SQL

Esercitazioni pratiche

- Per SQL è possibile (e fondamentale) svolgere esercitazioni pratiche
- Verranno anche richieste come condizione per svolgere le prove parziali
- Soprattutto sono utilissime
- Si può utilizzare qualunque DBMS
  - IBM DB2, Microsoft SQL Server, Oracle, PostgreSQL o anche un servizio online (Sqliteonline)
- A lezione utilizziamo PostgreSQL e Sqliteonline

Nota

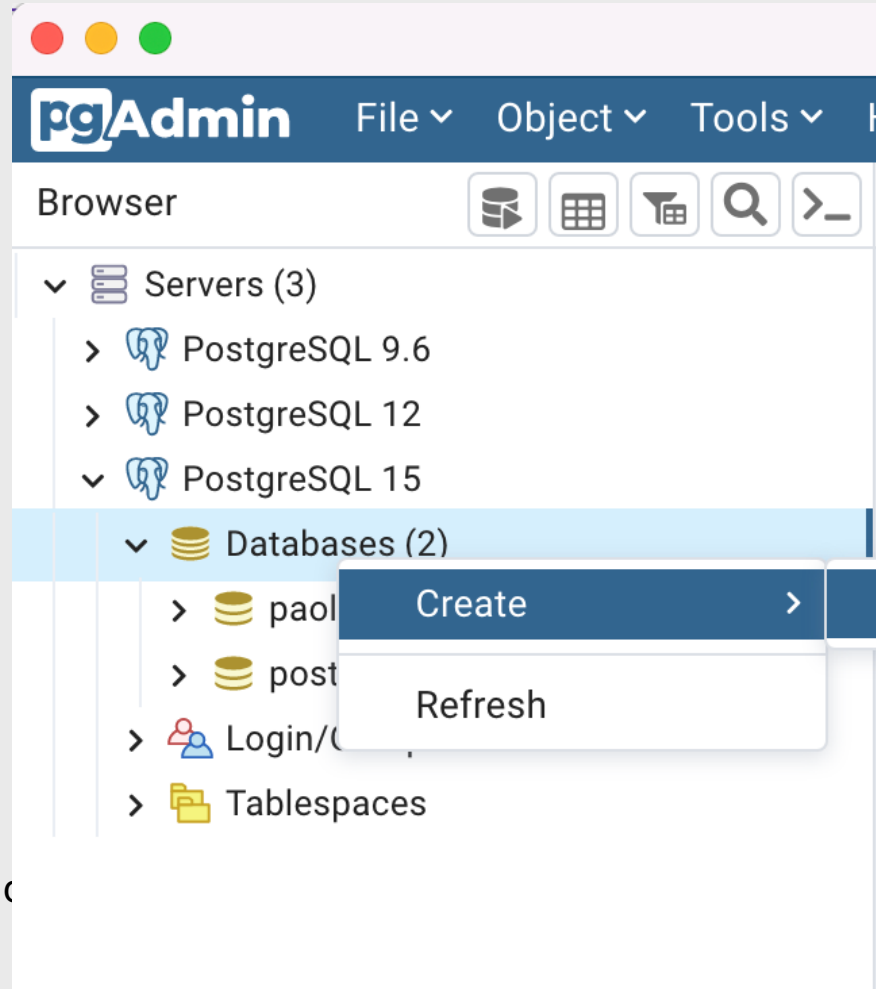
- Un dbms è un programma eseguito in background (un "demone"), cioè senza che sia sotto il controllo dell'utente
- Rimane in ascolto su una porta TCP, attraverso la quale interagisce con uno o piu' client
  - Tipicamente, un DBMS riceve in input comandi SQL e produce in output dati relazionali

Postgres

- Usiamo il server dbms (postgres) e un client (PgAdmin)
- Scaricare Postgres https://www.postgresql.org/download/
- L'installer include
  - il server (postgres)
  - un client (PgAdmin), che usiamo per interagire con il server (mandare istruzioni SQL, visualizzare i risultati)
- La porta TCP di default usata Postgres è la 5432
  - Manteniamo il default
- Durante l'installazione, il server ci chiede di impostare uno username (e relativa password): è l'utente autorizzato ad interagire con il server
  - Consiglio: username=postgres, password=postgres

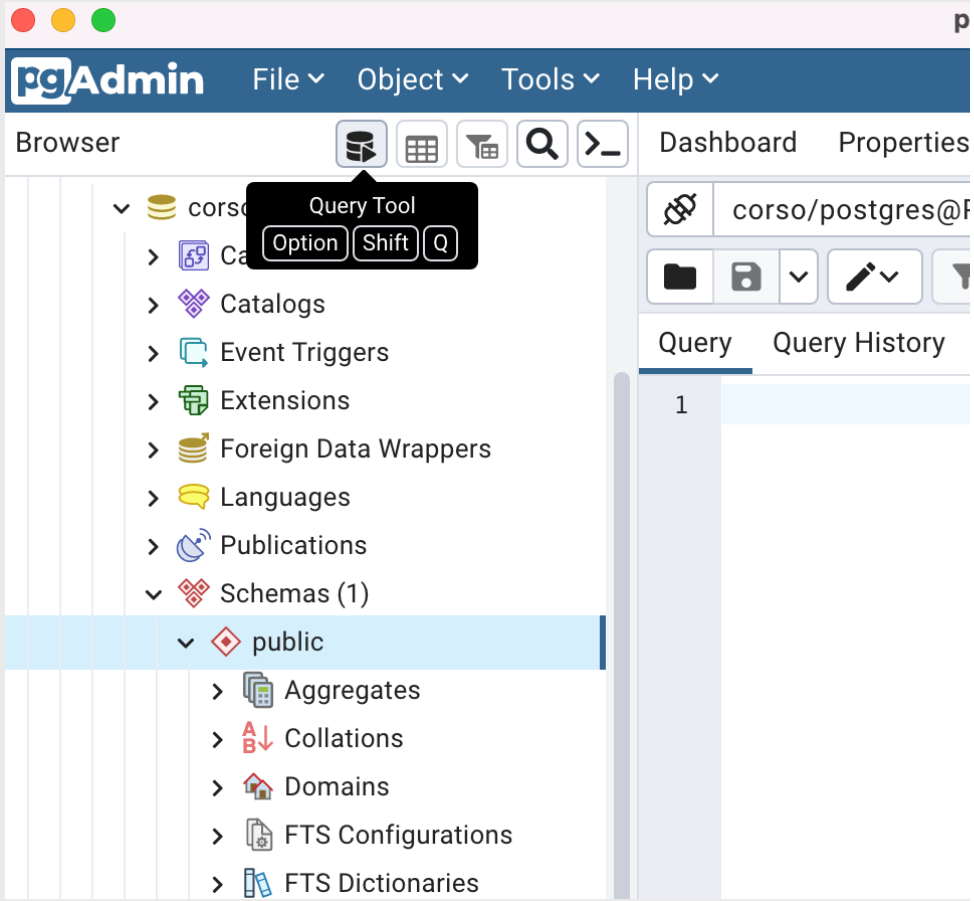
Come usare PgAdmin (per interagire con Postgres)

- Lanciare pgAdmin
- Creare un database (ad esempio: corso)



Come usare PgAdmin (per interagire con Postgres)

- Espandere l'albero a sinistra fino a "Schemas"
- Possiamo creare uno schema o usare lo schema pubblico (noi usiamo lo schema pubblico)
- E poi
  - lavorare sugli elementi dello schema
  - oppure lanciare "Query tool" (SQL interattivo): scelta consigliata



Come usare Sqliteonline

https://sqliteonline.com/

- Ne abbiamo già parlato (vedi lucidi sul modello relazionale)

CREATE TABLE, esempi

```
CREATE TABLE corsi (
    codice numeric NOT NULL PRIMARY KEY,
    titolo character(20) NOT NULL,
    cfu numeric NOT NULL);

CREATE TABLE esami (
    corso numeric REFERENCES corsi (codice),
    studente numeric REFERENCES studenti,
    data date NOT NULL,
   voto numeric NOT NULL,
   PRIMARY KEY (corso, studente));
```

La chiave primaria viene definita come NOT NULL anche se non lo specifichiamo (in Postgres)

Creazione di tabelle, in pratica

- In molti sistemi si utilizzano strumenti diversi dal codice SQL per definire lo schema della base di dati
  - Ad esempio, in PgAdmin si può creare una tabella attraverso l'interfaccia grafica

```
CREATE TABLE tabella (
    attributo1 tipo vincoli,
    attributo2 tipo vincoli,
    …
    attributon tipo vincoli);
```

SQL, operazioni sui dati

- interrogazione:
  - SELECT
- modifica:
  - INSERT, DELETE, UPDATE

Inserimento

(necessario per gli esercizi)

INSERT INTO Tabella [(Attributi)]
VALUES(Valori)

oppure

INSERT INTO Tabella [(Attributi)]
SELECT ...
(vedremo più avanti)

```
INSERT INTO Persone VALUES ('Mario',25,52)

INSERT INTO Persone(Nome, Reddito, Eta)
       VALUES('Pino',52,23)

INSERT INTO Persone(Nome, Reddito)
       VALUES('Lino',55)
```

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

Esercizi

- Definire la base di dati per gli esercizi
  - installare un sistema
  - creare lo schema
  - creare le relazioni (CREATE TABLE)
  - inserire i dati

  - eseguire le interrogazioni
    - suggerimento, per chi usa Postgres: usare database diversi

```
create table persone (
  nome char (10) not null primary key,
  eta numeric not null,
  reddito numeric not null);
create table paternita (
  padre char (10) references persone,
  figlio char (10) primary key references persone);
...
insert into Persone values('Andrea',27,21);
...
insert into Paternita values('Sergio','Franco');
...
```

Vedere file:

http://dia.uniroma3.it/~atzeni/didattica/BDN/20222023/protected/BD-04-esempiSQL2022 persone.sql

Vediamo gli esempi

- con RelaX

  http://dbis-uibk.github.io/relax/calc/gist/1362a9bb84dd2e4052561b714613b1de

- con Sqliteonline

  https://sqliteonline.com/

  con i dati

  http://dia.uniroma3.it/~atzeni/didattica/BDN/20202021/protected/BD-04-esempiSQL2020%20persone.sql

L'espressione più semplice

- In RelaX potevamo scrivere un'espressione composta da una sola relazione

  Paternita

- In SQL dobbiamo scrivere

  ```
  SELECT Padre, Figlio
  FROM Paternita
  ```

- Oppure

  ```
  SELECT *
  FROM Paternita
  ```

Operatori insiemistici

- Unione
- Intersezione
- Differenza

- Nell'algebra:
  - sugli stessi schemi
- Ma in RelaX …
  - … e pure in SQL

Unione

R(A,B) S(A,B)

```
select A,  B
from R
union
select A , B
from S
```

Unione

Unione "normale"

R(A,B) S(A,B)

```
select A,  B
from R
union
select A , B
from S
```

Unione "forzata"

R(A,B) T(C,D)

```
select A,  B
from R
union
select C, D
from T
```

Richiede ennuple "compatibili"

Quali nomi per il risultato?

Approccio posizionale

```
select padre, figlio
from paternita
union
select madre, figlio
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

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

Operazione non commutativa (in molti sistemi)

```
select padre, figlio
from paternita
union
select madre, figlio
from maternita
```

```
select madre, figlio
from maternita
union
select padre, figlio
from paternita
```

Approccio posizionale!

```
select padre, figlio
from paternita
union
select madre, figlio
from maternita
```

OK (o quasi)

Approccio posizionale, 2

```
select padre, figlio
from paternita
union
select figlio, madre
from maternita
```

NO!
Funziona, ma produce un risultato indesiderabile

```
select padre, figlio
from paternita
union
select madre, figlio
from maternita
```

OK

Ridenominazione

R(A,B) A1, B1 nomi diversi

```
select A as A1, B as B1
from R
```

Unione con ridenominazione

```
select padre as genitore, figlio
from paternita
union
select madre as genitore, figlio
from maternita
```

Notazione posizionale, 3

- Anche con le ridenominazioni il problema resta

```
select padre as genitore, figlio
from paternita
union
select figlio, madre as genitore
from maternita
```

- Corretta:

```
select padre as genitore, figlio
from paternita
union
select madre as genitore, figlio
from maternita
```

Le tabelle SQL non sono insiemi!

```
select A,  B
from R
union
select A , B
from S
```

```
select A,  B
from R
union all
select A , B
from S
```

Le tabelle SQL non sono insiemi!

```
select *
from paternita
union
select *
from paternita
```

```
select *
from paternita
union all
select *
from paternita
```

Differenza

```
select A,  B
from R
except
select A , B
from S
```

Intersezione

```
select A,  B
from R
intersect
select A , B
from S
```

Selezione

- Nome, età e reddito delle persone con meno di trenta anni

$$SEL_{Eta<30}(Persone)$$

```
select *
from persone
where eta < 30
```

Condizione complessa

```
select *
from persone
where reddito > 25
    and (eta < 30 or eta > 60)
```

Proiezione

- Nome e reddito di tutte le persone

$$PROJ_{Nome,\ Reddito}(Persone)$$

```
select nome, reddito
from persone
```

Selezione e proiezione

- Nome e reddito delle persone con meno di trenta anni

$$PROJ_{Nome,\ Reddito}(SEL_{Eta<30}(Persone))$$

```
select nome, reddito
from persone
where eta < 30
```

Proiezione, con ridenominazione

- Nome e reddito di tutte le persone

$$REN_{Anni \leftarrow Eta}(PROJ_{Nome,\ Eta}(Persone))$$

```
select nome, eta as anni
from persone
```

Proiezione, attenzione

```
select
    madre
from maternita
```

```
select distinct
    madre
from maternita
```

Ancora l'anomalia degli operatori inseimistici

```
select padre
from paternita
union
select padre
from paternita
```

```
select padre
from paternita
union all
select padre
from paternita
```

Finalmente, il JOIN

Istruzione SELECT (versione base, su più relazioni)

SELECT ListaAttributi
FROM ListaTabelle
[WHERE Condizione]

- "target list"
- clausola FROM
- clausola WHERE

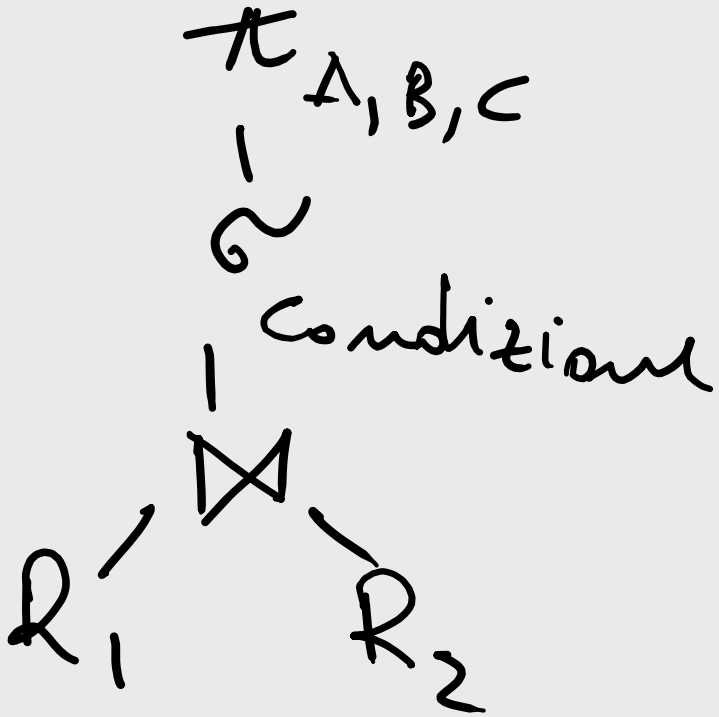
Intuitivamente

SELECT ListaAttributi
FROM ListaTabelle
[WHERE Condizione]

- Prodotto cartesiano di ListaTabelle
- Selezione su Condizione
- Proiezione su ListaAttributi

Intuitivamente

SELECT A, B, C
FROM R1, R2
WHERE Condizione



Una prima interrogazione con selezione, proiezione e join

- I padri di persone che guadagnano più di 20

$$PROJ_{Padre}(paternita \; JOIN_{Figlio = Nome} \; SEL_{Reddito>20}(persone))$$

```
select distinct padre
from persone, paternita
where figlio = nome and reddito > 20
```