

CAP6_SQL_NEI_LINGUAGGI

#sql

#sql-embedded

#procedura

Table of contents

Introduzione

SQL non basta solo così com'è: servono dei modi per aggiungere funzionalità necessarie:

- input, scelta utente e parametri;
- output, dati non relazionali o presentazioni complesse;
- gestione di controllo

Procedura

Una procedura è una sequenza d'istruzioni SQL con parametri; ci è permesso in `psql` d'immagazzinare all'interno del nostro DB diverse procedure. Usiamo le procedure mettendo nelle stesse dei *parametri* che andranno sostituiti con i dati da inserirsi.

```
-- per creare una procedura  
PROCEDURE AssegnaCitta(:Dip VARCHAR(20), :Citta VARCHAR(20));
```

Per essere usate, le procedure vengono invocate:

- internamente

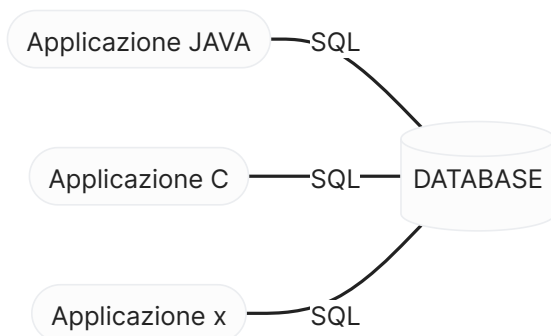
```
EXECUTE PROCEDURE  
AssegnaCitta('Produzione', 'Milano');
```

- esternamente

```
$ AssegnaCitta(:NomeDip, :NomeCitta);
```

Linguaggi SQL

Ogni sistema adotta di per se una propria estensione di SQL, i linguaggi finiscono col diventare dei veri e propri linguaggi ad hoc nle momento in cui il linguaggio che si appropria al DB diventa unico di per se.



Per poter prendere un linguaggio e poterlo adattare/integrare ad SQL, dobbiamo superare un importante blocco che prende nome di *conflitto d'indipendenza*: per come e' fatto, SQL svolge operazioni su relazioni (insiemi di n -uple), mentre i linguaggi operano su singole variabili od oggetti.

Linguaggio immerso

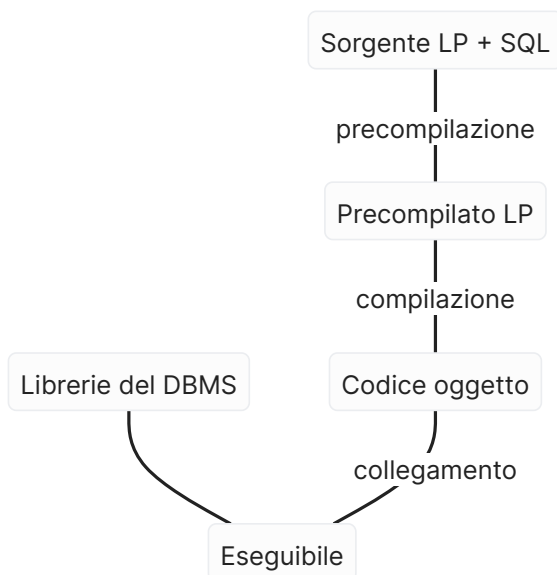
Le istruzioni SQL sono "immerse" nel programma redatto nel linguaggio ospite, nel senso che un *precompilatore* prende in carico le istruzioni e le traduce direttamente nel linguaggio ospite grazie a chiamate a funzioni API del DBMS.

```
#include <stdlib.h>

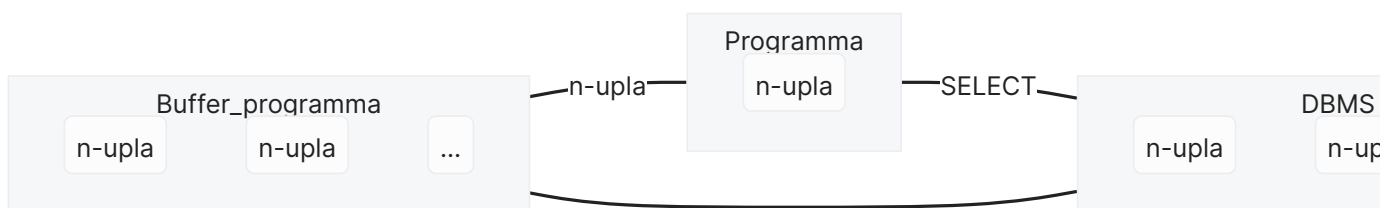
main() {
    // per specificare al precompilatore la definizione dei dati
    exec sql begin declare section;
        // SQL
    exec sql end declare section;

    exec sql connect to utente@librobd;

    exec sql insert into tabella
        // SQL
    exec sql disconnect all;
}
```



Per risolvere il conflitto d'indipendenza del linguaggio immerso utilizziamo il concetto di *cursore*: le *n*-uple vengono trasmesse una alla volta, gradualmente, al nostro programma.



Il nostro cursore prende in carico tutte le *n*-uple che vengono generate dall'interrogazione e in modo globale le accumula (con il DBMS che sceglie la strategia migliore), fornendole poi una alla volta, al programma.

SQL dinamico

Al giorno d'oggi, quasi tutti i sistemi l'adottano: la struttura dell'interrogazione non è nota a compilazione del programma. Ci permette di eseguire istruzioni SQL costruite dal programma.

```
-- eseguire immediatamente
execute immediate SQLstatement
```

```
-- prima prepariamo
prepare CommandName from SQLstatement

-- e poi eseguiamo
execute commandName [into targetList]
                    [using parameterList]
```

DynamicSQL è un problema riguardo la sicurezza del DBMS.

Semplici sono gli attacchi d'iniezione di query maliziose (*query injection*), che possiamo evitare applicando *barriere di sicurezza*, come quella del *privilegio minimo* per l'utente che si connette al DB.

Call Level Interface (CLI)

Sono interfacce che permettono l'invio di query SQL al DBMS.

Sono diventate standard, anche se troppo tardi, e quindi i sistemi si sono fatti i propri standard (Oracle, Microsoft, ...).

- indipendenza dal DBMS
se guardiamo tuttavia le piccolezze/pregi di ciascuno, la standardizzazione non ci permette di utilizzarli, perché appunto è uno standard;
- accesso permesso a più basi di dati;

≡ Esempio in C

```
// gcc -Wall -Wextra -I/usr/include/postgresql -c prova.c -o prova.o
// gcc -o prova prova.o -lpq
// libreria CLI del C (libpq-dev)
#include "libpq-fe.h"

int main() {
    PGconn* my_connection;
    PGresult* result;
    int i;

    // connessione al DBMS a DB nominato 'zaffanella'
    my_connection = PQconnectdb("host=127.0.0.1 dbname='zaffanella' "
                               "user=zaffanella password='segreto'");

    // verifico la connessione avvenuta o meno
    if (PQstatus(my_connection) == CONNECTION_OK)
        printf("Connected to zaffanella.\n");
    else {
        printf("Error while opening connection.\n");
        PQfinish(my_connection);
        return -1;
    }

    // ...
```

≡ Esempio in C++

```
#include <iostream>
// la libreria C++ necessita della libreria C per funzionare
// il termine tecnico è 'wrapper'
#include <pqxx/pqxx>
```

```
using namespace std;
using namespace pqxx;

int main() {
    try {
        connection Conn("host=127.0.0.1 dbname=zaffanella "
                        "user=zaffanella password=segreto");
        cout << "Connected to " << Conn.dbname() << endl;
        work Work(Conn);

        // ...

        Work.commit();
    }
    catch (const exception& e) {
        cerr << "Exception caught." << endl;
        cerr << e.what() << endl;
        return 1;
    }
    return 0;
}
```
