

Corso Web MVC

Spring, JPA, Thymeleaf

Emanuele Galli

www.linkedin.com/in/egalli/

Spring Framework

- Alternativa allo sviluppo **Java EE** con EJB, usando POJO
- Leggero e modulare, facilmente integrabile con altri framework (Hibernate/JPA)
- **Inversion of Control** (IoC)
 - Hollywood Principle (non chiamare, ti chiamiamo noi)
 - **Dependency Injection** (DI): le proprietà di una classe sono inizializzate da Spring, responsabile per la gestione delle dipendenze
- Aspect Oriented Programming (AOP)
 - Gestione di funzionalità trasversali al progetto

Riferimenti

- <https://spring.io/>
- Sviluppo
 - <https://spring.io/tools>
 - Spring Tool Suite (**STS**) basata su Eclipse
 - plugin per VS Code e Atom
 - **Eclipse**
 - Marketplace plugin Spring Tools 4 for Spring Boot
 - IntelliJ IDEA
 - Nella Community Edition il supporto è limitato

Nuovo progetto Spring Boot

- File, New, Spring Starter Project
 - Connessione a <https://start.spring.io>
 - Type Maven, Java Version 8
- Dependencies
 - Web
 - JPA
 - Thymeleaf
- Il risultato atteso è simile a <https://github.com/egalli64/swm>

POM

- properties
 - java.version: 1.8
- dependencies
 - spring-boot-starter-web
 - spring-boot-starter-data-jpa (richiede un accesso a database via JDBC)
 - spring-boot-starter-thymeleaf
 - spring-boot-starter-test
 - Oracle JDBC
- build plugin
 - spring-boot-maven-plugin

application.properties

- In source/main/resources
- Configurazione dell'applicazione

```
spring.jpa.open-in-view=false
```

```
spring.datasource.driver-class-name=oracle.jdbc.OracleDriver  
spring.datasource.url=jdbc:oracle:thin:@localhost:1521/orclpdb  
spring.datasource.username=me  
spring.datasource.password=password
```

```
logging.level.dd=TRACE
```

Spring Boot Application

- La classe main di una applicazione Spring Boot è annotata `@SpringBootApplication`
- Il suo main chiama `SpringApplication.run()`

```
@SpringBootApplication
public class MyApplication {
    public static void main(String[] args) {
        SpringApplication.run(MyApplication.class, args);
    }
}
```

Boot Dashboard

- Configurazione del progetto (in local)
 - Right click sul nome del progetto, Open config
 - Spring Boot tab
 - Main type: la nostra SpringBootApplication
- Esecuzione
 - (Re)start o (Re)debug

Controller

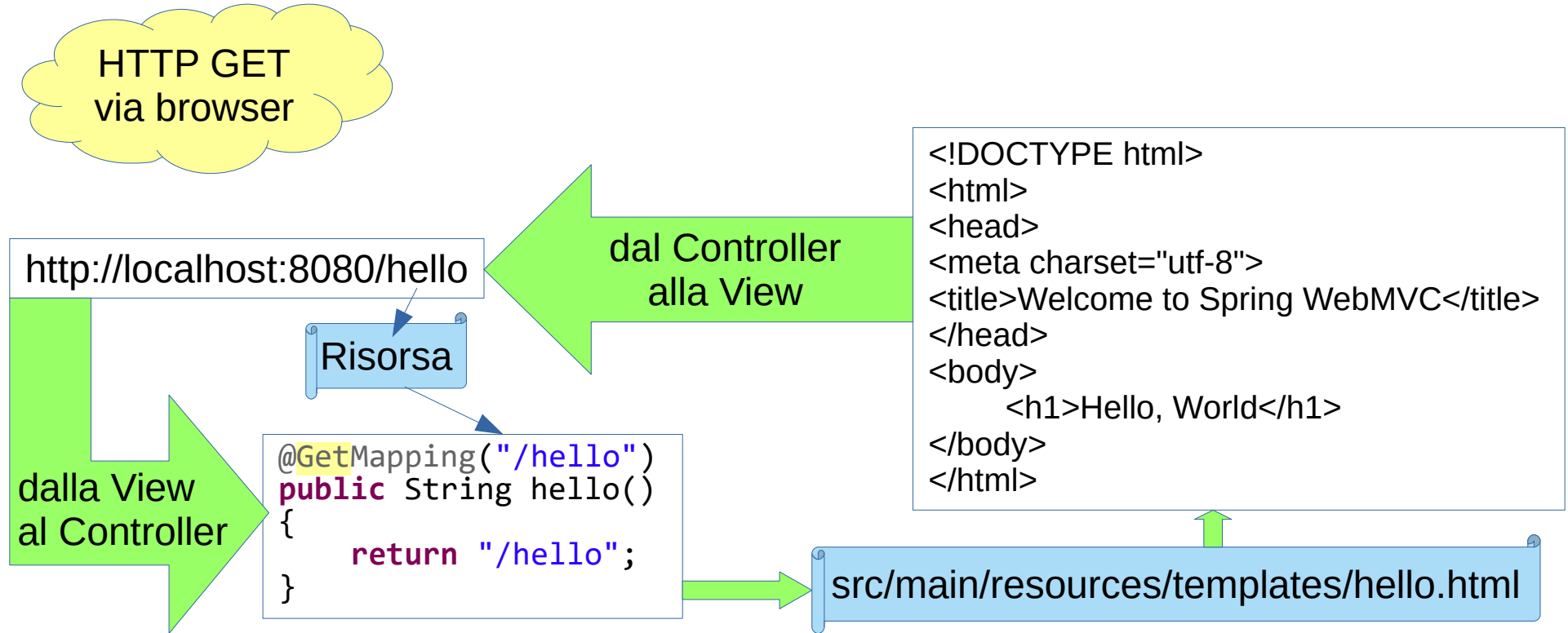
- Ogni classe annotata `@Controller` nel package (o sub) della `@SpringBootApplication` fa parte per default del controller dell'applicazione

```
package dd;

import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;
import org.springframework.stereotype.Controller;

@Controller
public class MyController {
    private static final Logger logger = LoggerFactory.getLogger(MyController.class);
    // ...
}
```

Request / Response



Thymeleaf

- Template engine in Java
 - <https://www.thymeleaf.org/>
- Template “naturale” → visualizzabile dal browser
- Documentazione
 - <https://www.thymeleaf.org/documentation.html>

GET e POST

- GET e POST sono i due comandi HTTP comunemente gestiti
- Si annota il metodo come
 - @GetMapping o @PostMapping
- I parametri della request sono mappati nei parametri del metodo via
 - @RequestParam
- La parte di logica Java del controller e quella di generazione dell'HTML (via Thymeleaf, nel nostro caso) comunicano per mezzo di un oggetto `org.springframework.ui.Model`

Spring Model

- L'interfaccia Model definisce l'accesso a un gestore di attributi in forma chiave-valore.
- La parte Java del controller aggiunge elementi
 - `Model.addAttribute(String name, Object value);`
- Thymeleaf accede agli attributi in lettura

Controller: Java → Thymeleaf

```
@GetMapping("/guest")
public String guest(
    @RequestParam(name = "user") String user,
    Model model) {
    model.addAttribute("user", user);
    return "/guest";
}
```

Definizione del namespace th
Evita i warning per gli attributi th

Attributo Thymeleaf text

```
<!DOCTYPE html>
<!-- guest.html -->
<html xmlns:th="http://www.thymeleaf.org">
<head>
<meta charset="utf-8">
<title>Welcome to Thymeleaf</title>
</head>
<body>
<h1 th:text="'Hello, ' + ${user} + '!'"></h1>
</body>
</html>
```

Object Relational Mapping (ORM)

- Mappaggio della struttura relazionale propria di un database SQL con l'approccio ad oggetti di un linguaggio come Java
- Supporta un design modulare dell'applicazione
- La programmazione in Java risulta più naturale e snella
- Il codice più comunemente usato (**CRUD**: Create, Retrieve, Update, Delete) può essere disponibile by default
- La dipendenza nei confronti del database è più ridotta

JPA – Hibernate – Spring Data

- Java Persistence API
 - Descrive la gestione di dati relazionali in Java
- Hibernate (e altri ORM per Java) sono stati riscritti per implementare JPA
 - <http://hibernate.org/>
- Spring Data supporta JPA via Hibernate (default)
 - <https://spring.io/projects/spring-data-jpa>

Entity

- **@Entity**
Java Bean che rappresenta un oggetto mappato nel database
JPA assume una relazione con tabella omonima
- **@Table**
nome della tabella da associare all'entity
- **@Id**
specifica l'identificatore univoco dell'oggetto
- **@Column**
mappa una proprietà della classe a una colonna della tabella

```
@Entity
@Table(name = "REGIONS")
public class Region {
    @Id
    @Column(name = "REGION_ID")
    private long id;

    @Column(name = "REGION_NAME")
    private String name;

    // etc.
```

Repository

- @Repository
 - Interfaccia che definisce funzionalità di accesso al database
Il codice del repository viene generato dal provider JPA
 - CrudRepository implementa funzionalità CRUD di base, richiede:
 - Il tipo dell'entity che intendiamo utilizzare
 - Il tipo dell'identificatore univoco dell'entity

```
@Repository  
public interface RegionRepo extends CrudRepository<Region, Long> {  
}
```

Uso di un repository

- Dependency Injection

Variabile di istanza `@Autowired` nel controller

- Nei metodi `@XxxMapping` del controller si richiamano i metodi del repository e si passano i risultati a Thymeleaf

```
@Controller public class RegionCtrl {  
    @Autowired RegionRepo repo;  
  
    @GetMapping("/regions")  
    public String regions(Model model) {  
        model.addAttribute("regions", repo.findAll());  
        return "/regions";  
    }  
}
```

Metodi in CrudRepository

- count()
- delete(T)
- deleteAll()
- deleteAll(Iterable<>)
- deleteById(ID)
- existsById(ID)
- findAll()
- findAllById(Iterable<>)
- findById(ID)
- save(S)
- saveAll(Iterable<S>)

findById()

- Ricerca di una Entity per id
- Ritorna un **Optional** (Java 8)
 - isPresent()
 - get()
 - orElse()
 - ...

```
Optional<Region> region = repo.findById(id);  
if (region.isPresent()) {  
    Region cur = region.get();  
  
    // ...  
}  
else {  
    // ...  
}
```

Visualizzare una lista con Thymeleaf

```
<p>
  Regions as string: <span th:text="${regions}">[]</span>
</p>

<p>Regions in table</p>
<table>
  <tr>
    <th>ID</th>
    <th>NAME</th>
  </tr>
  <tr th:each="cur: ${regions}">
    <td th:text="${cur.id}">1</td>
    <td th:text="${cur.name}">Europe</td>
  </tr>
</table>
```

toString()

Loop for each

Getter dedotti dai nomi delle proprietà

Many to One: JPA

- Proprietà che rappresenta una riga della tabella referenziata
- Annotata
 - ManyToOne
 - JoinColumn
 - name
 - referencedColumnName

```
@Entity
@Table(name = "COUNTRIES")
public class Country {
    @Id
    @Column(name = "COUNTRY_ID")
    private String id;

    @Column(name = "COUNTRY_NAME")
    private String name;

    @ManyToOne
    @JoinColumn(name = "REGION_ID")
    private Region region;

    // etc.
```

Many to One: Thymeleaf

```
<table>
  <tr>
    <th>ID</th>
    <th>NAME</th>
    <th>REGION</th>
  </tr>
  <tr th:each="cur: ${countries}">
    <td th:text="${cur.id}">IT</td>
    <td th:text="${cur.name}">Italy</td>
    <td th:text="${cur.region.name}">Europe</td>
  </tr>
</table>
```

Loop for each

One To Many: JPA

```
@Entity
@Table(name = "REGIONS")
public class Region {
    @Id
    @Column(name = "REGION_ID")
    private long id;

    @Column(name = "REGION_NAME")
    private String name;

    @OneToMany(mappedBy = "region", cascade = CascadeType.ALL, fetch = FetchType.EAGER)
    private Set<Country> countries;

    // etc.
```

One to Many: Thymeleaf

for each region

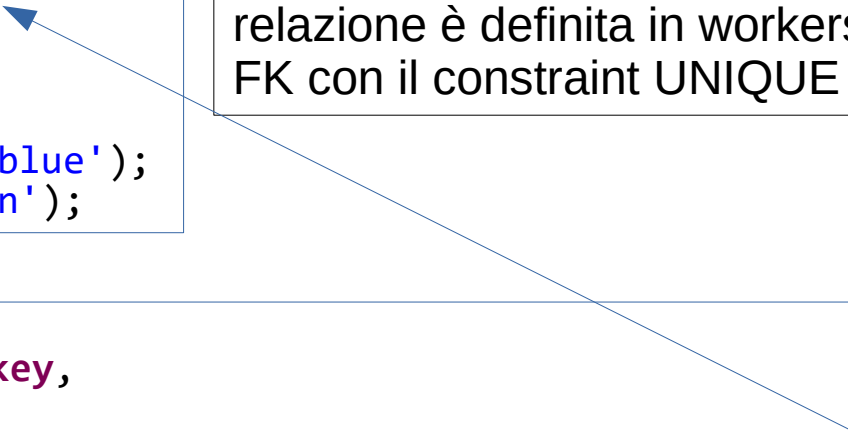
```
<div th:each="region: ${regions}">
  <p>
    <span th:text="${region.id}">1</span>:
    <span th:text="${region.name}">Europe</span>
  </p>
  <table>
    <tr>
      <th>ID</th>
      <th>NAME</th>
    </tr>
    <tr th:each="cur: ${region.countries}">
      <td th:text="${cur.id}">IT</td>
      <td th:text="${cur.name}">Italy</td>
    </tr>
  </table>
</div>
```

for each country
in this region

One to One: Database

```
create table workstations(  
    workstation_id integer primary key,  
    name varchar2(20)  
);  
  
insert into workstations values(1, 'deepblue');  
insert into workstations values(2, 'wotan');
```

In questa implementazione, la relazione è definita in workers via FK con il constraint UNIQUE



```
create table workers(  
    worker_id integer primary key,  
    name varchar2(20),  
    workstation_id integer referencing workstations(workstation_id) unique  
);  
  
insert into workers values(10, 'ken thompson', 2);  
insert into workers values(11, 'dennis ritchie', 1);
```

One to One: JPA

```
@Entity
@Table(name = "WORKSTATIONS")
public class Workstation {
    @Id
    @Column(name = "WORKSTATION_ID")
    private long id;

    @Column(name = "NAME")
    private String name;

    @OneToOne(mappedBy = "workstation")
    private Worker worker;

    // etc.
```

Per usare la relazione, Workstation fa riferimento alla sua definizione in Work

NB: la relazione è definita solo in Worker

```
@Entity
@Table(name = "WORKERS")
public class Worker {
    @Id
    @Column(name = "WORKER_ID")
    private long id;

    @Column
    private String name;

    @OneToOne
    @JoinColumn(name = "WORKSTATION_ID")
    private Workstation workstation;

    // etc.
```

One to One: Thymeleaf

```
<table>
  <tr><th>ID</th><th>NAME</th><th>WORKSTATION</th></tr>
  <tr th:each="cur: ${workers}">
    <td th:text="${cur.id}">1</td>
    <td th:text="${cur.name}">Guido van Rossum</td>
    <td th:text="${cur.workstation.name}">Spam</td>
  </tr>
</table>
```

```
<table>
  <tr><th>ID</th><th>NAME</th><th>WORKER</th></tr>
  <tr th:each="cur: ${workstations}">
    <td th:text="${cur.id}">1</td>
    <td th:text="${cur.name}">Spam</td>
    <td th:text="${cur.worker.name}">Guido van Rossum</td>
  </tr>
</table>
```

Many to Many: Database

```
create table participants(  
  participant_id integer primary key,  
  name varchar2(20)  
);  
  
insert into participants values(10, 'ken');  
insert into participants values(11, 'dennis');  
insert into participants values(12, 'bjarne');
```

```
create table projects(  
  project_id integer primary key,  
  name varchar2(20)  
);  
  
insert into projects values(1, 'fuchsia');  
insert into projects values(2, 'wotan');
```

```
create table participant_project(  
  participant_id integer references participants(participant_id),  
  project_id integer references projects(project_id),  
  primary key(participant_id, project_id)  
);  
  
insert into participant_project values(10, 1);  
insert into participant_project values(10, 2);  
insert into participant_project values(11, 1);  
insert into participant_project values(12, 1);  
insert into participant_project values(12, 2);
```

Many to Many: JPA

```
@Entity
@Table(name = "PARTICIPANTS")
public class Participant {
    @Id
    @Column(name = "PARTICIPANT_ID")
    private long id;

    @Column
    private String name;

    @ManyToMany(fetch = FetchType.EAGER)
    @JoinTable(name = "PARTICIPANT_PROJECT", //
        joinColumns = @JoinColumn(name = "PARTICIPANT_ID"), //
        inverseJoinColumns = @JoinColumn(name = "PROJECT_ID"))
    Set<Project> projects;

    // etc.
```

Le definizioni delle due entità
sono simmetriche

Many to Many: Thymeleaf

for each project

for each participant
in this project

```
<h1>Projects</h1>
<div th:each="project: ${projects}">
  <h2 th:text="${project.name}">Wotan</h2>

  <div th:each="cur: ${project.participants}">
    <p th:text="|${cur.id}: ${cur.name}|">1: Tom Smith</p>
  </div>
</div>
```

"|\${cur.id}: \${cur.name}|"
==
"\${cur.id} + ': ' + \${cur.name}"

Sequenza JPA per Oracle

```
@Entity
@Table(name = "EMPLOYEES")
public class Employee {
    @Id
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.SEQUENCE, generator = "EmpGen")
    @SequenceGenerator(sequenceName = "EMPLOYEES_SEQ", allocationSize = 1, name = "EmpGen")
    @Column(name = "EMPLOYEE_ID")
    private long id;

    // ...
}
```

valore generato da JPA
strategy: sequenza fornita dal database
generator: nome JPA

informazioni sul generatore
sequenceName: nome ORACLE
allocationSize: INCREMENT della sequenza
name: nome JPA

JPA query

- Nel nostro repository JPA possiamo dichiarare metodi custom “findByXxx()” per operare su proprietà diverse da ID
- Devono ritornare un **Iterable** (o classe derivata)
- In caso di **relazione**, è possibile navigare nell’entità (via “**_**”)

```
@Repository
public interface CountryRepository extends CrudRepository<Country, String> {
    Iterable<Country> findByName(String name);
    Iterable<Country> findByRegion(Region region);
    Iterable<Country> findByRegion_id(long id);

    // ...
}
```

Altri esempi per Thymeleaf

```
<link rel="stylesheet" type="text/css" th:href="@{/css/myStyles.css}">
```

```
<select name="id">  
  <option th:each="cur: ${employees}" th:value="${cur.id}"  
    th:text="${cur.id}">...</option>  
</select>
```

```
<h1>Countries<span th:text=" ${message}" th:if="${message}"></span></h1>
```

```
<div th:unless="${region.name.isEmpty()}">  
  <!-- -->  
</div>
```

Altri esempi Thymeleaf /2

```
<select>
  <option th:each="cur: ${regions}" th:value="${cur.id}" th:text="${cur.name}"
    th:selected="${cur.id==defaultRegion}"></option>
</select>
```

```
<div th:object="${data[0]}">
  <div>Id: <span th:text="*{id}">...</span>.</div>
  <div>Name: <span th:text="*{name}">...</span>.</div>
  <div>Id converted to roman:
    <th:block th:switch="*{id}">
      <span th:case="1"> I </span>
      <span th:case="2"> II </span>
      <span th:case="*"> III </span>
    </th:block>
  </div>
</div>
```