bianchi	2010-09-15	<b>NULL</b>

Titolo di studio non ancora conseguito per Verdi, Rossi e Bianchi

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

59

## Valori NULL: significato

Valore **mancante** (sconosciuto, perduto, indeterminato...)

Non si conosce l'età di Tommaso Gatti, né quella di Lotella Nutrie

PERSONA

CodFiscale	Cognome	Nome	Età
BVEMDL	Bove	Maddalena	45
GTTTMO	Gatti	Tommaso	<b>NULL</b>
LPRDOD	Lepre	Edoardo	39
NTRLRL	Nutrie	Lorella	<b>NULL</b>
LPRNRN	Lepre	Norina	83
RTTBRT	Ratto	Umberto	54

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

58

## Esempio

Indicare matricola e data di laurea degli studenti immatricolati fra l'anno 2001 e l'anno 2005

```
SELECT Matricola, DataLaurea  
FROM Studente  
WHERE Datascrizione BETWEEN '2001-01-01' AND '2005-12-31'
```

Ha senso?

Matricola	DataLaurea
1282	2010-04-30
6288	<b>NULL</b>

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

60

## Esempio (cont)

Indicare matricola e data di laurea degli studenti **laureati** immatricolati fra l'anno 2001 e l'anno 2005

**SELECT** Matricola, DataLaurea  
**FROM** Studente  
**WHERE** DataLaurea **IS NOT NULL**  
AND Datascrizione **BETWEEN** '2001-01-01' **AND** '2005-12-31'

Soluzione più sensata

Matricola	DataLaurea
1282	2010-04-30

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

61

## Ricapitolando...

La condizione **IS NOT NULL** su un attributo **scarta** tutte le righe che assumono valore **NULL** su tale attributo.

La condizione **IS NULL** su un attributo **scarta** tutte le righe che assumono valore diverso da **NULL** su tale attributo.

## Altro esempio

Indicare la matricola degli studenti **non ancora laureati**

**SELECT** Matricola  
**FROM** Studente  
**WHERE** DataLaurea **IS NULL**

Significa che la data di laurea è **NULL**

Matricola
6288
4823
8502

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

62

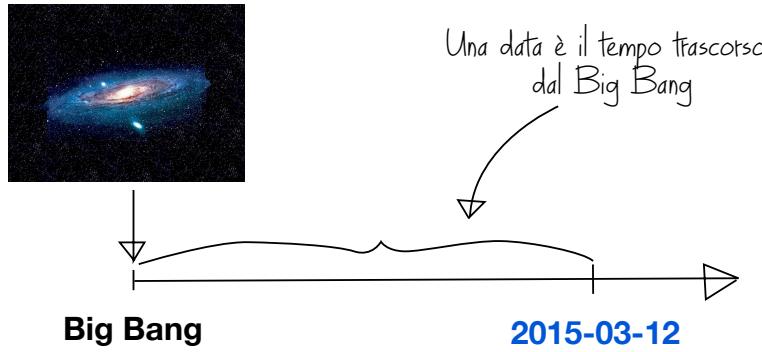
## Gestione delle date



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

64

## Cos'è una data in MySQL



Inq. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

65

## Formattazione delle date in MySQL

In MySQL, è possibile **“manipolare”** una data restituita da una query mediante la funzione **DATE\_FORMAT**

utile per usare alcune funzioni di utilità, o per effettuare parsing

## Tipi di dato data :-)

, useremo prevalentemente questo

Formato	Tipo
YYYY-MM-DD	DATE
YYYY-MM-DD HH:MM:SS	TIMESTAMP

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

6

Formato	Descrizione
%Y	anno (4 cifre)
%y	anno (2 cifre)
%M	nome del mese
%m	messe (2 cifre)
%d	giorno del mese (00-31)
%W	nome del giorno
%w	giorno della settimana (0,...,6)
%T	orario (hh:mm:ss)

Anche basta, ricordiamoci la Montessori!

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

68

## Esempio di utilizzo di DATE\_FORMAT

Indicare matricola e data di laurea (nel formato 'dd|mm|yy, nome\_giorno') degli studenti iscritti prima del 2005

```
SELECT Matricola, DATE_FORMAT(DataLaurea, '%d|%m|%y, %W')
FROM Studente
WHERE DataIscrizione < '2005-01-01'
```

Matricola	DATE_FORMAT(...)
1282	30 04 2010, Friday
3893	03 10 1957, Monday
8097	15 07 1953, Thursday

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

69

## Condizioni con le date: confronti

Si possono usare gli operatori **maggiore**, **minore**, **uguale**, combinazioni di essi, o BETWEEN



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

71

## Esercizio

Indicare la matricola degli studenti che si sono laureati di mercoledì

```
SELECT Matricola
FROM Studente
WHERE DATE_FORMAT(DataLaurea, '%w') = 3
```

estrae il giorno da DataLaurea  
come un intero in {0,...,6}



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

70

## Estrazione di giorno, mese, anno

i loro risultati si possono confrontare  
con maggiore, minore, etc.

Le funzioni **DAY**, **MONTH** e **YEAR** prendono come argomento una data e ne restituiscono, rispettivamente, giorno, mese e anno.

espressi come numeri interi

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

72

## Esempio

Indicare matricola e mese di laurea degli studenti immatricolati **dopo il 2000**

```
SELECT Matricola, MONTH(DataLaurea)  
FROM Studente  
WHERE DataLaurea IS NOT NULL  
AND YEAR(Datascrizione) > 2000
```

Matricola	DataLaurea
1282	2010-04-30

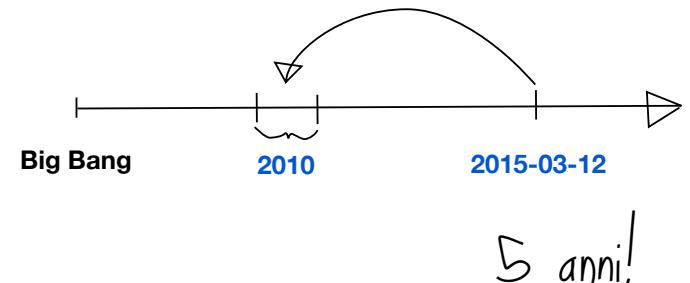
Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

73

## Balzo nel passato

Indicare il cognome degli studenti che si sono laureati **cinque anni fa**

Di quanto dobbiamo tornare indietro?



## Complichiamo leggermente...

Indicare il cognome degli studenti che si sono laureati **cinque anni fa**

Attenzione: la query deve esprimere sempre la condizione "cinque anni fa", indipendentemente da quando viene eseguita.



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

74

## Balzo nel passato

Indicare il cognome degli studenti che si sono laureati **cinque anni fa**

```
SELECT DISTINCT Cognome  
FROM Studente  
WHERE DataLaurea IS NOT NULL  
AND YEAR(DataLaurea) = YEAR(CURRENT_DATE) - 5
```

Variabile di sistema che esprime la data odierna

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

75

## Lassi di tempo

Numero di mesi che separano due date espresse nel formato 'yyyymm' con date\_format()  
Le date in MySQL **non possono essere sottratte** tramite l'operatore classico '-', ma solo con **DATEDIFF** o **PERIOD\_DIFF**  
Numero di giorni che separano due date

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

77

## Lassi di tempo in mesi: esempio

Indicare matricola e **da quanti mesi risultavano iscritti** gli studenti, ad oggi laureati, che non si erano ancora laureati il 15 Luglio 2005

```
SELECT Matricola, PERIOD_DIFF(DATE_FORMAT(DataLaurea, '%Y%m'),  
                                DATE_FORMAT(Datascrizione, '%Y%m'))  
      FROM Studente  
     WHERE Datascrizione < '2005-07-15'  
       AND DataLaurea > '2005-07-15'
```

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

79

## Lassi di tempo in giorni: esempio

Indicare matricola e **da quanti giorni risultavano iscritti** gli studenti, ad oggi laureati, che non si erano ancora laureati il 15 Luglio 2005

```
SELECT Matricola, DATEDIFF('2005-07-15', Datascrizione)  
      FROM Studente  
     WHERE Datascrizione < '2005-07-15'  
       AND DataLaurea > '2005-07-15'
```

datediff(data1, data2) esprime di quanti giorni  
data1 è più recente di data2

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

78

## Esercizio

Indicare matricola e durata in mesi del percorso di studi degli studenti **laureati fuori corso**, cioè oltre il mese di Aprile del 6° anno, nell'anno accademico 2009-2010.

```
SELECT Matricola, PERIOD_DIFF(DATE_FORMAT(DataLaurea, '%Y%m'),  
                                DATE_FORMAT(Datascrizione, '%Y%m'))  
      FROM Studente  
     WHERE DataLaurea IS NOT NULL  
       AND( YEAR(DataLaurea) = 2009 OR YEAR(DataLaurea) = 2010)  
       AND( (YEAR(DataLaurea) = YEAR(Datascrizione) + 6  
             AND MONTH(DataLaurea) > 4)  
            OR  
            (YEAR(DataLaurea) > YEAR(Datascrizione) + 6 )  
          )
```

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

80

## Sommare/sottrarre intervalli di tempo

Le funzioni **DATE\_ADD** e **DATE\_SUB** permettono di sommare o sottrarre intervalli di tempo a una data

Il risultato è una nuova data

Sono espressi col la keyword **INTERVAL**

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

81

## Esempio

Indicare la matricola e il mese di iscrizione degli studenti che si sono laureati **dopo cinque anni esatti** dal giorno dell'iscrizione

```
SELECT Matricola, MONTH(Dataiscrizione)  
FROM Studente  
WHERE DataLaurea IS NOT NULL  
AND DataLaurea = DATE_ADD(Dataiscrizione, INTERVAL 5 YEAR)
```

## INTERVAL, sintassi

Esprime un **intervallo di tempo** espresso in giorni, mesi o anni

**INTERVAL** Numerointero [**YEAR** | **MONTH** | **DAY**]

3 year                    10 year  
2 day  
1 month                 6 month



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

82

## Somma e sottrazione dirette

Indicare la matricola e il mese di iscrizione degli studenti che si sono laureati **dopo cinque anni esatti** dal giorno dell'iscrizione

```
SELECT Matricola, MONTH(Dataiscrizione)  
FROM Studente  
WHERE DataLaurea IS NOT NULL  
AND DataLaurea = Dataiscrizione + INTERVAL 5 YEAR
```

fa la stessa cosa della slide precedente

La somma e la sottrazione si fanno usando sempre **INTERVAL**, mai fra date

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

84

## Esercizio

Indicare matricola, cognome degli studenti  
il cui percorso di studi **è durato (o dura da) oltre sei anni**

```
SELECT Matricola, Cognome
FROM Studente
WHERE (DataLaurea IS NULL
       AND CURRENT_DATE > Datascrizione + INTERVAL 6 YEAR
     )
OR
(DataLaurea IS NOT NULL
  AND DataLaurea > Datascrizione + INTERVAL 6 YEAR
)
```

Per casa: risolvere senza l'uso di INTERVAL

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

85

## Operatori di aggregazione



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

87

## Altre funzioni di utilità sulle date

Funzione	Risultato
dayname()	nome del giorno
monthname()	nome del mese
dayofweek()	giorno della settimana in {1,...,7}
weekday()	giorno della settimana in {0,...,(6)}
last_day()	ultimo giorno del mese della data
dayofyear()	mese (2 cifre)
weekofyear()	numero della settimana {0,...,53}
yearweek()	anno e settimana

altre funzioni sul manuale

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

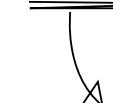
86

## Operatori di aggregazione (cont.)

conteggio, somma, minimo/massimo, media



Permettono di eseguire **calcoli** i cui operandi sono i valori assunti da un attributo, da un insieme di righe



collassa in una sola tupla

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

88

## Conteggio

**Conta le righe** di una tabella, di un suo sottoinsieme, o di una combinazione di tabelle



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

89

## Conteggio: esempio

Indicare il **numero di visite** effettuate in data 1° Marzo 2013

→ Conta le righe del risultato  

```
SELECT COUNT(*) AS VisitePrimoMarzo
FROM Visita
WHERE Data = '2013-03-01'
```

VisitePrimoMarzo
4

Medico	Paziente	Data
35512	GTTFBL	2013-03-01
29858	MNZMBT	2012-11-30
18339	CPRLND	2013-03-01
35512	GTTFBL	2013-02-20
16220	MNZMBT	2013-01-25
35512	LPRNTA	2013-03-01
35512	CPRLND	2013-03-01

semplice realtà medica...

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

90

## Conteggio: come funziona?

Indicare il **numero di visite** effettuate in data 1° Marzo 2013

VISITA		
Medico	Paziente	Data
35512	GTTFBL	2013-03-01
29858	MNZMBT	2012-11-30
18339	CPRLND	2013-03-01
35512	GTTFBL	2013-02-20
16220	MNZMBT	2013-01-25
35512	LPRNTA	2013-03-01
35512	CPRLND	2013-03-01



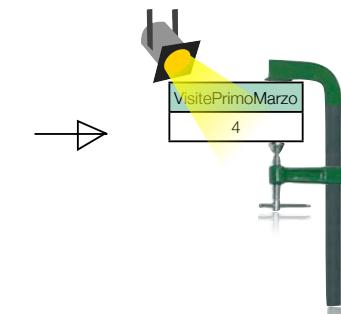
Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

91

## Conteggio: come funziona?

Indicare il **numero di visite** effettuate in data 1° Marzo 2013

VISITA		
Medico	Paziente	Data
35512	GTTFBL	2013-03-01
18339	CPRLND	2013-03-01
35512	LPRNTA	2013-03-01
35512	CPRLND	2013-03-01



Una sola tupla nel risultato!

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

92

## Conteggio su attributo/i

Permette di **contare i valori diversi** assunti da un attributo (o più attributi) in un insieme di record

Invece il conteggio classico conta le righe!



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

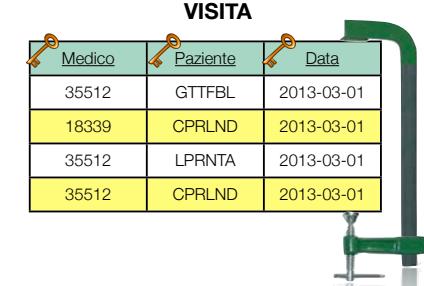
93

## Conteggio su attributo/i

Indicare il **numero di pazienti** visitati nel mese di Marzo 2013

```
SELECT COUNT(DISTINCT Paziente)  
FROM Visita  
WHERE MONTH(Data) = '03'  
      AND YEAR(Data) = '2013'
```

COUNT(DISTINCT Paziente)
3



Conta le righe togliendo i duplicati su Paziente

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

95

## Conteggio su attributo/i

Indicare il **numero di pazienti** visitati nel mese di Marzo 2013

A diagram illustrating a database table named "VISITA". The table has three columns: "Medico", "Paziente", and "Data". The data in the table is as follows:

Medico	Paziente	Data
35512	GTTFBBL	2013-03-01
35512	NM... (partially visible)	2012-11-30
18339	CPRLND	2013-03-01
35512	CPRLND	2013-02-20
35512	NM... (partially visible)	2013-01-25
35512	LPRNTA	2013-03-01
35512	CPRLND	2013-03-01

Non si può usare count(\*) che restituirebbe 4

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

94

## Conteggio su attributo 'nullable'

Per escludere dal conto le righe contenenti NULL sull'attributo di interesse si deve utilizzare **COUNT(Attributo)**

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

96

## Esercizio

Indicare il numero di pazienti **nati in date diverse**

PAZIENTE

CodFiscale	Cognome	Nome	DataNascita	Reddito
LPRNTA	Lepre	Antonella	1958-05-03	1200
GTTFBBL	Gatto	Fabiola	1983-10-30	1400
MNZMBT	Manzi	Umberto	NULL	1350
CPRLND	Capra	Leonardo	1983-10-30	1600



DataNascita è nullable  
(si verifica con explain)

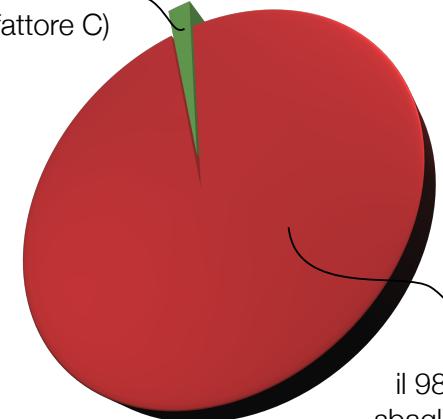
Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

97

## Statistiche (allarmanti) sul COUNT

il 2% ci azzecca  
(spesso per fattore C)

● ERRORE ● GIUSTO



il 98% degli studenti  
sbaglia a usare COUNT

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

99

## La guerra dei count

Indicare il numero di pazienti **nati in date diverse**

`SELECT COUNT(DISTINCT DataNascita)  
FROM Paziente`

PAZIENTE

CodFiscale	Cognome	Nome	DataNascita	Reddito
LPRNTA	Lepre	Antonella	1958-05-03	1200
GTTFBBL	Gatto	Fabiola	1983-10-30	1400
MNZMBT	Manzi	Umberto	NULL	1350
CPRLND	Capra	Leonardo	1983-10-30	1600

`SELECT COUNT(DataNascita)  
FROM Paziente`

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

98

## Somma e media

**Somma** o **calcola la media aritmetica dei valori** assunti  
da un attributo in un insieme di tuple



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

100

## Somma e media

PAZIENTE				
CodFiscale	Cognome	Nome	DataNascita	Reddito
LPRNTA	Lepre	Antonella	1958-05-03	1200
GTTFBL	Gatto	Fabiola	1983-10-30	1400
MNZMBT	Manzi	Umberto	1949-07-12	1350
CPRLND	Capra	Leonardo	1967-09-20	1600

Semplice tabella per esercitarsi sui calcoli...

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

101

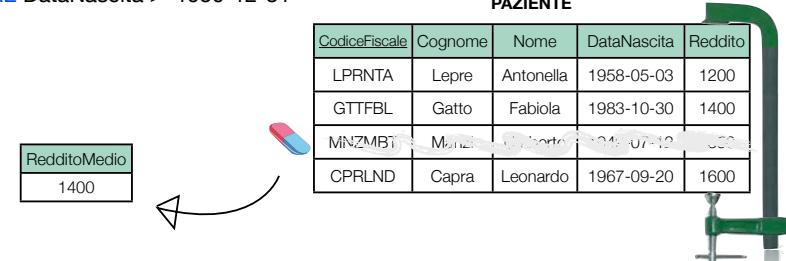
## Media: esempio

Calcolare il **reddito medio** dei pazienti nati dopo il 1950

**SELECT AVG(Reddotto) AS ReddottoMedio**

**FROM** Paziente

**WHERE** DataNascita > '1950-12-31'



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

103

## Somma: esempio

Supponendo che Umberto Manzi sia il marito di Antonella Lepre,  
calcolare il **reddito totale** della famiglia Manzi.

**SELECT SUM(Reddotto) AS ReddottoTotale**

**FROM** Paziente

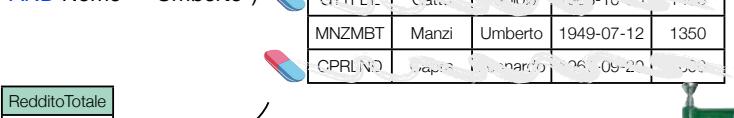
**WHERE** (Cognome = "Lepre")

**AND** Nome = "Antonella")

**OR**

(Cognome = "Manzi")

**AND** Nome = "Umberto")



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

102

## Minimo e massimo

Individuano il **valore minimo** o il **valore massimo**  
fra i valori assunti da un attributo in un insieme di tuple



Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

104

## Minimo e massimo

Ricavare il **reddito massimo/minimo** fra quelli di tutti i pazienti

**SELECT MAX(Reddotto)**

**FROM Paziente**

MAX(Reddotto)
1600

**SELECT MIN(Reddotto)**

**FROM Paziente**

MIN(Reddotto)
1200

PAZIENTE				
CodiceFiscale	Cognome	Nome	DataNascita	Reddotto
LPRNTA	Lepre	Antonella	1958-05-03	1200
GTTFBBL	Gatto	Fabiola	1983-10-30	1400
MNZMBT	Manzi	Umberto	1949-07-12	1350
CPRLND	Capra	Leonardo	1967-09-20	1600

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

105

## Una tentazione malefica...



~~**SELECT MAX(Reddotto), Nome, Cognome  
FROM Paziente**~~

*...scopriremo come sconfiggerla  
nella prossima lezione...*

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

106

## Per casa

Per la prossima lezione vi invito a **risolvere alcuni degli esercizi** presenti in questo pacchetto di slide, senza ovviamente guardare prima la soluzione. Se non avete tempo (o voglia) risolvetene anche solo un paio. Inoltre, chi vuole, può esercitarsi anche con gli esercizi per casa della prossima slide.

È molto importante che rimaniate in pari con gli argomenti spiegati. Quindi, per eventuali dubbi, se vedete che già avete difficoltà con le prime query non aspettate a farmi delle domande. Non fate accumulare gli argomenti.

Per quanto vi è possibile, **mantenete "fresca" la materia**, anche solo sfogliando le slide. In questo modo evitate che le prossime lezioni siano inutili. Non vi mettete a imparare tutto perfettamente da subito. Per non rendere inutile ogni lezione dovete solo essere in grado di sapere di che cosa si parla. **Cercate di mantenere la curiosità** per ciò che facciamo: sta tutto lì. Non dovete annoiarvi, altrimenti è finito! Lo studio dove si spacca il capello in quattro verrà dopo, e sarà sicuramente più produttivo, avendo già chiari gli argomenti per sommi capi.

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

107

## Per casa

Sia dato il seguente schema:

STUDENTE (Matricola, Cognome, Nome, DataNascita, Datascrizione, DataLaurea,  
NumeroEsamiSostenuti, Facolta),

esprimere le seguenti richieste su MySQL:

Può assumere NULL

- Indicare matricola e da quanti giorni risultavano iscritti gli studenti, che non si erano ancora laureati il 15 Luglio 2005. (variante della slide 66)
- Indicare matricola e cognome degli studenti il cui percorso di studi è durato (o dura da) oltre sei anni. Risolvere senza usare INTERVAL. (variante slide 72)
- Indicare il numero medio di esami sostenuti dagli studenti nati nel 1987, iscritti con un anno di anticipo all'università, e non ancora laureati.
- Indicare nome, cognome ed età degli studenti laureati quest'anno in Lettere come minimo con un anticipo di sei mesi.
- Indicare il numero di studenti, laureati nel 2005, dopo il compimento del ventisettesimo anno d'età, e la loro età media al momento della laurea. (Risolvere l'esercizio con e senza l'uso di INTERVAL).
- Indicare il numero di mesi impiegati per laurearsi dallo studente più veloce a laurearsi della facoltà di Ingegneria Meccanica, fra quelli laureati in pari, iscritti nel 2001. (*Laureati in pari* significa non oltre il mese di Aprile del 6° anno dall'iscrizione.)

Ing. Francesco Pistolesi - Fondamenti di Informatica 2 - Modulo Basi di dati - A.A. 2014-2015

108