



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
NAPOLI FEDERICO II

Scuola Politecnica e delle Scienze di Base
Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica

Progetto finale di Software Architecture Design

Anno Accademico 2024/2025

Professoressa
Anna Rita Fasolino

Studenti
Lorenzo Poli matr. M63001560
Francesco Della Valle matr. M63001500
Michele Morgillo matr. M63001467

Indice

1	Introduzione	1
1.1	Progetto	1
1.2	Architettura a microservizi	2
1.3	Analisi dell'architettura complessiva	4
1.3.1	Component Diagram	4
1.3.2	Diagramma dei Casi d'Uso	5
1.3.3	Composite Diagram	6
1.3.4	Deployment Diagram	7
2	Sviluppo e Obiettivi	9
2.1	Daily SCRUM	9
2.2	Strumenti utilizzati	10
2.3	Obiettivi del lavoro	12
2.4	Iterazioni	13
2.5	Problematiche affrontate	14
3	Refactoring T1	16
3.1	Strategia di refactoring	17
3.2	Component Diagram	18
3.3	Package Service	20

3.4	Sequence Diagram	23
4	Issue reCAPTCHA e Modifiche ad Upload Class	25
4.1	Controllo reCAPTCHA	25
4.1.1	Panoramica	26
4.1.2	Configurazione	27
4.1.3	Sviluppi successivi	28
4.1.4	Registrazione Players con reCAPTCHA	29
4.2	Modifiche per Upload Class	30
4.2.1	Messaggio Upload Class	30
4.2.2	Tast Go Back per Upload Class	30
5	Testing	32
5.1	Piano di test per la funzionalità: uploadClass	33
5.2	Piano di test per la funzionalità: registrazione con re- Captcha	34
5.2.1	Errore reCaptcha non compilato	35
5.2.2	Errore reCaptcha scaduto	35
6	Sviluppi futuri	36

Capitolo 1

Introduzione

La seguente documentazione descrive le metodologie utilizzate e le varie fasi di sviluppo per la modifica e l'aggiunta di funzionalità che compongono il gioco educativo "Man vs Automated Testing Tools challenges", all'interno del progetto ENACTEST (*European iNnovative AllianCe for TESTing*). Per dettagli sui vari task integrati si rimanda alla documentazione individuale dei team coinvolti.

1.1 Progetto

Il task assegnato prevede il **refactoring del task T1** a partire dalla versione A13 del progetto e reperibile al seguente link [A13-refactoringT1](#), oltre ad aggiustamenti e modifiche quali l'aggiunta di un **messaggio di corretto Upload Class** quando l'admin carica una classe (sia da sola che con i test pre-generati), seguito dal reindirizzamento auto-

matico alla pagina dell'home admin, e l'**aggiunta di pulsanti per tornare alla pagina precedente quando si va in Upload Class**, mentre per il **task T2-3** è stato ripristinato il controllo **reCAPTCHA in fase di registrazione dei Players**. L'intento principale del refactoring è quello di rendere il codice più efficiente, modulare e adattabile a modifiche future. Di seguito si riportano i diagrammi del sistema complessivo, col fine di avere un quadro generale della struttura e dei componenti che popolano il sistema e su cui siamo andati ad intervenire per i nostri obiettivi.

1.2 Architettura a microservizi

Nell'architettura a microservizi della nostra web application, i client possono utilizzare l'applicazione solo attraverso due punti di accesso principali tramite internet, noti come gateway. I microservizi che costituiscono l'applicazione non sono visibili o accessibili direttamente dall'esterno della loro "rete interna". Questa configurazione aggiunge un ulteriore strato di sicurezza al sistema. In altre parole, i microservizi sono nascosti all'esterno, e questo rende il sistema più sicuro. In figura viene riportata l'architettura, in cui si evince l'utilizzo del **Gateway Pattern**, che consiste nell'introdurre dei componenti che costituiscono gli unici punti di accesso ai microservizi: ciò permette di implementare dei meccanismi di autenticazione, autorizzazione, routing, load-balancing e API composition (una sorta di facade) del-

le richieste molto più versatili ed efficienti. L' **UI Gateway** funge da reverse proxy: la sola responsabilità di questo gateway è quella di effettuare il routing delle richieste relative al frontend (UI). Ciò ha permesso di rendere disponibile l'intera applicazione alla porta 80 (porta predefinita per le connessioni HTTP), ottenendo così una certa uniformità. L'**API Gateway** funge da reverse proxy ma con maggiori responsabilità: si occupa di effettuare il routing, di gestire autenticazione autorizzazione delle richieste relative alle REST API. Ciò ha permesso di rendere disponibili tutte le API al di sotto del percorso URL `"/api/"`, ottenendo così anche qui una certa uniformità.

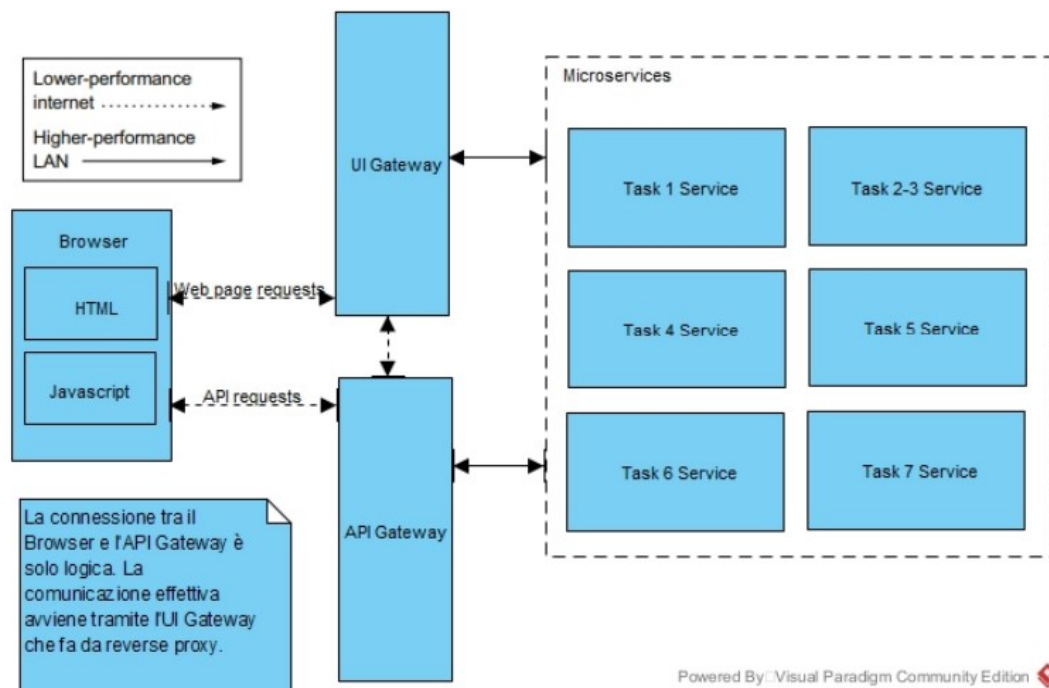


Figura 1.1: Architettura del sistema

1.3 Analisi dell'architettura complessiva

Il capitolo prosegue con una descrizione generale dell'architettura, **evidenziando i punti in cui sono stati apportati gli interventi**. Per supportare questa analisi, verranno presentati un diagramma dei casi d'uso, un diagramma dei componenti, un composite diagram e un deployment diagram, ciascuno dei quali illustrerà le aree e le interazioni coinvolte nei vari interventi.

1.3.1 Component Diagram

Il Diagramma dei Componenti rappresenta uno strumento fondamentale per diversi motivi:

- Fornisce una panoramica dell'architettura, illustrando come i vari componenti sono organizzati e collegati.
- Mette in evidenza le dipendenze tra i componenti, rendendole più facilmente analizzabili.
- Supporta l'identificazione di punti critici e potenziali problematiche di progettazione.

Di seguito viene presentato il diagramma dei componenti dell'architettura attuale, con i componenti modificati evidenziati in rosso: *Admin Front End*, *Test Class Manager*, *Java Class Under Test Repository* e *Student Registration Service*.

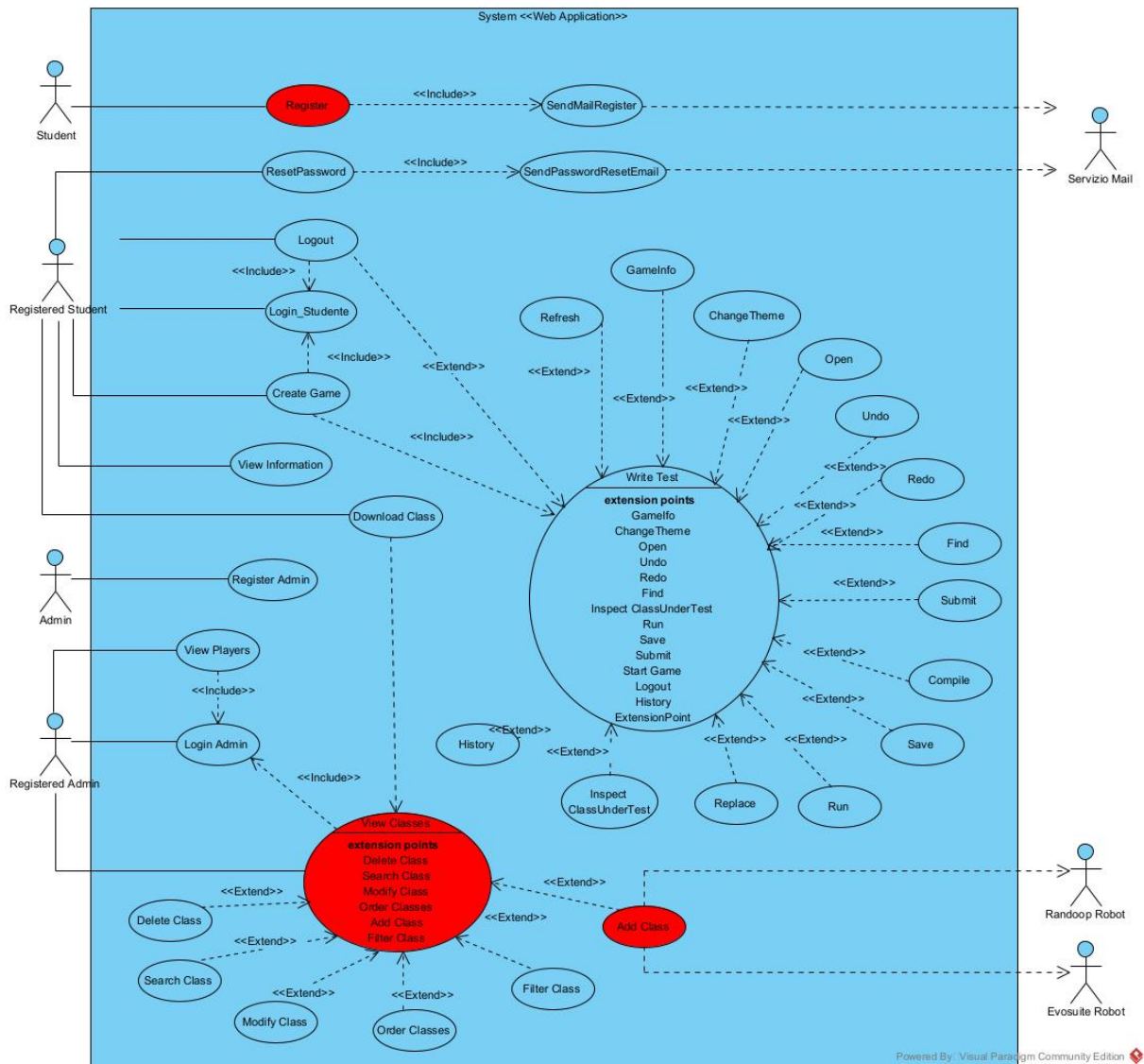


Figura 1.3: Diagramma dei Casi d'Uso del sistema complessivo

1.3.3 Composite Diagram

Il Composite Diagram è uno strumento prezioso per rappresentare la struttura interna di un sistema, illustrando come le diverse parti o componenti di una classe o oggetto interagiscono tra loro. Questo diagramma mette in evidenza le relazioni e interazioni tra gli elementi

interni di un sistema complesso, inclusi oggetti, componenti e connettori, facilitando la comprensione di come questi collaborano per fornire specifiche funzionalità. Inoltre, permette di visualizzare chiaramente i compiti relativi allo sviluppo e alla gestione di ciascun componente. Sono stati evidenziati in rosso e verde i package e componenti modificati.

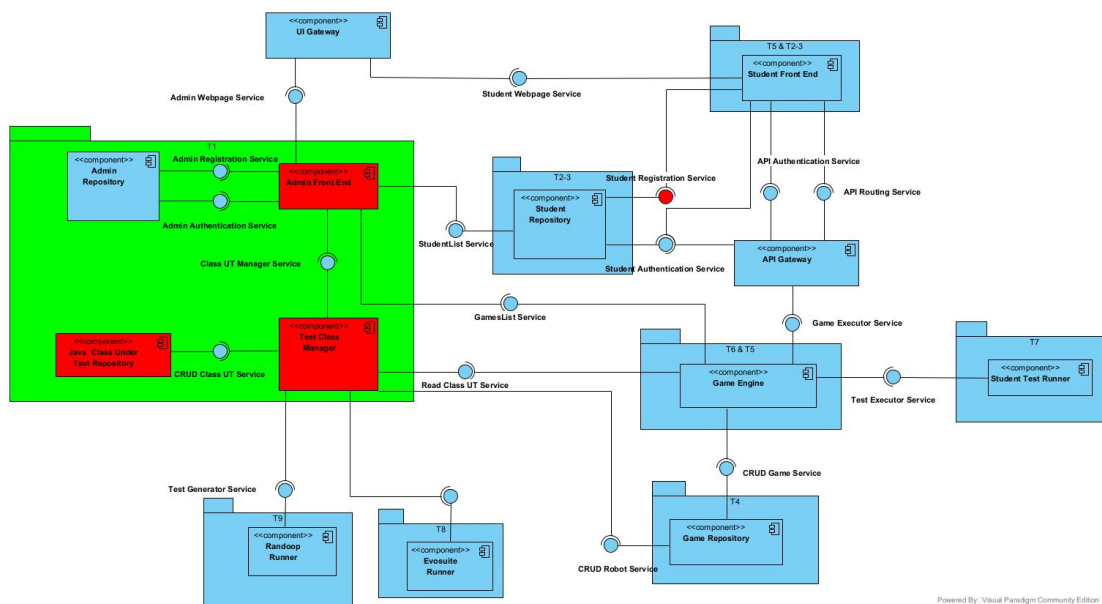


Figura 1.4: Composite Diagram

1.3.4 Deployment Diagram

Il Deployment Diagram qui illustrato mette in risalto la disposizione fisica dei componenti di un sistema software e le loro interazioni all'interno dell'ambiente di esecuzione. Sul lato server, l'applicazione utilizza Docker per eseguire i componenti, garantendo un elevato livello

di integrabilità. Ogni artefatto è inserito in un container dedicato per ottimizzare l'ambiente di esecuzione. Inoltre, è stato necessario creare connessioni tra i vari container, per permettere la comunicazione tra gli artefatti, come il *UI Gateway* e l'*API Gateway*. I task evidenziati in rosso rappresentano gli interventi effettuati per il refactoring e la correzione di bug.

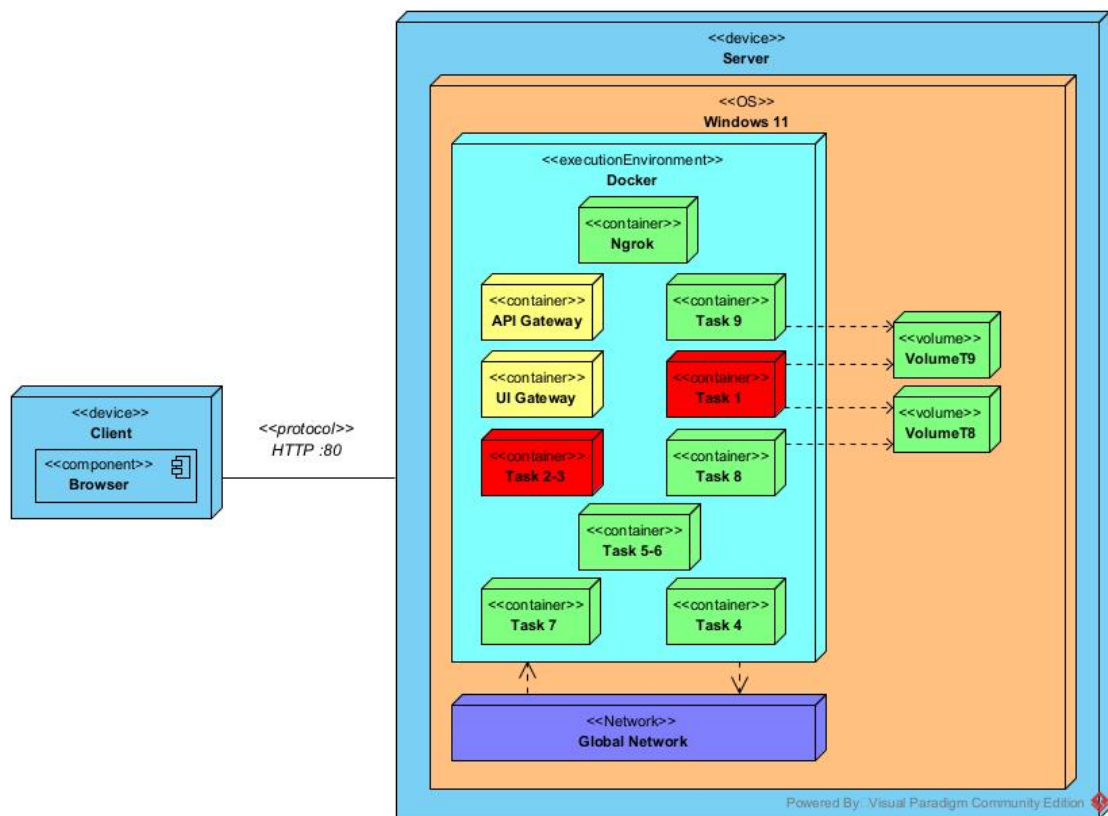


Figura 1.5: Deployment Diagram

Capitolo 2

Sviluppo e Obiettivi

In questa sezione sono descritti gli approcci e gli strumenti utilizzati durante lo svolgimento del task, insieme agli obiettivi prefissati e alle problematiche riscontrate.

2.1 Daily SCRUM

Nel contesto dello sviluppo del nostro software, abbiamo adottato un approccio agile basato sul framework **SCRUM**. Questo framework rappresenta una metodologia di gestione del ciclo di sviluppo del software caratterizzata da iterazioni e incrementi. Nel nostro processo di lavoro, abbiamo adottato la pratica di pianificare e condurre sprint settimanali. Durante ciascun sprint, i membri del team si concentrano su un insieme specifico di funzionalità o obiettivi definiti in precedenza. Ogni sprint è preceduto da un processo di pianificazione in cui

vengono stabiliti gli obiettivi dell'iterazione e vengono identificate le attività necessarie per raggiungerli. Questo approccio ci consente di gestire in modo efficiente il ciclo di sviluppo del software e di adattarci in modo flessibile alle esigenze in evoluzione del progetto.

2.2 Strumenti utilizzati

Durante lo sviluppo del progetto, abbiamo utilizzato vari strumenti per semplificare la collaborazione, la gestione del codice e la modellazione delle funzionalità:

- **Microsoft Teams:** per coordinare il lavoro e mantenere aggiornamenti costanti sui progressi. Teams è stato anche utile per lo scambio immediato di file e messaggi, agevolando un coordinamento efficace tra i membri del team.
- **GitHub:** per una gestione efficiente del codice e per mantenere un flusso di sviluppo incrementale, abbiamo scelto GitHub come repository centrale, garantendo un controllo di versione aggiornato e condiviso per tutto il team.
- **Visual Paradigm:** Utilizzato nella fase di progettazione e analisi dei requisiti, questo software di modellazione è stato impiegato per la creazione dei diagrammi UML inclusi nella documentazione. Visual Paradigm ha permesso di rappresentare

graficamente l'architettura e i flussi del sistema, facilitando la comprensione della struttura del progetto.

- **Docker:** Docker è stato impiegato come strumento per la containerizzazione, essendo già conosciuto per la sua efficienza nel gestire ambienti isolati. Grazie alla sua leggerezza e flessibilità, è ampiamente adottato nello sviluppo e distribuzione di applicazioni. Tra i suoi principali vantaggi si evidenziano la possibilità di creare ambienti standardizzati, garantendo che il software funzioni in modo coerente indipendentemente dalla piattaforma, ed il supporto per molteplici linguaggi e stack tecnologici, rendendolo adattabile a diverse esigenze di sviluppo.
- **Visual Studio Code:** Questo editor di codice è stato adottato da tutto il team per scrivere e testare il codice. Con l'aggiunta di estensioni, come "Spring Boot Dashboard," abbiamo potuto lavorare agilmente con il framework Spring Boot, seguendo i requisiti definiti nelle prime fasi del progetto. Inoltre, l'integrazione nativa di GitHub ha semplificato la gestione e il mantenimento dei branch direttamente all'interno dell'ambiente di sviluppo.

2.3 Obiettivi del lavoro

L'obiettivo principale del **refactoring del T1** è stato migliorare la manutenibilità, la testabilità e la scalabilità dell'applicazione, andando a lavorare sul controller il quale, gestendo insieme sia il routing sia la logica di business, comprometteva la chiarezza del codice e la modularità dell'applicazione stessa. Delegando la logica di business ai nuovi servizi, l'applicazione risulta migliorata strutturalmente, più agile, pronta per futuri sviluppi. In una fase successiva, il focus è stato sul fixing di alcuni bug e alcuni **miglioramenti dei task T1 e T2-3** quali:

- **reCaptcha:** è stato riabilitato il controllo reCaptcha al momento dell'registrazione del Player che risultava disabilitato (sia a livello frontend che backend), e non proteggeva l'accesso alla webapplication.
- **Messaggio di corretto Upload Class e reindirizzamento automatico:** è stato implementato un messaggio di corretto caricamento della classe, in precedenza assente, seguito dal reindirizzamento automatico dopo aver terminato l'upload di una classe, visto che alla versione attuale l'applicazione rimaneva bloccata nella pagina che richiedeva i parametri per il caricamento della classe.
- **Tasto Go Back:** aggiunta di un tasto nella pagina di Upload

Class per ritornare alla pagina di amministratore senza dover tornare indietro tramite browser.

2.4 Iterazioni

Le attività sono state eseguite in diverse iterazioni, ognuna delle quali si prefissava degli obiettivi specifici e prevedeva un ciclo di pianificazione, sviluppo, revisione e rifinitura:

- **Fase 1- Analisi del sistema (versione A13):** Il primo passo è stato l'analisi della documentazione prodotta dal gruppo A13. Ciò ci ha permesso di comprendere lo stato attuale del sistema e identificare le eventuali criticità legate al loro sviluppo. Abbiamo analizzato il codice esistente per identificare le principali problematiche e le aree che richiedevano il refactoring (task T1), e gli altri interventi (task T2-3).
- **Fase 2- Refactoring T1:** Durante questa iterazione, ci siamo concentrati sullo sviluppo del refactoring del codice esistente, con l'obiettivo di rendere codice del Controller più modulare e facilmente manutenibile, e separato dalla logica di business delegata ai vari Service implementati.
- **Fase 3- Ottimizzazione, Testing e Miglioramento :** In questa fase, il focus è stato sull'ottimizzazione del codice sviluppato a partire dalla vecchia versione monolitica del Controller,

per poi procedere al Testing per la **verifica della correttezza dei Service e dei collegamenti** della versione migliorata del Controller. Infine, sono stati apportati dei miglioramenti al sistema complessivo, con l'**implementazione del controllo re-Captcha in fase di registrazione dell'utente**, e con il reindirizzamento automatico dopo l'uploadClass dopo un **messaggio di corretto caricamento della classe** (la pagina rimaneva fissa sull'uploadClass anche dopo essere terminato il caricamento della classe), e l'**introduzione di un tasto Go Back nella pagina Upload Class**.

2.5 Problematiche affrontate

Il Controller del task T1 alla versione presa in considerazione al momento del nostro intervento presenta diverse criticità e problematiche:

- **Alta Complessità e Assenza di Modularità:** il Controller conteneva logiche complesse che si intrecciavano tra loro senza una chiara separazione. Ciò implica per ogni modifica l'analisi attenta dell'intero blocco di codice, poiché alterare una parte poteva facilmente avere ripercussioni in altre aree.
- **Duplicazioni e scarsa Modularità:** poiché il Controller era responsabile di tutte le funzionalità, diverse operazioni presen-

tavano frammentazioni e duplicazioni, soprattutto nelle logiche di autenticazione e nelle verifiche dei permessi.

- **Difficoltà nell'Evoluzione e nell'Aggiunta di Nuove Funzionalità:** la struttura monolitica e poco modulare del HomeController ostacolava l'aggiunta di nuove funzionalità. Inoltre, ogni nuova funzionalità introduceva una complessità aggiuntiva, aumentando ulteriormente la dimensione del controller e rendendo il codice meno leggibile e più soggetto a errori.

Oltre queste problematiche strutturali al task T1 e su cui siamo intervenuti, bisogna segnalare che la web application ha ricevuto, in una precedente fase di sviluppo, un'importante ristrutturazione, che ha portato però a diversi issues e bug ancora da risolvere al momento dell'intervento del refactoring T1 e delle modifiche al T2-3, che risultano però essere indipendenti dal resto del sistema. Grazie agli interventi effettuati, questa versione del sistema risulta più comprensibile, scalabile e semplice da gestire.

Capitolo 3

Refactoring T1

Il focus principale di questo progetto è stato il miglioramento del task T1, che si presentava al momento del nostro intervento con un unico controller (*HomeController*), contenente oltre 1500 righe di codice, e che gestiva sia il routing (GET, POST e DELETE mapping) sia la logica applicativa. Tale approccio presenta diverse criticità, che sono state affrontate e risolte durante il processo di refactoring:

- **Responsabilità eccessive:** il Controller gestiva più responsabilità, infrangendo il principio di Single Responsibility Principle (SRP) a causa della presenza di logica di routing e logica applicativa nello stesso file.
- **Difficoltà nella Manutenzione:** con oltre 1500 righe di codice, il controller risultava difficile da comprendere e mantenere, con le modifiche ad una sezione del codice che potevano influenzare altre parti senza chiarezza.

- **Scalabilità Limitata e Mancanza di Riutilizzabilità:** Con l'aumentare della complessità delle funzionalità, la crescita del codice avrebbe reso la gestione ancora più difficile, mentre le logiche incorporate nel controller non erano facilmente riutilizzabili in altri contesti.

3.1 Strategia di refactoring

In particolare, per effettuare il refactoring del T1 è stata seguita la seguente strategia:

- **Separazione delle funzionalità:** sono state separate dal controller le funzionalità di routing da quella della logica, che invece è stata delegata a servizi specifici.
- **Implementazione di Servizi:** la logica di business è stata estratta in servizi dedicati, facilitando la testabilità e il riutilizzo. Così facendo le operazioni vengono affidate ai servizi, mantenendo il codice separato e focalizzato.
- **Ristrutturazione del Routing:** i *mapping* sono stati riorganizzati per riflettere meglio la nuova struttura del task T1, semplificando la gestione delle rotte.
- **Testing e Documentazione:** verifica delle funzionalità dei Service implementati, e dei collegamenti lato Controller. Infine stesura della documentazione progettuale.

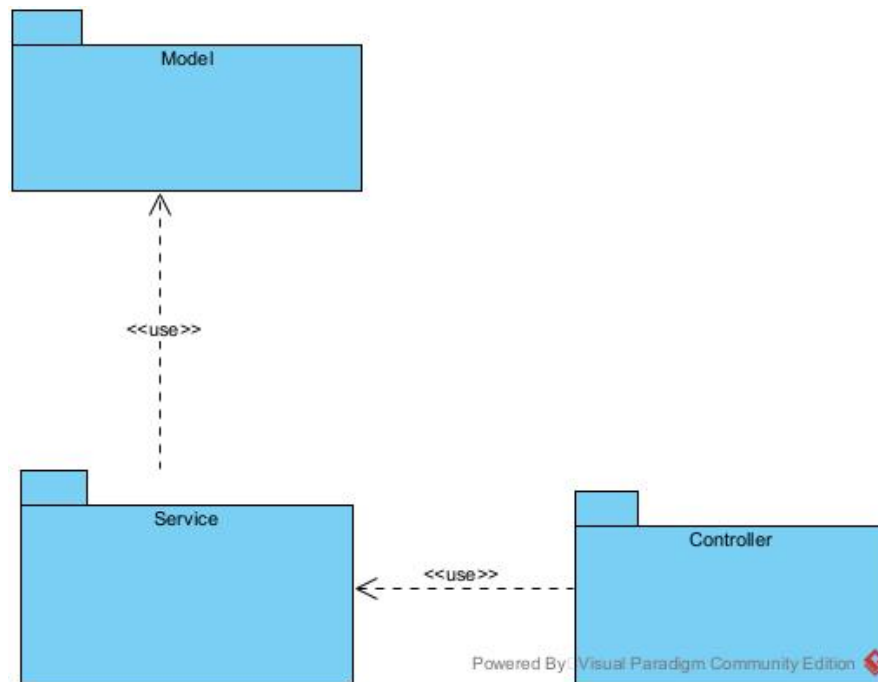


Figura 3.1: Package Diagram T1

3.2 Component Diagram

Il diagramma dei componenti fornisce una visione di come sono stati suddivisi i vari moduli, fornendo una visione del sistema nel suo insieme. Come mostrato in immagine il task T1 refactorizzato contiene:

1. **Controller:** dopo il refactoring, il controller ha una responsabilità esclusivamente orientata al routing e alla gestione delle richieste HTTP (GET, POST, DELETE, ecc.), delegando la logica di business al package service. Così facendo, il ruolo del controller si limita ad una semplice interfaccia tra il frontend e i servizi di business.

2. **Service:** contiene i vari servizi che implementano la logica di business dell'applicazione, ognuno progettato per coprire un'area specifica delle funzionalità, consentendo una chiara separazione delle responsabilità. I servizi collaborano tra loro per eseguire operazioni complesse, ed interagiscono con il package Model per accedere e manipolare i dati persistenti, separando ulteriormente il layer di business dal layer di accesso ai dati.
3. **Model:** rappresenta il layer di accesso ai dati e contiene le classi di dominio, che mappano le entità e le relazioni del database. Questo package era già presente prima del refactoring e mantiene la sua funzione di interfacciarsi con i servizi e con il database.

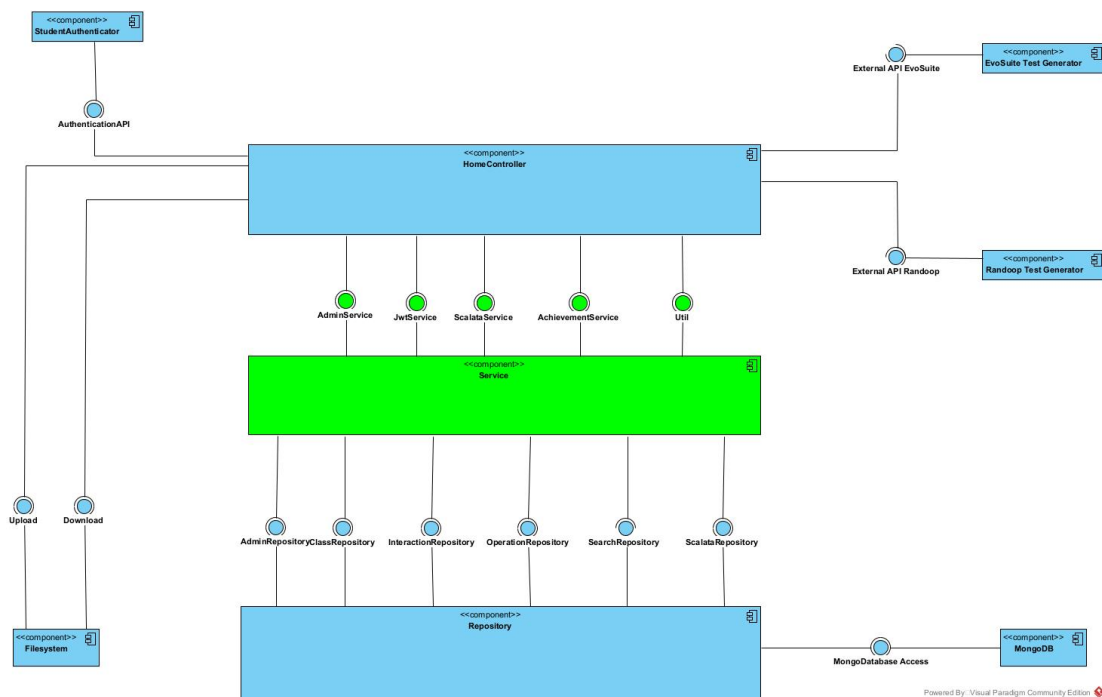


Figura 3.2: Component Diagram relativo al Task T1

L'organizzazione del task T1 prodotta risulta a livello architetturale più robusta e modulare, pronta per supportare le esigenze di crescita e di qualità dell'applicazione.

3.3 Package Service

Il package Service è stato introdotto come parte del refactoring dell'architettura per separare la logica di business dal controller principale (*HomeController*). Questa nuova suddivisione permette di mantenere i controller leggeri, con il solo compito di gestire le richieste HTTP, mentre tutta la logica applicativa è delegata ai servizi, consentendo un approccio modulare e orientato alla responsabilità singola. Il package Service è composto dai seguenti servizi, ognuno progettato per gestire diverse aree funzionali dell'applicazione:

1. **AdminService**: è pensato per essere utilizzato dal controller dell'applicazione che gestisce le richieste amministrative, fornendo una logica centralizzata per l'amministrazione delle classi e degli utenti admin. In particolare:
 - Contiene i metodi di Autenticazione, tramite inclusione della gestione di token JWT da *JwtService* per la registrazione, l'autenticazione e l'autorizzazione degli amministratori.

- Si occupa della gestione delle Classi tramite una serie di operazioni CRUD (Create, Read, Update, Delete), oltre a filtraggi e ordinamenti delle classi stesse.
2. **JwtService**: è responsabile della generazione e della validazione dei token JWT (JSON Web Token) per gestire l'autenticazione e l'autorizzazione degli utenti amministrativi all'interno dell'applicazione. Questo servizio garantisce che solo gli utenti autenticati possano accedere a determinate funzionalità, verificando la validità dei token JWT associati alle richieste. In particolare:
- Fornisce il metodo *generateToken* per generare un token JWT per un utente amministrativo, che può essere utilizzato come strumento di autenticazione per le richieste successive.
 - Il metodo *isJwtValid* consente di validare i token JWT ricevuti, assicurandosi che siano autentici e non scaduti.
3. **ScalataService**: gestisce le operazioni relative all'entità Scalata, includendo operazioni CRUD (Creazione, Lettura e Cancellazione), e utilizza la validazione JWT per limitare l'accesso.
4. **Util**: offre diversi metodi di utilità per gestire le interazioni con l'entità interaction, come "like" e "report" associati a una determinata classe, oltre ad ottenere un elenco di report.

5. **AchievementService**: gestisce la logica relativa agli achievement e alle statistiche dell'applicazione. Questa classe fornisce metodi per visualizzare, creare, elencare e cancellare achievement e statistiche, assicurando che le operazioni siano eseguite solo se il token JWT è valido (tramite *JwtService*).

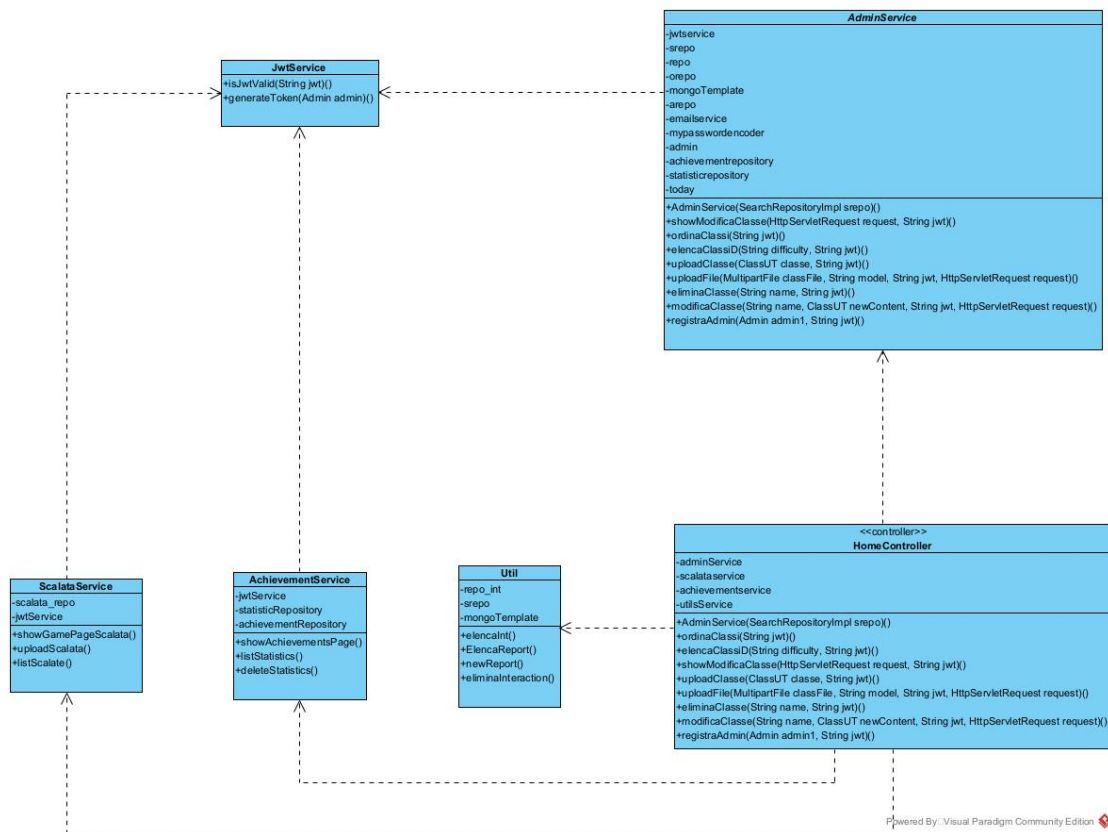


Figura 3.3: Package Service

3.4 Sequence Diagram

Riportiamo il Sequence Diagram per il caricamento di una classe col fine di mostrare come il flusso di esecuzione è strutturato dopo il refactoring del task T1:

1. Admin invia una richiesta di Upload Class al Controller.
2. Il Controller, ricevuta la richiesta, inoltra la chiamata al Admin Service per gestire l'operazione richiesta.
3. Admin Service avvia un controllo del token JWT (JSON Web Token) per verificare che l'utente abbia i permessi amministrativi.
4. Se il token non è valido o non ha i permessi, il flusso termina qui con un errore di autorizzazione.
5. Se il token è valido e il ruolo è confermato come admin, il flusso continua.
6. Superato il controllo, Admin Service procede con l'upload vero e proprio della classe (caricamento dei dati necessari, salvataggio in database, ecc.).

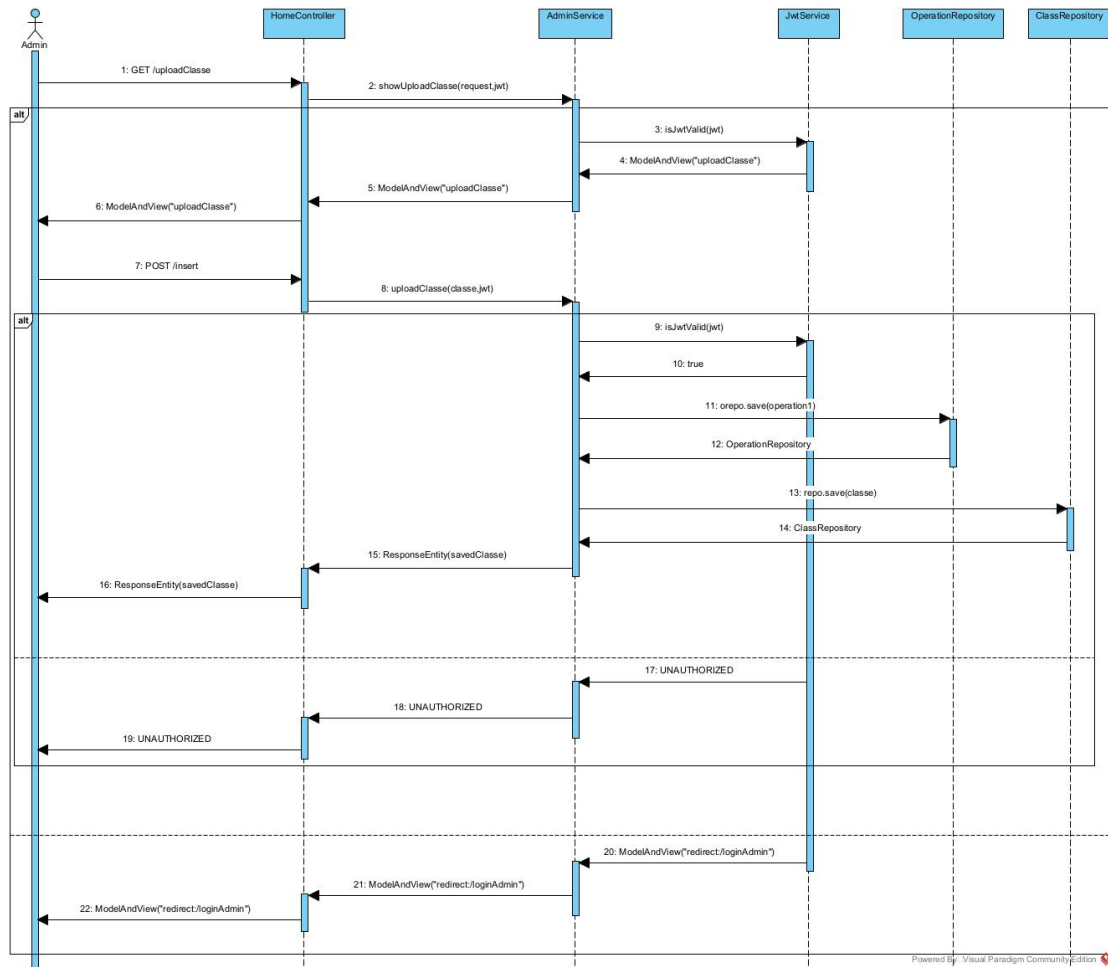


Figura 3.4: Sequence Diagram UploadClass

Capitolo 4

Issue reCAPTCHA e Modifiche ad Upload Class

4.1 Controllo reCAPTCHA

In questa fase del progetto ci siamo occupati, nel contesto del **task T2-3**, del ripristino del **controllo reCAPTCHA** (ISSUE #27) in fase di registrazione dei Players, che **risultava disabilitato (sia a livello front-end che back-end)**, per dare maggior protezione alla webapplication.

4.1.1 Panoramica

Il controllo reCAPTCHA è uno strumento di Google utilizzato per proteggere i siti web da spam e accessi automatici, verificando se l'utente è un essere umano o un bot.

Per integrarlo in una web application, come, nel nostro caso, in fase della registrazione dei Players, vanno eseguiti i seguenti passaggi:

- **Creazione di una chiave reCAPTCHA:** Registrazione della web application su Google reCAPTCHA per ottenere una chiave specifica, necessaria per raccogliere e inviare informazioni sulle azioni degli utenti.
- **Scelta del tipo di chiave:** Si può scegliere tra il reCAPTCHA v2 (basato su una casella di controllo) o il reCAPTCHA v3 (basato su un punteggio che valuta il rischio dell'utente).
- **Integrazione sul sito web:** Integrazione della chiave nelle pagine del sito utilizzando l'API reCAPTCHA JavaScript.
- **Verifica lato backend:** Quando un utente completa il reCAPTCHA, il server backend deve verificare il token inviato e valutare il rischio, decidendo come gestire l'accesso a seconda del punteggio.

Per maggiori dettagli, consultare la documentazione ufficiale di Google reCAPTCHA [qui](#).

4.1.2 Configurazione

I passi eseguiti per far funzionare correttamente il controllo reCAPTCHA sono stati:

- accesso tramite account Google alla piattaforma Google Cloud, andando nella sezione reCAPTCHA in cui è presente la documentazione delle API Google e la console per la gestione delle proprie chiavi create.
- creazione della chiave, specificando:
 - nome della chiave
 - tipo di piattaforma (sito web oppure app mobile)
 - elenco dei domini da proteggere col controllo reCAPTCHA
 - specifica di ulteriori controlli di sicurezza (web application firewall, disattivazione del controllo del dominio, ecc...)
- configurazione frontend e backend del controllo reCAPTCHA

In dettaglio, nel frontend è stato inserito lo script di API Google e il box apposito che l'utente che si registra deve compilare, mentre lato backend è stata modificata la logica per cui se il Player non compila il box reCAPTCHA allora viene inviato un apposito messaggio poichè la registrazione non può proseguire.

4.1.3 Sviluppi successivi

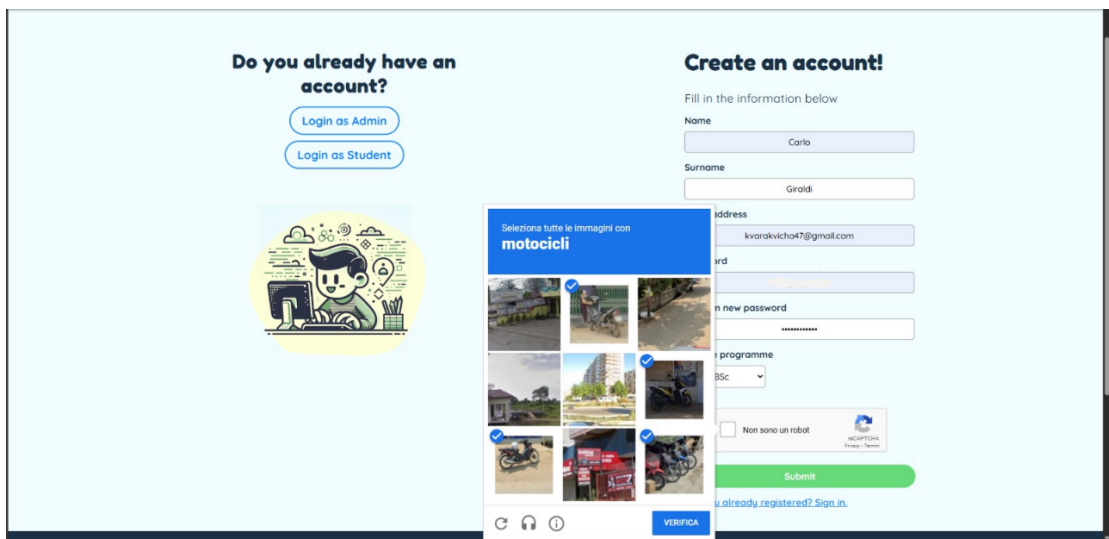
In questa sezione affrontiamo alcune modifiche importanti relative alla gestione della chiave reCAPTCHA nella nostra web application, considerando i seguenti aspetti:

- Problematica della **scadenza della chiave**: una considerazione importante da fare riguarda la scadenza delle chiavi reCAPTCHA. Le chiavi potrebbero avere una durata limitata, e la loro gestione distribuita comporta il rischio di interruzioni del servizio o vulnerabilità. Un sistema centralizzato permetterebbe di monitorare e rinnovare tempestivamente le chiavi, evitando problemi legati alla scadenza.
- Sostituzione delle chiave nel codice: Attualmente, la chiave reCAPTCHA è inserita direttamente nel codice della web application. Un possibile sviluppo futuro sarebbe quello di sostituire questa chiave con una **chiave gestita a livello di amministrazione centrale**. Questo approccio permetterebbe di avere un sistema unificato per raccogliere statistiche, monitorare le richieste e controllare le verifiche di reCAPTCHA a livello globale, migliorando l'efficacia dei controlli.
- **Modifica del dominio protetto** dalla chiave reCAPTCHA in caso di migrazione della webapplication ad un dominio pubblico.

Questa gestione centralizzata migliorerebbe la sicurezza e la scalabilità del sistema, facilitando anche la manutenzione e la raccolta di dati a livello statistico e amministrativo.

4.1.4 Registrazione Players con reCAPTCHA

La schermata di registrazione dello studente con l'aggiunta del controllo reCAPTCHA si presenta così:



The screenshot displays a registration interface with two main sections: 'Do you already have an account?' and 'Create an account!'. The first section includes 'Login as Admin' and 'Login as Student' buttons. The second section contains a form for creating a new account, with fields for Name, Surname, Address, Email, and Password. A dropdown menu for 'programme' is set to 'BSc'. A reCAPTCHA challenge is overlaid on the form, showing a grid of images with the instruction 'Seleziona tutte le immagini con motocicli' (Select all images with motorcycles). The challenge includes a 'VERIFICA' button and a 'Non sono un robot' checkbox. A green 'Submit' button is at the bottom of the form.

Figura 4.1: Registrazione Players con reCAPTCHA

4.2 Modifiche per Upload Class

E' stato ritenuto necessario **fornire un feedback quando l'admin effettua l'upload di una classe (task T1)**, poichè non vi era alcun messaggio a schermo e si rimaneva alla pagina dell'upload. Il messaggio in seguito all'upload classe è mostrato qui sotto.

4.2.1 Messaggio Upload Class

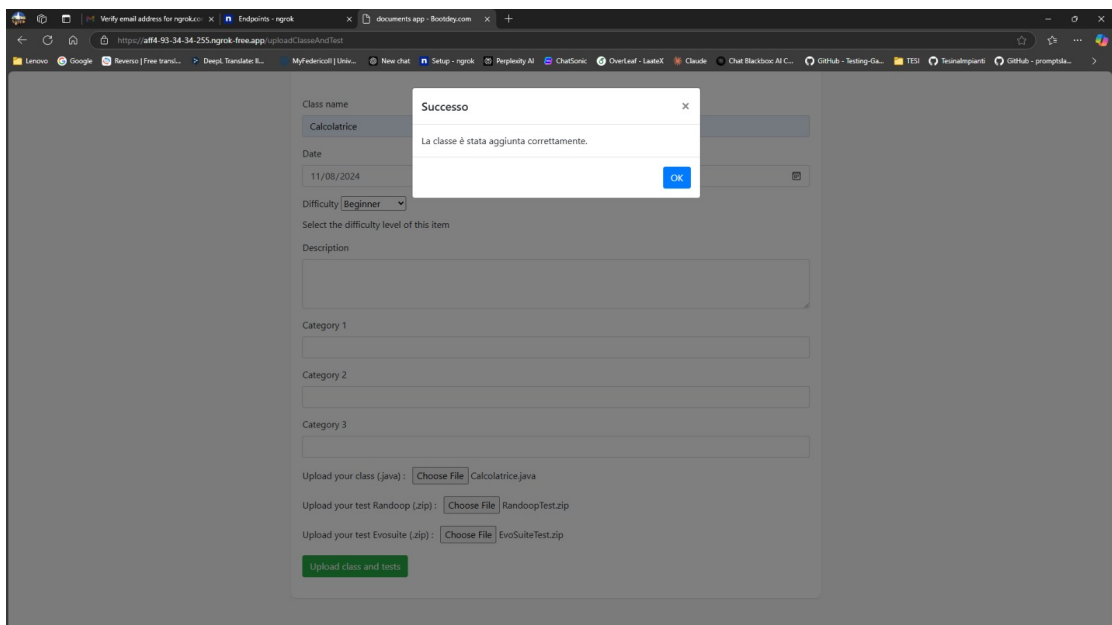


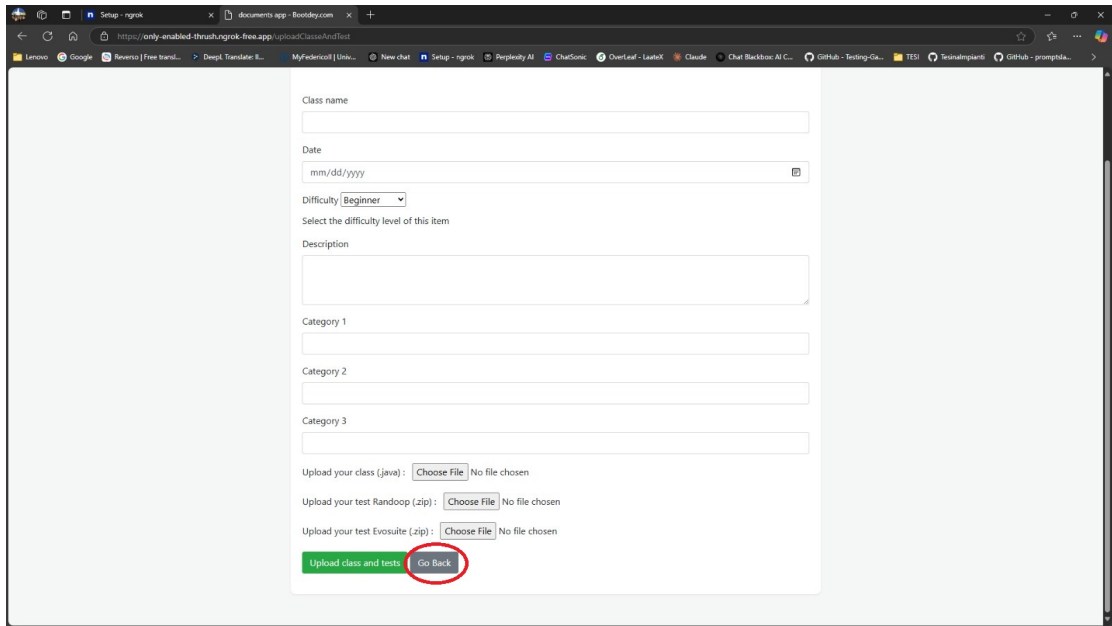
Figura 4.2: Messaggio Upload Class

4.2.2 Tast Go Back per Upload Class

Oltre al messaggio di avvenuto caricamento della classe, sono stati aggiunti dei tasti (sia per *Upload Class*, sia per *UploadAndTest*) per tornare alla pagina precedente, senza i quali era necessario cliccare il

CAPITOLO 4. ISSUE RECAPTCHA E MODIFICHE AD UPLOAD CLASS

tasto back del browser. Questa funzionalità risulta utile per esempio nel caso in cui l'admin ha cliccato erroneamente quella pagina piuttosto che un'altra. La pagina col tasto inserito si presenta in questo modo:



Class name

Date

mm/dd/yyyy

Difficulty: Beginner

Select the difficulty level of this item

Description

Category 1

Category 2

Category 3

Upload your class (.java): Choose File No file chosen

Upload your test Randoop (.zip): Choose File No file chosen

Upload your test EvoSuite (.zip): Choose File No file chosen

Upload class and tests Go Back

Figura 4.3: Tasto Go Back - Upload Class

Capitolo 5

Testing

Il testing rappresenta una fase fondamentale nello sviluppo del software, poiché permette di individuare possibili problemi che potrebbero emergere. È stato eseguito un test manuale per **rilevare eventuali criticità** relative all'affidabilità e alla robustezza del sistema, in particolare sui componenti modificati (task T1, task T2-3). Precisiamo nuovamente che la webapplication ha ricevuto, in una precedente fase di sviluppo, un'importante ristrutturazione, che ha portato però a diversi issues e bug ancora da risolvere al momento del nostro intervento, e che sono segnalati nel successivo capitolo. Di seguito riportiamo i test effettuati, concentrandoci dapprima sul **testing del T1, in particolare l'uploadClass**, e per il **task T2-3 il funzionamento del recaptcha in fase di registrazione Players**.

5.1 Piano di test per la funzionalità: uploadClass

Si riportano i test effettuati per la funzione di Upload Class, disponibile per gli admin.

Test ID	Descrizione	Elemento di Sistema provider	Pre-condizioni	Input	Output attesi	Post-condizioni attese	PASS/FAIL
1	Upload corretto	Ngrok	Nessuna classe esistente con lo stesso nome	Oggetto ClassUT valido file formato valido	Oggetto ClassUT salvato correttamente nel database	Inserimento della nuova classe nel database e del file nel filesystem condiviso	PASS
2	Input non valido	Ngrok	File mancante nel form di inserimento	Oggetto ClassUT con campi mancanti o dati non validi	"status": 500, "error": "Internal Server Error"	Nessuna modifica al database	PASS
3	Nome duplicato	Ngrok	Classe con lo stesso nome già presente nel database	Oggetto ClassUT con nome duplicato	"status": 500, "error": "Internal Server Error"	Nessuna modifica al database	PASS
4	Nome duplicato	Ngrok	Alcuni campi obbligatori dell'oggetto ClassUT non sono presenti	Oggetto ClassUT con campi mancanti	"status": 500, "error": "Internal Server Error"	Nessuna modifica al database	PASS

Figura 5.1: Test Case di Upload Class

Indagando più in dettaglio il **problema del nome della classe duplicato**, si è pensato di introdurre un messaggio più chiaro all'admin che riscontra quest errore.

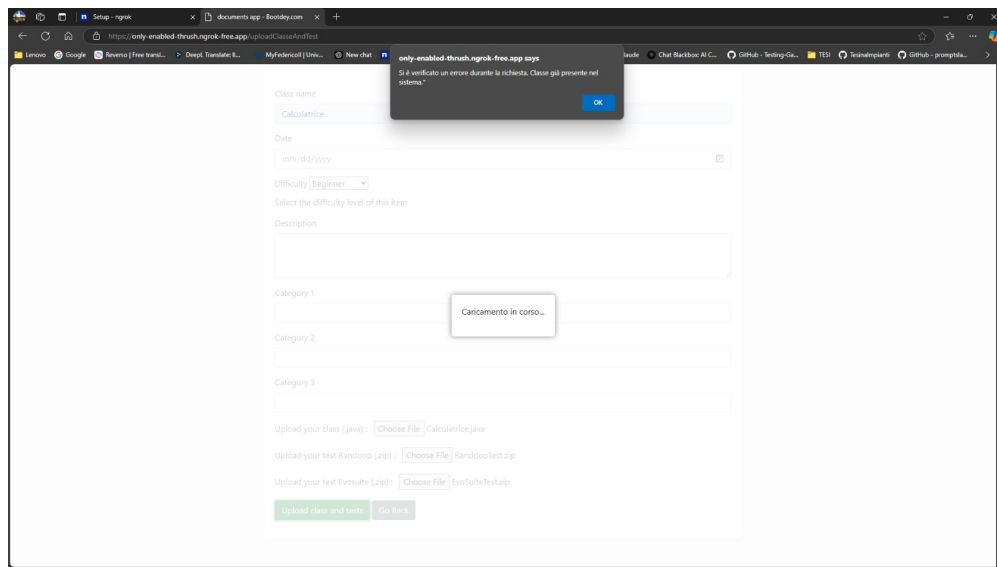


Figura 5.2: Messaggio suggerimento per l'admin per UploadClass

5.2 Piano di test per la funzionalità: registrazione con reCaptcha

Si riportano i test effettuati sulla funzionalità reCaptcha implementata, da cui si evince che il comportamento è corretto in tutti i casi.

Test ID	Descrizione	Elemento di Sistema provider	Pre-condizioni	Input	Output attesi	Post-condizioni attese	PASS/ FAIL
1	Registrazione con campi validi, ma reCAPTCHA non compilato	Ngrok	Il sistema di registrazione è disponibile e operativo	Campi validi ma reCAPTCHA non compilato	Errore: "Per favore, completa il reCAPTCHA"	Nessun utente registrato nel sistema	PASS
2	Registrazione con campi validi, ma reCAPTCHA scaduto	Ngrok	Il sistema di registrazione è disponibile, reCAPTCHA attivo	Campi validi, reCAPTCHA scaduto	Errore: "Test di verifica scaduto. Seleziona nuovamente la casella di controllo"	Nessun utente registrato nel sistema	PASS
3	Registrazione con campi validi e reCAPTCHA correttamente compilato	Ngrok	Il sistema di registrazione è disponibile, reCAPTCHA attivo	Campi validi, reCAPTCHA compilato correttamente	Registrazione avvenuta con successo	Nuovo utente registrato nel sistema con conferma via email	PASS

Figura 5.3: Test Case di Register with reCAPTCHA

5.2.1 Errore reCaptcha non compilato

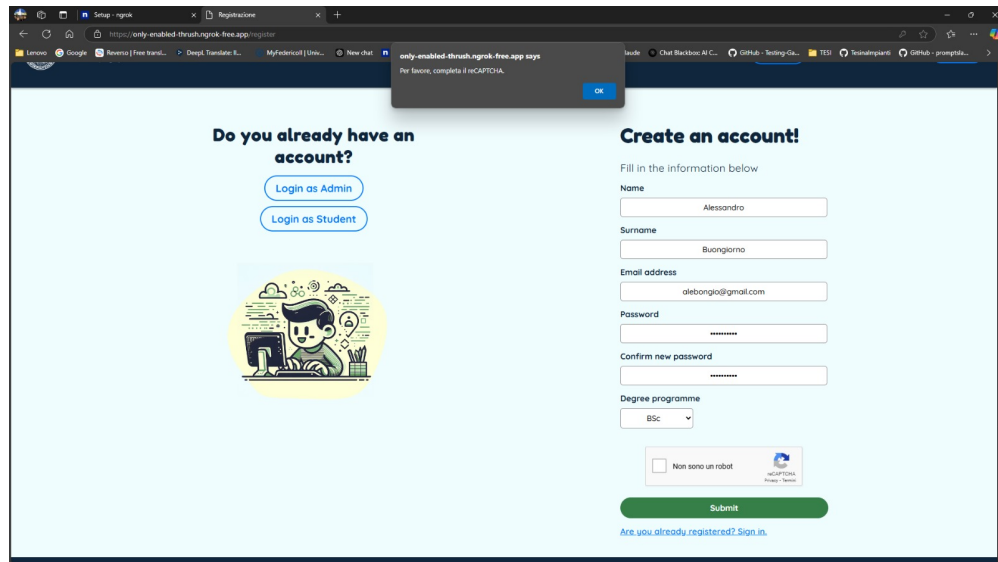


Figura 5.4: reCaptcha non compilato

5.2.2 Errore reCaptcha scaduto

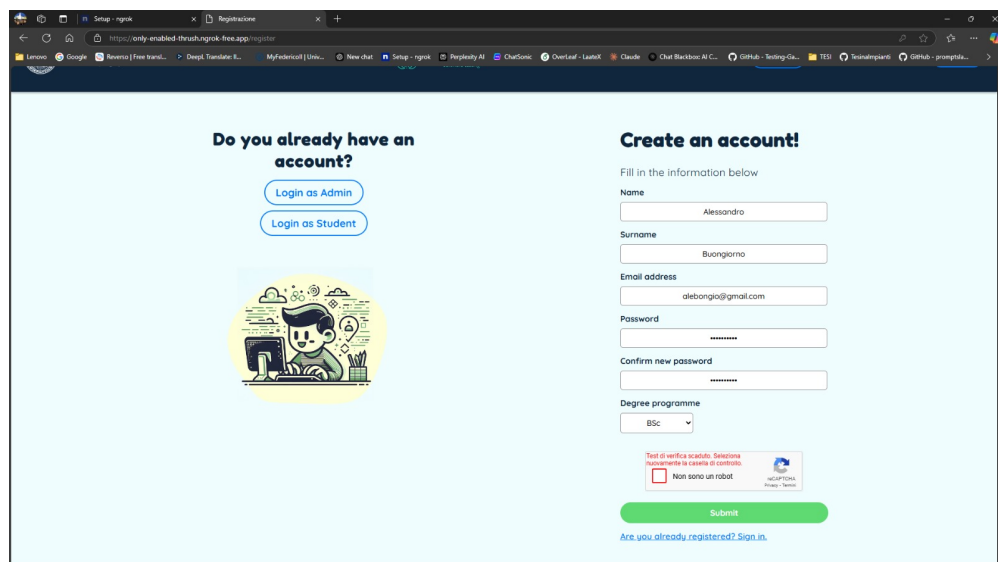


Figura 5.5: reCaptcha scaduto

Capitolo 6

Sviluppi futuri

Grazie al nostro lavoro è stato possibile analizzare e testare i vari componenti del sistema, da cui è emersa la necessità di continuare il lavoro di bug fixing sulla nuova versione della webapplication in seguito all'ultimo importante refactoring strutturale. In generale è stato possibile riscontrare le migliorie più a livello grafico/strutturale che di performance. I primi passi da intraprendere sono:

- **bug pulsanti in sezione profilo player:** nella pagina del profilo utente i pulsanti non rispondono ad alcuna azione, inoltre manca un tasto Go Back per consentire all'utente di tornare alla schermata principale.
- **modifica della schermata home lato admin:** questa risulta poco chiara e non facile da interpretare, si suggerisce di rimodulare la pagina in modo da rendere più chiare le funzionalità che l'admin può gestire.

In conclusione, oltre al fixing di alcuni issue e bug del sistema, la strada intrapresa del refactoring dei vari componenti risulta necessaria per le varie problematiche strutturali ad alcuni task, che sono state evidenziate anche in questa documentazione.