

Sviluppo di Web Service Java RESTful con JAX-RS e Jersey

Indice generale

PANORAMICA SUI WEB SERVICE RESTFUL.....	3
PANORAMICA SU JAX-RS.....	4
CREAZIONE DEL PRIMO WEB SERVICE REST.....	5
PRODURRE VARI TIPI DI RAPPRESENTAZIONI DAI WEB SERVICE REST.....	7
CREAZIONE DEL DAO LAYER PER IL NOSTRO WEB SERVICE.....	9
IMPLEMENTAZIONE DELLE OPERAZIONI CRUD E DELLE QUERY ALLA TABELLA CON JDBC.....	14
ESECUZIONE DELLE OPERAZIONI CRUD E DELLE QUERY TRAMITE SERVIZI REST.....	17
GESTIONE DEGLI ERRORI.....	19

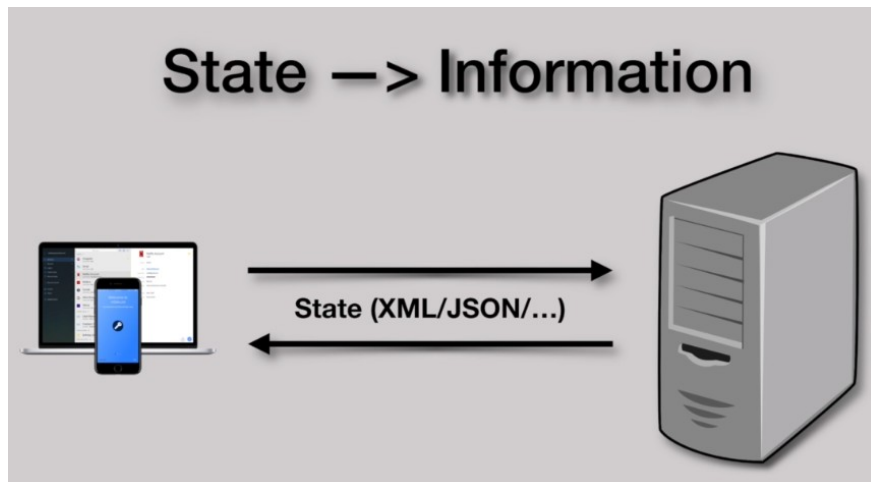
PANORAMICA SUI WEB SERVICE RESTFUL

Per prima cosa, cerchiamo di capire il significato del termine REST.

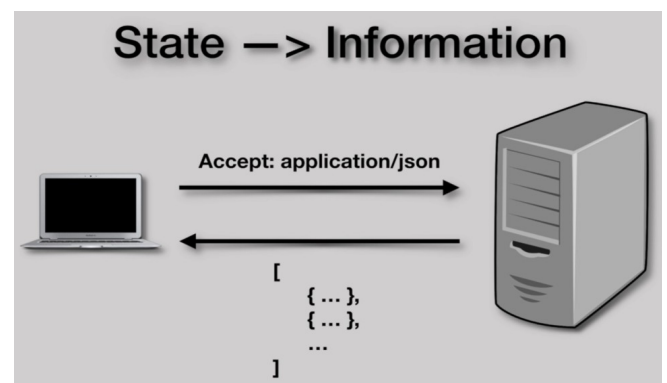
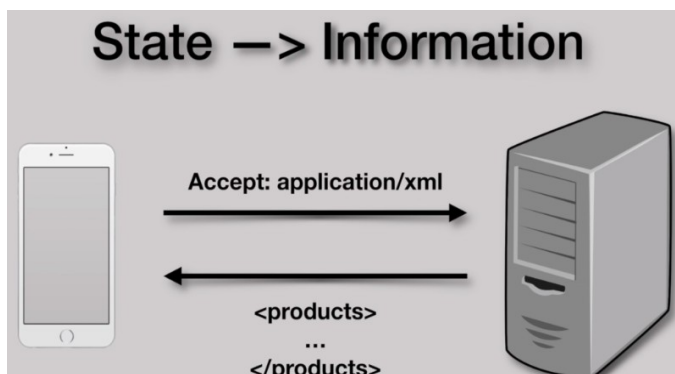
REST è l'acronimo di REpresentational State Transfer, che in italiano si traduce come "trasferimento di stato in rappresentazioni diverse".

Il termine "stato" qui si riferisce allo stato di un insieme di oggetti, denominato risorsa. Per esempio i prodotti, i clienti, gli ordini e gli utenti possono essere considerati tutti come risorse.

In generale ogni risorsa ha alcune informazioni (che definiscono il suo stato) che possono essere scambiate o trasferite in formati diversi, dette rappresentazioni.



Ad esempio, un'applicazione mobile può inviare richieste al server in formato XML, mentre un'altra web application può inviare richieste in formato JSON.



È possibile effettuare una negoziazione sul formato delle informazioni scambiate tra chi ha la risorsa che effettua una richiesta e chi ha la risorsa che eroga il servizio richiesto, in modo tale da avere due rappresentazioni uguali tra loro.

Per i web service REST è necessario:

- utilizzare un URI (Uniform Resource Identifier) per accedervi;
- utilizzare i metodi HTTP (GET, POST, PUT, DELETE...), che rappresentano le azioni da eseguire su una risorsa. Ad esempio, si può effettuare una richiesta GET al server per ottenere informazioni sullo stato di uno specifico ordine, oppure una richiesta POST nel caso in cui si voglia aggiungere un nuovo stato ad una risorsa esistente.

PANORAMICA SU JAX-RS

JAX-RS è una specifica standardizzata da JCP (Java Community Process). JCP è l'istituzione che si occupa di regolare lo sviluppo della tecnologia JAVA.

JAX-RS supporta la creazione di web service REST, che è semplificata grazie all'utilizzo delle annotation presenti all'interno di questa specifica. Una nota importante è che per utilizzare JAX-RS non è richiesta alcuna configurazione.

JAX-RS ha alcune annotation che ci permettono di mappare una classe JAVA come risorsa web. Diamo un'occhiata alle annotation più comunemente utilizzate:

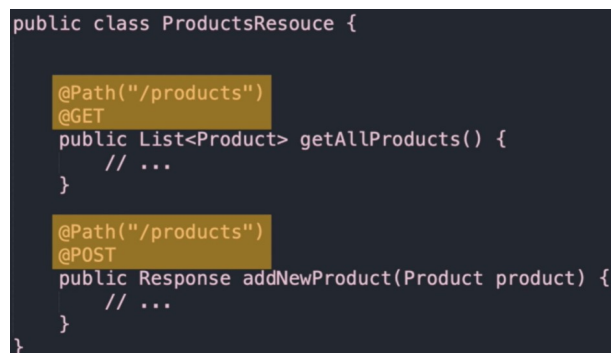
- `@Path`: corrisponde al path a cui risponde un metodo del servizio;



The diagram illustrates the mapping between a URL and a Java class. At the top, the URL `http://example.com/api/products` is shown, with `products` highlighted in a yellow box. Below it, a Java class `ProductsResource` is shown with a method `getAll()`. The `@Path("/products")` annotation is highlighted in a yellow box, indicating its role in mapping the URL path to the class method.

```
public class ProductsResource {  
    @Path("/products")  
    public List<Product> getAll() {  
        // ...  
    }  
}
```

- `@GET`, `@POST`, `@PUT`, `@DELETE`: specificano il tipo di richiesta HTTP della risorsa;



The diagram shows a Java class `ProductsResource` with two methods. The first method `getAllProducts()` is annotated with `@Path("/products")` and `@GET`, both highlighted in yellow boxes. The second method `addNewProduct()` is annotated with `@Path("/products")` and `@POST`, also highlighted in yellow boxes. This demonstrates how different HTTP methods are mapped to different methods in the resource class.

```
public class ProductsResource {  
    @Path("/products")  
    @GET  
    public List<Product> getAllProducts() {  
        // ...  
    }  
    @Path("/products")  
    @POST  
    public Response addNewProduct(Product product) {  
        // ...  
    }  
}
```

- `@Produces`: specifica il tipo di risposta restituita. Il tipo dell'informazione è noto come MIME type.



The diagram shows a Java class `ProductsResource` with a method `getOne()`. The method is annotated with `@Path("/products/{id}")`, `@GET`, and `@Produces({"application/xml", "application/json"})`. The `@Produces` annotation and its value are highlighted in a yellow box, showing how it specifies the MIME types of the response.

```
public class ProductsResource {  
    @Path("/products/{id}")  
    @GET  
    @Produces({"application/xml", "application/json"})  
    public Product getOne(@PathParam("id") int id) {  
        // ...  
    }  
}
```

- `@Consumes`: specifica il tipo di richiesta accettata;

CREAZIONE DEL PRIMO WEB SERVICE REST

Per poter usare le API di JAX-RS, si devono scaricare e inserire all'interno del progetto in cui andremo a sviluppare i servizi REST. Se si sta utilizzando una build automation (ad esempio Maven o Gradle) si devono inserire le dipendenze, altrimenti va fatto tutto a mano.

Nel nostro caso utilizziamo Maven, quindi possiamo importare la seguente dipendenza all'interno del file pom.xml:

```
<dependencies>
  <dependency>
    <groupId>javax.ws.rs</groupId>
    <artifactId>javax.ws.rs-api</artifactId>
    <version>2.0</version>
  </dependency>

  <dependency>
    <groupId>com.sun.jersey</groupId>
    <artifactId>jersey-server</artifactId>
    <version>1.17</version>
  </dependency>

  <dependency>
    <groupId>com.sun.jersey</groupId>
    <artifactId>jersey-servlet</artifactId>
    <version>1.17</version>
  </dependency>

  <dependency>
    <groupId>com.fasterxml.jackson.jaxrs</groupId>
    <artifactId>jackson-jaxrs-json-provider</artifactId>
    <version>2.9.5</version>
  </dependency>

  <dependency>
    <groupId>mysql</groupId>
    <artifactId>mysql-connector-java</artifactId>
    <version>8.0.26</version>
  </dependency>
</dependencies>
```

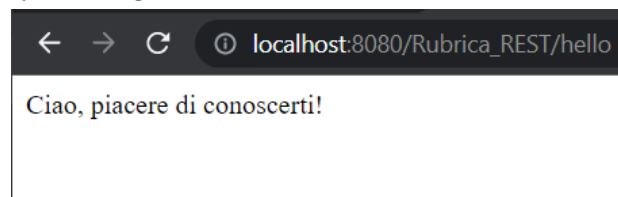
Ora possiamo iniziare a creare il nostro primo servizio REST:

```
import javax.ws.rs.GET;
import javax.ws.rs.Path;

@Path("/hello")
public class RisorsaHello {

    @GET
    public String saluto(){ //http://localhost:8080/Rubrica_REST/hello
        return "Ciao, piacere di conoscerti!";
    }
}
```

Il risultato di questo esempio è il seguente:



PRODURRE VARI TIPI DI RAPPRESENTAZIONI DAI WEB SERVICE REST

Per definire qual è il tipo di rappresentazione dell'informazione rilasciata da una risorsa, si deve utilizzare l'annotation `@Produces` sopra i vari metodi del servizio, come nell'esempio seguente:

```
import javax.ws.rs.GET;
import javax.ws.rs.Path;
import javax.ws.rs.Produces;

@Path("/hello")
public class RisorsaHello {

    @GET
    @Produces({"text/plain"})
    public String saluto(){ //http://localhost:8080/Rubrica_REST/hello
        return "Ciao, piacere di conoscerti, da Paolo";
    }

    @GET
    @Produces({"application/xml"})
    public String salutoXML(){
        return "<?xml version='1.0' ?>\n" +
            "\n" +
            "<saluto>\n" +
            "    <messaggio>Ciao, piacere di conoscerti</messaggio>\n" +
            "    <da>Paolo</da>\n" +
            "</saluto>";
    }

    @GET
    @Produces({"application/json"})
    public String salutoJSON(){
        return "{\n" +
            "  \"messaggio\": \"Ciao. piacere di conoscerti\"\n" +
            "  \"da\": \"Paolo\"\n" +
            "}";
    }
}
```

I risultati di questo esempio sono i seguenti:



The screenshot shows a REST client interface with the following details:

- Method: GET
- URL: http://localhost:8080/Rubrica_REST/hello
- Selected Tab: Headers (7)
- Headers Table:

KEY	VALUE
<input checked="" type="checkbox"/> Accept	text/plain
Key	Value

Below the headers, the 'Body' tab is selected, showing the response:

```
1 Ciao, piacere di conoscerti, da Paolo
```


GET ▼ http://localhost:8080/Rubrica_REST/hello

Params Authorization Headers (7) Body Pre-request Script Tests Settings

Headers 6 hidden

	KEY	VALUE
<input checked="" type="checkbox"/>	Accept	application/xml
	Key	Value

Body Cookies Headers (6) Test Results

Pretty Raw Preview Visualize XML ▼ 


```
1 <?xml version="1.0" ?>
2 <saluto>
3   <messaggio>Ciao, piacere di conoscerti</messaggio>
4   <da>Paolo</da>
5 </saluto>
```


GET ▼ http://localhost:8080/Rubrica_REST/hello

Params Authorization Headers (7) Body Pre-request Script Tests Settings

Headers 6 hidden

	KEY	VALUE
<input checked="" type="checkbox"/>	Accept	application/json
	Key	Value

Body Cookies Headers (6) Test Results 

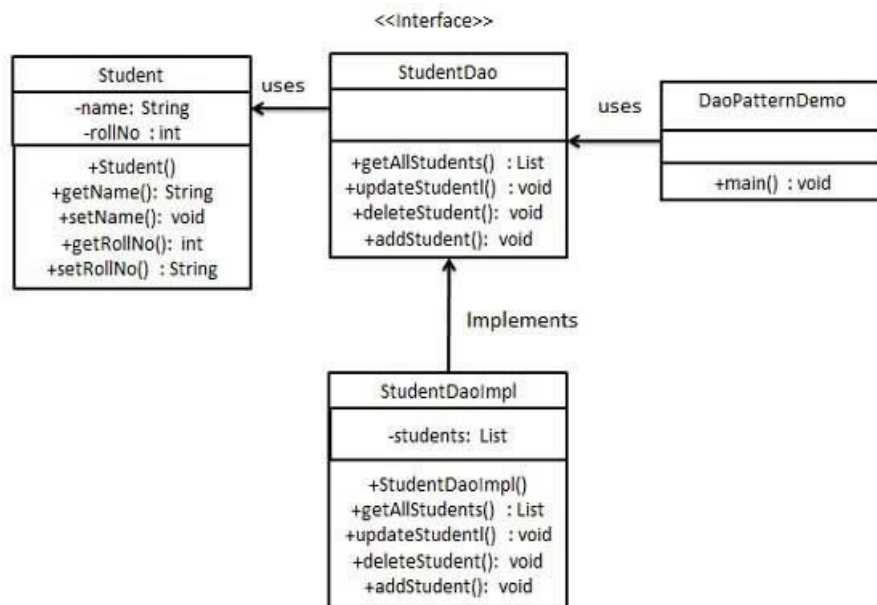
Pretty Raw Preview Visualize JSON ▼ 

```
1 {
2   "saluto": {
3     "messaggio": "Ciao. piacere di conoscerti"
4     "da": "Paolo"
5   }
6 }
```


CREAZIONE DEL DAO LAYER PER IL NOSTRO WEB SERVICE

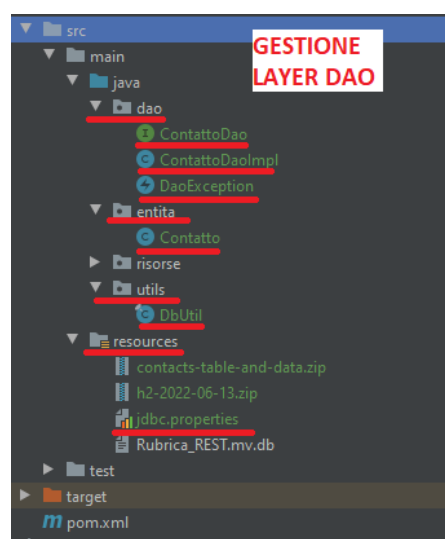
Il DAO (Data Access Object) è un pattern architetturale per la gestione della persistenza in un database. Consente di stratificare l'accesso al data layer da parte del business layer.

È strutturato in questa maniera:



- `Student` è la classe che rappresenta l'entità del database, con le variabili che corrispondono ai campi della tabella. Tutte le variabili avranno i loro metodi getter e setter;
- `StudentDao` è l'interfaccia che contiene le operazioni che si eseguono per fare le query alla tabella;
- `StudentDaoImpl` è l'implementazione dell'interfaccia `StudentDao`, in cui si definisce cosa fanno questi metodi.

Utilizziamo ora il pattern DAO layer per gestire il data layer della nostra applicazione Rubrica, come nell'esempio seguente:



Contatto.java

```
package entita;
```

```
/**  
 * Classe che rappresenta l'entità del database, con le variabili  
 * che corrispondono ai campi della tabella.  
 */
```

```
public class Contatto {  
  
    private Integer id;  
    private String nome;  
    private String genere;  
    private String email;  
    private String telefono;  
    private String citta;  
    private String nazione;  
  
    public Contatto() {  
    }  
  
    public Integer getId() {  
        return id;  
    }  
  
    public void setId(Integer id) {  
        this.id = id;  
    }  
  
    public String getNome() {  
        return nome;  
    }  
  
    public void setNome(String nome) {  
        this.nome = nome;  
    }  
  
    public String getGenere() {  
        return genere;  
    }  
  
    public void setGenere(String genere) {  
        this.genere = genere;  
    }  
  
    public String getEmail() {  
        return email;  
    }  
  
    public void setEmail(String email) {  
        this.email = email;  
    }  
  
    public String getTelefono() {  
        return telefono;  
    }  
  
    public void setTelefono(String telefono) {
```

```

        this.telefono = telefono;
    }

    public String getCitta() {
        return citta;
    }

    public void setCitta(String citta) {
        this.citta = citta;
    }

    public String getNazione() {
        return nazione;
    }

    public void setNazione(String nazione) {
        this.nazione = nazione;
    }
}

```

ContattoDao.java

```

package dao;

import entita.Contatto;

import java.util.List;

/**
 * Interfaccia che contiene le operazioni che si eseguono per fare le query alla tabella;
 */

public interface ContattoDao {

    //OPERAZIONI CRUD
    public Contatto aggiuntaContatto(Contatto contatto) throws DaoException;
    public Contatto ricercaContattoPerId(Integer id) throws DaoException;
    public Contatto modificaContatto(Contatto contatto) throws DaoException;
    public void cancellazioneContatto(Integer id) throws DaoException;

    //QUERY
    public List<Contatto> ricercaTuttiIContatti() throws DaoException;
    public List<Contatto> ricercaContattoPerCitta(String citta) throws DaoException;
    public List<Contatto> ricercaContattoPerNazione(String nazione) throws DaoException;
}

```

DaoException.java

```

package dao;

public class DaoException extends Exception {

    private static final long serialVersionUID = -8093755388375054066L;

    public DaoException() {
    }
}

```

```

    public DaoException(String message) {
        super(message);
    }

    public DaoException(Throwable cause) {
        super(cause);
    }
}

```

ContattoDaoImpl.java

```

package dao;

import entita.Contatto;

import java.util.List;

/**
 * Classe che implementa l'interfaccia ContattoDao
 */
public class ContattoDaoImpl implements ContattoDao {

    public Contatto aggiuntaContatto(Contatto contatto) throws DaoException {
        return null;
    }

    public Contatto ricercaContattoPerId(Integer id) throws DaoException {
        return null;
    }

    public Contatto modificaContatto(Contatto contatto) throws DaoException {
        return null;
    }

    public void cancellazioneContatto(Integer id) throws DaoException {
    }

    public List<Contatto> ricercaTuttiIContatti() throws DaoException {
        return null;
    }

    public List<Contatto> ricercaContattoPerCitta(String citta) throws DaoException {
        return null;
    }

    public List<Contatto> ricercaContattoPerPaese(String paese) throws DaoException {
        return null;
    }
}

```

DbUtil.java

```
package utils;

import com.mysql.cj.jdbc.MysqlDataSource;

import java.sql.Connection;
import java.sql.SQLException;
import java.util.ResourceBundle;

/**
 * Classe per aprire una connessione con il database Mysql
 */
public class DbUtil {
    private Connection con;
    private String serverName, user, password, nomeDatabase;
    private int portNumber;

    public DbUtil() {

        /*Leggo il file properties jdbc.properties*/
        {
            ResourceBundle rb = ResourceBundle.getBundle("jdbc");
            serverName = rb.getString("jdbc.serverName");
            portNumber = Integer.parseInt(rb.getString("jdbc.portNumber"));
            user = rb.getString("jdbc.user");
            password = rb.getString("jdbc.password");
            nomeDatabase = rb.getString("jdbc.nomeDatabase");
        }

        public Connection getConnection() throws ClassNotFoundException, SQLException {
            if (con == null) {
                MysqlDataSource dataSource = new MysqlDataSource();
                dataSource.setServerName(serverName);
                dataSource.setPortNumber(portNumber);
                dataSource.setUser(user);
                dataSource.setPassword(password);
                dataSource.setDatabaseName(nomeDatabase);
                con = dataSource.getConnection();
            }
            return con;
        }
    }
}
```

jdbc.properties

```
#Dati per connessione al database MySQL
#####
jdbc.serverName=localhost
jdbc.portNumber=3306
jdbc.user=root
jdbc.password=root
jdbc.nomeDatabase=rubrica_rest
#####
```

IMPLEMENTAZIONE DELLE OPERAZIONI CRUD E DELLE QUERY ALLA TABELLA CON JDBC

ContattoDaoImpl.java

```
package dao;

import entita.Contatto;
import utils.DbUtil;

import java.sql.Connection;
import java.sql.PreparedStatement;
import java.sql.ResultSet;
import java.sql.Statement;
import java.util.ArrayList;
import java.util.List;

/**
 * Classe che implementa l'interfaccia ContattoDao
 */

public class ContattoDaoImpl implements ContattoDao {
    DbUtil dbUtil = new DbUtil();

    public Contatto aggiuntaContatto(Contatto contatto) throws DaoException {
        String sql = "insert into contacts(name, gender, email, phone, city, country) values (?, ?, ?, ?, ?, ?)";

        try(
            Connection conn = dbUtil.getConnection();
            PreparedStatement stmt = conn.prepareStatement(sql, Statement.RETURN_GENERATED_KEYS);
        ){
            stmt.setString(1, contatto.getNome());
            stmt.setString(2, contatto.getGenere());
            stmt.setString(3, contatto.getEmail());
            stmt.setString(4, contatto.getTelefono());
            stmt.setString(5, contatto.getCitta());
            stmt.setString(6, contatto.getNazione());

            stmt.executeUpdate();
            ResultSet keys = stmt.getGeneratedKeys();
            keys.next();
            contatto.setId(keys.getInt(1));

            return contatto;
        } catch (Exception ex) {
            throw new DaoException(ex);
        }
    }

    public Contatto ricercaContattoPerId(Integer id) throws DaoException {
        String sql = "select * from contacts where id = ?";

        try(
            Connection conn = dbUtil.getConnection();
            PreparedStatement stmt = conn.prepareStatement(sql);
        ) {
            stmt.setInt(1, id);

            ResultSet rs = stmt.executeQuery();

            if(rs.next()) {
                Contatto contatto = new Contatto();
                contatto.setId(rs.getInt("id"));
                contatto.setNome(rs.getString("name"));
                contatto.setGenere(rs.getString("gender"));
                contatto.setEmail(rs.getString("email"));
                contatto.setTelefono(rs.getString("phone"));
                contatto.setCitta(rs.getString("city"));
                contatto.setNazione(rs.getString("country"));
            }
        }
    }
}
```

```

        return contatto;
    }
} catch (Exception ex) {
    throw new DaoException(ex);
}
return null;
}

public Contatto modificaContatto(Contatto contatto) throws DaoException {
    String sql = "update contacts set name=?, gender=?, email=?, phone=?, city=?, country=? where id=?";

    try(
        Connection conn = dbUtil.getConnection();
        PreparedStatement stmt = conn.prepareStatement(sql);
    ) {
        stmt.setString(1, contatto.getNome());
        stmt.setString(2, contatto.getGenere());
        stmt.setString(3, contatto.getEmail());
        stmt.setString(4, contatto.getTelefono());
        stmt.setString(5, contatto.getCitta());
        stmt.setString(6, contatto.getNazione());
        stmt.setInt(7,contatto.getId());

        int count = stmt.executeUpdate();
        if (count == 0) {
            throw new DaoException("Nessun record da modificare; id fornito non valido - " +
contatto.getId());
        }

    } catch(Exception ex) {
        throw new DaoException(ex);
    }
    return contatto;
}

public void cancellazioneContatto(Integer id) throws DaoException {
    String sql = "delete from contacts where id = ?";

    try(
        Connection conn = dbUtil.getConnection();
        PreparedStatement stmt = conn.prepareStatement(sql);
    ) {
        stmt.setInt(1,id);

        int count = stmt.executeUpdate();
        if (count == 0) {
            throw new DaoException("Nessun record da cancellare; id fornito non valido - " + id);
        }
    } catch(Exception ex) {
        throw new DaoException(ex);
    }
}

public List<Contatto> ricercaTuttiIContatti() throws DaoException {
    String sql = "select * from contacts";
    List<Contatto> list = new ArrayList<>();

    try(
        Connection conn = dbUtil.getConnection();
        PreparedStatement stmt = conn.prepareStatement(sql);
        ResultSet rs = stmt.executeQuery();
    ){
        while(rs.next()){
            Contatto contatto = new Contatto();
            contatto.setId(rs.getInt("id"));
            contatto.setNome(rs.getString("name"));
            contatto.setGenere(rs.getString("gender"));
            contatto.setEmail(rs.getString("email"));
            contatto.setTelefono(rs.getString("phone"));
            contatto.setCitta(rs.getString("city"));
            contatto.setNazione(rs.getString("country"));
            list.add(contatto);
        }
    } catch(Exception ex) {

```

```

        throw new DaoException(ex);
    }
    return list;
}

public List<Contatto> ricercaContattoPerCitta(String citta) throws DaoException {
    String sql = "select * from contacts where city = ?";
    List<Contatto> list = new ArrayList<>();

    try(
        Connection conn = dbUtil.getConnection();
        PreparedStatement stmt = conn.prepareStatement(sql);
    ){
        stmt.setString(1, citta);

        ResultSet rs = stmt.executeQuery();

        while(rs.next()){
            Contatto contatto = new Contatto();
            contatto.setId(rs.getInt("id"));
            contatto.setNome(rs.getString("name"));
            contatto.setGenere(rs.getString("gender"));
            contatto.setEmail(rs.getString("email"));
            contatto.setTelefono(rs.getString("phone"));
            contatto.setCitta(rs.getString("city"));
            contatto.setNazione(rs.getString("country"));
            list.add(contatto);
        }
    } catch (Exception ex) {
        throw new DaoException(ex);
    }
    return list;
}

public List<Contatto> ricercaContattoPerNazione(String nazione) throws DaoException {
    String sql = "select * from contacts where country = ?";
    List<Contatto> list = new ArrayList<>();

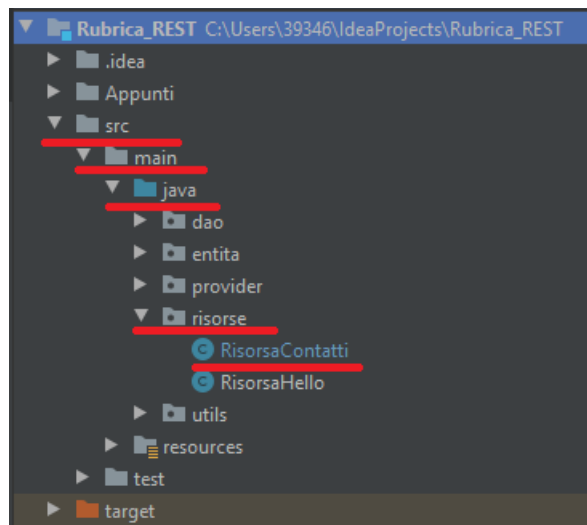
    try(
        Connection conn = dbUtil.getConnection();
        PreparedStatement stmt = conn.prepareStatement(sql);
    ){
        stmt.setString(1, nazione);

        ResultSet rs = stmt.executeQuery();

        while(rs.next()){
            Contatto contatto = new Contatto();
            contatto.setId(rs.getInt("id"));
            contatto.setNome(rs.getString("name"));
            contatto.setGenere(rs.getString("gender"));
            contatto.setEmail(rs.getString("email"));
            contatto.setTelefono(rs.getString("phone"));
            contatto.setCitta(rs.getString("city"));
            contatto.setNazione(rs.getString("country"));
            list.add(contatto);
        }
    } catch (Exception ex) {
        throw new DaoException(ex);
    }
    return list;
}
}

```


ESECUZIONE DELLE OPERAZIONI CRUD E DELLE QUERY TRAMITE SERVIZI REST



RisorsaContatti.java

```
package risorse;

import dao.ContattoDao;
import dao.ContattoDaoImpl;
import dao.DaoException;
import entita.Contatto;

import javax.ws.rs.*;
import javax.ws.rs.core.Response;

/**
 * Classe che esegue le query ed effettua
 * le operazioni CRUD tramite servizi REST
 */

@Path("/contatti")
public class RisorsaContatti {

    private ContattoDao contattoDao = new ContattoDaoImpl();

    @Produces({"application/json"})
    @GET
    public Response getTuttiIContatti() throws DaoException {
        return Response.ok(contattoDao.ricercaTuttiIContatti()).build();
    }

    @Path("id={contact_id}")
    @Produces({"application/json"})
    @GET
    public Response getContattoPerId(@PathParam("contact_id") Integer id) throws DaoException {
        return Response.ok(contattoDao.ricercaContattoPerId(id)).build();
    }

    @Path("citta={contact_citta}")
    @Produces({"application/json"})
    @GET
    public Response getContattoPerCitta(@PathParam("contact_citta") String citta) throws DaoException {
        return Response.ok(contattoDao.ricercaContattoPerCitta(citta)).build();
    }

    @Path("nazione={contact_nazione}")
    @Produces({"application/json"})
    @GET
    public Response getContattoPerNazione(@PathParam("contact_nazione") String nazione) throws DaoException {
        return Response.ok(contattoDao.ricercaContattoPerNazione(nazione)).build();
    }
}
```

```

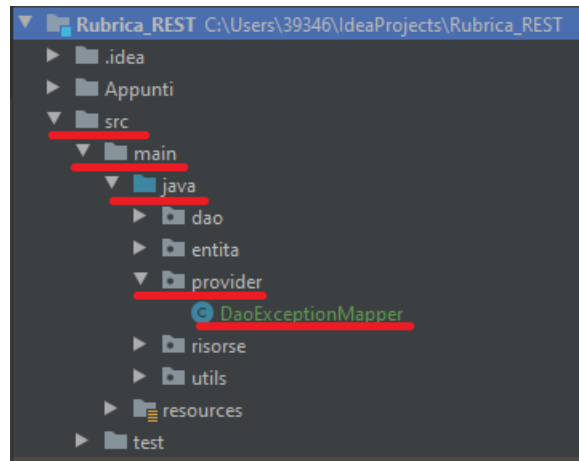
@Path("aggiunta_contatto")
@Produces({"application/json"})
@Consumes({"application/json"})
@POST
public Response postAggiuntaContatto(Contacto contatto) throws DaoException {
    contatto = contattoDao.aggiuntaContatto(contatto);
    return Response.ok(contatto).build();
}

@Path("modifica_contatto_con_id={contact_id}")
@Produces({"application/json"})
@Consumes({"application/json"})
@PUT
public Response putModificaContatto(@PathParam("contact_id") Integer id, Contacto contatto) throws DaoException {
    contatto.setId(id);
    contatto = contattoDao.modificaContatto(contatto);
    return Response.ok(contatto).build();
}

@Path("cancella_contatto_con_id={contact_id}")
@Produces({"application/json"})
@DELETE
public Response deleteCancellaContatto(@PathParam("contact_id") Integer id) throws DaoException {
    contattoDao.cancellazioneContatto(id);
    return Response.ok().build();
}
}

```

GESTIONE DEGLI ERRORI



DaoExceptionMapper.java

```
package provider;

import dao.DaoException;

import javax.ws.rs.core.Response;
import javax.ws.rs.ext.ExceptionMapper;
import javax.ws.rs.ext.Provider;
import java.util.Date;
import java.util.HashMap;
import java.util.Map;

/**
 * Classe che permette la gestione degli errori tramite messaggi chiari all'utente
 */
@Provider
public class DaoExceptionMapper implements ExceptionMapper<DaoException> {

    @Override
    public Response toResponse(DaoException e) {
        Map<String, String> errore = new HashMap<>();
        errore.put("messaggio", e.getMessage());
        errore.put("data", new Date().toString());
        return Response.status(500).entity(errore).build();
    }
}
```

