



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA

LAUREA TRIENNALE IN INFORMATICA

BASI DI DATI - LABORATORIO 3

SQL Avanzato

Massimiliano de Leoni

massimiliano.deleoni@unipd.it

Matteo Zavatteri

matteo.zavatteri@unipd.it

Alessandro Padella

alessandro.padella@unipd.it

Matteo Gioele Collu

matteogioele.collu@phd.unipd.it

Indice

1	Creazione tabelle	4
1.1	Creazione tabelle	4
2	Inserimento dei dati	6
3	Esercizi	9

1 Creazione tabelle

Questo laboratorio è basato su una versione semplificata di un database contenente dati reali, relativi ad una compagnia logistica tedesca. I dati si riferiscono a viaggi per trasporti di beni nell'anno 2016. Definiamo quindi le seguenti tabelle con i relativi campi dati:

- HUBS:
 - hub di tipo VARCHAR(30) e PRIMARY KEY;
 - country di tipo CHAR(2).
- TRIPS:
 - number di tipo VARCHAR(12) NOT NULL e PRIMARY KEY;
 - meters di tipo REAL.
- LEGS:
 - trip_number di tipo VARCHAR(12) NOT NULL e PRIMARY KEY;
 - origin di tipo VARCHAR(30) NOT NULL e PRIMARY KEY;
 - destination di tipo VARCHAR(30) NOT NULL e PRIMARY KEY;
 - departure_time di tipo TIMESTAMP NOT NULL e PRIMARY KEY;
 - arrival_time di tipo TIMESTAMP NOT NULL e PRIMARY KEY.

Le tabelle devono avere le seguenti chiavi esterne:

- trip_number nella tabella LEGS che riferisce Number della tabella TRIPS;
- destination nella tabella LEGS che riferisce Hub nella tabella HUBS;
- origin nella tabella LEGS che riferisce Hub nella tabella HUBS.

1.1 Creazione tabelle

Il codice per la creazione delle tabelle è disponibile su Moodle (`tables.sql`) ed è il seguente:

```
01 | --Eliminazione di entrambe le tabelle in caso esistano
02 | DROP TABLE IF EXISTS Legs;
03 | DROP TABLE IF EXISTS Hubs;
04 | DROP TABLE IF EXISTS Trips;
05 |
06 |
07 | --Creazione tabella Hubs
08 | CREATE TABLE Hubs (
09 |   Hub VARCHAR(30),
10 |   Country CHAR(2),
11 |   PRIMARY KEY(Hub)
12 | );
13 |
14 | --Creazione tabella Trips
15 | CREATE TABLE Trips (
16 |   Number VARCHAR(12) NOT NULL,
17 |   Meters REAL,
18 |   PRIMARY KEY(Number)
19 | );
```

```
20 |  
21 | --Creazione tabella Legs  
22 | CREATE TABLE Legs (  
23 | Trip_number VARCHAR(12) NOT NULL,  
24 | Origin VARCHAR(30) NOT NULL,  
25 | Destination VARCHAR(30) NOT NULL,  
26 | Departure_time TIMESTAMP NOT NULL,  
27 | Arrival_time TIMESTAMP NOT NULL,  
28 | FOREIGN KEY (Trip_number) REFERENCES Trips (Number) ON DELETE CASCADE,  
29 | FOREIGN KEY (Destination) REFERENCES Hubs (Hub) ON DELETE CASCADE,  
30 | FOREIGN KEY (Origin) REFERENCES Hubs (Hub) ON DELETE CASCADE,  
31 | PRIMARY KEY (Trip_number, Origin, Destination, Departure_time, Arrival_time  
    | )  
32 | );
```

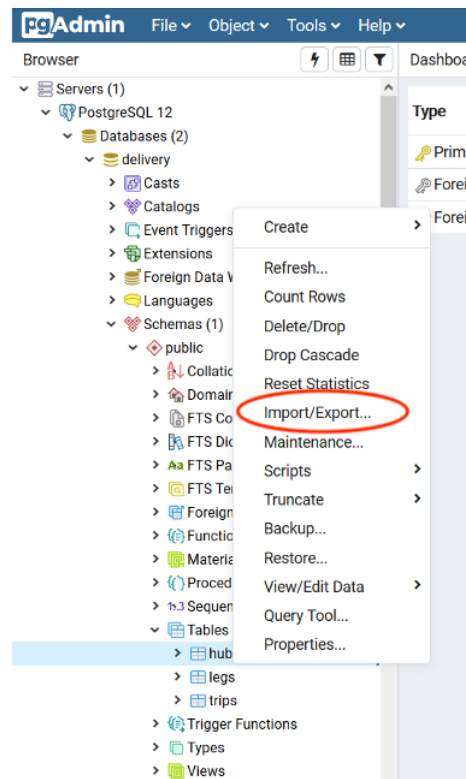


Figura 1: Importazione ed esportazione del contenuto di una tabella.

2 Inserimento dei dati

Il contenuto delle tabelle è memorizzato all'interno di alcuni file CSV: `hubs.csv`, `trips.csv` e `legs.csv`. Per illustrare l'importazione, sarà utilizzata la tabella `HUBS`, ma la stessa procedura deve essere ripetuta per le altre tabelle.

Per iniziare, fare click destro sulla tabella `HUBS` (sul pannello di sinistra) e selezionare `Import/Export...` come mostrato in Figura 1.

Questa azione aprirà la seguente finestra di popup come nelle Figure 2 e 3 all'interno delle quali è necessario (1) Selezionare `Import`, (2) selezionare il percorso del file `hubs.csv`, (3) specificare che il file contiene l'header e (4) selezionare la virgola come **delimiter**.

Infine (5) premere il tasto `OK` per iniziare l'importazione. Quando finisce, se questa è andata a buon fine, si vedrà la seguente finestra popup in basso a destra sulla finestra.

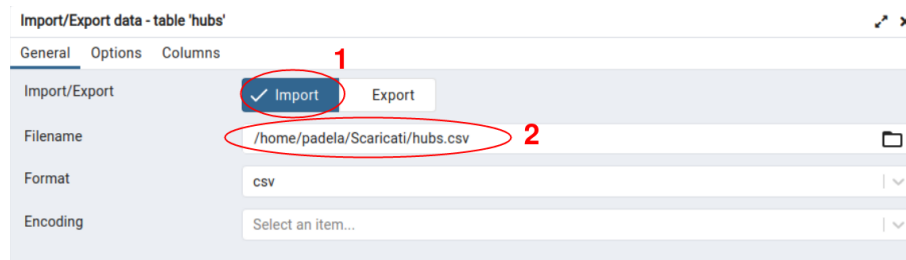


Figura 2: Importazione del contenuto di file CSV.

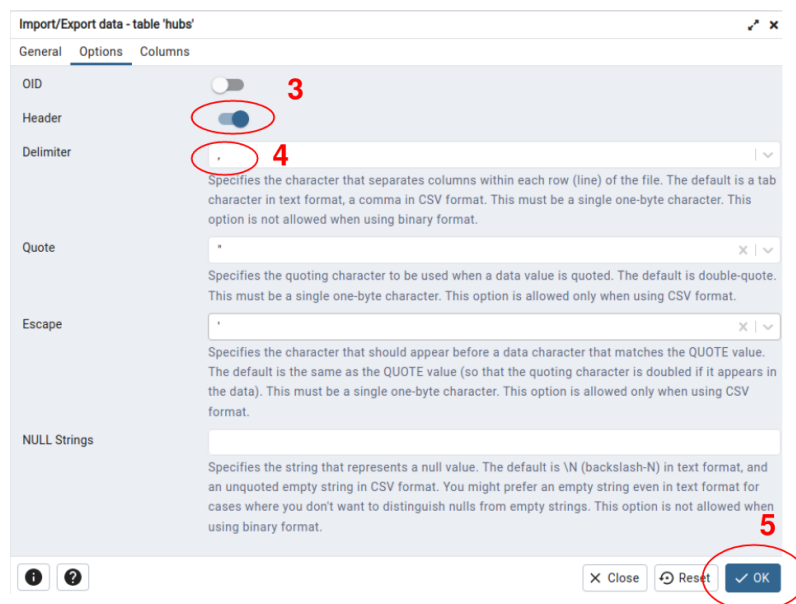


Figura 3: Completamento operazione.

Per controllare il contenuto di una tabella, ad esempio la tabella HUBS appena importata, si può fare click destro su di essa, selezionare **View/Edit Data** ed infine selezionare **All rows**, **First 100 rows** oppure **Last 100 rows**.

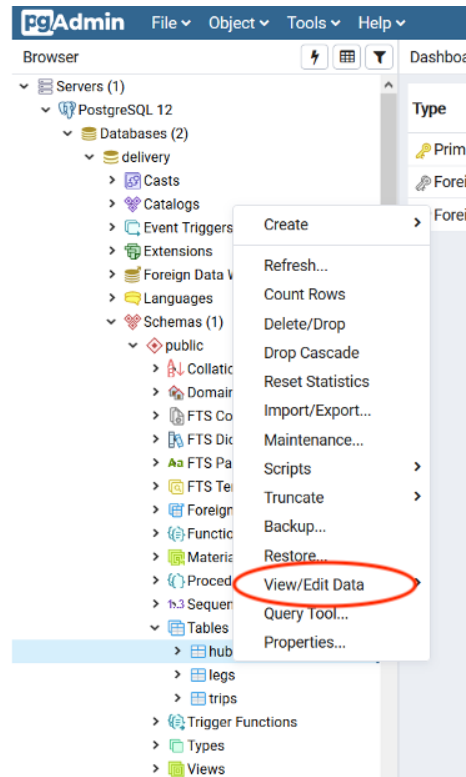


Figura 4: Visualizzazione contenuto della tabella.

La richiesta sarà convertita nella query SQL corrispondente e visualizzata. Occorre ripetere l'importazione anche per le altre due tabelle, riflettendo sul fatto che bisogna eseguire le importazioni nell'ordine corretto. Dopodiché, prima di continuare con l'esercitazione, occorre spendere qualche minuto ad analizzare il contenuto delle tabelle. **NOTA:** l'import dei dati per la tabella **LEGS**, data la sua dimensione, può richiedere alcuni secondi.

3 Esercizi

Definire le query appropriate per rispondere alle seguenti domande:

1. Riflettendo sulla distanza percorsa: quant'è la media di distanza percorsa in metri? Qual è la distanza percorsa massima?
2. Quanti hub sono presenti in Italia?
3. Ordinare i paesi in base al numero di hub in ordine decrescente.
4. Quale è la tratta più utilizzata?
5. Ordinare i paesi in base al numero di tratte che hanno in ordine decrescente.
6. Ordinare le tratte in ordine decrescente per frequenza.
7. Riflettendo sulla distanza percorsa: qual è la distanza percorsa media per paese di origine?
8. Prendendo in considerazione gli hub di partenza più comuni (i primi 10), quando sono stati utilizzati la prima e l'ultima volta in uscita?
9. Prendendo in considerazione gli hub di partenza più comuni (almeno 3000 partenze), quando sono stati utilizzati la prima e l'ultima volta in uscita?
10. Quali sono gli hub di partenza e destinazione più comuni in tutto il mondo (almeno 5000 voli tra partenze e arrivi)?
11. Quali sono gli hub italiani che sono partenze un numero di volte superiore alla media italiana?
12. Quali sono gli hub più comuni come prime partenze e ultimi arrivi per i trip? Nota: uno stesso `trip` (`trip_number`) può essere associato a più `legs`!
13. Quali sono i paesi con le più comuni prime partenze e gli ultimi arrivi?