

# Introduzione all'Application Framework

Un **application framework** è un insieme di librerie, strumenti e convenzioni pensate per facilitare lo sviluppo del software, quindi un framework è volto a facilitare l'attività dello sviluppatore. Il framework consente allo sviluppatore di concentrarsi soltanto sulla logica applicativa e di non preoccuparsi di tutto il resto e dell'infrastruttura comune. L'application framework riduce di fatto lo sforzo e il tempo necessario per creare una applicazione. Uno dei principali vantaggi di usare questi strumenti è che consentono agli sviluppatori di seguire una struttura organizzativa predefinita e una metodologia di sviluppo coerente. Il codice sarà più ordinato e leggibile che è un vantaggio non da poco se più persone lavorano allo stesso progetto. Quindi il framework facilita quello che è lo sviluppo di lavoro in team, l'iterazione con i databases, la gestione ad eventi, l'autenticazione, l'I/O dei dispositivi ecc...

L'application framework offre anche strumenti e risorse come gli IDE, simulatori e documentazione...

Alcuni dei framework più popolari includono Django per lo sviluppo Python, Ruby on rails per Ruby, Angular per Typescript e ovviamente Spring Framework per lo sviluppo di applicazioni in Java.

Non è necessario conoscere interamente un framework, ma soltanto le parti essenziali che possono tornare utili alla attività di sviluppo dell'applicazione.

## Introduzione al framework Spring

Lo spring framework è un ecosistema di framework basato sul linguaggio Java e offre una vastissima gamma di strumenti e funzionalità per semplificare lo sviluppo di applicazini aziendali robuste e scalabili.

Principali caratteristiche di Spring Framework:

- Inversion of control e dependency injection (concetti che vengono usati per la creazione e la gestione degli oggetti nelle applicazioni, attraverso la dependency injection le dipendenze tra oggetti si risolvono con il container di Spring)
- Spring container (è il componente centrale del framework che gestisce e controlla tutti gli oggetti creati all'interno di una applicazione Spring, il container crea gli oggetti, gestisce le loro dipendenze e li fornisce quando richiesto)
- Spring MVC (offre un framework per lo sviluppo di applicazioni basate sul modello MVC con una robusta gestione delle richieste http e gestione della view e della logica di business)
- Spring Security (fornisce le funzionalità per la gestione dell'autenticazione e delle autorizzazioni e della protezione delle applicazioni da attacchi comuni quali il cross site scripting XSS o il cross site request forgery CSRF)
- Persistence (supporta la Java Persistence Api JPA, Hibernate e MyBatis e offre il supporto per il database transaction manager con il modulo Spring Transaction Management)
- AOP (aspect oriented programming → integra il concetto di aspect oriented programming che consente di separare le funzionalità trasversali dalla logica di business di una applicazione, ciò consente di implementare in modo pulito e modulare funzionalità come il logging, il caching e la transazione.
- Testing → il framework spring supporta il testing delle applicazioni, fornisce una ambiente di test integrato che facilita la scrittura degli unit test.
- Gestione delle transazioni → Spring offre un modulo per la gestione delle transazioni, che semplifica l'implementazione delle funzionalità di transazione nelle applicazioni.

- Modularità → altamente modulare, consente allo sviluppatore di usare solo i moduli che ha bisogno, è flessibile e si integra con altri framework
- Facilità di integrazione
- Gestione delle eccezioni → semplifica la gestione delle eccezioni
- Internazionalizzazione i18n e localizzazione l10n
- Spring Boot → semplifica la creazione di applicazioni Spring stand-alone
- Spring Cloud → permette e semplifica la creazione di applicazioni cloud-native, inclusi servizi di registrazione, load balancing di carico e configurazioni esterne
- Forte comunità attiva e grande documentazione

Spring è il framework Java più usato al momento.

## Introduzione al framework Spring Boot 3

Si tratta di un complesso di elementi pronti all'uso per lo sviluppo di applicazioni con Java (vedremo che possiamo usare anche altri 2 tipi di linguaggi – Kotlin e Groovy). Questo specifico framework fa parte di un ecosistema molto più ampio che è Spring. Il suo scopo è quello di semplificare il processo di sviluppo e deploy delle applicazioni basate su Java fornendo una struttura preconfigurata e automatizzata permettendo allo sviluppatore di concentrarsi soltanto sulla logica di business. Quindi focus solamente per la logica di business da parte dello sviluppatore. Spring boot prevede un sistema di avvio rapido (bootstrap) che configura tutto l'ambiente in cui si esegue l'applicazione. Spring Boot consente la creazione di applicazioni stand-alone, non c'è bisogno di installare nessun web server, c'è l'embedded server, cui posso sceglierne di più tipi, quello di default è il Tomcat. Spring boot supporta anche un sistema di gestione delle dipendenze basate su due tool in particolare:

- Maven
- Gradle

Ciò facilita il processo di creazione dell'applicazione. Spring boot prevede una eccellente integrazione con altre tecnologie:

- Thymeleaf (per le viste)
- Spring Data (database)
- Spring Security

## Concetti chiave dello spring boot

- **Convenzione di configurazione** → il framework fornisce delle impostazioni predefinite intelligenti e una ampia configurazione automatica.
- **Autoconfigurazione** → potenti funzionalità di autoconfigurazione

Ciò permette allo sviluppatore di iniziare subito con una applicazione che funziona da subito. Ciò riduce il tempo di configurazione iniziale.

- **Embedded Server** → Spring boot fornisce un server web incorporato (Tomcat oppure Jetty), non c'è nessun bisogno di configurare un server esterno, tutto ciò che server è un semplice eseguibile JAR.
- **Spring Boot Starter** → è un concetto chiave che semplifica la gestione delle dipendenze della nostra applicazione, gli starter sono serie di dipendenze preconfigurate che vengono fornite in bundle per supportare specifiche funzionalità.
- **Actuator** → sono funzionalità di monitoraggio e stato dell'applicazione.

**In sintesi** → Spring boot è quindi un framework Java molto efficiente per la creazione di applicazioni web altamente performanti e di qualità, che semplifica il processo di sviluppo ed evita del tutto la complessità delle configurazioni manuali iniziali. Inoltre la sua vasta community e la sua ampia documentazione lo rendono uno strumento altamente accessibile e viene considerato come uno dei migliori framework disponibili per lo sviluppo di applicazioni Java.

## Modi per creare un progetto con Spring Boot

- Usare uno specifico sito web → [Spring Initializr](#)
- Usare Eclipse (attraverso il pacchetto Spring Tool Suite)

Usando lo Spring Tool suite non c'è bisogno di scompattare il progetto altrove per poterlo usare subito.

Trattandosi di progetti Spring Boot 3 la versione di Java di partenza è per forza di cose la versione 17.

Le versioni di Spring Boot cambiano abbastanza velocemente e può succedere che da una versione all'altra non funzioni più un determinato tipo di codice, purtroppo non c'è una compatibilità verso il basso che viene mantenuta sempre.

Dipendenze → elementi centrali del framework che permettono alla nostra web app di funzionare.

## Analisi di un progetto Spring Boot

- **/src/main/java** → è la cartella di base dove sono presenti tutti i packages del codice sorgente Java.
- **Classe Application** → classe di entry point della nostra applicazione (possiamo modificare per convenzione il nome di questa classe e mettere soltanto Application.java)
- **/src/main/resources** → sono le risorse che servono per far funzionare il nostro progetto.
- **/src/main/resources/static** → inizialmente vuote conterrà le risorse statiche come i js o i css della mia applicazione
- **/src/main/resources/templates** → inizialmente vuote conterrà i files dei template html del frontend dell'applicazione
- **application.properties** → contiene le properties del nostro intero progetto è un file molto importante che posso convertire anche in application.yml
- **src/test/java** → contiene il codice sorgente dei junit test
- **JRE System Library** → è il riferimento alla nostra versione di Java
- **Maven Dependencies** → è l'elenco completo delle dipendenze del progetto importate dal pom.xml
- **Pom.xml** → siccome si è selezionato il tool Maven, viene configurato questo file, che contiene tutte le dipendenze, il file viene compilato dal tool del Maven, è un file .XML, che riguardano i metadati che abbiamo selezionato. Nel gruppo <dependencies> vengono racchiuse le nostre dipendenze selezionate. Alcune vengono messe in automatico dal tool. Il gruppo <build> riguarda la parte di build del nostro progetto.

## Il modello MVC in Spring

È un design pattern che consente di strutturare una web app in modo equilibrato e strutturato. L'MVC si compone di:

- **Model** → il modello dei dati, la business logic della nostra applicazione e contiene i dati e le operazioni che possiamo eseguire sopra di essi, nel caso di Spring il model viene rappresentato da speciali classi di dominio note come Entity annotate come **@Entity** o semplici classi POJO.
- **Vista** → sono template/viste basate su JSP o Thymeleaf e presentano i dati al client
- **Controller** → funge da intermediario tra vista e modello. Interroga il modello e li passa alla vista, nel caso di Spring i Controller sono gestiti dal modulo Spring MVC e annotati con l'annotation **@Controller**.

Quando una richiesta arriva al server, viene attivato il controller appropriato per gestire la richiesta.

In spring boot la classe Controller è componente chiave per la creazione delle nostre web app. Rappresenta la logica della gestione delle richieste http. Quindi in Spring la classe Controller contiene la logica per la rappresentazione delle richieste http, consentendo di definire la comunicazione tra il client e il server. Nella pratica il compito del controller è quello di esporre una serie di endpoint REST http definendo la logica di business per esaudire al richiesta.

Una **classe controller** si compone di:

- Annotation **@Controller**, una classe con questa annotation indica a Spring che si tratta di una classe Controller
- Metodi annotati con l'annotation **@RequestMapping**, oppure **@GetMapping** ecc... che indicano quale metodo http si vuole gestire
- Parametri di metodi con annotations **@PathVariable**, **@RequestParam**, **@RequestBody** ...
- Restituzione dei dati con **@ResponseBody** per restituire dati direttamente nel corpo della risposta.
- Possono esserci diversi metodi che implementano tanti controllers

Per comodità e ordine del codice creiamo sempre le nostre classi nuove dentro dei packages!

Primo esempio della prima classe Controller in Spring Boot:

- Attraverso l'annotation **@Controller** informiamo Spring che si tratta di un tipo di classe controller che quindi sarà in grado di gestire degli specifici endpoint
- Attraverso l'annotation **@GetMapping** indichiamo esplicitamente di quale tipo di endpoint http richiesta si tratta.
- **Model** è una classe che produce dei tipi di oggetti che ci permettono di passare dei dati alle nostre viste.

```

- @Controller
- public class IndexController {
-
-     public String saluti = "Salve, sono la tua prima applicazione web
-     creata in Spring Boot 3";
-
-     @GetMapping(value = "/")
-     public String getWelcome(Model model) {
-         model.addAttribute("intestazione", "Benvenuti nella root page
-         della webapp Alphashop");
-         model.addAttribute("saluti", saluti);
-         return "index";
-     }
- }

```

## Attivare le viste

Abbiamo 2 alternative:

- Pagine JSP
- Thymeleaf

## Pagine JSP

Java Server Pages sono una tecnologia per creare delle pagine web in maniera dinamica. Sono pagine che uniscono html con java per creare dinamismo nelle pagine. Le pagine jsp sono come pagine html, ma contengono codice java delimitato dal tag “<% .... %>”.

Il codice viene quindi letto ed eseguito dal server web quando la pagina viene richiesta dal client, ma quindi questo significa che il client non sa quale parte del codice della pagina jsp è generato e quale sia quello statico. Esiste tutta una classe di tag jstl per rendere dinamiche le nostre pagine.

Ma come si attivano dentro spring boot 3? Il primo passo è aprire il pom.xml e nelle dipendenze aggiungere la dipendenza:

```
<!-- https://mvnrepository.com/artifact/org.apache.tomcat.embed/tomcat-embed-jasper -->
<dependency>
  <groupId>org.apache.tomcat.embed</groupId>
  <artifactId>tomcat-embed-jasper</artifactId>
</dependency>
```

Poi dobbiamo andare ad inserire la nostra prima vista nel percorso:

- Sotto il percorso delle **/resources** e per la precisione dentro il percorso che creiamo **/META-INF/resources/WEB-INF/jsp** e qui dentro creiamo un file **index.jsp** che si deve chiamare esattamente come il nome della stringa che ritorniamo nel nostro controller, cioè return “index”

Questa pagina contiene dello standard HTML, con in più le porzioni di codice che richiamano la parti dinamiche definite nel nostro Controller, ad esempio per richiamare le parti dinamiche scriviamo così:

```
<h1 style="text-align:center;display:block;color:red;margin:0px;">${intestazione}</h1>
  <h3 style="text-align:center;display:block;color:green;margin:0px;">${saluti}</h3>
```

Le parti “intestazione” e “saluti” sono state dinamicizzate nel nostro controller come detto sopra.

E poi dobbiamo agganciare il **view resolver**, quindi andiamo a configurarlo nel file application.yaml in questo modo:

```
spring:
  application:
    name: alphashop
  mvc:
    view:
      prefix: /WEB-INF/jsp/
      suffix: .jsp
```

A questo punto non ci resta che avviare il server tomcat e andare all'url <http://localhost:8080> dove sarà richiamata e visualizzata la nostra pagina di root del nostro progetto.

Ed ecco quello che dovrei vedere:



**Benvenuti nella root page della webapp Alphashop**  
Salve, sono la tua prima applicazione web creata in Spring Boot 3

**N.B.** Si definisce **Whitelabel Error Page** la pagina generica dello Spring Boot quando si tenta di accedere a delle risorse che un controller non è in grado di gestire. L'errore che viene ritornato è di solito un 404 Not Found in quanto non abbiamo gestito la risorsa da ritornare.

## Creazione di una pagina di Login (esercizio)

- Creare una classe LoginController.java in grado di gestire l'endpoint di login
- Creare la relativa pagina login.jsp che presenta il form di login

## Introduzione alla annotazione @RequestParam

Questa annotazione dello Spring Framework si utilizza per recuperare i parametri di una richiesta http (da form o da url) e rimapparli come parametri di metodo nel controller. Quando con Spring definiamo un controller possiamo quindi servirci dell'annotations per dichiarare i parametri che si desidera estrarre dalla richiesta http. Questa annotazione permette a Spring di passare i parametri e leggerli al controller.

Esempio pratico (passaggio di un parametro nella URL con RequestParam):

```
@GetMapping(value = "/index")
public String getWelcome2(Model model, @RequestParam("name") String name)
{
    model.addAttribute("intestazione", String.format("Benvenuto %s nella
index page della webapp Alphashop", name));
    model.addAttribute("saluti", saluti);
}
```

```
        return "index";
    }
```

- In RequestParam non è obbligatorio specificare l'attributo "name", che deve essere uguale alla variabile
- Per usare il parametro name basta richiamarlo nel codice
- Se andiamo all'url <http://localhost:8080/index> ci verrà ritornato un bad request 400 in quanto non stiamo passando il parametro, dobbiamo usare la query string per far funzionare la pagina e il passaggio di parametri ad esempio → <http://localhost:8080/index?name=Roberto>

Esempio pratico (passaggio di parametri in un FORM con RequestParam):

```
@PostMapping(value = "/login")
public String goToWelcomePage (
    @RequestParam("name") String name,
    @RequestParam("password") String password,
    ModelMap model
) {
    return null;
}
```

- Il ModelMap è una classe dell'ecosistema dello Spring Framework usata per condividere dati tra le componenti del Controller e la vista, quindi per noi è da considerarsi come un contenitore di dati.
- Sia la classe Model che ModelMap sono classi usate per passare dati alla vista dal controller.
- ModelMap è una classe concreta che estende Model aggiungendo più metodi. ModelMap è più ricca di funzionalità.

Esempio (metodo completo):

```
@PostMapping(value = "/login")
public String goToWelcomePage (
    @RequestParam("name") String name,
    @RequestParam("password") String password,
    ModelMap model
)
{
    if (authenticationService.auth(name, password))
    {
        model.put("name", name);
        return "welcome";
    }
    else return "login";
}
```

Per l'autenticazione ho usato una classe Component:

```
@Component
public class AuthenticationService {

    public boolean auth(String username, String password) {
        boolean isValidUsername = username.equalsIgnoreCase("Roberto");
        boolean isValidPassword = password.equalsIgnoreCase("1234");

        return isValidUsername && isValidPassword;
    }
}
```

e poi per usare questo componente nel controller ho 2 modi per usare l'injection del componente:

- Usare @Autowired
- Usare un costruttore

Esempio:

```
@Autowired
private AuthenticationService authenticationService;
```

oppure:

```
public LoginController(AuthenticationService authenticationService) {
    this.authenticationService = authenticationService;
}
```

N.B. → non esiste una teoria su cosa sia meglio o peggio, però ultimamente si consiglia di usare l'injection da costruttore e non usare più l'autowired.

## Introduzione alla annotations @SessionAttributes

È una annotations che gestisce gli attributi di sessione all'interno delle applicazioni web. Viene usata per collegare un attributo dell'oggetto http session con un parametro del metodo di un controller in modo da poterli riutilizzare.

Esempio:

```
@SessionAttributes("name")
public class LoginController {
```

Messo in testa alla classe controller, in questo modo persistiamo il parametro che dobbiamo passare.

## Introduzione allo Strato di servizio (il service layer)

Lo strato di servizio, normalmente è lo strato intermedio, tra lo strato della base dati (di persistenza dei dati, dove si salvano i dati sul database) e lo strato delle classi controller (dove stanno i passaggi verso le viste). Lo strato di servizio può di fatto intervenire e modellare i dati e applicare della logica sui dati. Questo strato è stato introdotto dal momento che le applicazioni sono diventate più complesse, quando si è iniziato ad introdurre una base di dati e le viste e i nostri modelli sono diventati più complessi, allora si è vista l'esigenza di introdurre un livello in più per ridurre la complessità delle applicazioni.



Per prima cosa conviene sempre creare un nuovo package dedicato allo strato del servizio, questo package dovrà ospitare:

- Interfacce dello strato di servizio
- Classi ed implementazioni dello strato di servizio

Esempio:

- com.demo.example.services

creiamo inoltre l'interfaccia dentro chiamata: ArticoliService.java

```
package com.demo.example.services;

import java.util.List;
import com.demo.example.entities.Articoli;

public interface ArticoliService {
    public List<Articoli> selAll();
}
```

In questa interfaccia per ora definiamo un metodo finto (perché non abbiamo ancora il database) che è in grado di simulare la selezione completa di una lista dei nostri articoli. In più, ora, ci tocca andare a creare un nuovo package in modo da ospitare le nostre "entità" che arriveranno direttamente dal modello dei dati (il database) e quindi definiamo un nuovo package:

- com.demo.example.entities

e dentro ci mettiamo la classe Articoli.java, dove grazie alle potenzialità della libreria Lombok possiamo definire facilmente i metodi getter/setter e i relativi costruttori.

```
@Data
public class Articoli {
    private String codArt;
    private String descrizione;
    private String um;
    private int pzcart;
    private double pesonetto;
    private double prezzo;
}
```

## Il progetto Lombok

Si tratta di un java tool che semplifica lo sviluppo delle applicazioni gestendo automaticamente la generazione del codice boilerplate, come i getter, i setter, costruttori, metodi toString(), equals() e altri più comuni metodi delle classi Java. Spring Boot è compatibile con il Lombok e può sfruttarne tutte le

potenzialità per ridurre la quantità di codice che viene scritto. Lombok fornisce una serie di importanti annotations che conviene distinguere:

- @Getter e @Setter generano automaticamente i metodi getter e setter di ogni classe
- @NoArgsConstructor genera il costruttore senza argomenti
- @AllArgsConstructor genera il costruttore con tutti i parametri
- @Data che combina tutte le annotations  
getter/setter/EqualsAndHashCode/RequiredArgsConstructor in una sola annotations
- @Builder genera il pattern builder per la creazione di oggetti immutabili

Vedere documentazione qui: [Project Lombok](#)

Per usare Lombok nel nostro progetto Spring Boot basta importarne la dipendenza nel nostro pom.xml:

```
<dependency>
    <groupId>org.projectlombok</groupId>
    <artifactId>lombok</artifactId>
    <version>${lombok.version}</version>
    <scope>provided</scope>
</dependency>
```

Vantaggi:

- Meno codice ripetitivo
- Migliore manutenzione
- Migliore leggibilità
- Risparmio di tempo nello sviluppo

In Eclipse lo devo installare prima di poterlo usare ) devo installare il JAR file) altrimenti non funzionano i richiami delle annotations nel codice. Su IntelliJ non è necessario basta attivarne il plugin.

- java -jar nomeDelLombokJar

e seguire le info di installazione.

## Lo Stato del servizio (continua)

Adesso andiamo a creare la classe di implementazione dello stato di servizio, la classe ArticoliServiceImpl.java.

Esempio:

```
@Service
public class ArticoliServiceImpl implements
ArticoliService {
}
```

Dal codice si nota che:

- essendo un servizio deve portare l'annotation @Service
- deve implementare subito l'interfaccia ArticoliService

Questa classe è il vero strato del servizio!

In più, per poter compilare correttamente questa classe, dobbiamo fare l'override del metodo presente nell'interfaccia ArticoliService, poiché la implementiamo:

```
@Override
    public List<Articoli> selAll() {
        return new ArrayList<>();
    }
```

Simulazione dello strato del servizio