

# Documentazione "Bacheca UniCollege"

---

## Prova finale Ingegneria del Software

**Autore: Calandra Vincenzo Maria**

### Contesto

---

La residenza universitaria "UniCollege" permette la permanenza nella struttura subordinata al conseguimento di determinati obblighi formativi. Tali obblighi formativi consistono nell'esecuzione di determinate mansioni all'interno della residenza, nello svolgimento di attività culturali e sociali e nell'approfondimento delle proprie conoscenze attraverso la lettura di libri e nella preparazione di tertulie a tema.

Le attività vengono valutate attraverso un sistema decimale che tiene conto del numero di ore richiesto per lo svolgimento di una determinata attività e dell'impegno richiesto. Ogni studente che svolge un'attività matura dunque dei "crediti" che dovranno essere segnati sul "creditometro", un foglio excel pre-formatto e condiviso, e infine validati dal tutor dello studente residente.

Ogni studente deve conseguire un tot di crediti entro il primo semestre e un altro tot entro il secondo semestre per poter proseguire il percorso interno al college rispettivamente nel secondo semestre e l'anno seguente.

Relativamente alle attività sociali e culturali gli studenti devono creare una locandina che contiene data, ora, luogo, max n. di partecipanti e descrizione. Tale locandina dovrà essere approvata dal direttore della residenza, stampata presso la segreteria e successivamente affissa in bacheca e infine dovrà essere comunicata l'affissione a tutti gli studenti tramite un messaggio sul gruppo degli studenti residenti. Ad attività conclusa lo studente organizzatore dell'attività dovrà comunicare in segreteria gli studenti che hanno partecipato all'attività per la validazione dei crediti conseguiti.

Per quanto riguarda la lettura di libri, lo studente dovrà scegliere un libro che intende leggere, richiedere al tutor di residenza se è possibile ricevere crediti dalla lettura del suddetto libro, leggere il libro, effettuare la discussione di valutazione con il tutor e infine caricare il titolo del libro letto e il numero di crediti ricevuto sul creditometro.

Infine le tertulie a tema richiedono la preparazione di una discussione su una determinata tematica, la scelta di un giorno della settimana in cui effettuare tale discussione, l'approvazione da parte della segreteria della data scelta e infine ad attività eseguita la validazione e il caricamento dei crediti conseguiti sul creditometro.

A fine primo semestre il tutor dovrà assicurarsi che gli studenti a suo carico abbiano conseguito i crediti necessari per proseguire la permanenza in residenza.

### Soluzione

---

Una possibile alternativa a tale processo può essere un sistema informatico interattivo che dia la possibilità ai tutor di validare i crediti degli studenti senza dover ogni volta scaricare un file excel e aggiornarlo manualmente; che dia la possibilità agli studenti residenti di pubblicare le attività su una bacheca digitale e informare i conviventi automaticamente per email dell'avvenuta affissione e al tempo stesso permetta al direttore della residenza di poter accettare/rifiutare le attività; che mostri una lista di libri già precedentemente approvati dai tutor della residenza per il conseguimento dei crediti e che permetta di proporre dei nuovi; che permetta al segretario la supervisione del calendario delle tertulie a tema e che visualizzi un report su tutti gli studenti e varie statistiche utili e infine che permetta una gestione facilitata di inserimento di tutte le altre attività che maturano crediti su una versione innovata del "creditometro".

# Tecnologie

---

Per il conseguimento di tali obiettivi è stato scelto come linguaggio di programmazione JAVA 11, ad oggi esiste un numero notevole di applicazioni e siti web che fanno uso di questo linguaggio.

Infatti JAVA è un linguaggio ad alto livello orientato agli oggetti con una forte tipizzazione statica che si appoggia sulla omonima piattaforma, JVM, per questo motivo JAVA, che è linguaggio sia compilato che interpretato, riesce a girare su un numero considerevole di dispositivi differenti con prestazioni mediocri in termini di tempo di esecuzione e prestazioni.

Grazie a queste sue caratteristiche JAVA, nelle sue varie versioni, ha creato intorno a se nel corso degli anni un forte interesse da parte delle community di sviluppatori che hanno creato innumerevoli librerie e framework per questo linguaggio.

A tal proposito si è scelto di adottare Spring Boot come framework per lo sviluppo web della applicativo. Spring Boot è un evoluzione del già noto Spring, il framework di JAVA più utilizzato. Spring permette di programmare in maniera facile, veloce e sicura grazie ad una serie di librerie native che implementano le best practice per il soddisfacimento di vari use-case in termini di sicurezza e performance in grado di collaborare tra loro permettendo così allo sviluppatore di poter concentrare i propri sforzi non sulla tecnologia ma sulla logica di business che dovrà animare l'applicativo sviluppato.

Spring Boot introduce un livello di astrazione ancora superiore, esso infatti implementa una gestione facilitata delle configurazioni delle singole librerie del framework grazie ad un file di configurazione globale e una gestione automatica delle compatibilità delle versioni tra le varie librerie del framework. L'uso commerciale di Spring è regolato dalla licenza Apache 2.0.

Per quanto riguarda la gestione del processo di build del progetto è stato scelto Maven. Maven è un framework dichiarativo di gestione del progetto che segue specifiche convenzioni per quanto riguarda la struttura dello stesso. Maven fa il build di un progetto usando il suo Project Object Model (POM) file e un insieme di plugin. Una volta che si familiarizza con un progetto Maven si è in grado di conoscere qualsiasi progetto Maven e ciò fa risparmiare molto tempo allo sviluppatore. In questo progetto sono state utilizzate principalmente le funzioni di gestione delle dependencies usate nel progetto, di build, di unit testing report e coverage.

Per quanto riguarda la persistenza dei dati la scelta è ricaduta su una database SQL di largo utilizzo, MySQL. Tale tecnologia permette alte prestazioni e scalabilità su Online Transaction Processing (OLTP) application ed è transaction safe, in quanto supporta pienamente operazioni ACID. Inoltre è molto semplice da utilizzare ed è distribuito in una versione Community con licenza GPL, General Public License.

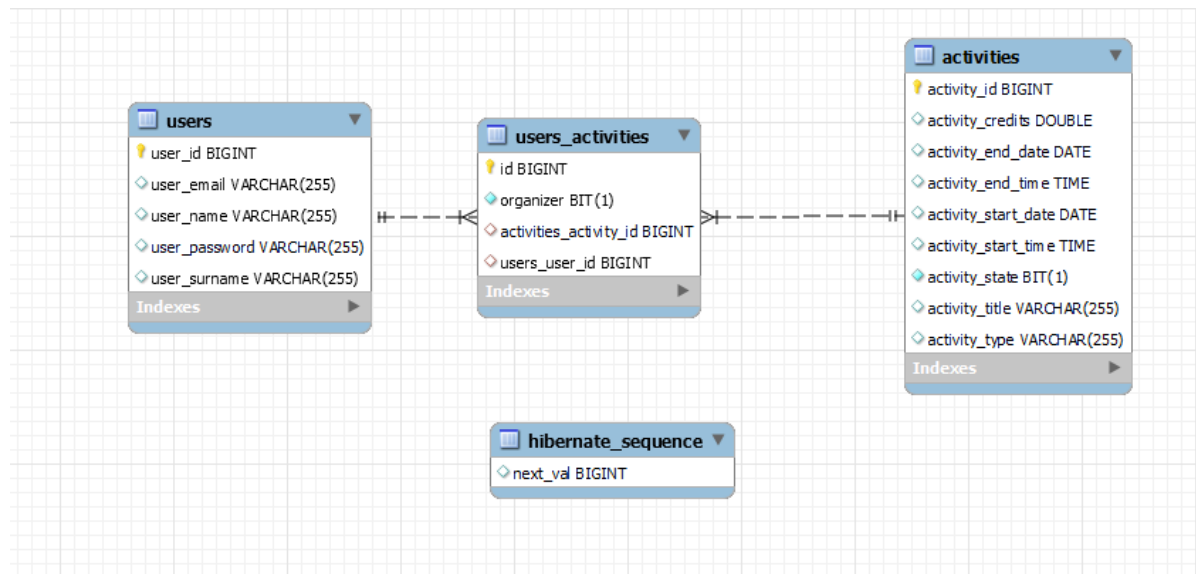
I software che vengono distribuiti con tale licenza possono essere utilizzati per tutti gli scopi, inclusi scopi commerciali e persino come strumento per la creazione di software proprietario.

Infine si è scelto di effettuare il deploy dell'applicativo utilizzando la containerizzazione piuttosto che la virtualizzazione. La containerizzazione permette maggiore scalabilità e gestione delle risorse rispetto alla virtualizzazione, in questo modo ogni applicativo viene eseguito in processi che consumano il minimo delle risorse e che sono isolati tra loro. Inoltre la containerizzazione permette di impacchettare il software con tutte le sue dependencies e distribuirlo da un computing env ad un altro senza alcun problema di compatibilità. L'implementazione scelta, nonché la più famosa e quella su cui si è poi basato lo standard di mercato, "containerd" della CNCF, è Docker. Docker Engine ha un piano di utilizzo gratuito ad uso personale o commerciale regolato dalla licenza Apache 2.0.

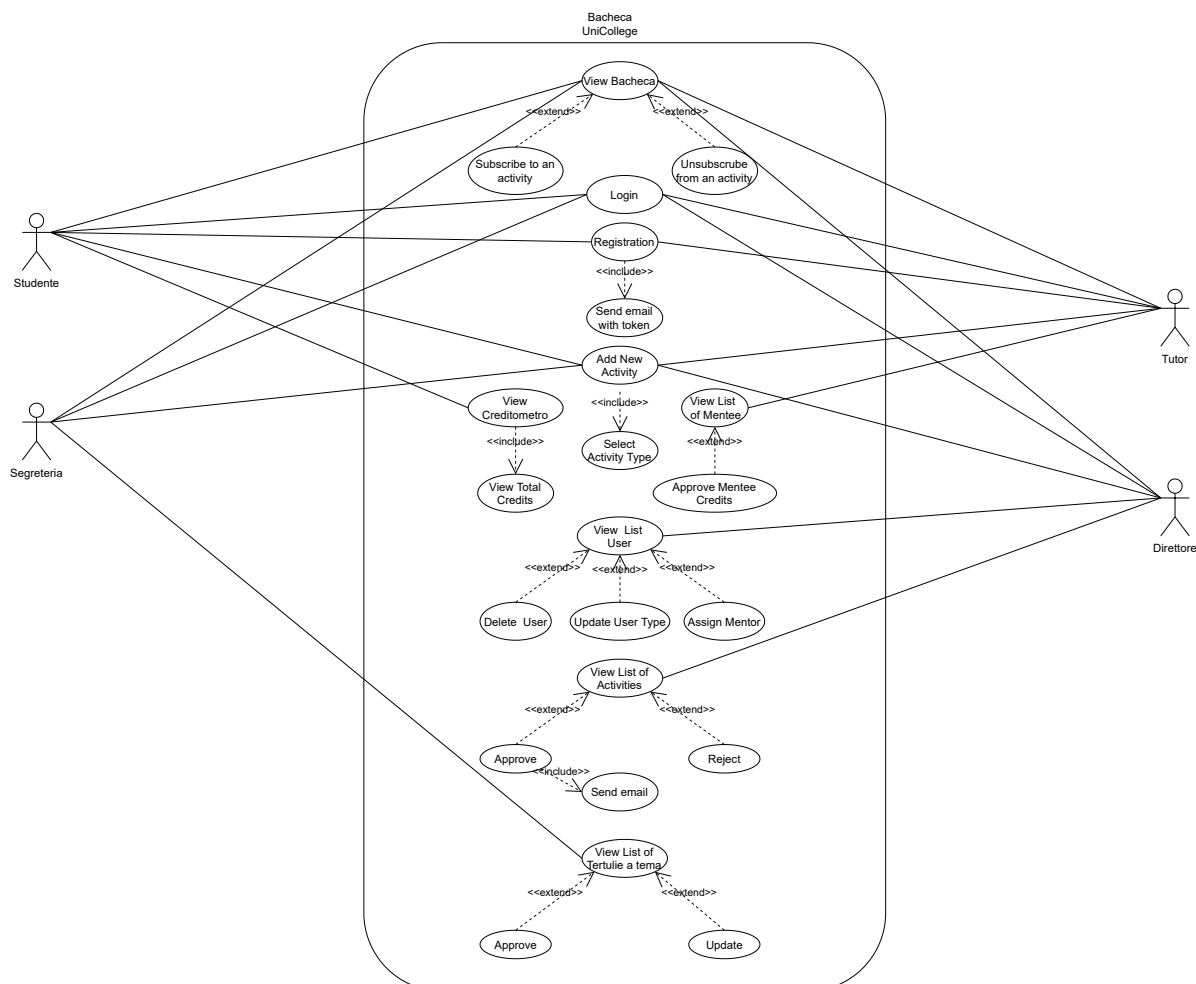
## Base di dati

---

Di seguito il database schema e il diagramma ER.



## Use Case



## Dettaglio implementazioni tecnologiche

### Gestione Autenticazione e Autorizzazione

Le esigenze di progetto hanno rivelato la necessità dell'implementazione di un layer di security nella web application, in particolar modo è venuto fuori dalle analisi che:

- Occorre permettere l'accesso al portale solo ad utenti registrati, per tenere traccia dei fruitori del portale e per permettere future implementazioni correlate.

- Evitare che gli studenti abbiano accesso ad aree del portale riservate alla segreteria, alla direzione e ai tutor.

Per tale motivo si è deciso di utilizzare le librerie di Spring Security per l'implementazione di quanto citato sopra.

Quando si lavora con Spring Boot, lo *spring-boot-starter-security* ingloba tutte le dependencies necessarie per l'implementazione di un layer di security all'interno dell'applicativo, come ad esempio *spring-security-core*, *spring-security-web*, e *spring-security-config*. Nel file *pom.xml* troviamo:

```
<dependency>
  <groupId>org.springframework.boot</groupId>
  <artifactId>spring-boot-starter-security</artifactId>
</dependency>
```

La classe di configurazione di Spring Security estende la classe astratta *WebSecurityConfigurerAdapter*.

Aggiungendo l'annotation *@EnableWebSecurity* attiviamo l'integrazione tra Spring MVC e Spring Security:

```
@Configuration
@EnableWebSecurity
public class SecurityConfig extends WebSecurityConfigurerAdapter {

    private UserService userService;
    private BCryptPasswordEncoder bCryptPasswordEncoder;

    @Autowired
    public SecurityConfig(UserService userService, BCryptPasswordEncoder
bCryptPasswordEncoder) {
        super();
        this.userService = userService;
        this.bCryptPasswordEncoder = bCryptPasswordEncoder;
    }
}
```

A partire da Spring 5, occorre definire un password encoder. Nel nostro caso la scelta è ricaduta su **BCryptPasswordEncoder** definito nella classe *PasswordEncoder* all'interno del package *security*:

```
@Configuration
public class PasswordEncoder {

    @Bean
    public BCryptPasswordEncoder bCryptPasswordEncoder() {
        return new BCryptPasswordEncoder();
    }

}
```

Tale password encoder è poi inglobato nella configurazione globale di Spring Security grazie all'annotation *@Bean*.

BCrypt negli ultimi anni è diventato uno standard nell'hashing delle password, è basato sull'algoritmo blowfish ed aggiunge un salt ed un fattore di costo all'hashing, in questo modo è resistente ad attacchi di tipo *rainbow table*. Inoltre è una funzione adattiva, cioè la sua complessità aumenta con il numero di iterazione, per tale motivo è anche resistente ad attacchi di tipo *brute force*. Da una serie di crypto-analisi è venuto fuori che BCrypt è molto più complesso da "crakkare" rispetto a SHA-512, in quanto quest'ultimo è messo a dura prova dal calcolo parallelizzato e dall'utilizzo di GPU sempre più potenti a differenza di BCrypt che non subisce tali fattori.

## Autorizzazione

A questo punto possiamo procedere con il settaggio delle autorizzazioni sulle richieste ai vari endpoint. La configurazione base prevede l'accesso anonimo agli endpoint /, /login, /registration e /error. In questo modo gli utenti possono registrarsi e autenticarsi.

```
@Override
protected void configure(HttpSecurity http) throws Exception {

    http.csrf().disable().authorizeRequests()
        .antMatchers("/registration/**", "/login/**", "/error/**", "/",
"/confirmationPage/**").permitAll()
        .antMatchers("/homeDirettore/**").hasAuthority("DIRETTORE")
        .antMatchers("/gestioneAttivita/**").hasAuthority("DIRETTORE")
        .antMatchers("/homeTutor/**").hasAuthority("TUTOR")
        .antMatchers("/homeSegreteria/**").hasAuthority("SEGRETERIA")
        .anyRequest().authenticated()

    .and().formLogin().loginPage("/login").defaultSuccessUrl("/homePage",
true)

        .failureUrl("/login?error=true")
        .and().logout()
        .logoutSuccessUrl("/")
        .logoutUrl("/perform_logout")
        .invalidateHttpSession(true);

}
```

Inoltre si è ristretto l'accesso agli endpoint /homeDirettore e /gestioneAttivita ai soli utenti etichettati come DIRETTORE. In maniera analoga si è proceduto con gli endpoint /homeTutor e /homeSegreteria rispettivamente per gli utenti etichettati come TUTOR e SEGRETERIA.

```
.antMatchers("/homeDirettore/**").hasAuthority("DIRETTORE")
.antMatchers("/gestioneAttivita/**").hasAuthority("DIRETTORE")
.antMatchers("/homeTutor/**").hasAuthority("TUTOR")
.antMatchers("/homeSegreteria/**").hasAuthority("SEGRETERIA")
```

## Autenticazione

Tutti gli altri accessi al portale sono vincolati alla sola autenticazione tramite /login.

```
.anyRequest().authenticated()
.and().formLogin().loginPage("/login").defaultSuccessUrl("/homePage", true)
```

Da notare che l'ordine degli elementi contrassegnati da *antMatchers()* è significativo, le regole più specifiche sono poste prima di quelle generali.

Di seguito sono riportate le configurazioni di logout:

```
.and().logout()
.logoutSuccessUrl("/")
.logoutUrl("/perform_logout")
.invalidateHttpSession(true);
```

Da notare che sono stati cambiati tutti i valori di default degli endpoint, questa buona pratica evita che il framework sia facilmente identificabile dall'esterno, evitando così attacchi mirati.

Il login form di Spring deve contenere i seguenti attributi:

- *login* – lo URL dove effettuare la chiamata POST.
- *username* – lo username.
- *password* – la password.

```
<form action="login" method="post">
  <div class="form-floating">
    <label for="username"></label>
    <input type="text" class="form-control" name="username"
id="floatingInput" aria-      describedby="emailHelpId"
    placeholder="your.email@example.com">
  </div>

  <div class="form-floating">
    <label for="password"></label>
    <input type="password" class="form-control" name="password"
id="floatingPassword"      placeholder="password"> <br>
  </div>

  <div class="form-floating d-flex flex-column">
    <input class="w-100 btn btn-lg btn-primary mr-3" type="submit"
value="Log in" />
    <a th:href="@{/registration}" href="#" class="mt-2 font-weight-light
font-      size">First time?Click to Sign Up!</a>
  </div>
  <p class="mt-5 mb-3 text-muted">Powered by Vector Code</p>
</form>
```

Tale form è contenuto all'interno della file login.html nella cartella *src/main/resources/templates*. Tale path è il percorso che viene utilizzato da Spring per servire i contenuti dinamici della web app.

# Please Login

[First time? Click to Sign Up!](#)

Powered by Vector Code

A questo punto occorre chiedersi: "Dove avviene tutta la magia dell'autenticazione?". La risposta è semplice, occorre dichiarare un provider che si occupi di tutto ciò:

```
@Bean
public DaoAuthenticationProvider daoAuthenticationProvider() {

    DaoAuthenticationProvider provider = new DaoAuthenticationProvider();

    provider.setPasswordEncoder(bCryptPasswordEncoder);
    provider.setUserDetailsService(userService);

    return provider;
}
```

In questo caso viene detto al provider che l'autenticazione va effettuata usando il `bCryptPasswordEncoder` dichiarato precedentemente e lo user `userService`, una classe che si occupa esclusivamente di interagire con la entity `AppUser` e che implementa l'interfaccia `UserDetailsService` che richiede di implementare il seguente metodo:

```
@Service
public class UserService implements UserDetailsService {
    ...

    // Login a user by username (email)
    @Override
    public UserDetails loadUserByUsername(String email) throws
    UsernameNotFoundException {

        if (email == null || email.isEmpty() || email.isBlank()) {
            throw new UsernameNotFoundException("Email could not be null!");
        }

        Optional<AppUser> useOptional = userRepository.findByEmail(email);

        if (useOptional.isPresent()) {
```

```
        return useOptional.get();
    } else {
        throw new UsernameNotFoundException("Unable to find user with e: " +
email);
    }
}

...
```

Grazie a tale override è possibile effettuare il login alla web app usando come username la mail dell'utente, che è univoca.

## Registrazione

Per quanto riguarda la registrazione si è adottato un meccanismo di verifica a 2 passaggi, di seguito sono elencati i punti principali:

- Registrazione su apposita pagina raggiungibile tramite endpoint "/registration" o tramite opportuna page di login.

### Registrazione Bacheca UniCollege

Nome

Cognome

Email

We'll never share your email with anyone else.

Password

Confirm Password

Registrati

Powered by Vector Code

- Conferma dell'avvenuta registrazione correttamente o incorrettamente.



## Registrazione Bacheca UniCollege

Password must contains letters, numbers and special characters!

Nome

Vincenzo

Cognome

Calandra

Email

example@mail.com

We'll never share your email with anyone else.

Password

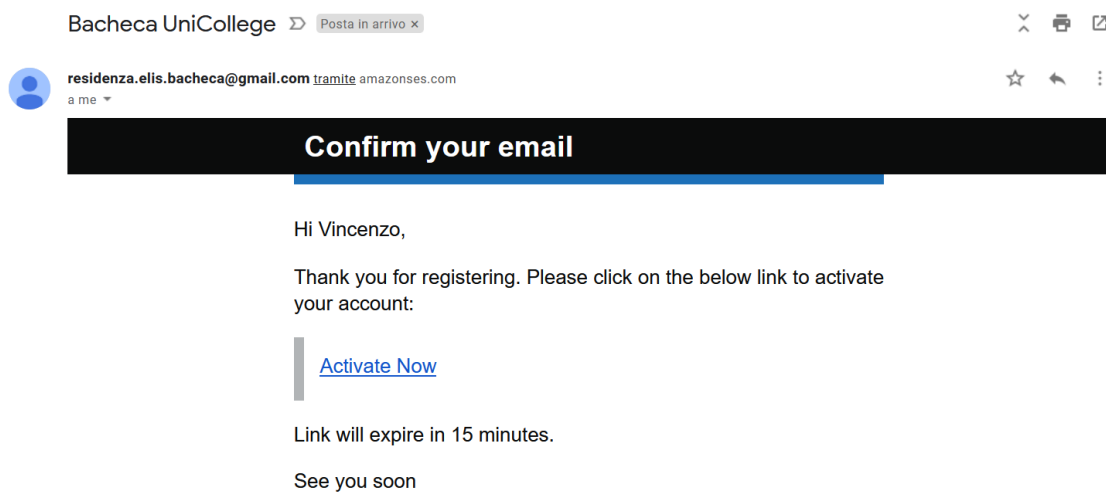
Confirm Password

Registrati

Or:

Registration was successful! To continue please confirm your email.

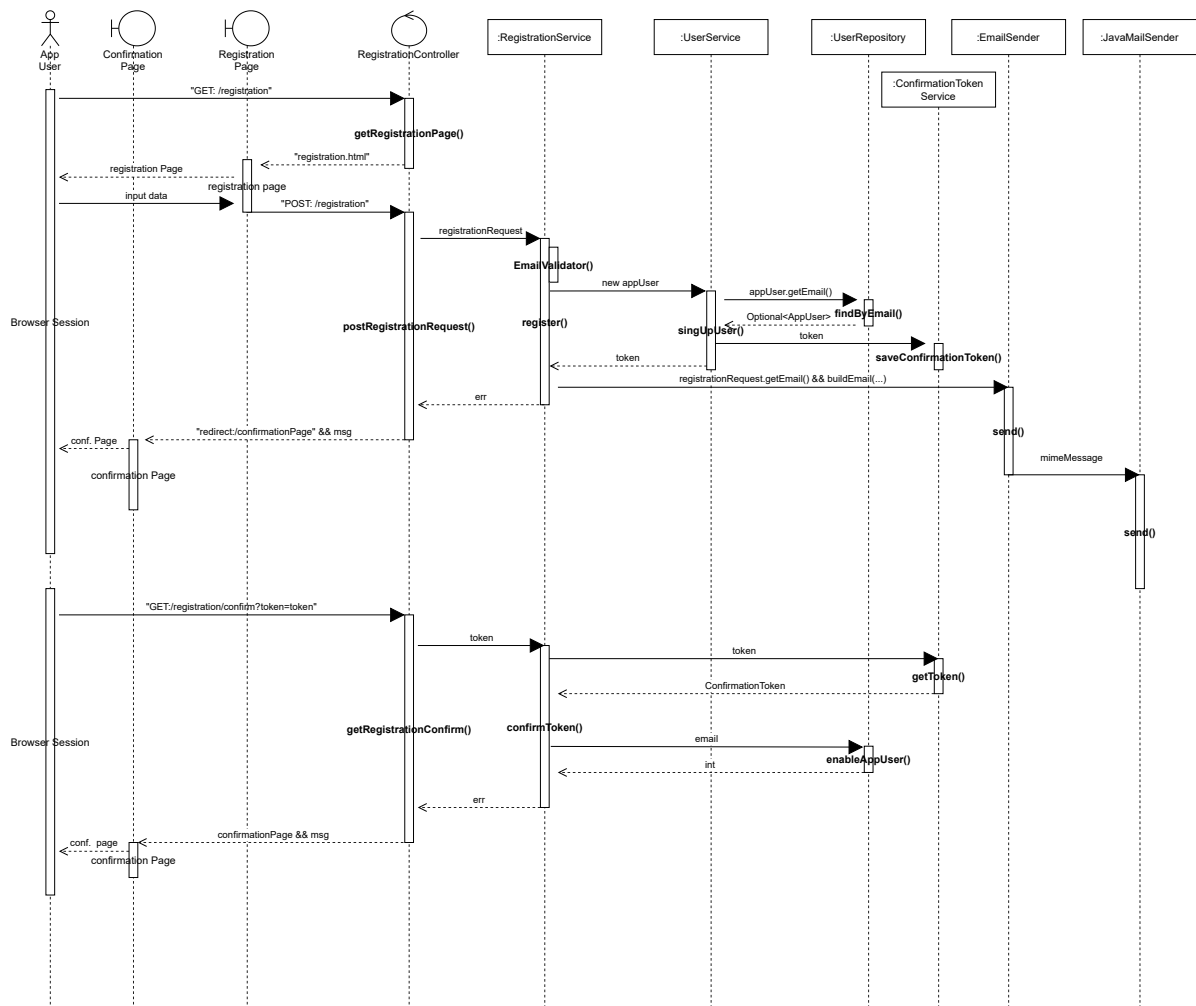
- Ricevimento della mail contenente il token nella url di conferma.



- Messaggio di success:

Thanks to have confirmed the registration, now you could access to the portal

Il processo di registrazione segue dunque un percorso un po' più articolato rispetto all'autenticazione, per tale motivo si è provvisto a creare una rappresentazione grafica opportuna tramite sequece diagram.



In questo modo è possibile avere una visione di insieme del processo di registrazione. Come si può notare i nomi dei processi sono stati scelti in modo da poter essere auto esplicativi nella comprensione di tale meccanismo. Unica nota che occorre fare è relativa agli ultimi step del processo.

## Mail Service

Come si può ben notare negli ultimi passi del processo di registrazione viene fatto riferimento a due classi particolari, *EmailSender* e *JavaMailSender*, vediamole nel dettaglio. Tali classi forniscono l'implementazione Java di servizi di invio messaggi via mail, nel file *pom.xml* troviamo:

```

<dependency>
  <groupId>org.springframework.boot</groupId>
  <artifactId>spring-boot-starter-mail</artifactId>
</dependency>
  
```

Le interfacce e le classi per tale supporto sono organizzate in questo modo:

- **EmailSender interface:** è l'interfaccia di primo livello che integra le funzionalità base per l'invio di emails.
- **JavaMailSender interface:** è la subinterfaccia di *MailSender*. Supporta MIME messages ed è usata in congiunzione con la classe *MimeMessageHelper* per la creazione di un *MimeMessage*.
- **MailSender class** è l'implementazione dell'interfaccia *JavaMailSender*.
- **SimpleMailMessage class:** viene utilizzata per creare email usuali, con campi di to, from, cc, oggetto e testo.
- **MimeMessageHelper class:** è una classe di supporto per la creazione di MIME messages, in particolar modo per l'inserimento di immagini come allegato e per l'inserimento di testo in formato html.

Come accennato precedentemente, Spring Boot permette la configurazione di tali dependencies in un apposito file di properties chiamato *application.properties*, in esso troviamo:

```
# For Google Mail Server
spring.mail.host=smtp.gmail.com
spring.mail.port=587
spring.mail.username=residenza.elis.bacheca@gmail.com
spring.mail.password=elis1928
spring.mail.properties.mail.smtp.ssl.trust=*
spring.mail.properties.mail.smtp.auth=true
spring.mail.properties.mail.smtp.starttls.enable=true
spring.mail.smtp.ssl.protocols=TLSv1.2
```

Quelle riportate sono le properties per configurare il server SMTP Gmail. Quello che resta da fare è dunque fornire l'implementazione dell'interfaccia *EmailSender*:

```
@EnableAsync
@Service
public class EmailService implements EmailSender {

    // SetUp Logger for logging email sending operation
    private final static Logger LOGGER =
    LoggerFactory.getLogger(EmailService.class);

    // List all service to use
    private final JavaMailSender javaMailSender;

    public EmailService(JavaMailSender javaMailSender) {
        super();

        this.javaMailSender = javaMailSender;
    }
}
```

E effettuare l'override del metodo che conterrà la composizione del messaggio a nostro piacimento:

```
// Send Email
@Override
@Async
public void send(String to, String email) {

    if (to == null || email == null || to.isBlank() || email.isBlank()) {
        throw new IllegalArgumentException();
    }

    try {
        // Util class to setup mail sender
        MimeMessage mimeMessage = javaMailSender.createMimeMessage();
        MimeMessageHelper helper = new MimeMessageHelper(mimeMessage, "utf-8");

        // Fill the mail
        helper.setText(email, true);
        helper.setTo(to);
        helper.setSubject("Bacheca UniCollege");
    }
}
```

```

        helper.setFrom("residenza.elis.bacheca@gmail.com");

        // Send it
        javaMailSender.send(mimeMessage);

    } catch (Exception e) {

        // Else logged the err and then thrown a new IllegalStateException
        LOGGER.error("Failed to send the email", e);
        throw new IllegalStateException("Failed to send the email");
    }
}

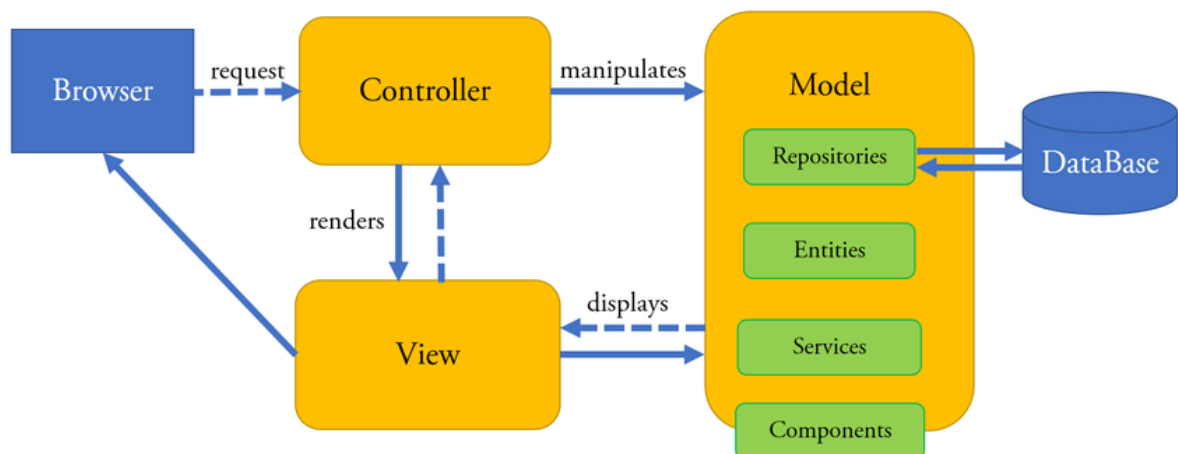
```

Da notare che il metodo è stato etichettato con l'annotation `@Async`, in questo modo l'invio delle mail non rallenterà la web app e dunque la user experience.

## Web

### Spring MVC

Spring MVC è il framework di Spring per lo sviluppo di web app. Proprio come suggerisce il suo nome segue il design pattern MVC e fa uso del *DispatcherServlet*. Il *DispatcherServlet* è una classe che agisce da front controller nell'architettura web, essa riceve le richieste in entrata, converte i payload delle richieste con le rappresentazioni dei dati interne alla web app, manda le rappresentazioni dei dati al model per successivi riprocessamenti e infine effettua il rendering delle view con i dati processati.



Più precisamente:

- Il *model* layer si occupa delle strutture dati e della business logic della web app implementata nelle entities, nei repository e nei services.
- Il *controller* layer si occupa di legare dati e template in modo che possano essere poi elaborati dal *view resolver*.
- Le *view* forniscono la rappresentazione grafica finale dei dati attraverso cui lo user può interagire.

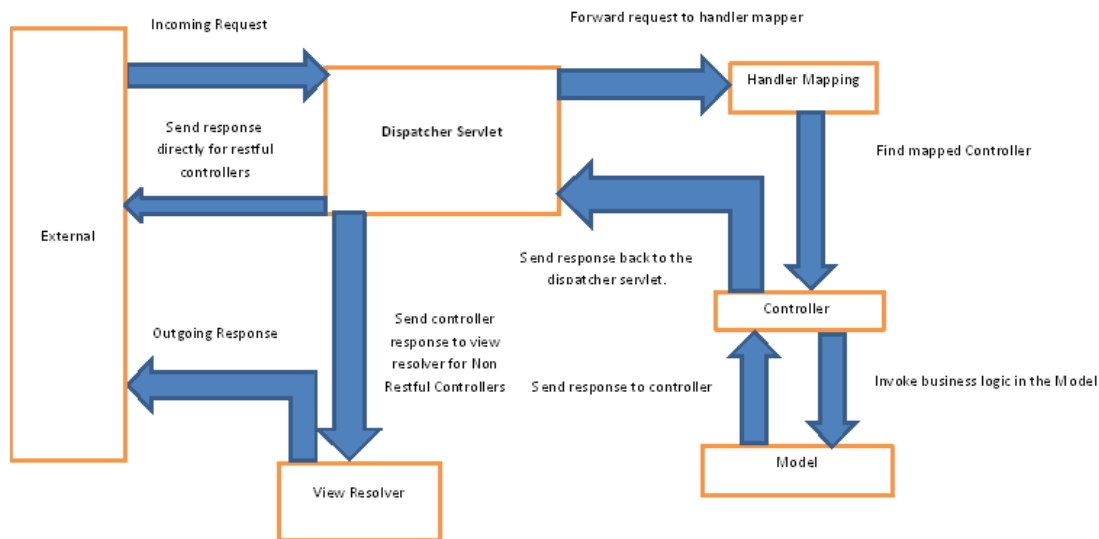


Fig 1 MVC Architecture flow

Ancora una volta, tale integrazione è possibile grazie alla seguente Spring Boot dependencies, esplicitata all'interno del file *pom.xml*:

```

<dependency>
  <groupId>org.springframework.boot</groupId>
  <artifactId>spring-boot-starter-web</artifactId>
</dependency>

```

Le uniche configurazioni effettuate all'interno del file *application.properties* sono le seguenti:

```

#Configuration for conversion of date and time
spring.mvc.format.date=yyyy-MM-dd
spring.mvc.format.time=HH:mm:ss

```

In questo modo la web app utilizza una rappresentazione univoca globale di conversione delle date e delle ore, evitando così problemi di compatibilità.

Un altro settaggio fine effettuato è il seguente:

```

@Configuration
public class MvcConfig implements WebMvcConfigurer {

    // Configuration to expose filesystem directory where to store the imgs of
    // the
    // activity
    @Override
    public void addResourceHandlers(ResourceHandlerRegistry registry) {

        // reference dir name
        registry.addResourceHandler("/activity-photos/**")
        // real path dir reference
        .addResourceLocations("file:/tmp/activity-photos/");

    }

}

```

E' stata inserita una directory nel file system dove effettuare lo store delle immagini della bacheca ed è stata registrata come custom registry resource location. In questo modo Spring MVC può caricare da questa location le risorse e comporre correttamente le views. Notasi che la classe è stata etichettata con l'annotation `@Configuration`, in questo modo Spring Boot è in grado di riconoscere la configurazione ed effettuare il bind con l'env. globale. Tale configurazione poteva essere fatta anche tramite file `application.properties` ma per maggiore chiarezza si è preferito procedere in maniera classica.

A questo punto possiamo passare al layer Controller, esso viene sviluppato all'interno del package `com.vincenzomariacalandra.provaFinale.BachecaUniCollege.controller`. Ogni classe al suo interno è una classe controller che mappa un apposito template contenuto all'interno della cartella `/BachecaUniCollege/src/main/resources/templates`. Per maggior rigore si è scelto chiamare di chiamare ogni template con lo stesso nome della corrispettiva classe controller.

Ogni classe controller ha dunque la seguente struttura:

```
@Controller
@RequestMapping("/homeBacheca")
public class HomeBachecaController {

    // All services required
    private final ActivityService activityService;

    @Autowired
    public HomeBachecaController(ActivityService activityService) {
        this.activityService = activityService;
    }

    // Initialization of homePage
    @GetMapping
    public String listAllActivities(Model model) {

        //Add list attribute to the model
        ArrayList<Activity> list = new ArrayList<>();

        activityService.getActivitiesApproved().iterator().forEachRemaining(list::add);
        model.addAttribute("activities", list);

        return "homeBacheca";
    }
}
```

- L'annotation `@Controller` serve a mappare la classe all'interno di Spring come custom controller.
- L'annotation `@RequestMapping` specifica l'endpoint da mappare.
- L'annotation `@GetMapping` specifica il metodo da chiamare quando viene effettuata una GET.
- L'annotation `@PostMapping` specifica il metodo da chiamare quando viene effettuata una POST.
- In alternativa alle annotation `@Get..` e `@Post` è possibile usare `@RequestMapping(path = "/path", method = RequestMethod.GET)` prima di ogni metodo.
- Ogni metodo del controller ritorna sempre una stringa che rappresenta il template html corrispondente o un altro endpoint.
- E' possibile specificare che un endpoint richiede dei parametri nella URL tramite `@RequestParam("")`

```
// Update Activity handler
@RequestMapping(path = "/updateTertulia", method = RequestMethod.GET)
public String updateShowFormTertuliaATema(@RequestParam("id") Long id, ...)
```

- E' possibile specificare degli attributi di modello tramite l'annotatio `@ModelAttribute`

```
// Update activity post handler
@RequestMapping(path = "/updateTertulia", method = RequestMethod.POST)
public String updateTertuliaATema(@ModelAttribute Activity activity, ... )
```

Inoltre tutti gli endpoint sono stati documentati meglio all'interno della relative classi.

## Templating

Come motore di templating dinamico delle view è stato scelto **Thymeleaf**. Il punto di forza principale di Thymeleaf è quello di usare un linguaggio di template naturale.

Con le dependencies per SpringBoot sono possibili diverse integrazioni, Thymeleaf risulta ideale per il moderno sviluppo web HTML5 JVM e in particolar modo per essere integrato con *Spring MVC*.

```
<!-- Framework to template dinamically html files -->
<dependency>
    <groupId>org.springframework.boot</groupId>
    <artifactId>spring-boot-starter-thymeleaf</artifactId>
</dependency>

<dependency>
    <groupId>org.thymeleaf.extras</groupId>
    <artifactId>thymeleaf-extras-springsecurity5</artifactId>
</dependency>
```

Le uniche configurazioni apportate sono di utilities e non introducono sostanziali implementazioni, inoltre sono auto esplicative:

```
# Thymeleaf settings for templating HTML files
spring.thymeleaf.enabled=true
spring.thymeleaf.cache=false
spring.thymeleaf.prefix=classpath:/templates/
spring.thymeleaf.suffix=.html
```

Per attivare l'integrazione occorre importare i namespace nel seguente modo:

```
<!doctype html>
<html lang="en"
    xmlns:th="http://www.thymeleaf.org"
    xmlns:sec="https://www.thymeleaf.org/thymeleaf-extras-springsecurity5">
<head>
    ...
```

Tra le integrazioni più importanti vi è quella della security. Tali dependencies introducono gli *Spring Security Dialect* che ci permettono di mostrare i contenuti all'interno della view in base al ROLE dell'utente, ai suoi permessi o ad altre espressioni di sicurezza specifiche di Spring.

Un banale utilizzo che ne è stato fatto nel progetto è il seguente:

```
<li th:if="${#authentication.getPrincipal().isDirettore()}" class="nav-item"><a
class="nav-link" href="/gestioneAttivita">Gestione Attività</a></li>
```

- Il tag *th:if* permette l'introduzione di una condizione da valutare prima di renderizzare il `<div>`.
- La stringa `"${...}"` comunica al tag che il contenuto della stringa è una variabile.
- L'oggetto identificato con `#authentication` viene introdotto con *thymeleaf-extras-springsecurity5* e rappresenta lo Spring Security authentication object.

Altri tag utilizzati sono stati:

- *th:text=""* permette la sostituzione del testo "Example..." con quello contenuto all'interno della variabile `"${msg}"`.

```
<p th:text="${msg}">Example text for confirmation page</p>
```

- *th:href=""* permette l'inserimento di hyperlink e `@{...}` suggerisce che la stringa venga valutata come URL

```
<a th:href="@{/dettaglioAttivita?id=}${activity.id}" class="btn btn-
primary">Dettaglio Attività</a>
```

Per una totale comprensione dei tag introdotti si rimanda alla documentazione ufficiale al seguente [link](#) e alla repository di [thymeleaf-extras-springsecurity5](#).

## Salvataggio immagini

Come già visto in precedenza si è provvisto a creare un apposita configurazione per permettere alla classe *NuovaAttivitaController* di salvare i file img in un apposita directory nel file system e successivamente permettere così alle view di poterle renderizzare.

Il processo di salvataggio delle immagini avviene in 3 fasi:

- Caricamento del file tramite apposito field nel form di creazione attività.



## Nuova Attività

[Attività Generica](#) [Tertulia a tema](#) [Libro](#)

### Attività Generica

Titolo Attività

Descrizione Attività

Data inizio

Data fine

Ora inizio

Ora fine




N. max di partecipanti

Foto per bacheca

Nessun file selezionato.

Submit

```
<form action="#" th:action="@{/nuovaAttivita}" th:object="${activity}"
method="post"
enctype="multipart/form-data">
...
...
<div class="form-group">
<label for="fileImage">Foto per bacheca</label>
<input class="form-control" id="fileImage" name="fileImage" type="file"
accept="image/png, image/jpeg" required></input>
</div>
...
```

Viene specificato che l'encoding sarà di tipo *multipart* e *form-data* e che il file caricato dovrà essere con estensione *png* o *jpg*.

- Il file viene recepito dall'apposito controller che procede alla validazione dell'activity.

```
@RequestMapping(path = "/nuovaAttivita", method = RequestMethod.POST)
public String addActivity (@Valid @ModelAttribute("activity") Activity activity,
@RequestParam(name = "fileImage", required = false) MultipartFile multipartFile,
Model model, HttpServletRequest request, RedirectAttributes redirectAttributes)
throws IOException {

    if (multipartFile != null) {

        //Error checking business constraints
        String err = processing.multipartProcessing(multipartFile, activity);
        ...
    }
}
```

- *multipartProcessing(...)* è un metodo di utility che gestisce il salvataggio delle imgs nel file system e viene implementato nella classe *MultipartProcessingUtility*, vediamo nel dettaglio.

```
@Component
public class MultipartProcessingUtility {

    // All Services required
}
```

```

private final ActivityService activityService;

private static String ROOT_UPLOAD_DIR = "/tmp/activity-photos/";

@Autowired
public MultipartProcessingUtility(ActivityService activityService) {
    this.activityService = activityService;
}

public String multipartProcessing(MultipartFile multipartFile, Activity
activity) throws IOException {

    // Generation of filename
    String fileName =
StringUtils.cleanPath(multipartFile.getOriginalFilename());

    // Insertion of filename in Activity entity
    activity.setPhoto(fileName);

    // Saving Activity in DB
    String err = activityService.addNewActivity(activity);

    if (err != null) {

        System.out.println(err);

        return err;
    }

    // Checks if ROOT_UPLOAD_DIR exist
    if (!Files.exists(Paths.get(ROOT_UPLOAD_DIR))) {
        Files.createDirectory(Paths.get(ROOT_UPLOAD_DIR));
    }

    // Generation of path to the directory where to store the photo
    String uploadDir = ROOT_UPLOAD_DIR + activity.getId();

    Path uploadPath = Paths.get(uploadDir);

    // Checks if folder exist
    if (!Files.exists(uploadPath)) {
        Files.createDirectory(uploadPath);
    }

    // Saving file in the correct dir
    try (InputStream inputStream = multipartFile.getInputStream()) {

        Path filePath = uploadPath.resolve(fileName);

        Files.copy(inputStream, filePath,
StandardCopyOption.REPLACE_EXISTING);

    } catch (IOException ioe) {
        throw new IOException("Could not save the file!");
    }
}

```

```

        return null;
    }

}

```

- In primis viene generato il nome del file a partire dall'originale.
- A questo punto viene salvato il nome del file nella entity che rappresenta tale activity.
- Viene controllata se la root dir dove verranno salvate le immagini esiste già e viene creata se non esiste.
- Viene generato il path della dir dove effettuare lo store del file img e viene creata la dir se non esiste.
- A questo punto viene scritto il file img all'interno della dir aprendo uno stream dati.

Le configurazioni apportate per la gestione delle richieste *HTTP multipart* sono le seguenti:

```

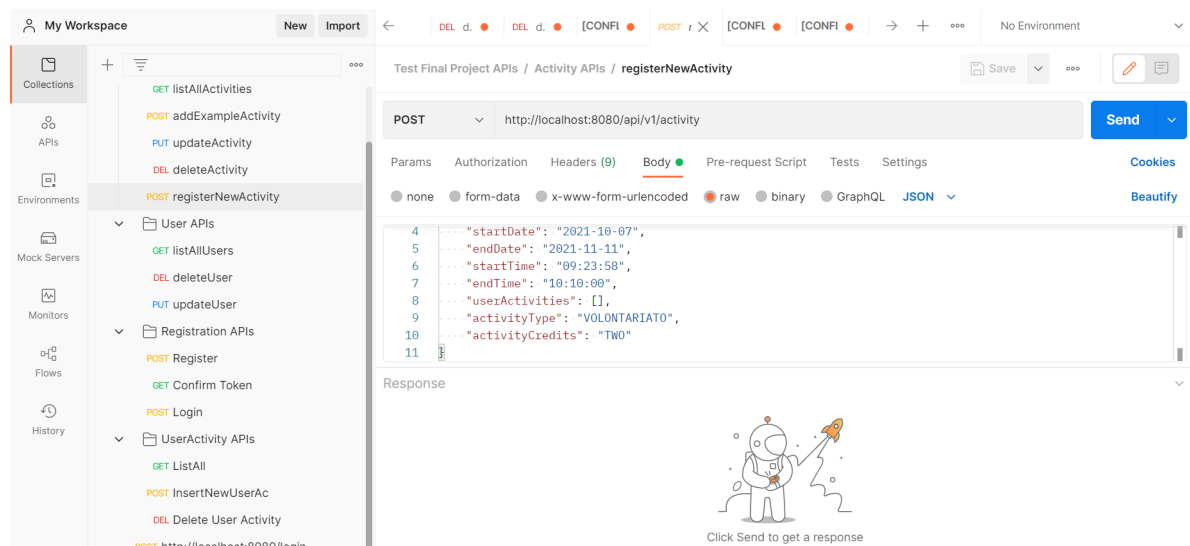
#MultiPartFile Configuration to store Images
spring.servlet.multipart.max-file-size=50MB
spring.servlet.multipart.max-request-size=50MB
spring.servlet.multipart.enabled=true

```

## Testing

Il testing è stato un punto chiave nello sviluppo della web app, infatti si è evoluto con essa. In origine, quando ancora l'interfaccia grafica non era stata sviluppata e l'app comunica con l'esterno tramite un *RestController*, la metodologia di testing principale è stata relegata all'utilizzo di software come Postman.

Postman è una piattaforma API per la costruzione e l'utilizzo di API. Postman semplifica ogni fase del ciclo di vita delle API e snellisce la collaborazione in modo da poter creare API migliori, più velocemente.



In questo modo si è potuto subito constatare la presenza di errori nello sviluppo della logica di business.

Congiuntamente a quanto riportato sopra si è proceduto allo sviluppo di apposite unità di testing per le singole classi che compongono la logica di business, tutte contenute all'interno del package *com.vincenzomariacalandra.provaFinale.BachecaUniCollege.service*. Tali unità di testing fanno uso di *JUnit5* e *Mockito* piuttosto che utilizzare il supporto nativo offerto da *SpringBoot starter test*. Tale

scelta è motivata dal fatto che SpringBoot appesantisce di molto l'elaborazione degli unit test da pochi millisecondi a decine di secondi ostacolando così il flusso **test -> sviluppo -> test** promosso dalla logica **Test Driven Development, TDD**.

Per fare ciò è stato necessario effettuare un'esclusione di particolari librerie e import esterne di altre, di seguito quanto detto:

```
<!-- For Testing purpose -->
<!-- exclude junit 4 and Mockito-->
<dependency>
  <groupId>org.springframework.boot</groupId>
  <artifactId>spring-boot-starter-test</artifactId>
  <scope>test</scope>
  <exclusions>
    <exclusion>
      <groupId>org.junit</groupId>
      <artifactId>junit</artifactId>
    </exclusion>
    <exclusion>
      <groupId>org.mockito</groupId>
      <artifactId>mockito-core</artifactId>
    </exclusion>
    <exclusion>
      <groupId>org.mockito</groupId>
      <artifactId>mockito-all</artifactId>
    </exclusion>
  </exclusions>
</dependency>

<!-- junit 5 -->
<dependency>
  <groupId>org.junit.jupiter</groupId>
  <artifactId>junit-jupiter-engine</artifactId>
  <version>${junit-jupiter.version}</version>
  <scope>test</scope>
</dependency>

<!-- Mockito dependency -->
<dependency>
  <groupId>org.mockito</groupId>
  <artifactId>mockito-core</artifactId>
  <version>2.21.0</version>
</dependency>

<dependency>
  <groupId>org.mockito</groupId>
  <artifactId>mockito-junit-jupiter</artifactId>
  <version>2.23.0</version>
  <scope>test</scope>
</dependency>

<!-- old vintage -->
<dependency>
  <groupId>org.junit.platform</groupId>
  <artifactId>junit-platform-runner</artifactId>
  <version>1.2.0</version>
  <scope>test</scope>
```

```

</dependency>
<dependency>
  <groupId>org.junit.vintage</groupId>
  <artifactId>junit-vintage-engine</artifactId>
  <version>5.2.0</version>
  <scope>test</scope>
</dependency>

```

Le classi di unit test hanno tutte una struttura così fatta:

```

@ExtendWith(MockitoExtension.class)
public class ActivityServiceImplUnitTest {

    @Mock
    private ActivityRepository activityRepository;

    @Mock
    private UserService userService;

    @Mock
    private EmailSender emailSender;

    private ActivityService service;

    @BeforeEach
    public void setUp() {

        service = new ActivityService(activityRepository, emailSender,
userService);

    }

    @Test
    public void contextLoads() throws Exception {
        assertNotNull(service);
    }

    ...

```

Il nome della classe fa riferimento alla classe "bersaglio" dello unit test.

La classe é etichettata con l'annotation `@ExtendWith(MockitoExtension.class)`, utilizzata per abilitare Mockito, e opzionalmente con l'annotation `@RunWith(JUnitPlatform.class)` utilizzata per runnare la classe di unit test singorlamente.

Ogni attributo della classe di test echittato con l'annotation `@Mock` verrà fatto diventare una classe fantoccio che restituira *null* ogni volta che verrà chiamato un suo metodo dalla classe che subisce il test salvo particolari casi in cui chi scrive il test richiede che tale comportamento venga sovrascritto da un altro.

Il metodo etichetta con l'annotation `@BeforeEach` verrà chiamato prima di ogni metodo etichetta con l'annotation `@Test`, quest ultimi contengono appunto i test che verranno svolti sul metodo della classe bersaglio.

```

@Test
public void deleteActivityTest() {

```

```

Random rand = new Random();
Long id = rand.nextLong();

Activity activity = new Activity();
Optional<Activity> optional = Optional.of(activity);

reset(activityRepository);

lenient().when(activityRepository.findById(id)).thenReturn(optional);

assertNull(service.deleteActivity(id));
verify(activityRepository, VerificationModeFactory.times(1)).findById(id);

reset(activityRepository);
lenient().when(activityRepository.findById(null)).thenReturn(optional);
assertEquals("Activity id could not be null!",
service.deleteActivity(null));
}

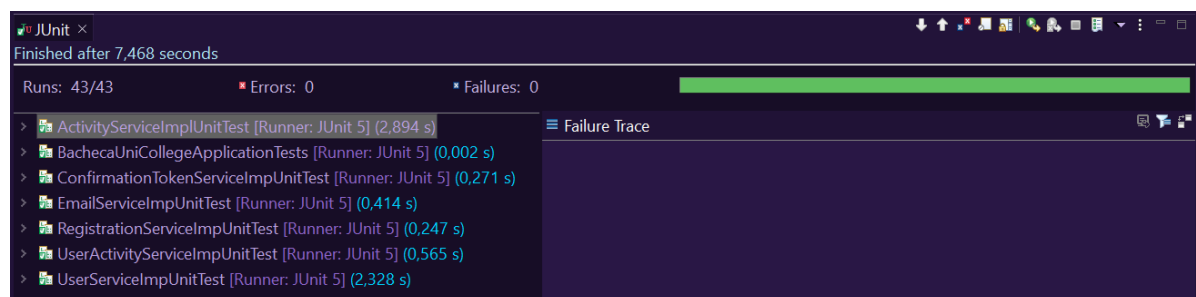
```

I punti salienti sono i seguenti:

- Il metodo *reset(activityRepository)* si occupa resettare il mock da eventuali override di comportamenti precedenti e di azzerarne il numero di istanze.
- Il metodo *lenient().when(activityRepository.findById(id)).thenReturn(optional);* si occupa di fare appunto l'override del comportamento del metodo *findById(...)* della classe fantoccio.
- Infine, ma non per ultimo, il metodo *assertNull(service.deleteActivity(id));* si occupa di effettuare il test sul metodo della classe bersaglio, in questo caso verifica se ritorna valore nullo.
- Il metodo *verify(activityRepository, VerificationModeFactory.times(1)).findById(id);* verifica che il metodo sia stato chiamato correttamente.

I risultati ottenuti grazie a questa strategia di testing sono valutabili in termini di velocità di verifica e destrezza, infatti hanno permesso di velocizzare lo sviluppo e la risoluzione di errori prima che l'utente finale possa averli potuti sperimentare durante l'utilizzo del prodotto causando così disagio e insoddisfazione.

Di seguito i risultati ottenuti:



Proseguendo, implementando l'interfaccia grafica è stato possibile effettuare i primi test di **workflow**, ovvero:

- Testare il flusso di lavoro end-to-end che portano l'utente attraverso una serie di pagine web da completare.
- Testare gli scenari negativi, in modo che quando un utente esegue un passo inaspettato nella vostra web app venga mostrato un messaggio di errore o un aiuto appropriato.

La conclusione di tale test ha portato alla conclusione che il prodotto ottenuto rispecchia le richieste dei futuri utilizzatori.

Si è poi passati ai test di **usabilità**. I test di usabilità sono una parte vitale di qualsiasi progetto web. Può essere effettuato da testers o da un piccolo gruppo di utenti facenti parte del target finale dell'applicazione web.

- Testata la navigazione del sito: Menu, pulsanti o link a diverse pagine del tuo sito dovrebbero essere facilmente visibili e coerenti su tutte le pagine web.
- Testato il contenuto: Il contenuto dovrebbe essere leggibile senza errori di ortografia o grammatica. Le immagini, se presenti, dovrebbero contenere un testo "alt".

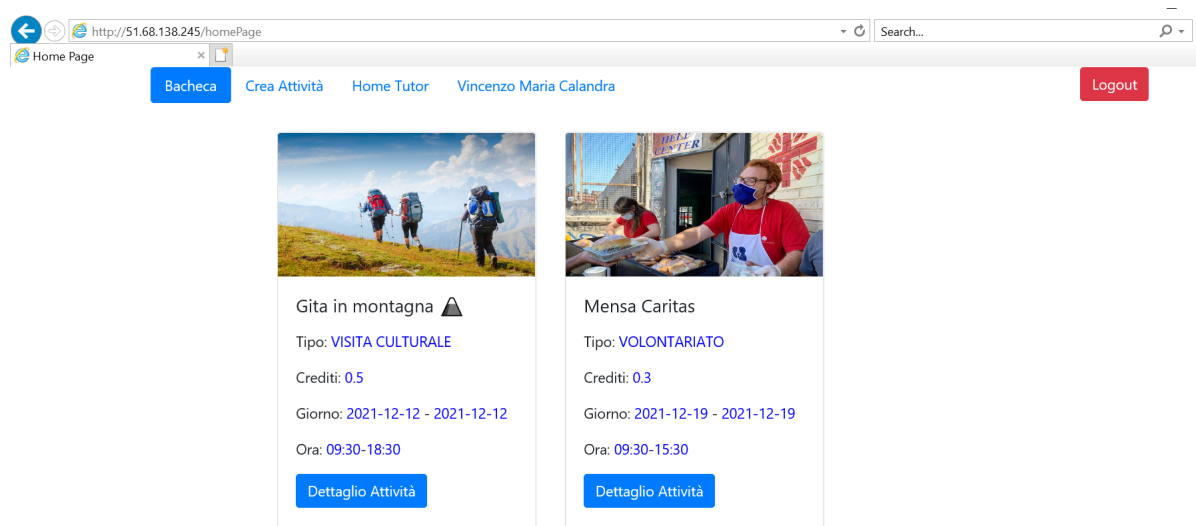
Il risultato di tale test, effettuato su 1/3 della popolazione finale che utilizzerà l'app, ha permesso la risoluzione di svariati problemi inosservabili all'occhio dello sviluppatore emigliorando così la qualità del prodotto finale.

Continuando, si è passati ai test di **compatibilità**. I test di compatibilità assicurano che la web app venga visualizzata correttamente su diversi dispositivi. Questo include:

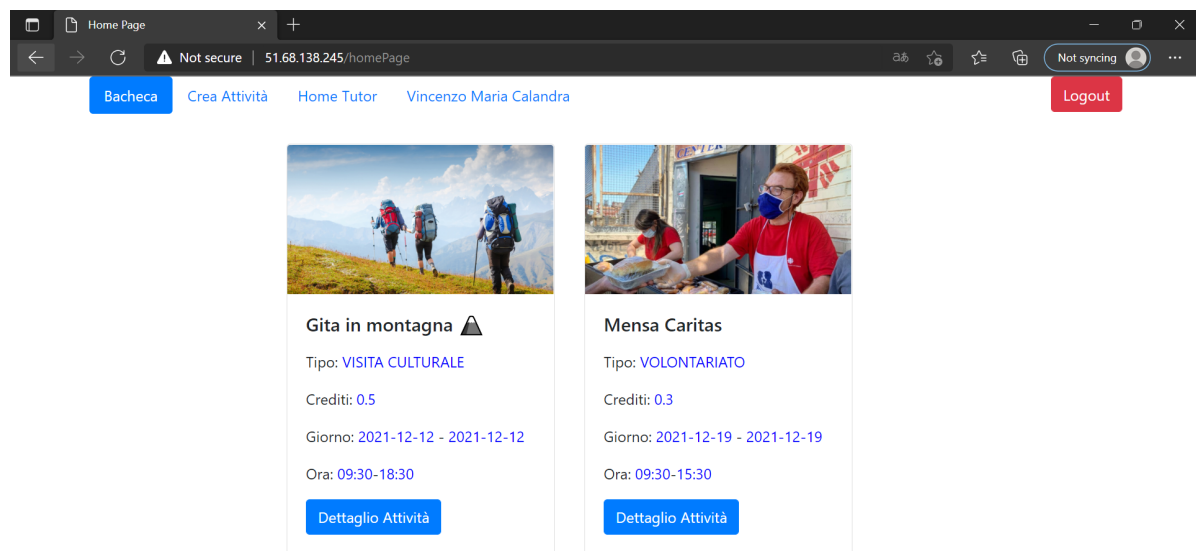
- Test di compatibilità del browser: la stessa pagina in diversi browser venga visualizzata in ugual modo.
- Test di compatibilità con i browser mobili. Il rendering del layout è differente da dispositivo a dispositivo.

Di seguito i risultati ottenuti:

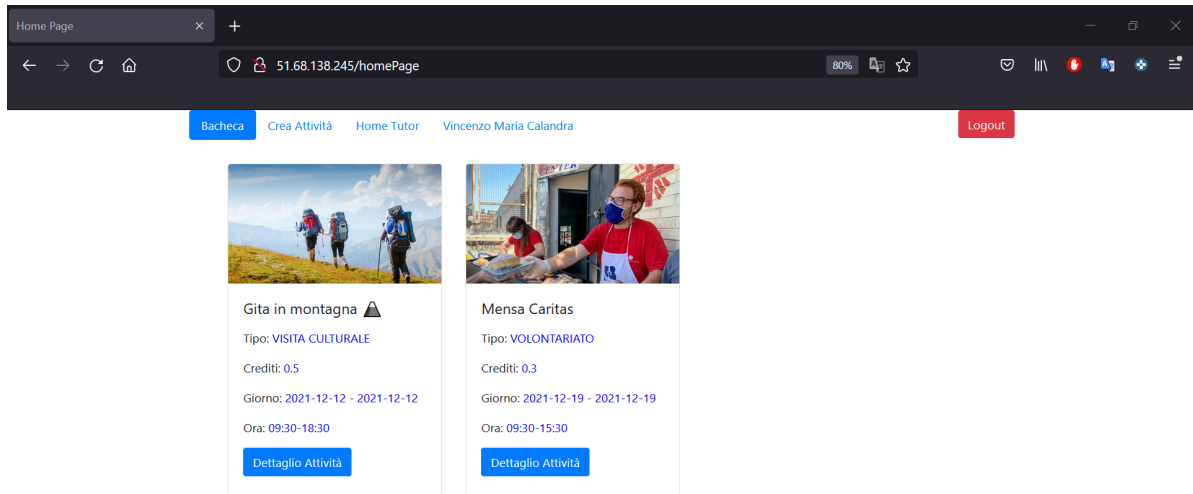
- Explorer



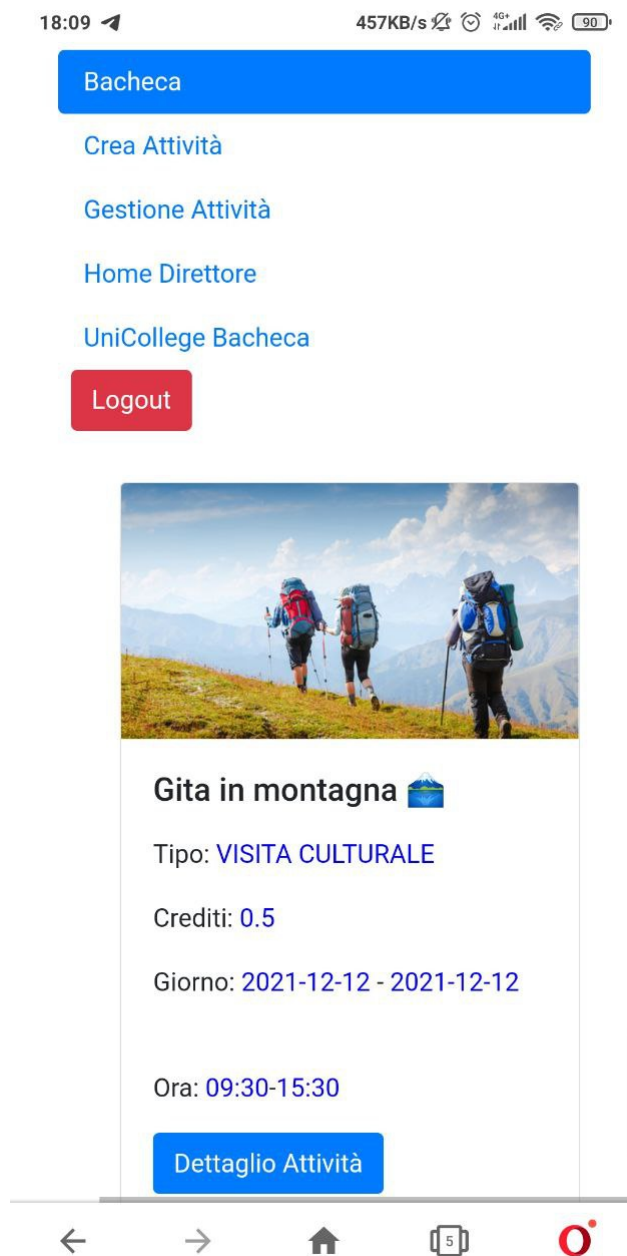
- Edge



- Firefox



- Android - Browser Opera





Infine sono stati effettuati dei test sull'infruttura cloud per testarne la resistenza minima ad attacchi di tipo DDoS. Il cloud provider, OVH, ha immediatamente provveduto a deviare il traffico sull'infrastruttura di mitigazione notificando l'utente dell'avvenuto attacco.



a me ▼

Gentile Cliente,

abbiamo rilevato un attacco sull'IP 51.68.138.245.

Per proteggere la tua infrastruttura, abbiamo aspirato il tuo traffico sulla nostra infrastruttura di mitigazione

Tutto l'attacco sarà filtrato dalla nostra infrastruttura e solo il traffico valido arriverà fino ai tuoi server.

Al termine dell'attacco, la mitigazione della tua infrastruttura terminerà.

Per maggiori informazioni sull'infrastruttura di protezione anti-DDoS: <http://www.ovh.it/anti-ddos/>

Il team OVHcloud

Hai bisogno di aiuto? Accedi al Centro di assistenza: <https://help.ovhcloud.com/>  
Troverai le nostre Guide, FAQ, la Community e le informazioni sullo stato del sistema.

OVH Srl è una filiale della società OVH Groupe SAS, immatricolata al RCS di Lille con il numero 537 407 926 e con sede in rue Kellermann 2, a Roubaix, 59100.  
[ref=1.089a6e9e]

## Class Diagram

[illegible]