

AI Study Buddy

Scrum2Milly 2.0

Mario Calipari

Matricola: 916010

Email: m.calipari@campus.unimib.it

Andrea Celestino

Matricola: 914472

Email: a.celestino2@campus.unimib.it

Giovanni Giugovaz

Matricola: 909392

Email: g.giugovaz@campus.unimib.it

Indice

Iterazione 1	5
1 Requisiti	10
1 Casi d'uso	10
1.1 Caso d'uso UC1: RegistraStudente	10
1.2 Caso d'uso UC2: RichiediSpiegazione	13
1.3 Caso d'uso UC3: GeneraQuiz	16
2 Diagramma dei Casi d'Uso	19
3 Diagramma di Sequenza	20
3.1 Diagramma di Sequenza di Sistema SSD1: RegistraStudente .	20
3.2 Diagramma di Sequenza di Sistema SSD2: RichiediSpiegazione	21
3.3 Diagramma di Sequenza di Sistema SSD3:GeneraQuiz	22
4 Contratti	23
4.1 Contratto CO01: setRequest	23
4.2 Contratto CO02: generateQuiz	24
5 Specifica Supplementare	26
5.1 Requisiti Funzionali	26
5.2 Requisiti non Funzionali	28
5.3 Requisiti Hardware	29
5.4 Requisiti Software	29
5.5 Integrazioni API Esterne	30
5.6 Vincoli di Progetto	30
5.7 Gestione del Rischio	31
5.8 Strategie di Mitigazione	31
6 Visione	32
6.1 Descrizione del Problema	32
6.2 Stakeholder	33
6.3 Obiettivi del Sistema	33
6.4 Funzionalità Principali	33
6.5 Vincoli	35
6.6 Rischi e Assunzioni	35
7 Glossario	37
2 Modellazione del Business	38
1 Modello delle Classi Concettuali	38

3 Progettazione	39
1 Diagrammi d'Interazione	39
1.1 Diagramma di Sequenza SD1: setRequest	39
1.2 Diagramma di Sequenza SD2: generateQuiz	40
2 Diagrammi delle Attività	42
2.1 Diagramma delle Attività DA1: generateQuiz	42
3 Diagrammi delle Macchine a Stati	44
3.1 Diagramma delle Macchine a stati MS1: QuizSession	44
4 Diagrammi delle Classi Software di Progetto	45
4.1 Diagramma delle Classi Software di Progetto DCSP1: controller	45
4.2 Diagramma delle Classi Software di Progetto DCSP2: service	46
4.3 Diagramma delle Classi Software di Progetto DCSP3: integration	47
4.4 Diagramma delle Classi Software di Progetto DCSP4: model	48
4.5 Diagramma delle Classi Software di Progetto DCSP5: dto	49
4.6 Diagramma delle Classi Software di Progetto DCSP6: repository	50
5 Diagrammi dell'Architettura Logica	51
6 Pattern	52
6.1 Desing Pattern	52
Iterazione 2	53
1 Requisiti	57
1 Casi d'uso	57
1.1 Caso d'uso UC4: VisualizzaStatistiche	57
1.2 Caso d'uso UC5: AvviaSessioneFocus	59
1.3 Caso d'uso UC6: InserisciContesto	62
2 Diagramma dei Casi d'Uso	65
3 Diagramma di Sequenza	66
3.1 Diagramma di Sequenza di Sistema SSD4: VisualizzaStatistiche	66
3.2 Diagramma di Sequenza di Sistema SSD5: AvviaSessioneFocus	67
3.3 Diagramma di Sequenza di Sistema SSD6: InserisciContesto	68
4 Specifica Supplementare	69
4.1 Requisiti Funzionali	69
4.2 Requisiti non Funzionali	72
4.3 Requisiti Hardware	72
4.4 Requisiti Software	72

4.5	Integrazioni API Esterne	73
5	Glossario	74
2	Modellazione del Business	76
1	Modello delle Classi Concettuali	76
3	Progettazione	77
1	Diagrammi d'Interazione	77
1.1	Diagramma di Sequenza SD3: getUserStatistics	77
1.2	Diagramma di Sequenza SD4: createContext(userData)	79
1.3	Diagramma di Sequenza SD2: generateQuiz	81
2	Diagrammi delle Attività	83
2.1	Diagramma delle Attività DA1: generateQuiz	83
3	Diagrammi delle Macchine a Stati	85
3.1	Diagramma delle Macchine a stati MS2: FlashcardSession . .	85
4	Diagramma di Deployment	86
5	Diagrammi delle Classi Software di Progetto	87
5.1	Diagramma delle Classi Software di Progetto DCSP7: controller	87
5.2	Diagramma delle Classi Software di Progetto DCSP8: service	88
5.3	Diagramma delle Classi Software di Progetto DCSP9: integration	90
5.4	Diagramma delle Classi Software di Progetto DCSP10: model	91
5.5	Diagramma delle Classi Software di Progetto DCSP11: dto .	92
5.6	Diagramma delle Classi Software di Progetto DCSP12: repository	93
6	Diagrammi dell'Architettura Logica	94
7	Pattern	95
7.1	GRASP Pattern	96
7.2	GoF Pattern (Gang of Four)	100
7.3	Pattern Architetturali e Enterprise	105
4	Design Principles	110
5	Conclusione: Pratiche Agili	111

Introduzione

AI Study Buddy è una piattaforma web/mobile che sfrutta l’Intelligenza Artificiale generativa per supportare gli studenti nello studio, fornendo spiegazioni personalizzate, strumenti interattivi e monitoraggio dei progressi.

Lo studente, registrandosi, ha accesso ad un tutor digitale intelligente che si adatta al suo livello e alle sue esigenze, migliorando l’efficacia dello studio e la motivazione.

Attraverso *AI Study Buddy* è possibile:

- Generare spiegazioni personalizzate di concetti complessi.
- Creare quiz e flashcard in modo automatico.
- Intraprendere sessioni di studio “focus” per massimizzare la concentrazione.

Il presente elaborato analizza le molteplici componenti della piattaforma, includendo specifiche funzionali e qualitative, tra cui **Requisiti Funzionali e Non Funzionali, Casi d’Uso Testuali e Diagrammi** di vario tipo:

- **Diagrammi dei Casi d’Uso**
- **Modello delle Classi Concettuali**
- **Diagrammi di Sequenza di Sistema**
- **Diagrammi di Sequenza**
- **Diagrammi di Attività**
- **Diagrammi di Macchine a Stati**
- **Diagrammi delle Classi di Progetto**
- **Diagramma dei Package**
- **Diagramma dell’Architettura Logica**

Sono inoltre presenti gli elaborati aggiuntivi appartenenti alla disciplina dell’Ingegneria dei Requisiti che forniscono dettagli più approfonditi, quali la Specifica Supplementare, la Visione e il Glossario.

Ciascun elaborato riporta la seguente intestazione informativa:

- **Assigned** Nome Cognome

- **Blocked by Disciplina**, Attività oppure gruppo di Attività
- **Disciplina** Disciplina
- **Due** giorno Mese, anno ora AM/PM (GMT+1) → giorno Mese, anno ora AM/PM (GMT+1)
- **Is blocking** Disciplina, Attività oppure gruppo di Attività
- **Parent-task** Attività
- **Priority** Alta, Media oppure Bassa
- **Projects** numero iterazione dell’artefatto

Ogni iterazione presenta la medesima struttura: Diagramma di Gantt, documenti della disciplina dei Requisiti, documenti della disciplina della Progettazione, i Pattern utilizzati ed un’analisi con SonarQube.

Iterazione 1

Diagrammi di Gantt

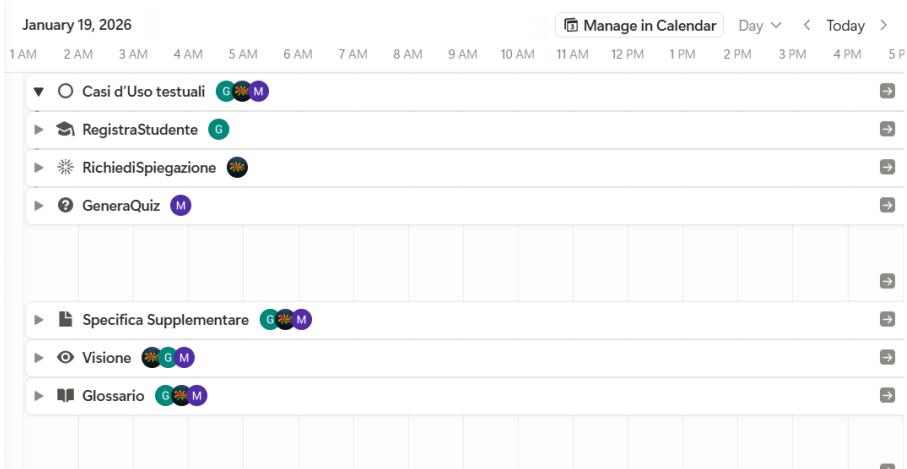


Figura 1: Diagramma di Gantt

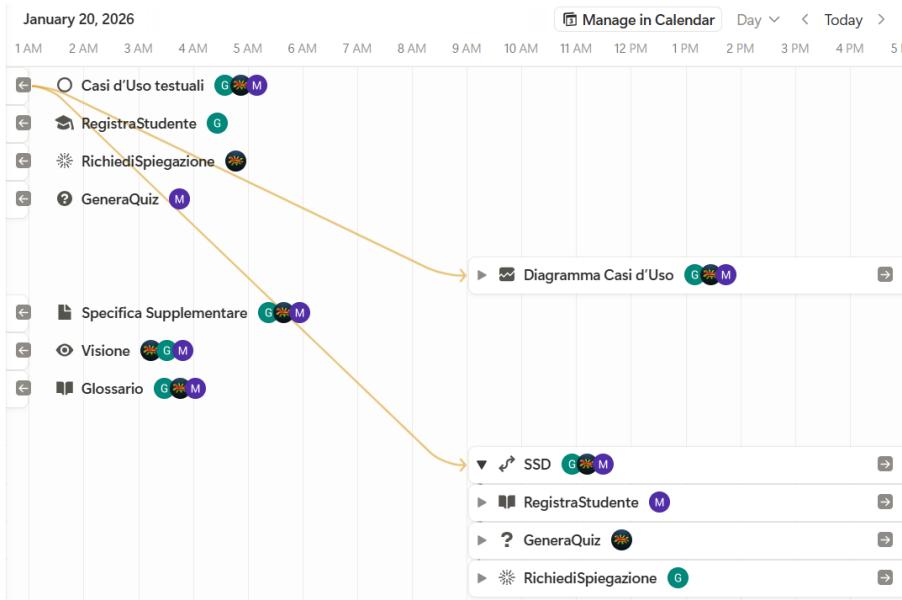


Figura 2: Diagramma di Gantt

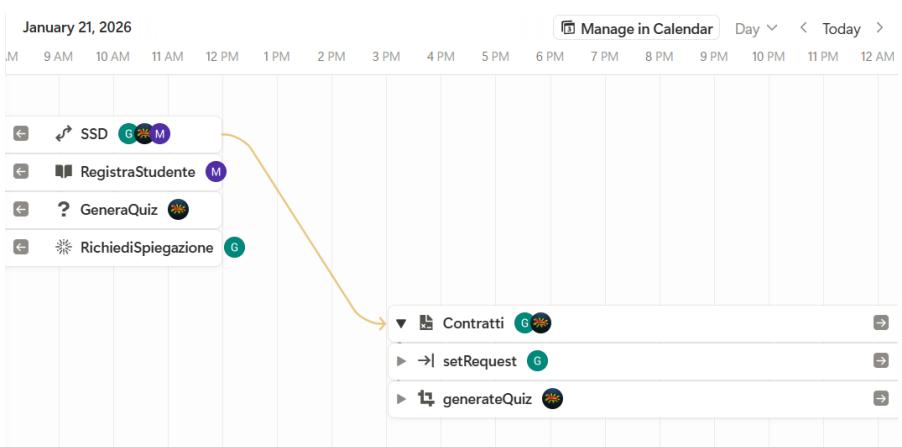


Figura 3: Diagramma di Gantt

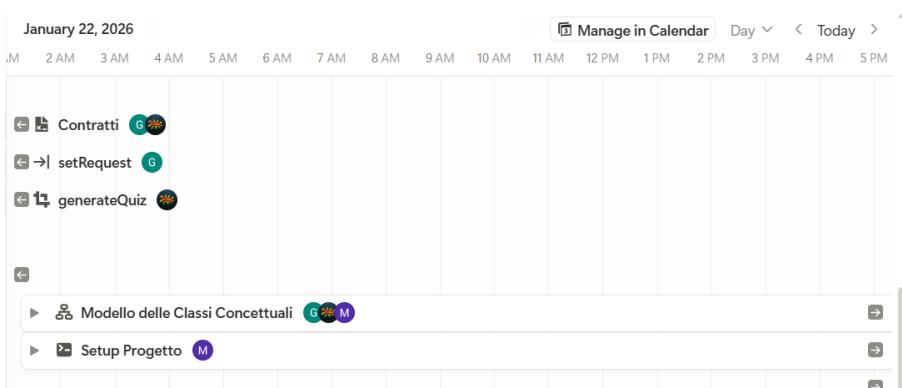


Figura 4: Diagramma di Gantt

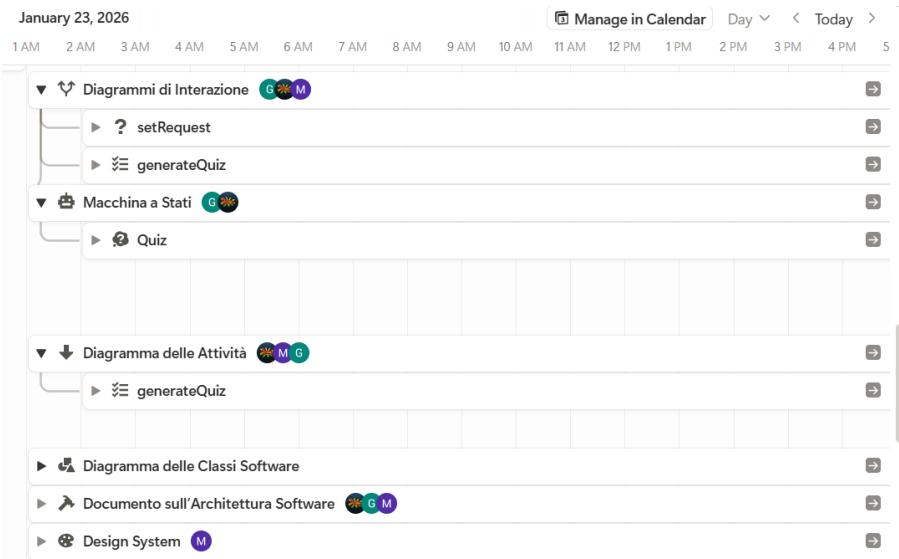


Figura 5: Diagramma di Gantt

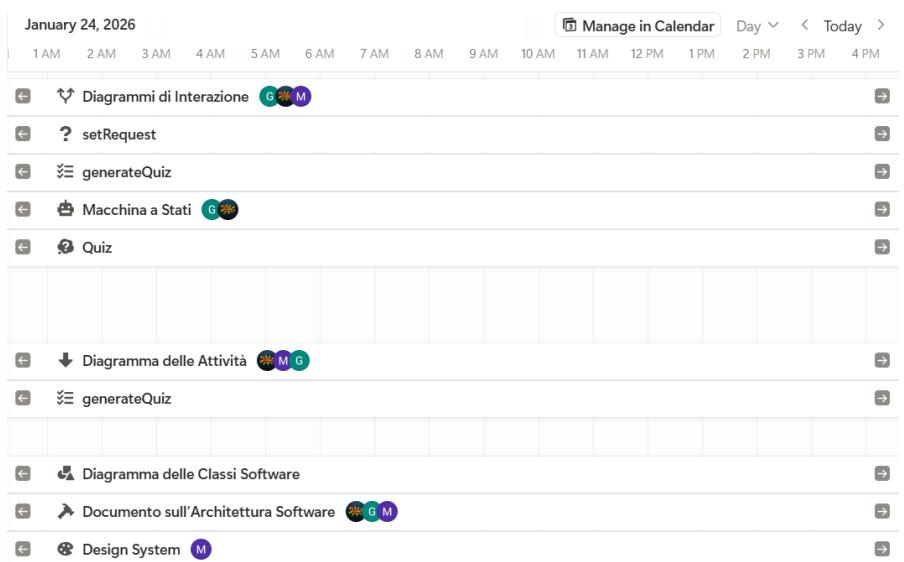


Figura 6: Diagramma di Gantt

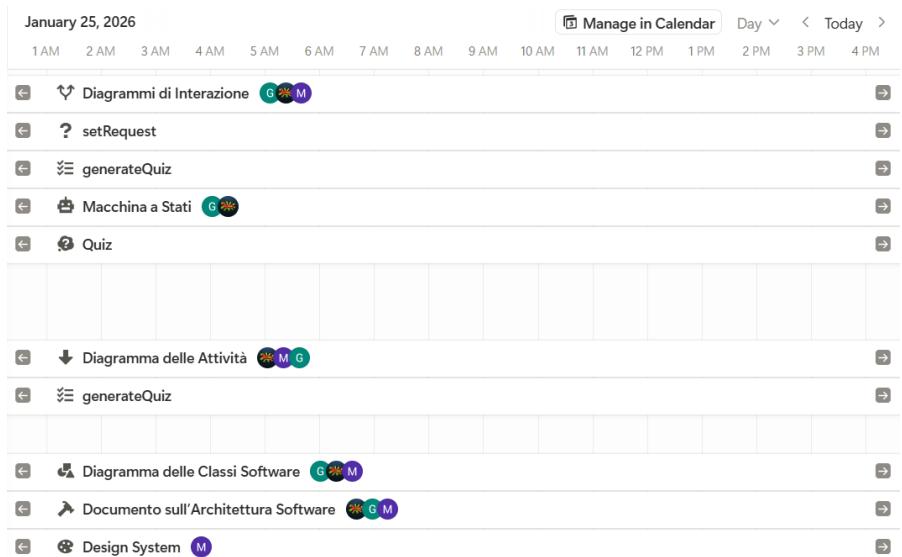


Figura 7: Diagramma di Gantt

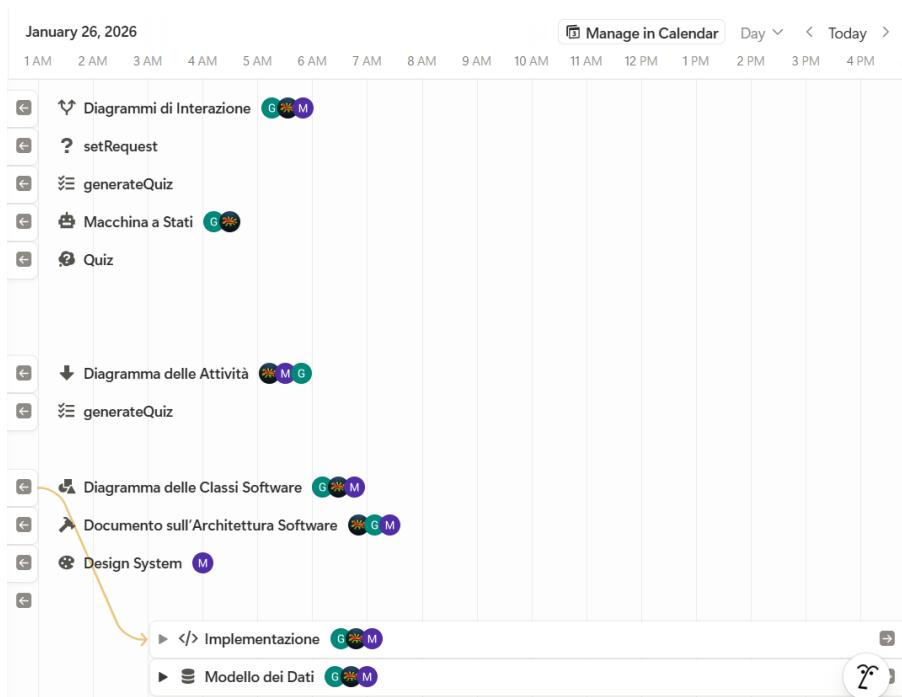


Figura 8: Diagramma di Gantt

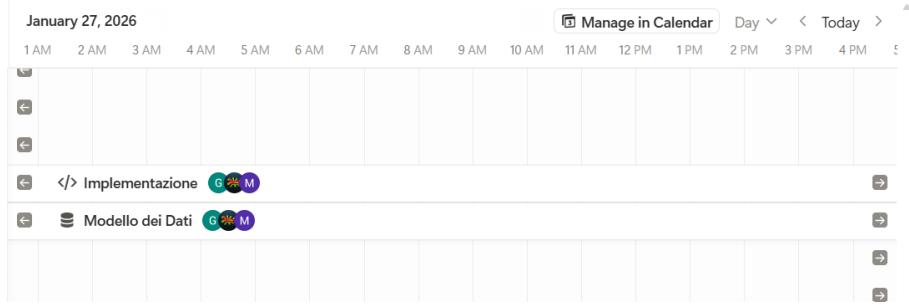


Figura 9: Diagramma di Gantt

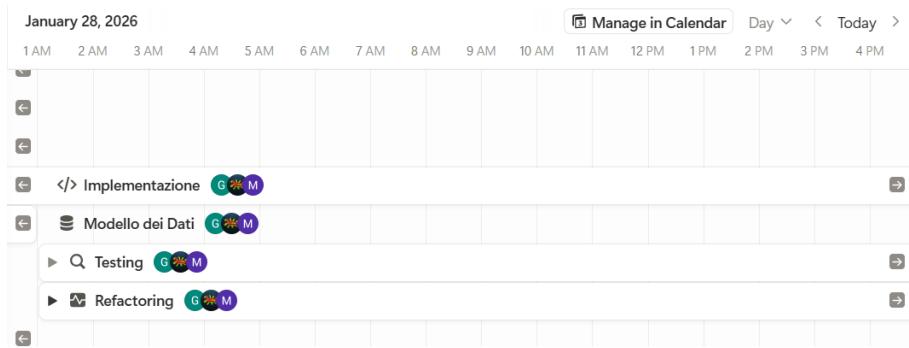


Figura 10: Diagramma di Gantt

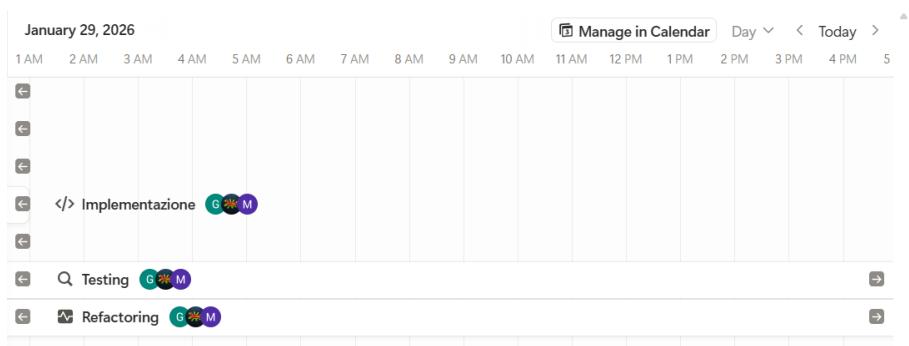


Figura 11: Diagramma di Gantt

1 Requisiti

1 Casi d'uso

1.1 Caso d'uso UC1: RegistraStudente

RegistraStudente: Giovanni Giugovaz

Scadenza: 20 Gennaio 2026

Nota Introduttiva

- **Disciplina:** Requisiti
- **Due:** 19 Gennaio, 2026 1:00 AM → 20 Gennaio, 2026 1:00 AM
- **Is blocking:** SSDRegistraStudente
- **Parent-task:** Casi d'Uso testuali
- **Priority:** Alta
- **Projects:** AI Study Buddy - 1° Iterazione

Un utente non registrato accede alla piattaforma, compila il form di registrazione con nome, email e password (min 8 caratteri con requisiti di sicurezza), e crea un nuovo account studente. Il sistema valida l'unicità dell'email e salva i dati nel database. In caso di email già esistente o password non conforme, vengono mostrati messaggi di errore specifici e l'utente può correggere i dati.

Informazioni Generali

ID Caso d'Uso: UC-001

Nome: RegistraStudente

Attore Principale: Utente non registrato

Precondizioni:

- Utente non è registrato nel sistema
- Utente possiede un indirizzo email valido
- Dispositivo con connessione internet

Post-condizioni:

- Nuovo account studente creato nel database
- Profilo base creato con informazioni iniziali

Priorità: Alta (funzionalità core del sistema)

Scenario Principale

Obiettivo

Permettere a un nuovo utente di registrarsi come studente nella piattaforma AI Study Buddy fornendo le informazioni necessarie e creando un account sicuro.

Flusso Base

1. Utente apre l'applicazione web

- Sistema: Mostra homepage con pulsante “Registrati”

2. Utente seleziona “Registrati”

- Sistema: Mostra form di registrazione studente

3. Sistema visualizza form con i seguenti campi:

- Nome completo (obbligatorio)
- Email (obbligatorio)
- Password (obbligatorio, min 8 caratteri)
- Conferma password (obbligatorio)

4. Utente compila tutti i campi obbligatori

- Sistema: Esegue validazione real-time su email e password

5. Utente clicca su “Registrati”

- Sistema: Verifica unicità email nel database
- Sistema: Crea nuovo record Student nel database

6. Sistema mostra messaggio di conferma

- Sistema: mostra “Registrazione completata!”

7. Utente viene reindirizzato alla pagina di login

Scenari Alternativi

Scenario A: Email già registrata

1. Al passo 5, sistema rileva email già presente nel database
2. Sistema mostra messaggio di errore:
 - “Questa email è già registrata. Prova ad effettuare il login”
3. Utente può scegliere di:
 - Modificare l'email inserita
 - Procedere al login

Scenario B: Password non conforme

1. Durante la compilazione, validazione real-time rileva password non conforme
2. Sistema mostra indicatori visivi sotto il campo password:
 - Minimo 8 caratteri (rosso se non soddisfatto)
3. Pulsante “Registrati” rimane disabilitato fino a conformità
4. Utente modifica password fino a soddisfare tutti i requisiti

Eccezioni e Gestione Errori

Errore: Form incompleto

Condizione: Campi obbligatori mancanti o non validi

Azione: Impossibilità di completare registrazione

Risultato:

- Evidenziazione in rosso dei campi mancanti/errati
- Messaggio specifico per ogni campo (es. “Email obbligatoria”, “Le password non corrispondono”)
- Pulsante “Registrati” rimane disabilitato

Errore: Database non disponibile

Azione: Interruzione del processo di registrazione

Risultato:

- Messaggio di errore generico: “Servizio temporaneamente non disponibile. Riprova tra qualche minuto.”

Requisiti Speciali

Requisiti Non Funzionali

Performance:

- Response form rapido (<5 sec)

Sicurezza: Protezione dei dati personali e autenticazione sicura.

Frequenza stimata: Alta (previsione 50-100 registrazioni/settimana)

1.2 Caso d'uso UC2: RichiediSpiegazione

RichiediSpiegazione: Andrea Celestino

Scadenza: 20 Gennaio 2026

Nota Introduttiva

- **Disciplina:** Requisiti
- **Due:** 19 Gennaio, 2026 1:00 AM → 20 Gennaio, 2026 1:00 AM
- **Is blocking:** SSDRichiediSpiegazione
- **Parent-task:** Casi d'Uso testuali
- **Priority:** Alta
- **Projects:** AI Study Buddy - 1° iterazione

Uno studente autenticato inserisce una domanda o argomento nel campo di ricerca della pagina Spiegazione AI. Il sistema recupera il profilo studente e invia la richiesta all'AI esterna che genera una spiegazione personalizzata. L'interazione viene salvata nello storico e i progressi aggiornati. In caso di indisponibilità dell'AI o timeout, il sistema mostra un messaggio di errore.

Informazioni Generali

ID Caso d'Uso: UC-002

Nome: RichiediSpiegazione

Attore Principale: Studente

Attore Secondario: AI Esterna

Precondizioni:

- Studente autenticato nel sistema
- Sistema AI esterno disponibile
- Dispositivo con connessione internet

Post-condizioni:

- Spiegazione generata dall'AI e visualizzata
- Interazione salvata nello storico
- Progressi studente aggiornati

Priorità: Alta

Scenario Principale

Obiettivo

Permettere allo studente di richiedere una spiegazione personalizzata su un concetto o argomento.

Flusso Base

1. Studente accede alla pagina Spiegazione AI

- Sistema: Mostra barra per richiedere spiegazioni

2. Studente inserisce domanda o argomento

- Studente: Scrive la domanda (es. "Spiegami il teorema di Pitagora")

3. Sistema prepara richiesta

- Sistema: Recupera profilo studente (livello, lingua)

4. Sistema invia richiesta ad AI Esterna

- Sistema: Contatta servizio AI esterno

5. AI Esterna invia risposta

- Sistema: Riceve spiegazione generata

6. Sistema mostra spiegazione

- Sistema: Mostra spiegazione formattata allo studente

7. Sistema salva interazione

- Sistema: Salva risposta nel database
- Sistema: Aggiorna progressi studente

8. Studente visualizza spiegazione

- Studente: Legge la spiegazione

Eccezioni e Gestione Errori

Errore: Campo domanda vuoto

Condizione: Studente non inserisce testo

Azione: Blocco invio richiesta

Risultato: Messaggio “Inserisci una domanda”

Errore: Servizio AI non disponibile

Condizione: Sistema non riesce a contattare AI

Azione: Cattura e gestione dell’eccezione

Risultato: “Servizio temporaneamente non disponibile. Riprova.”

Errore: Timeout servizio AI

Condizione: AI non risponde entro 30 secondi

Azione: Nuovo tentativo automatico

Risultato: Se anche il secondo tentativo fallisce: “Timeout: Riprova.”

Requisiti Speciali

Requisiti Non Funzionali

Performance:

- Risposta AI entro 5 secondi
- Affidabilità e disponibilità del servizio (uptime > 99%).

Frequenza stimata:

Alta (100-200 richieste/giorno)

1.3 Caso d'uso UC3: GeneraQuiz

GeneraQuiz: Mario Calipari

Scadenza: 20 Gennaio 2026

Nota Introduttiva

- **Disciplina:** Requisiti
- **Due:** 19 Gennaio, 2026 1:00 AM → 20 Gennaio, 2026 1:00 AM
- **Is blocking:** SSDGeneraQuiz
- **Parent-task:** Casi d'Uso testuali
- **Priority:** Alta
- **Projects:** AI Study Buddy - 1° iterazione

Uno studente autenticato compila un form specificando argomento, numero di domande e difficoltà, poi clicca "Genera Quiz". Il sistema invia la richiesta all'AI esterna che genera le domande, le formatta e le mostra allo studente. Lo studente esegue il quiz e invia le risposte. Il sistema confronta le risposte con quelle corrette, calcola il punteggio, mostra la valutazione con evidenziazione di risposte corrette/-sbagliate e salva tutto nel database. Se il campo argomento è vuoto o l'AI non risponde (timeout 30 secondi), vengono mostrati messaggi di errore.

Informazioni Generali

ID Caso d'Uso: UC-003

Nome: GeneraQuiz

Attore Principale: Studente

Attore Secondario: AI Esterna

Precondizioni:

- Studente autenticato nel sistema
- Sistema AI esterno disponibile
- Dispositivo con connessione internet

Post-condizioni:

- Quiz generato dall'AI

Priorità: Alta

Scenario Principale

Obiettivo

Permettere allo studente di generare un quiz personalizzato, rispondere alle domande e ricevere una valutazione.

Flusso Base

1. Studente inserisce argomento richiesta

- Sistema: Mostra form con campo argomento, numero di domande e difficoltà
- Studente: Compila il form

2. Studente invia richiesta quiz

- Studente: Clicca genera quiz
- Sistema: Riceve richiesta con parametri

3. Sistema formatta la richiesta

- Sistema: Prepara richiesta per AI con argomento e tipo quiz

4. Sistema invia richiesta ad AI Esterna

- Sistema: Contatta servizio AI esterno

5. AI Esterna invia risposta

- Sistema: Riceve domande generate dall'AI

6. Sistema formatta quiz

- Sistema: Organizza domande per visualizzazione

7. Sistema mostra quiz allo studente

- Sistema: Mostra quiz con tutte le domande
- Studente: Vede le domande e può iniziare a rispondere

Eccezioni e gestione errori

Errore: Campo form vuoto

Condizione: Studente non compila interamente il form

Azione: Blocco invio richiesta

Risultato: Messaggio “Compila tutti i campi per effettuare il quiz”

Errore: Servizio AI non disponibile

Condizione: Sistema non riesce a contattare AI Esterna

Azione: Cattura e gestione dell'eccezione

Risultato: Messaggio “Servizio temporaneamente non disponibile. Riprova.”

Errore: Timeout servizio AI

Condizione: AI non risponde entro 30 secondi

Azione: Interruzione richiesta

Risultato: Messaggio “Timeout. Riprova tra qualche minuto.”

Requisiti Speciali

Requisiti Non Funzionali

Performance:

- Generazione quiz completata in max 15 secondi

Frequenza stimata:

Alta (200-500 quiz/giorno)

2 Diagramma dei Casi d'Uso

Diagramma dei Casi d'Uso Andrea Celestino, Giovanni Giugovaz, Mario Calipari
Scadenza: 21 Gennaio 2026

- **Disciplina:** Requisiti
- **Due:** 20 Gennaio 2026 9:00 AM → 21 Gennaio 2026 1:00 AM
- **Priorità:** Bassa
- **Progetto:** AI Study Buddy - 1° Iterazione

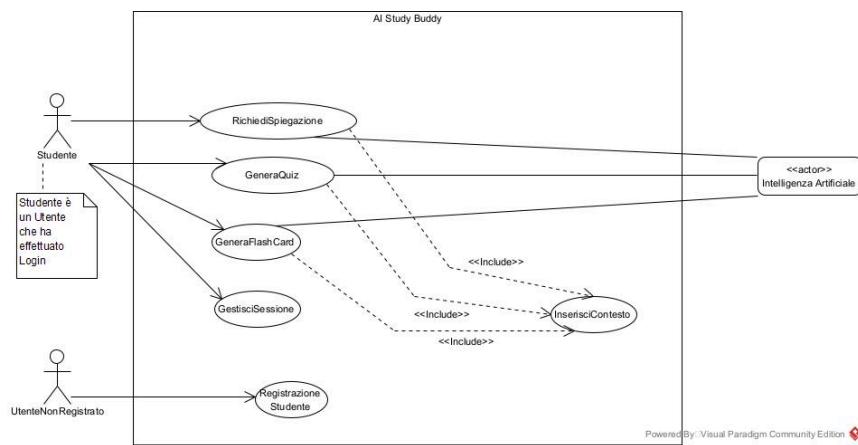


Figura 12: Diagramma dei Casi d'Uso

3 Diagramma di Sequenza

3.1 Diagramma di Sequenza di Sistema SSD1: RegistraStudente

SSDRegistraStudente: Mario Calipari

Scadenza: 21 Gennaio 2026

Blocked by: RegistraStudente

Disciplina: Requisiti

Scadenza: 20 Gennaio 2026 9:00 AM → 21 Gennaio 2026 12:00 PM

Parent-task: Diagramma di Sequenza di Sistema

Priorità: Alta

Progetto: AI Study Buddy - 1° Iterazione

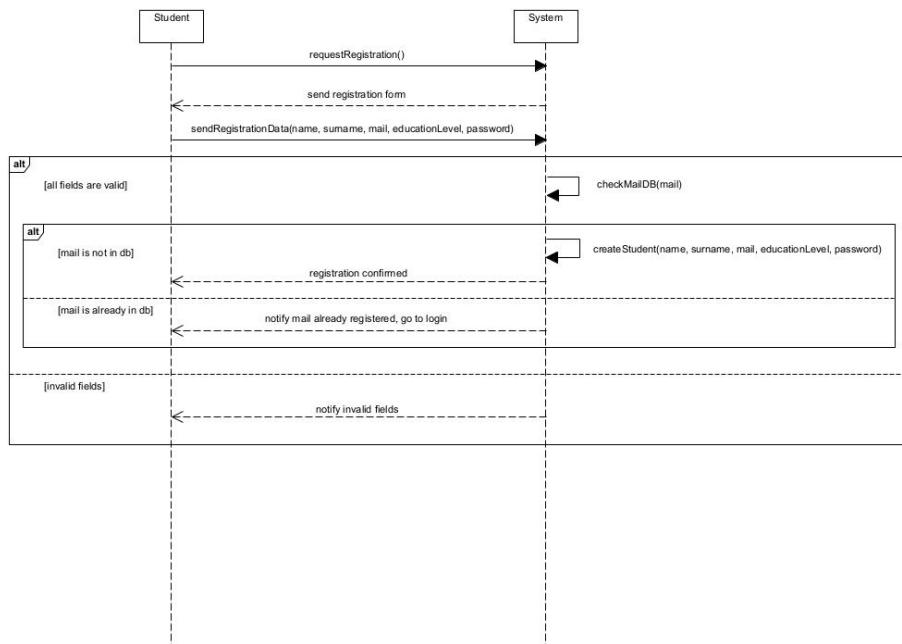


Figura 13: Diagramma di Sequenza di Sistema

3.2 Diagramma di Sequenza di Sistema SSD2: RichiediSpiegazione

SSDRichiediSpiegazione: Andrea Celestino

Scadenza: 21 Gennaio 2026

Blocked by: RichiediSpiegazione

Disciplina: Requisiti

Scadenza: 20 Gennaio 2026 9:00 AM → 21 Gennaio 2026 12:00 PM

Parent-task: Diagramma di Sequenza di Sistema

Priorità: Alta

Progetto: AI Study Buddy - 1° Iterazione

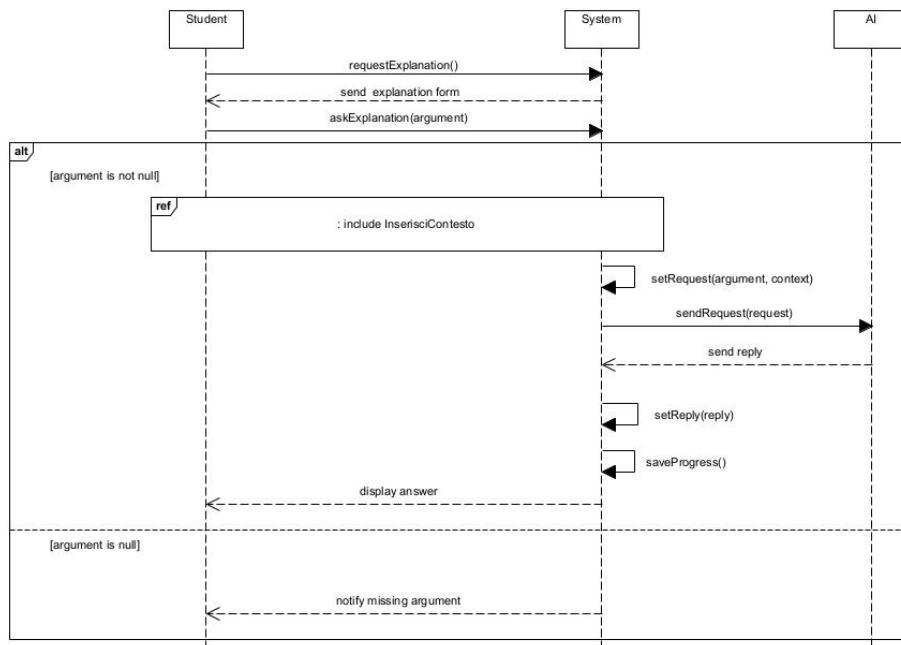


Figura 14: Diagramma di Sequenza di Sistema

3.3 Diagramma di Sequenza di Sistema SSD3:GeneraQuiz

SSDGeneraQuiz: Giovanni Giugovaz

Scadenza: 21 Gennaio 2026

Blocked by: GeneraQuiz

Disciplina: Requisiti

Scadenza: 20 Gennaio 2026 9:00 AM → 21 Gennaio 2026 12:00 PM

Parent-task: Diagramma di Sequenza di Sistema

Priorità: Alta

Progetto: AI Study Buddy - 1° Iterazione

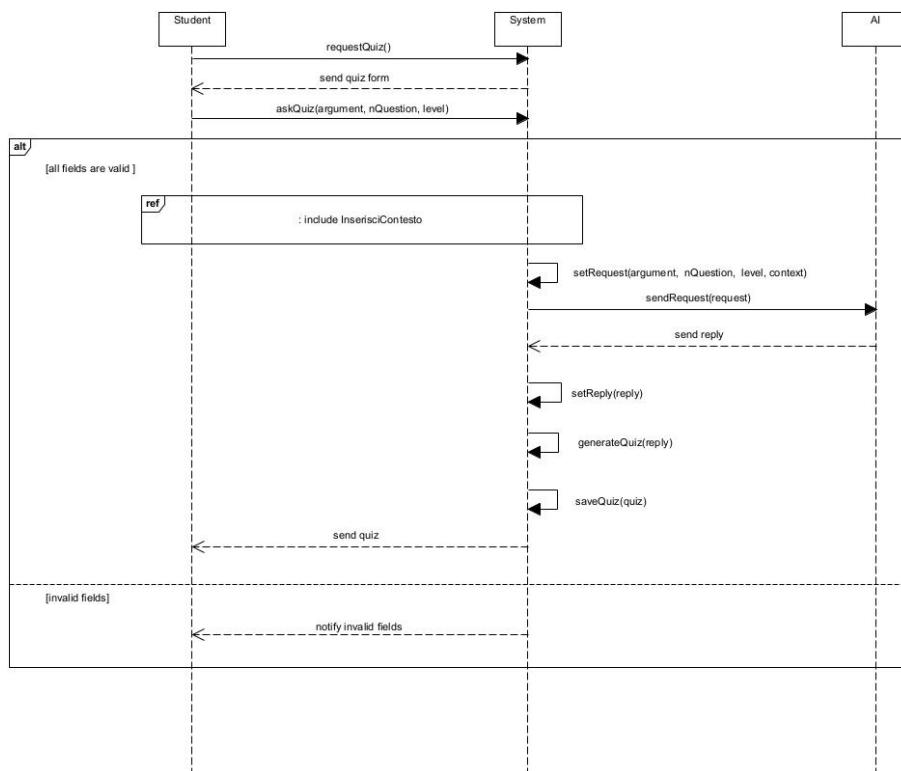


Figura 15: Diagramma di Sequenza di Sistema

4 Contratti

4.1 Contratto CO01: setRequest

setRequest Giovanni Giugovaz

Scadenza: 22 Gennaio 2026

Nota Introduttiva

Assigned: Giovanni Giugovaz

Disciplina: Requisiti

Due: 21 Gennaio, 2026 3:00 PM → 22 Gennaio, 2026 1:00 AM

Parent task: Contratti

Priority: Bassa

Projects: AI Study Buddy - 1° Iterazione

Operazione `setRequest(argument: String, context: String)`

Riferimenti caso d'uso RichiediSpiegazione (UC-002)

Precondizioni

- L'attributo `argument` non è vuoto (`lunghezza > 0`)
- Esiste un'istanza di Studente `user`, autenticato nel sistema

Postcondizioni

- È stata creata un'istanza del prompt di default per l'AI `systemPrompt` (creazione di oggetto)
- È stata creata un'istanza del prompt associato allo studente `userPrompt` (creazione di oggetto)
- `userPromp.argument` è diventato `argument` (modifica di attributo)
- `systemPrompt.context` è diventato `context` (modifica di attributo)

4.2 Contratto CO02: generateQuiz

setRequest Andrea Celestino

Scadenza: 22 Gennaio 2026

Nota Introduttiva

Assigned: Andrea Celestino

Disciplina: Requisiti

Due: 21 Gennaio, 2026 3:00 PM → 22 Gennaio, 2026 1:00 AM

Parent task: Contratti

Priority: Bassa

Projects: AI Study Buddy - 1° Iterazione

Operazione generateQuiz(reply)

Riferimenti caso d'uso GeneraQuiz(UC-003)

Precondizioni

- La risposta AI è stata ricevuta ed è conforme al formato richiesto (JSON valido)
- La risposta contiene esattamente **nQuestion** domande
- Ogni domanda nella risposta contiene tutti i campi obbligatori (**question**, **correctAnswer**, **option1-4**)

Postcondizioni

- È stata creata un'istanza di Quiz **q** (creazione di oggetto)
- Sono state create **nQuestion** istanze **qa₁**, **qa₂**, ..., **qa_n** di tipo Question (creazione di oggetti)
- L'attributo **q.nQuestion** è diventato uguale al numero di domande ricevute (modifica di attributo)
- L'attributo **q.difficulty** è diventato uguale alla difficoltà specificata (modifica di attributo)

- L'attributo `q.topic` è diventato uguale all'argomento specificato (modifica di attributo)
- Per ogni istanza `qai`:
 - L'attributo `qai.question` è diventato uguale al testo della domanda dalla risposta AI (modifica di attributo)
 - L'attributo `qai.correctAnswer` è diventato uguale alla risposta corretta dalla risposta AI (modifica di attributo)
 - L'attributo `qai.option1` è diventato uguale alla prima opzione dalla risposta AI (modifica di attributo)
 - L'attributo `qai.option2` è diventato uguale alla seconda opzione dalla risposta AI (modifica di attributo)
 - L'attributo `qai.option3` è diventato uguale alla terza opzione dalla risposta AI (modifica di attributo)
 - L'attributo `qai.option4` è diventato uguale alla quarta opzione dalla risposta AI (modifica di attributo)

5 Specifica Supplementare

Specifiche Supplementari Giovanni Giugovaz, Mario Calipari, Andrea Celestino

Scadenza: 20 gennaio, 2026

Nota Introduttiva

Disciplina: Requisiti

Scadenza: 19 gennaio, 2026 1:00 AM → 20 gennaio, 2026 1:00 AM

Priorità: Alta

Progetto: AI Study Buddy - 1° iterazione

5.1 Requisiti Funzionali

Registrazione e Gestione degli Utenti

1. Gli utenti devono poter creare un account studente fornendo:

- Nome completo (obbligatorio)
- Email valida (obbligatorio)
- Password sicura con requisiti minimi:
 - Minimo 8 caratteri

Sistema di Spiegazioni Personalizzate

1. Gli studenti devono poter richiedere spiegazioni su argomenti specifici attraverso l'invio di domande in linguaggio naturale
2. Il sistema deve generare spiegazioni personalizzate basate sul livello di istruzione dello studente

Generazione e Svolgimento Quiz

1. Gli studenti devono poter generare quiz personalizzati specificando:

- Argomento
- Numero di domande (5, 10, 15, 20)
- Difficoltà

2. Valutazione automatica con:

- Calcolo punteggio immediato
 - Evidenziazione risposte corrette/sbagliate
3. Salvataggio quiz completati nello storico

Sistema Flashcard Intelligenti

1. Generazione automatica flashcard da argomenti studiati
2. Possibilità di creare flashcard personalizzate

Modalità Focus

1. Sessioni di studio temporizzate da timer configurabile
2. Blocco notifiche durante sessioni attive

Dashboard Progressi

1. Visualizzazione interattiva di:
 - Tempo totale di studio
 - Numero spiegazioni richieste
 - Quiz completati
2. Sistema di raccomandazioni AI:
 - Suggerimenti argomenti da ripassare

Sistema di Gamification

1. Sistema a punti esperienza (XP) assegnati per:
 - Spiegazioni richieste (+10 XP)
 - Quiz completati (+20 XP per quiz)
 - Sessioni Focus (+3 XP ogni 10 minuti + 1 XP bonus)
2. Badge e achievement sbloccabili:
 - (a) “Curioso”: 10 spiegazioni richieste
 - (b) “Quiz Master”: 50 quiz completati

5.2 Requisiti non Funzionali

Prestazioni

1. Tempi di risposta:

- Generazione spiegazioni AI: < 5 secondi (95% richieste)
- Generazione quiz: < 15 secondi

Sicurezza

1. Autenticazione sicura:

- JWT (Json Web Token)

2. Protezione dati:

- Spring Security

Compatibilità

- Compatibilità multipiattaforma: web e mobile (Android/iOS).

Usabilità

1. Interfaccia intuitiva

2. Design responsive:

- Touch-friendly su mobile

Affidabilità e Disponibilità

1. Uptime target: $\geq 99\%$ su base mensile

2. Gestione di migliaia di utenti simultaneamente

3. Gestione errori:

- Fallback su contenuti statici

Manutenibilità

1. Qualità codice:

- SonarQube rating: A
- Zero critical bugs, zero vulnerabilities

2. Documentazione:

- README completo con istruzioni setup
- Diagrammi UML aggiornati

3. Architettura:

- Codice modulare con separazione responsabilità
- Design pattern applicati e documentati

5.3 Requisiti Hardware

• Database:

- Supabase hosta il database remoto
- PostgreSQL per dati strutturati

5.4 Requisiti Software

Frontend:

- HTML5, CSS3, JavaScript
- BootStrap

Backend:

- Java 21
- Spring Boot 4.0.2
- Spring Security (autenticazione/autorizzazione)
- Spring Data JPA (persistenza)
- Spring Web MVC
- Maven (build system)

Database:

- PostgreSQL 14+

Testing:

- JUnit 5

Quality Assurance:

- SonarQube / SonarCloud
- Understand (analisi antipattern)

Versioning & CI/CD:

- Git / GitHub
- GitHub Actions (CI/CD pipeline)

Tools:

- IntelliJ IDEA
- Eclipse
- Visual Paradigm (diagrammi UML)

5.5 Integrazioni API Esterne**1. AI Generativa:**

- Provider: Groq llama-3.3-70b
- Rate limiting: 1000 richieste/minuto

5.6 Vincoli di Progetto**Budget**

- Sviluppo: progetto accademico non finanziato
- API AI: Uso tier free
- Dominio: Non necessario

Vincoli Tecnologici

- Obbligo Git per version control
- Dipendenza API AI esterne

5.7 Gestione del Rischio

Rischi Identificati Il progetto presenta tre rischi principali: inaccuratezza delle spiegazioni AI, indisponibilità servizi esterni e ritardi di sviluppo

5.8 Strategie di Mitigazione

1. Per indisponibilità servizi:

- Fallback su contenuti statici

2. Per ritardi:

- Metodologia Agile
- Daily stand-up meetings (15 min)
- Continuous Integration via GitHub Actions

6 Visione

Visione Mario Calipari, Giovanni Giugovaz, Andrea Celestino

Scadenza: 20 Gennaio 2026

Nota Introduttiva

- **Disciplina:** Requisiti
- **Due:** 19 Gennaio, 2026 1:00 AM → 20 Gennaio, 2025 1:00 AM
- **Priority:** Medio
- **Projects:** AI Study Buddy - 1° iterazione

Scopo del Documento Il presente documento descrive la visione per il progetto AI Study Buddy, una piattaforma web/mobile che sfrutta l'Intelligenza Artificiale generativa per supportare gli studenti nello studio. L'obiettivo principale è realizzare un tutor digitale intelligente che si adatti al livello e alle esigenze dello studente, migliorando l'efficacia dello studio e la motivazione attraverso spiegazioni personalizzate, strumenti interattivi e monitoraggio dei progressi.

6.1 Descrizione del Problema

- **Contesto attuale:** Gli studenti universitari affrontano numerose sfide nel loro percorso di apprendimento:
 - Difficoltà nella comprensione di concetti complessi senza un supporto immediato
 - Mancanza di feedback personalizzato sul proprio livello di preparazione
 - Difficoltà nel mantenere la concentrazione durante lo studio
- **Necessità principali:**
 - Un supporto didattico personalizzato disponibile 24/7, adattato al livello di comprensione dello studente
 - Strumenti di autovalutazione efficaci per verificare la preparazione
 - Meccanismi per migliorare la concentrazione durante le sessioni di studio
 - Sistema di monitoraggio dei progressi per identificare punti di forza e debolezza
 - Funzionalità per mantenere alto l'engagement nello studio

- **Benefici attesi:**
 - Miglioramento della comprensione dei concetti complessi grazie a spiegazioni personalizzate
 - Aumento della produttività grazie alla riduzione delle distrazioni
 - Incremento della motivazione attraverso elementi di gamification

6.2 Stakeholder

- **Studenti universitari:** Utenti principali che utilizzano la piattaforma
- **Atenei:** Istituzioni universitarie interessate a fornire supporto tecnologico agli studenti

6.3 Obiettivi del Sistema

- Fornire un tutor digitale intelligente che si adatta al livello e alle esigenze dello studente
- Migliorare l'efficacia dello studio attraverso strumenti personalizzati e interattivi
- Aumentare la motivazione degli studenti tramite meccanismi di gamification
- Offrire un sistema di monitoraggio completo dei progressi di apprendimento
- Garantire un'esperienza utente semplice, intuitiva e accessibile su più dispositivi

6.4 Funzionalità Principali

Spiegazioni Personalizzate

- **Adattamento al livello dello studente:** l'AI analizza il livello di comprensione e fornisce spiegazioni appropriate
- **Richiesta di chiarimenti su concetti complessi:** lo studente può porre domande e ricevere risposte immediate

Generazione Automatica di Quiz e Flashcards

- **Quiz personalizzati:** generazione automatica di domande basate sugli argomenti studiati
- **Flashcards per il ripasso:** creazione di carte per memorizzazione rapida di concetti chiave
- **Feedback immediato:** correzione istantanea con spiegazioni degli errori

Modalità Focus

- **Blocco notifiche:** disattivazione delle distrazioni digitali durante le sessioni di studio
- **Sessioni di studio temporizzate:** timer per sessioni personalizzabili
- **Ambiente di studio dedicato:** interfaccia minimalista per massimizzare la concentrazione

Sistema Progressi

- **Monitoraggio progressi:** visualizzazione dell'andamento nel tempo
- **Identificazione aree di debolezza:** evidenziazione degli argomenti che richiedono maggiore studio
- **Suggerimenti di miglioramento:** raccomandazioni personalizzate basate sulle performance

Sistema di Raccomandazione

- **Contenuti mirati:** proposte di argomenti da studiare basati sulle lacune rilevate
- **Prioritizzazione intelligente:** indicazione di cosa studiare per massimizzare i risultati

Supporto Multilingua

- **Spiegazioni in diverse lingue:** supporto per studenti internazionali attraverso la generazione di spiegazioni, quiz e flascard nella lingua selezionata dallo studente

Gamification

- **Badge e achievement:** riconoscimenti per traguardi raggiunti
- **Sistema a punti:** accumulo di punteggi in base alle attività completate
- **Streak di studio:** tracciamento dei giorni consecutivi di studio
- **Livelli e progressione:** avanzamento attraverso livelli di competenza

6.5 Vincoli

- **Vincoli Tecnologici:**
 - **Dipendenza da API AI esterne:** il sistema si basa su servizi di terze parti per l'intelligenza artificiale generativa
 - **Latenza delle risposte AI:** dipendenza dai tempi di risposta dei provider esterni
- **Vincoli Economici:**
 - **Costi di utilizzo API AI:** obbligo di usare modelli gratuiti
 - **Budget limitato:** 0 euro
- **Vincoli Temporali:**
 - Prima versione da lanciare entro il 15 Febbraio 2026

6.6 Rischi e Assunzioni

- **Rischi:**
 1. **Accuratezza delle spiegazioni AI**
 - *Rischio:* l'AI potrebbe fornire spiegazioni errate o incomplete
 - *Mitigazione:* monitoraggio continuo della qualità
 2. **Dipendenza da provider esterni**
 - *Rischio:* interruzioni del servizio o modifiche nei termini di utilizzo delle API
 - *Mitigazione:* utilizzo di contenuti statici
- **Assunzioni:**

- **Disponibilità di API affidabili:** esistono servizi di AI generativa stabili e performanti
- **Database di risorse:** disponibilità di dati e contenuti sufficienti per l’addestramento e il funzionamento del sistema
- **Connettività degli utenti:** gli studenti hanno accesso stabile a internet
- **Dispositivi adeguati:** gli utenti dispongono di smartphone o computer compatibili
- **Motivazione degli studenti:** esiste una domanda reale per strumenti di supporto allo studio basati su AI

7 Glossario

Nota Introduttiva

Assigned: Andrea Celestino, Giovanni Giugovaz, Mario Calipari

Disciplina: Requisiti

Due: 19 Gennaio, 2026 1:00 AM → 20 Gennaio, 2026 1:00 AM

Priority: Media

Projects: AI Study Buddy - 1° Iterazione

n.b: La versione definitiva del Glossario è visibile nella seconda iterazione, questa è la visione provvisoria della prima iterazione.

- **Argomento:** Rappresenta l'ambito informativo o il materiale di studio su cui l'AI deve basarsi. È l'elemento centrale che lega lo Studente ai contenuti generati (Quiz, Flashcard, Spiegazioni).
- **Contesto:** Informazioni relative allo studente, come il suo livello di formazione.
- **Difficoltà:** Parametro impostato dallo studente per calibrare la complessità delle domande del Quiz.
- **Domanda:** Singola unità di verifica contenuta in un Quiz. Composta da un testo (domanda) e dalla relativa risposta (corretta/distrattori).
- **Durata:** Attributo della sessione di studio che indica il tempo stimato per il completamento dell'attività.
- **RichiestaAI:** Oggetto di sistema che incapsula tutti i parametri necessari per interrogare il modello generativo. Include la specifica, il contesto, il tipo di output richiesto e il timestamp
- **Topic:** Argomento selezionato dall'user in fase di creazione del Quiz su cui verte interamente quest'ultimo.

2 Modellazione del Business

1 Modello delle Classi Concettuali

Nota Introduttiva

Assigned: Andrea Celestino, Giovanni Giugovaz, Mario Calipari

Disciplina: Modellazione del Business

Due: 22 Gennaio, 2026 1:00 AM → 23 Gennaio, 2026 1:00 AM

Priority: Alta

Projects: AI Study Buddy - 1° Iterazione

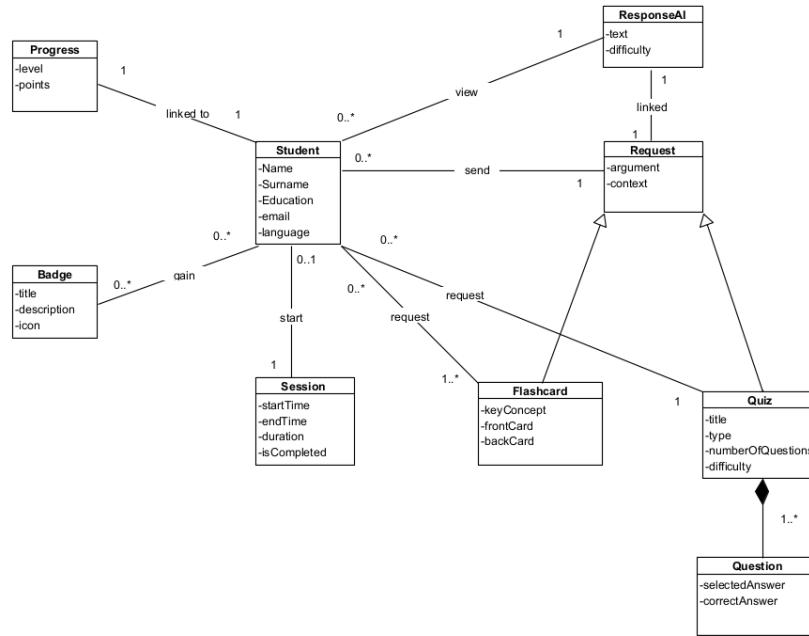


Figura 16: Modello delle classi concettuali

3 Progettazione

1 Diagrammi d'Interazione

1.1 Diagramma di Sequenza SD1: setRequest

*Diagramma di Sequenza SD1: setRequest Giovanni Giugovaz, Mario Calipari
Scadenza: 26 Gennaio 2026*

Nota Introduttiva

Assigned: Giovanni Giugovaz, Mario Calipari

Disciplina: Progettazione

Due: 23 Gennaio, 2026 1:00 AM → 26 Gennaio, 2026 1:00 AM

Blocked By: SSD, Contratti

Is Blocking: Implementazione

Parent Task: Diagrammi di Interazione

Priority: Alta

Projects: AI Study Buddy - 1° Iterazione

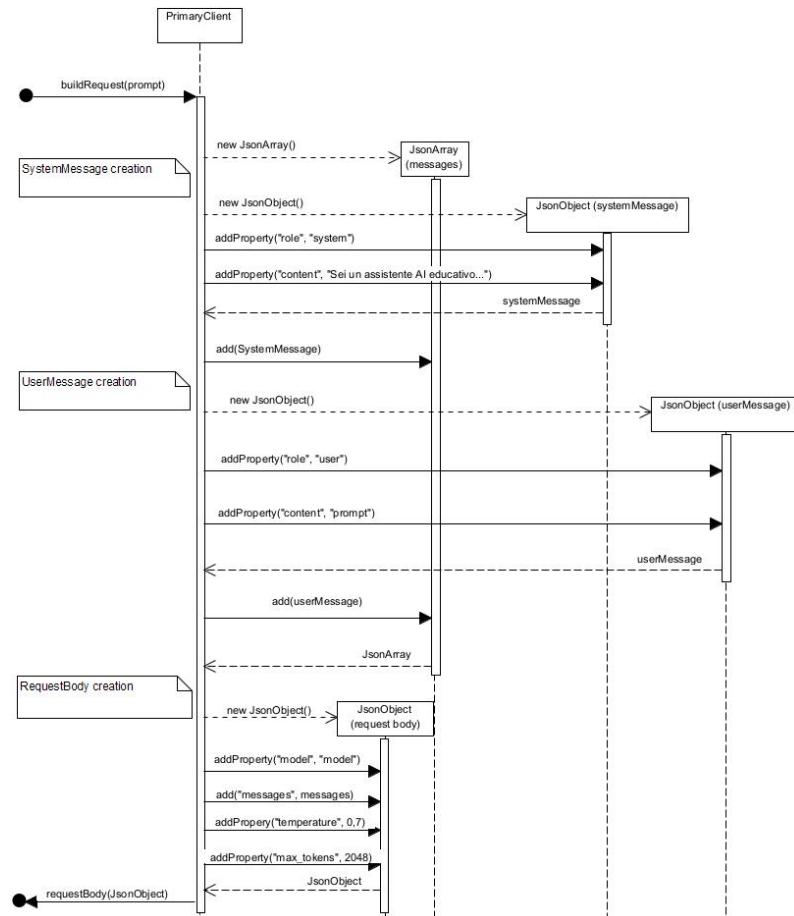


Figura 17: Diagramma di Interazione

1.2 Diagramma di Sequenza SD2: generateQuiz

*Diagramma di Sequenza SD2: generateQuiz Giovanni Giugovaz, Andrea Celestino
Scadenza: 26 Gennaio 2026*

Nota Introduttiva

Assigned: Giovanni Giugovaz, Andrea Celestino

Disciplina: Progettazione

Due: 23 Gennaio, 2026 1:00 AM → 26 Gennaio, 2026 1:00 AM

Blocked By: SSD, Contratti

Is Blocking: Implementazione

Parent Task: Diagrammi di Interazione

Priority: Alta

Projects: AI Study Buddy - 1° Iterazione

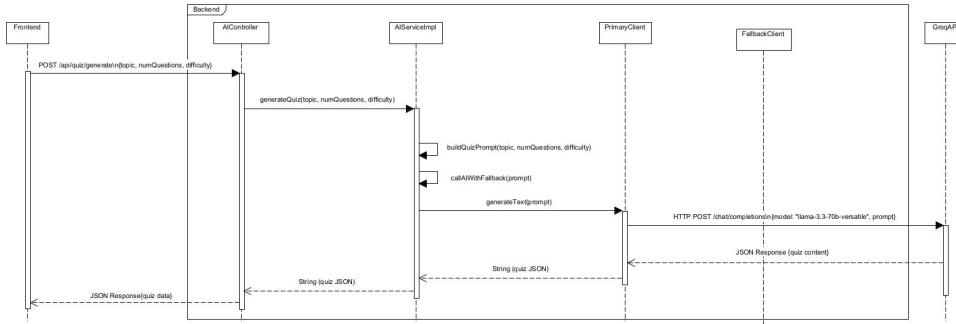


Figura 18: Diagramma di Interazione

2 Diagrammi delle Attività

2.1 Diagramma delle Attività DA1: generateQuiz

DA1 generateQuiz Andrea Celestino, Giovanni Giugovaz, Mario Calipari

Scadenza: 26 Gennaio 2026

Nota Introduttiva

Assigned: Andrea Celestino, Giovanni Giugovaz, Mario Calipari

Disciplina: Progettazione

Due: 23 Gennaio, 2026 1:00 AM → 26 Gennaio, 2026 1:00 AM

Blocked By: Requisiti

Is Blocking: Implementazione

Parent Task: Diagrammi delle Attività

Priority: Alta

Projects: AI Study Buddy - 1° Iterazione

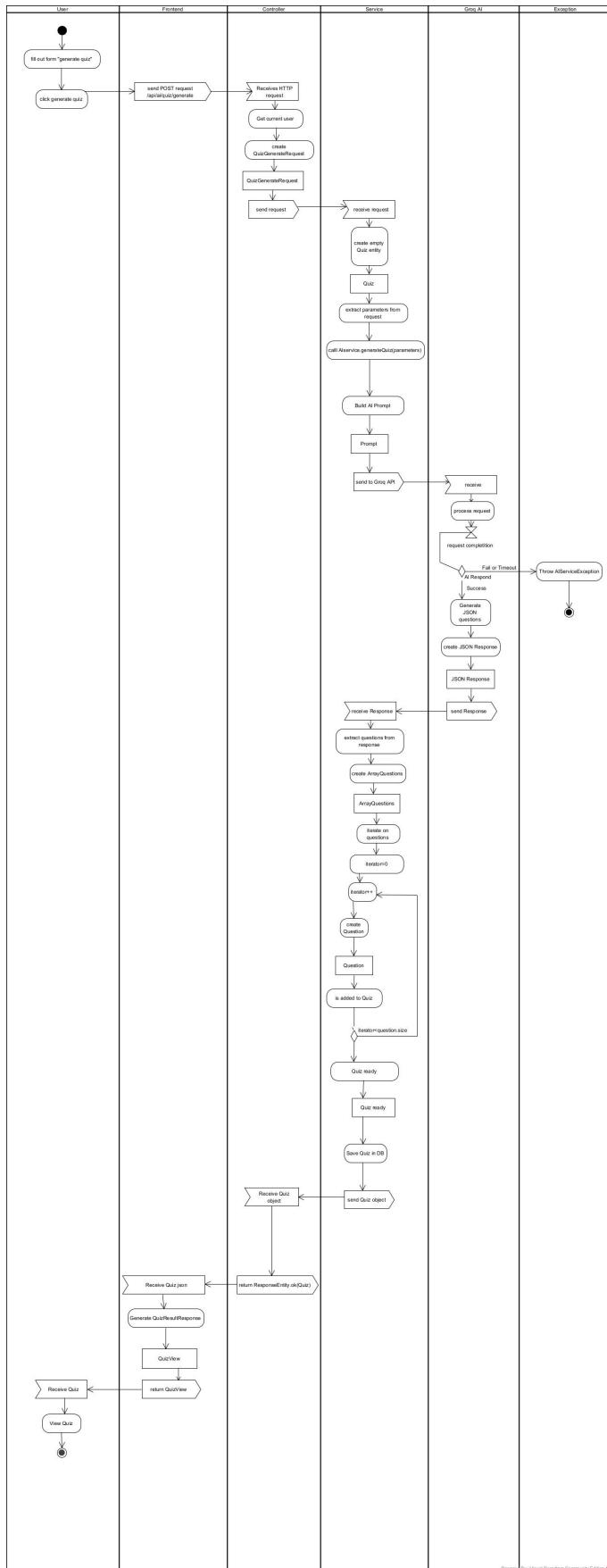


Figura 19: Diagramma delle Attività

3 Diagrammi delle Macchine a Stati

3.1 Diagramma delle Macchine a stati MS1: QuizSession

MS1 QuizSession Giovanni Giugovaz, Andrea Celestino

Scadenza: 26 Gennaio 2026

Nota Introduttiva

Assigned: Giovanni Giugovaz, Andrea Celestino

Disciplina: Progettazione

Due: 23 Gennaio, 2026 1:00 AM → 26 Gennaio, 2026 1:00 AM

Blocked By: Requisiti

Is Blocking: Implementazione

Parent Task: Diagrammi delle Macchine a Stati

Priority: Alta

Projects: AI Study Buddy - 1° Iterazione

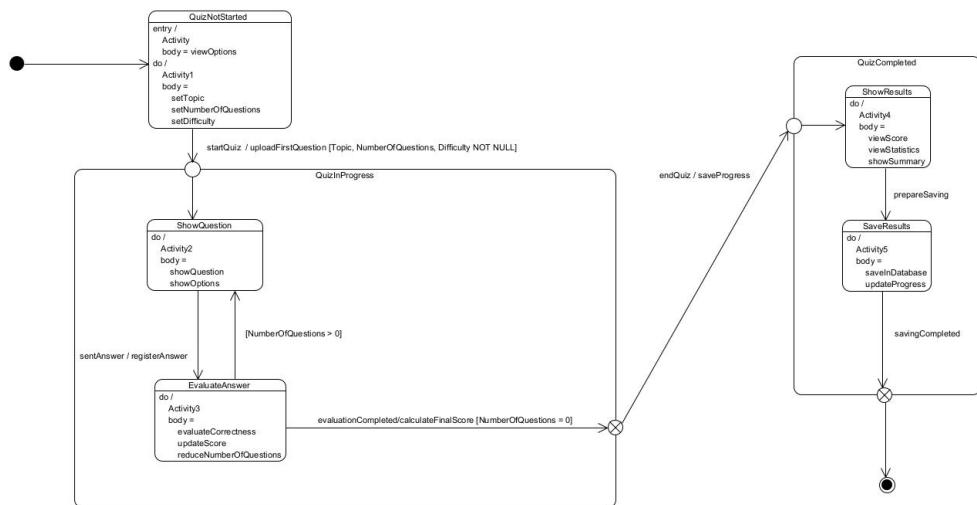


Figura 20: Macchina a Stati

4 Diagrammi delle Classi Software di Progetto

4.1 Diagramma delle Classi Software di Progetto DCSP1: controller

DCSP1: controller Mario Calipari, Andrea Celestino

Scadenza: 26 gennaio 2026

Nota Introduttiva

Assigned: Mario Calipari, Andrea Celestino

Disciplina: Progettazione

Due: 23 Gennaio, 2026 1:00 AM → 26 Gennaio, 2026 1:00 AM

Blocked By: Requisiti

Is Blocking: Implementazione

Parent Task: Diagrammi delle Classi Software di Progetto

Priority: Alta

Projects: AI Study Buddy - 1° Iterazione

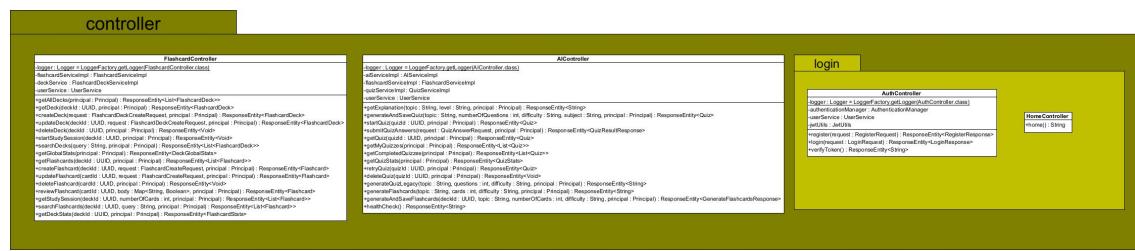


Figura 21: Diagramma delle Classi Sw di Progetto

4.2 Diagramma delle Classi Software di Progetto DCSP2: service

DCSP2: service Mario Calipari, Giovanni Giugovaz

Scadenza: 26 Gennaio 2026

Nota Introduttiva

Assigned: Mario Calipari, Giovanni Giugovaz

Disciplina: Progettazione

Due: 23 Gennaio, 2026 1:00 AM → 26 Gennaio, 2026 1:00 AM

Blocked By: Requisiti

Is Blocking: Implementazione

Parent Task: Diagrammi delle Classi Software di Progetto

Priority: Alta

Projects: AI Study Buddy - 1° Iterazione

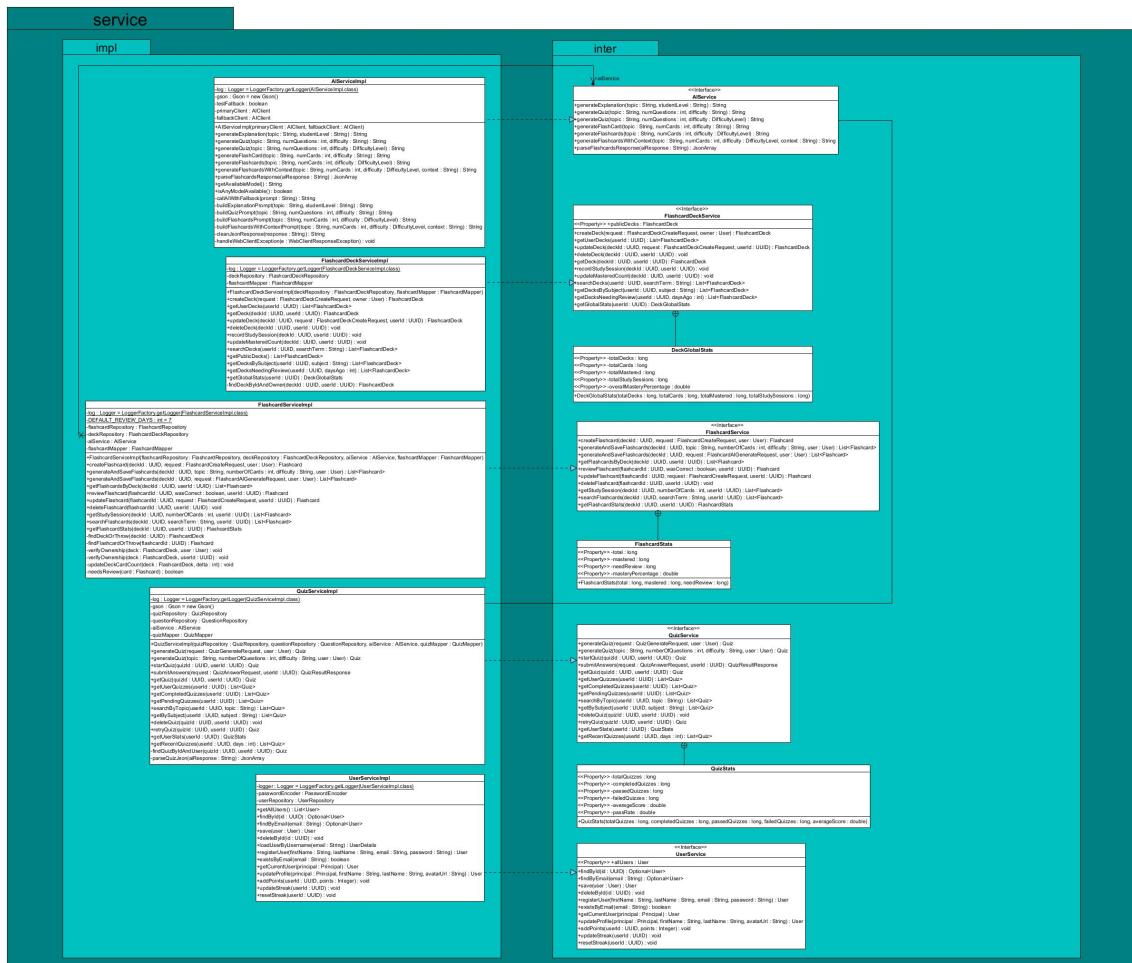


Figura 22: Diagramma delle Classi Sw di Progetto

4.3 Diagramma delle Classi Software di Progetto DCSP3: integration

DCSP3: integration Mario Calipari, Giovanni Giugovaz

Scadenza: 26 Gennaio 2026

Nota Introduttiva

Assigned: Mario Calipari, Giovanni Giugovaz

Disciplina: Progettazione

Due: 23 Gennaio, 2026 1:00 AM → 26 Gennaio, 2026 1:00 AM

Blocked By: Requisiti

Is Blocking: Implementazione

Parent Task: Diagrammi delle Classi Software di Progetto

Priority: Alta

Projects: AI Study Buddy - 1° Iterazione

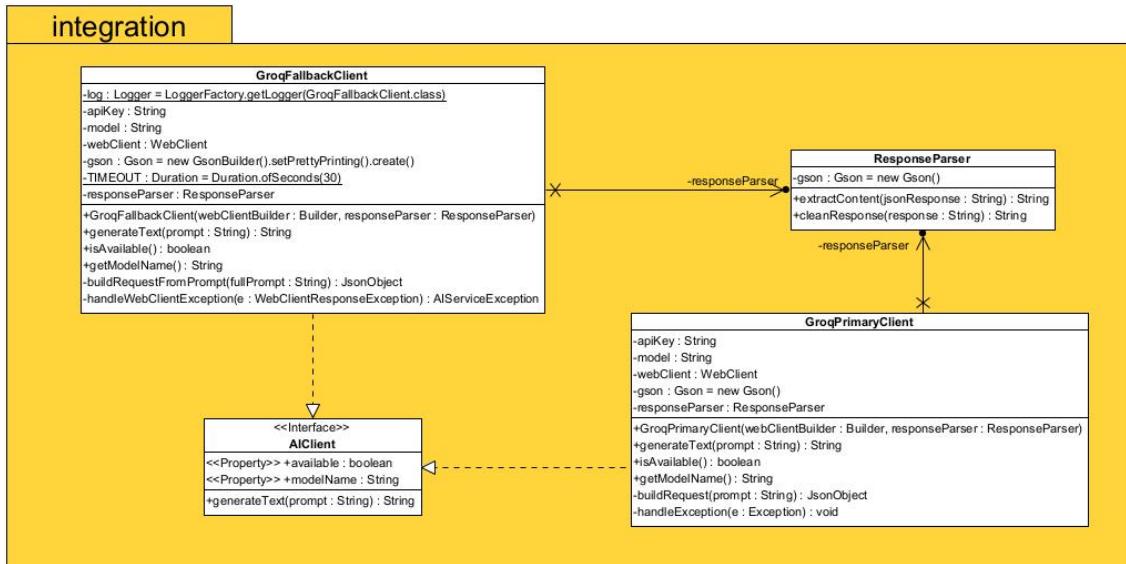


Figura 23: Diagramma delle Classi Sw di Progetto

4.4 Diagramma delle Classi Software di Progetto DCSP4: model

DCSP4: model Mario Calipari, Andrea Celestino

Scadenza: 26 Gennaio 2026

Nota Introduttiva

Assigned: Mario Calipari, Andrea Celestino

Disciplina: Progettazione

Due: 23 Gennaio, 2026 1:00 AM → 26 Gennaio, 2026 1:00 AM

Blocked By: Requisiti

Is Blocking: Implementazione

Parent Task: Diagrammi delle Classi Software di Progetto

Priority: Alta

Projects: AI Study Buddy - 1° Iterazione

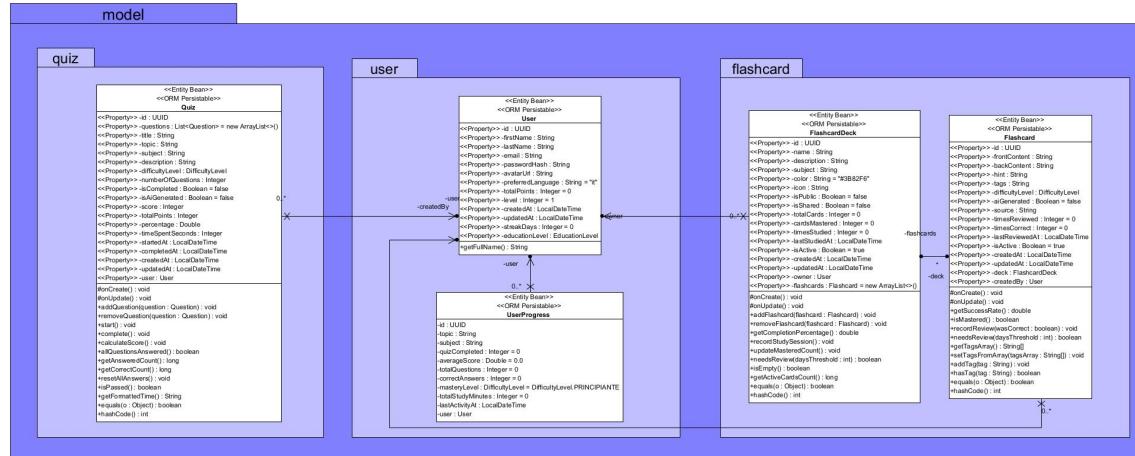


Figura 24: Diagramma delle Classi Sw di Progetto

4.5 Diagramma delle Classi Software di Progetto DCSP5: dto

DCSP5: *dto Andrea Celestino, Giovanni Giugovaz*

Scadenza: 26 Gennaio 2026

Nota Introduttiva

Assigned: Andrea Celestino, Giovanni Giugovaz

Disciplina: Progettazione

Due: 23 Gennaio, 2026 1:00 AM → 26 Gennaio, 2026 1:00 AM

Blocked By: Requisiti

Is Blocking: Implementazione

Parent Task: Diagrammi delle Classi Software di Progetto

Priority: Alta

Projects: AI Study Buddy - 1° Iterazione



Figura 25: Diagramma delle Classi Sw di Progetto

4.6 Diagramma delle Classi Software di Progetto DCSP6: repository

DCSP6: repository Giovanni Giugovaz, Mario Calipari

Scadenza: 26 Gennaio 2026

Nota Introduttiva

Assigned: Giovanni Giugovaz, Mario Calipari

Disciplina: Progettazione

Due: 23 Gennaio, 2026 1:00 AM → 26 Gennaio, 2026 1:00 AM

Blocked By: Requisiti

Is Blocking: Implementazione

Parent Task: Diagrammi delle Classi Software di Progetto

Priority: Alta

Projects: AI Study Buddy - 1° Iterazione



Figura 26: Diagramma delle Classi Sw di Progetto

5 Diagrammi dell'Architettura Logica

Architettura Logica Mario Calipari, Giovanni Giugovaz, Andrea Celestino

Scadenza: 26 Gennaio 2026

Nota Introduttiva

Assigned: Mario Calipari, Giovanni Giugovaz, Andrea Celestino

Disciplina: Progettazione

Due: 23 Gennaio, 2026 1:00 AM → 26 Gennaio, 2026 1:00 AM

Blocked By: Requisiti

Is Blocking: Implementazione

Priority: Alta

Projects: AI Study Buddy - 1° Iterazione

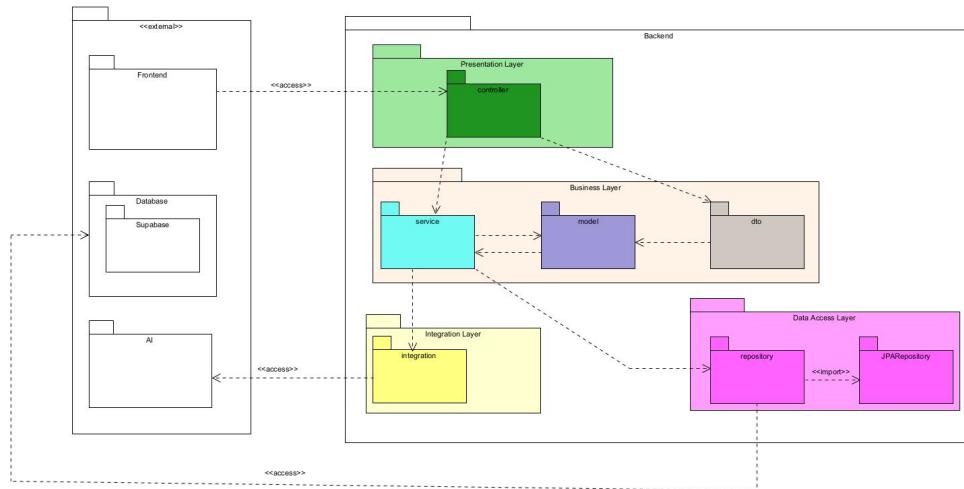


Figura 27: Diagramma delle Classi Sw di Progetto

6 Pattern

Pattern Giovanni Giugovaz, Mario Calipari, Andrea Celestino

Scadenza: 28 Gennaio 2026

Nota Introduttiva

Assigned: Giovanni Giugovaz, Mario Calipari, Andrea Celestino

Due: 26 Gennaio, 2026 1:00 AM → 28 Gennaio, 2026 1:00 AM

Blocked By: Requisiti

Priority: Media

Projects: AI Study Buddy - 1° Iterazione

6.1 Desing Pattern

n.b: I pattern vengono sviluppati dettagliatamente ed esaustivamente nella seconda iterazione

Frontend:

- Presentation Model

Backend:

- **Strategy:** *AIClient, GroqPrimaryClient, GroqFallbackClient*
- **Chain of Responsibility:** *callAIWithFallback*
- **Adapter:** *Mappers e ResponseParser* effettuano conversioni rispettivamente da Entità a DTO e da String a JSON
- **DTO**
- **Repository**
- **Dependency Injection:** Tramite Constructor Injection che implementano il principio di inversion of Control (Ioc)

Iterazione 2

Diagramma di Gantt

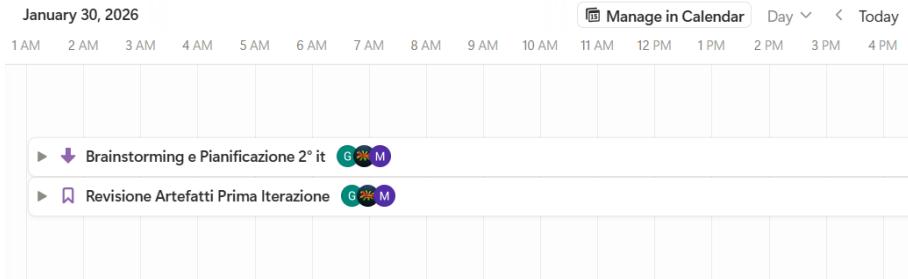


Figura 28: Diagramma di Gantt

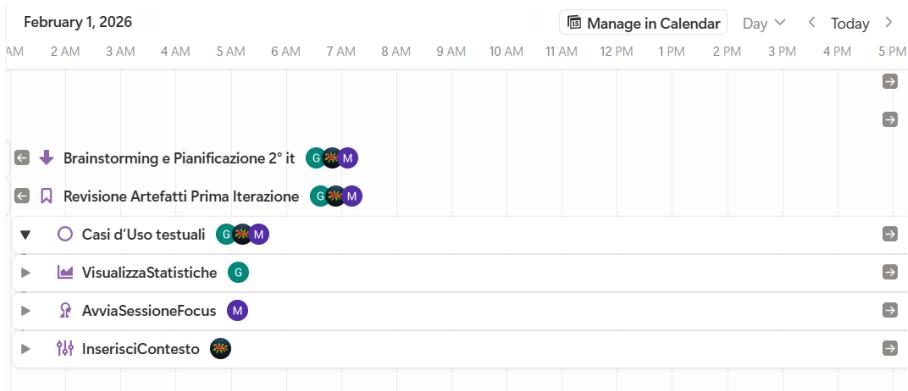


Figura 29: Diagramma di Gantt

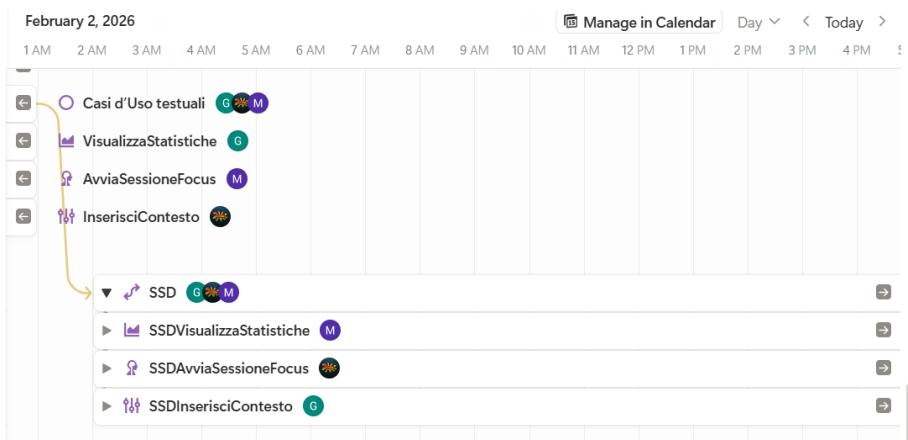


Figura 30: Diagramma di Gantt

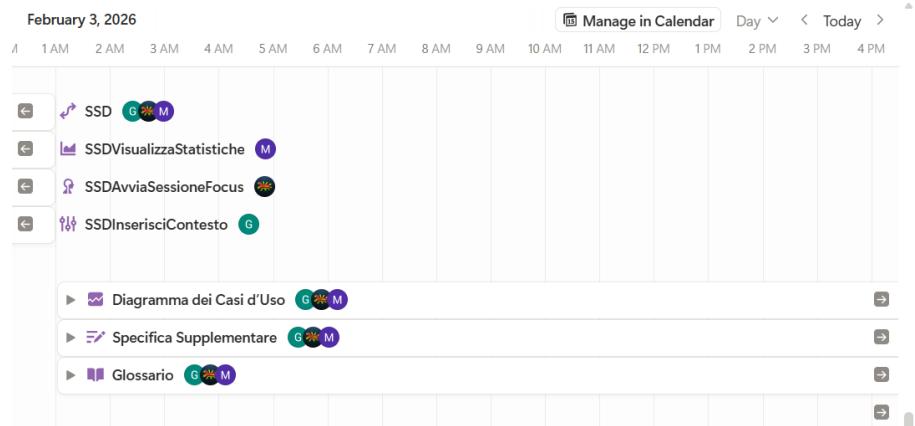


Figura 31: Diagramma di Gantt

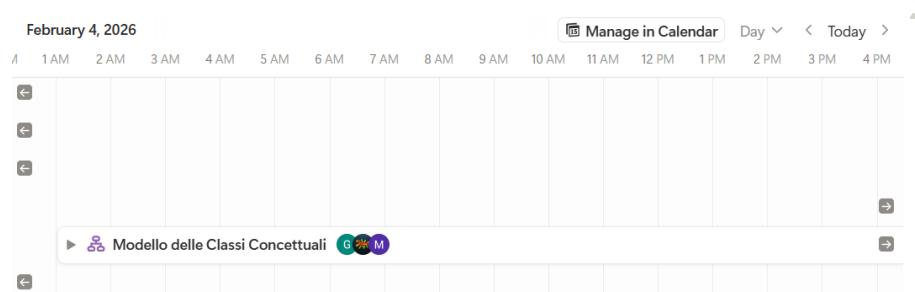


Figura 32: Diagramma di Gantt

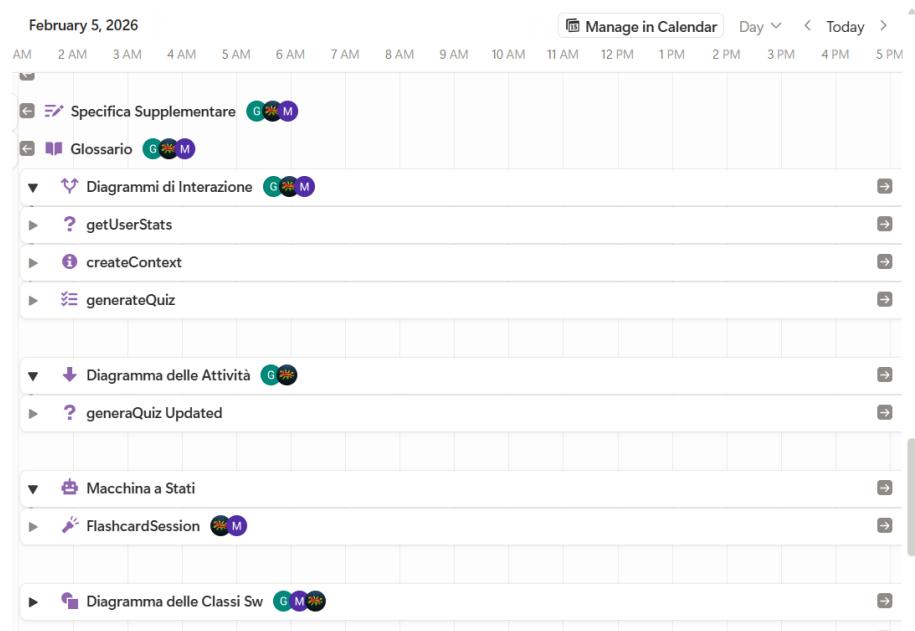


Figura 33: Diagramma di Gantt

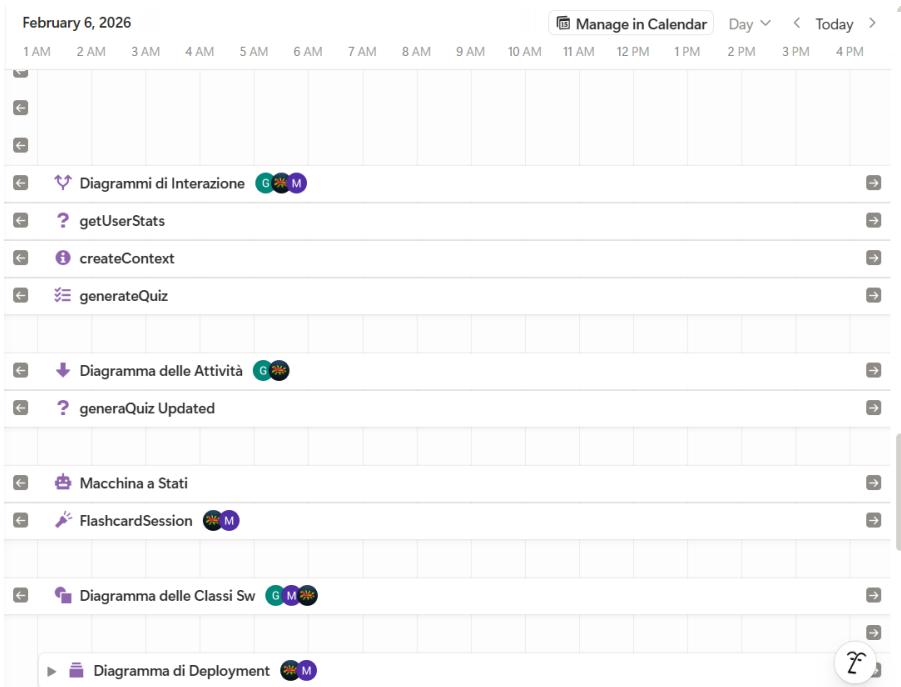


Figura 34: Diagramma di Gantt

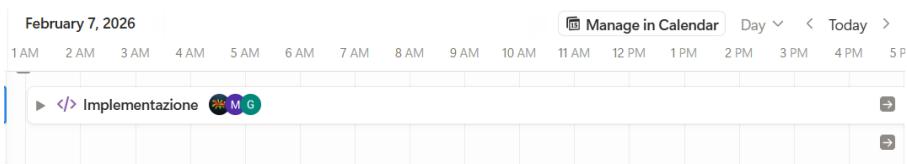


Figura 35: Diagramma di Gantt

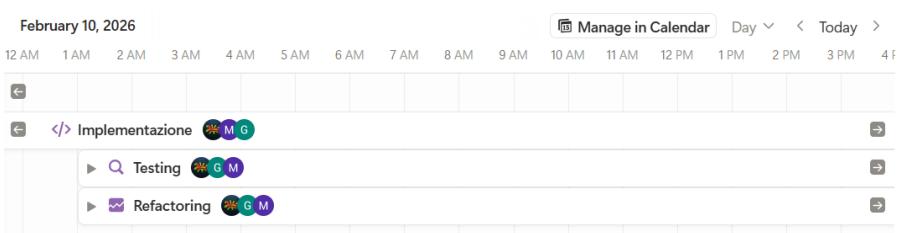


Figura 36: Diagramma di Gantt

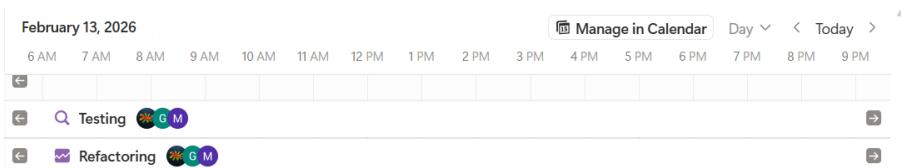


Figura 37: Diagramma di Gantt

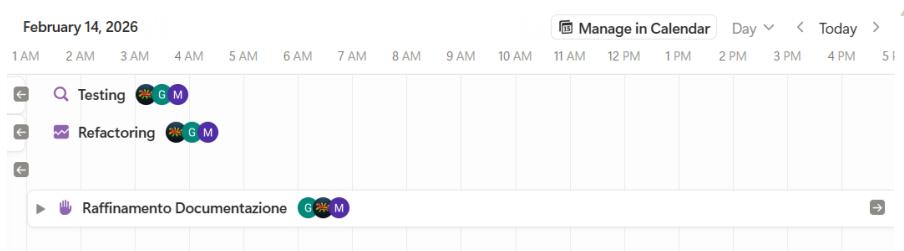


Figura 38: Diagramma di Gantt

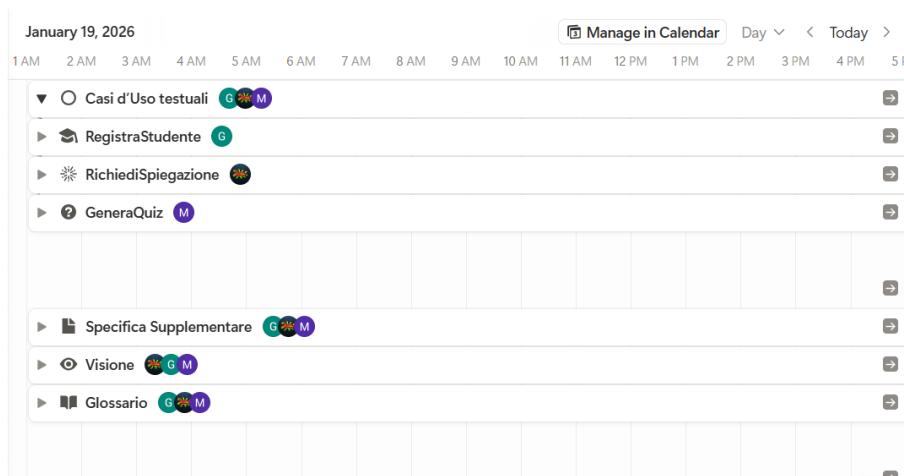


Figura 39: Diagramma di Gantt

n.b Nei giorni non presenti nella documentazione abbiamo continuato le attività dei giorni precedenti ad essi

1 Requisiti

1 Casi d'uso

1.1 Caso d'uso UC4: VisualizzaStatistiche

VisualizzaStatistiche: Giovanni Giugovaz

Scadenza: 2 Febbraio 2026

Nota Introduttiva

- **Disciplina:** Requisiti
- **Due:** 1 Febbraio, 2026 1:00 AM → 2 Febbraio, 2026 1:00 AM
- **Is blocking:** SSDVisualizzaStatistiche
- **Parent-task:** Casi d'Uso testuali
- **Priority:** Media
- **Projects:** AI Study Buddy - 2° Iterazione

Un utente autenticato accede alla dashboard principale per monitorare i propri progressi di studio. Il sistema recupera i dati relativi all'esperienza accumulata e alla costanza mostrandoli attraverso widget grafici intuitivi.

Informazioni Generali

ID Caso d'Uso: UC-004

Nome: VisualizzaStatistiche

Attore Principale: Studente

Precondizioni:

- L'utente ha effettuato l'accesso al sistema
- Esistono dati o sessioni registrate nel profilo utente
- Dispositivo con connessione internet

Post-condizioni:

- Dashboard aggiornata con le statistiche correnti
- Visualizzazione dei progressi

Priorità: Media (funzionalità di monitoraggio)

Scenario Principale

Obiettivo

Permettere allo studente di visualizzare il riepilogo delle proprie attività (XP, Streak, Quiz, Flashcards, Livello) per monitorare l'andamento del proprio studio.

Flusso Base

1. Utente accede alla Dashboard

- Utente: Effettua l'accesso alla sezione dashboard
- Sistema: Carica l'interfaccia principale

2. Sistema recupera dati

- Sistema: Interroga il database per i dati dell'utente
- Sistema: Recupera XP Totali, Giorni Streak, Quiz completati, Flashcards completate e livello studente

3. Sistema mostra widget

- Sistema: mostra i widget riassuntivi (XP Totali, Giorni Streak, Quiz Completati, Flashcards, Livello)

Scenari Alternativi

Scenario A: Assenza di attività svolte

Condizione: Al passo 2, il sistema rileva che l'utente non ha ancora svolto attività

Azione: Mostra stato vuoto

Risultato:

- I contatori dei widget rimangono settati ai valori base (es. 0 XP)

Eccezioni e gestione errori

Errore: Recupero dati fallito

Condizione: Problema di comunicazione con il database

Azione: Impossibilità di mostrare statistiche aggiornate

Risultato: I widget mostrano un valore nullo

Errore: Sessione scaduta

Condizione: L'utente è rimasto inattivo troppo a lungo

Azione: Interruzione della visualizzazione dati

Risultato: Reindirizzamento automatico alla pagina di Login

Requisiti Speciali

Requisiti Non Funzionali

Performance: Caricamento dashboard rapido (<5 sec)

Usabilità: Layout responsive ottimizzato per la visualizzazione mobile dei widget

Frequenza stimata:

Alta (ogni volta che l'utente entra nell'app)

1.2 Caso d'uso UC5: AvviaSessioneFocus

AvviaSessioneFocus: Mario Calipari

Scadenza: 2 Febbraio 2026

Nota Introduttiva

- **Disciplina:** Requisiti
- **Due:** 1 Febbraio, 2026 1:00 AM → 2 Febbraio, 2026 1:00 AM
- **Is blocking:** SSDAvviaSessioneFocus
- **Parent-task:** Casi d'Uso testuali
- **Priority:** Alta
- **Projects:** AI Study Buddy - 2° Iterazione

Un utente autenticato decide di iniziare una sessione di studio assistita per migliorare la propria concentrazione. L'utente configura la durata della sessione tramite un timer predefinito o personalizzato e il sistema avvia il conteggio, monitorando il tempo trascorso e i relativi punti esperienza (XP) guadagnati.

Informazioni Generali

ID Caso d'Uso: UC-005

Nome: AvviaSessioneFocus

Attore Principale: Studente

Precondizioni:

- L'utente ha effettuato il login
- Dispositivo con connessione internet

Post-condizioni:

- Sessione di focus avviata con timer attivo
- Interfaccia di monitoraggio visualizzata in tempo reale

Priorità: Alta (funzionalità core per la produttività)

Scenario Principale

Obiettivo

Permettere allo studente di avviare una sessione di studio temporizzata per guadagnare XP e mantenere alta la concentrazione.

Flusso Base

1. Utente seleziona Modalità Focus

- Utente: Seleziona “Modalità Focus” dalla Dashboard
- Sistema: Mostra il form di configurazione sessione con opzioni di tempo

2. Sistema mostra opzioni

- Sistema: mostra le opzioni di durata predefinite:
 - 15 minuti (+4 XP)
 - 25 minuti (+7 XP)
 - 45 minuti (+13 XP)
 - 60 minuti (+18 XP)

3. Utente configura durata

- Utente: Seleziona la durata desiderata (o usa lo slider per una durata personalizzata)
- Utente: Clicca su “Inizia Focus”

4. Avvio sessione

- Utente: Concede il permesso per bloccare le notifiche
- Sistema: Inizializza il timer interno basato sulla scelta dell'utente
- Sistema: Avvia la sessione

5. Monitoraggio

- Sistema: Mostra l'interfaccia del timer circolare con tempo rimanente
- Sistema: Mostra indicatori di “Tempo Trascorso” e “XP Guadagnati”

Scenari Alternativi

Scenario A: Personalizzazione durata tramite Slider

Condizione: Al passo 3, l'utente decide di non usare i tasti rapidi

Azione: Utente muove lo slider “Durata personalizzata”

Risultato:

- Sistema aggiorna dinamicamente la previsione degli XP guadagnabili
- Il flusso prosegue dal punto 4 del Flusso Base

Eccezioni e gestione errori

Errore: Permessi notifiche negati

Condizione: Il browser richiede il permesso per bloccare notifiche all'inizio della sessione

Azione: Utente clicca su “Blocca” o chiude il popup dei permessi

Risultato: La sessione viene avviata comunque

Errore: Chiusura accidentale della sessione

Condizione: L'utente chiude la scheda del browser o preme il tasto “Indietro”

Azione: Interruzione del timer

Risultato:

- Il sistema interrompe il conteggio
- Gli XP maturati fino a quel momento non vengono salvati se la sessione non è completata

Requisiti Speciali

Requisiti Non Funzionali

Precisione: Il timer deve essere sincronizzato correttamente con il clock di sistema

Usabilità: L'interfaccia durante la sessione deve essere minimale per favorire la concentrazione

Frequenza stimata:

Alta

1.3 Caso d'uso UC6: InserisciContesto

InserisciContesto: Andrea Celestino

Scadenza: 2 Febbraio 2026

Nota Introduttiva

- **Disciplina:** Requisiti
- **Due:** 1 Febbraio, 2026 1:00 AM → 2 Febbraio, 2026 1:00 AM
- **Is blocking:** SSDInserisciContesto
- **Parent-task:** Casi d'Uso testuali
- **Priority:** Alta
- **Projects:** AI Study Buddy - 2° Iterazione

Il sistema recupera automaticamente le informazioni relative all'utente (lingua e livello di istruzione) per costruire un prompt strutturato base. Questo contesto viene utilizzato per istruire l'intelligenza artificiale affinché i contenuti generati siano personalizzati.

Informazioni Generali

ID Caso d'Uso: UC-006

Nome: InserisciContesto

Attore Principale: Sistema

Precondizioni:

- Utente è autenticato
- Database disponibile per il recupero dati

Post-condizioni:

- Generato Prompt AI conforme alle informazioni dell'utente

Priorità: Alta (essenziale per la qualità delle risposte AI)

Scenario Principale

Obiettivo

Costruire un set di informazioni contestuali (lingua, livello) per garantire che l'AI risponda in modo coerente con il profilo dello studente.

Flusso Base

1. Ricezione richiesta

- Sistema: Riceve richiesta generazione contenuto tramite AI

2. Avvio recupero dati

- Sistema: Avvia il recupero dei dati utente
- Sistema: Interroga il database per ottenere le informazioni del profilo (lingua, livello)

3. Elaborazione contesto

- Sistema: Elabora le informazioni recuperate
- Sistema: Crea un prompt contenente le informazioni relative all'utente

4. Completamento processo

- Sistema: Il sistema è pronto a processare la richiesta specifica dell'utente

Eccezioni e gestione errori

Errore: Fallimento recupero dati profilo

Condizione: Il sistema non riesce ad accedere ai dati dell'utente nel database

Azione: Utilizzo di un contesto generico

Risultato: L'AI risponderà senza personalizzazione

Requisiti Speciali

Requisiti Non Funzionali

Invisibilità: Il processo deve essere totalmente trasparente all'utente e non deve aggiungere latenza percepibile

2 Diagramma dei Casi d'Uso

*Diagramma dei Casi d'Uso Andrea Celestino, Giovanni Giugovaz, Mario Calipari
Scadenza: 4 Gennaio 2026*

- **Disciplina:** Requisiti
- **Due:** 3 Febbraio 2026 1:00 AM → 4 Febbraio 2026 1:00 AM
- **Priorità:** Bassa
- **Progetto:** AI Study Buddy - 2° Iterazione

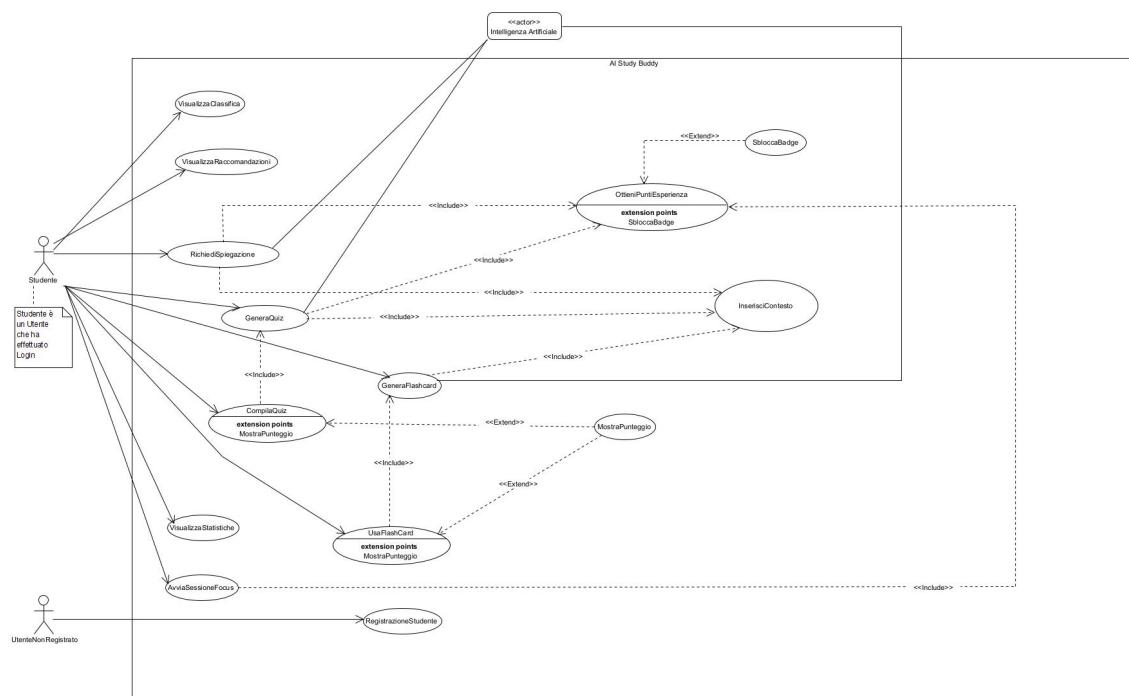


Figura 40: Diagramma dei Casi d'Uso

3 Diagramma di Sequenza

3.1 Diagramma di Sequenza di Sistema SSD4: VisualizzaStatistiche

SSDVisualizzaStatistiche: Mario Calipari

Scadenza: 3 Febbraio 2026

Blocked by: VisualizzaStatistiche

Disciplina: Requisiti

Scadenza: 2 Febbraio 2026 1:00 AM → 3 Febbraio 2026 1:00 AM

Parent-task: Diagramma di Sequenza di Sistema

Priorità: Media

Progetto: AI Study Buddy - 2° Iterazione

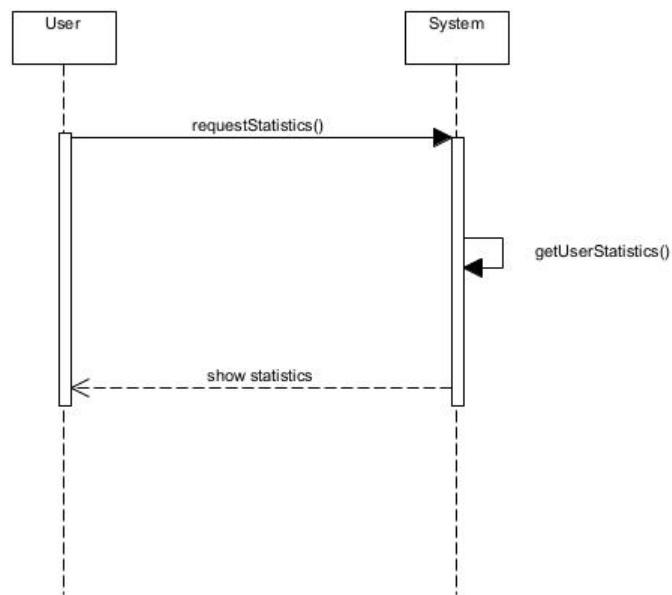


Figura 41: Diagramma di Sequenza di Sistema

3.2 Diagramma di Sequenza di Sistema SSD5: AvviaSessioneFocus

SSDAvviaSessioneFocus: Andrea Celestino

Scadenza: 3 Febbraio 2026

Blocked by: AvviaSessioneFocus

Disciplina: Requisiti

Scadenza: 2 Febbraio 2026 1:00 AM → 3 Febbraio 2026 1:00 AM

Parent-task: Diagramma di Sequenza di Sistema

Priorità: Alta

Progetto: AI Study Buddy - 2° Iterazione

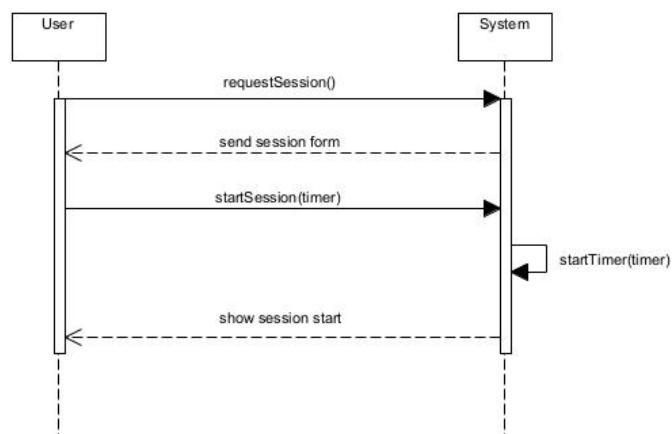


Figura 42: Diagramma di Sequenza di Sistema

3.3 Diagramma di Sequenza di Sistema SSD6: InserisciContesto

SSDInserisciContesto: Giovanni Giugovaz

Scadenza: 3 Febbraio 2026

Blocked by: InserisciContesto

Disciplina: Requisiti

Scadenza: 2 Febbraio 2026 1:00 AM → 3 Febbraio 2026 1:00 AM

Parent-task: Diagramma di Sequenza di Sistema

Priorità: Alta

Progetto: AI Study Buddy - 2° Iterazione

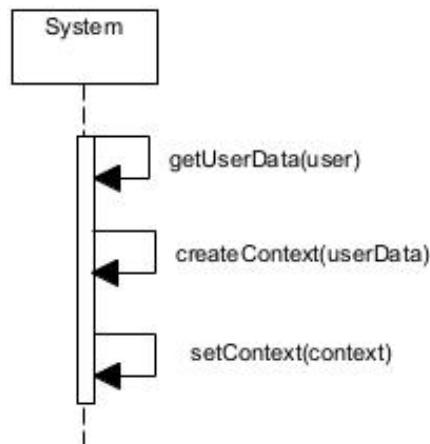


Figura 43: Diagramma di Sequenza di Sistema

4 Specifica Supplementare

Specifiche Supplementari Giovanni Giugovaz, Mario Calipari, Andrea Celestino

Scadenza: 20 gennaio, 2026

Nota Introduttiva

Disciplina: Requisiti

Scadenza: 3 febbraio, 2026 1:00 AM → 5 febbraio, 2026 1:00 AM

Priorità: Alta

Progetto: AI Study Buddy - 2° iterazione

n.b: Vengono presentati di seguito solo i nuovi requisiti funzionali e non funzionali individuati e implementati nella seconda iterazione. Tale specifica va intesa come integrazione alla specifica della prima iterazione.

4.1 Requisiti Funzionali

Registrazione e Gestione degli Utenti

- Ogni utente deve completare un profilo personalizzato comprensivo di:
 - Livello di istruzione (Scuola Media, Scuola Superiore, Università, Altro)
 - Lingua (Italiano, Inglese, Spagnolo, Russo, ...)
- Possibilità di modificare la lingua in qualsiasi momento dal profilo

Sistema di Spiegazioni Personalizzate

1. Possibilità di generare Quiz o Flashcard da spiegazione generata
2. Salvataggio spiegazioni generate per ogni studente nel database

Generazione e Svolgimento Quiz

- Possibilità di revisionare le risposte date, gli errori commessi e le risposte corrette.
- Salvataggio quiz generati per ogni studente nel database

Sistema Flashcard Intelligenti

- Salvataggio flashcard generate per ogni studente nel database

Sistema Progressi

1. Visualizzazione interattiva di:

- Punti XP totali
- Numero di Giorni Streak
- Numero quiz completati
- Azioni rapide: reindirizzano l'utente alle varie attività possibili
- Attività recenti
- Livello Studente

Sistema di Raccomandazioni

1. Raccomandazioni basate su Attività e Streak

- Il sistema monitora lo streak giornaliero dell'utente
- Genera promemoria se lo streak rischia di interrompersi

2. Raccomandazioni basate su Performance

- Il sistema suggerisce ripasso per argomenti deboli
- Identifica argomenti non studiati da 7+ giorni

3. Raccomandazioni per Progressione

- Il sistema suggerisce di continuare argomenti in corso
- Propone sfide avanzate per argomenti padroneggiati

4. Raccomandazioni basate su Statistiche

5. Il sistema analizza:

- Media generale (suggerimento se < 70%)
- Tempo di studio totale (suggerimento se < 60 minuti)
- Numero argomenti studiati (suggerimento se < 5)
- XP settimanale (obiettivo: 50 XP)

6. Raccomandazioni per Nuovi Utenti

- Il sistema suggerisce:
 - Creazione primo quiz (se 0 quiz completati)
 - Utilizzo flashcards (se 0 flashcards studiate)

Sistema di Gamification

- Sistema a punti esperienza (XP) assegnati per:
 - Flashcard Studiate (+2 XP per flashcard)
- Badge e achievement sbloccabili:

(a) **Primo Passo**

Descrizione: Completa la prima attività sulla piattaforma

Rarità: Comune

XP aggiuntivi: +20 XP

(b) **Curioso**

Descrizione: Richiede 10 spiegazioni di contenuti

Rarità: Comune

XP aggiuntivi: +50 XP

(c) **Studioso**

Descrizione: Richiede 50 spiegazioni di contenuti

Rarità: Non Comune

XP aggiuntivi: +120 XP

(d) **Quiz Novizio**

Descrizione: Completa 10 quiz

Rarità: Comune

XP aggiuntivi: +40 XP

(e) **Quiz Master**

Descrizione: Completa 50 quiz

Rarità: Raro

XP aggiuntivi: +150 XP

(f) **Perfezionista**

Descrizione: Ottiene il punteggio massimo in 10 quiz

Rarità: Raro

XP aggiuntivi: +200 XP

(g) **Costante**

Descrizione: Mantiene una streak di 7 giorni consecutivi

Rarità: Non Comune

XP aggiuntivi: +100 XP

(h) **Instancabile**

Descrizione: Mantiene una streak di 30 giorni consecutivi

Rarità: Epico

XP aggiuntivi: +300 XP

(i) **Esperto**

Descrizione: Raggiunge 1000 XP totali

Rarità: Raro

XP aggiuntivi: +250 XP

(j) **Leggenda**

Descrizione: Raggiunge 5000 XP totali

Rarità: Leggendario

XP aggiuntivi: +500 XP

Classifica

- Il sistema permette all'utente di consultare la classifica globale degli studenti registrati, favorendo il confronto delle performance come meccanismo di gamification volto a incentivare la costanza nello studio

4.2 Requisiti non Funzionali

Affidabilità e Disponibilità

- Gestione errori:
 - Fallback su client secondario, in caso di fallimento fallback su contenuti statici.

Manutenibilità

1. Qualità codice:

- SonarQube rating: A
- Zero critical bugs, zero vulnerabilities

4.3 Requisiti Hardware

• Hosting:

- Render (PaaS) e Docker per deploy in produzione

4.4 Requisiti Software

Backend:

- Gson

- Json Web Token
- JJWTApi

4.5 Integrazioni API Esterne

1. AI Generativa:

- Fallback Client:
 - Provider: Groq llama-3.3-70b
 - Rate limiting: 1000 richieste/minuto

5 Glossario

Nota Introduttiva

Assigned: Andrea Celestino, Giovanni Giugovaz, Mario Calipari

Disciplina: Requisiti

Due: 3 Febbraio, 2026 1:00 AM → 5 febbraio, 2026 1:00 AM

Priority: Media

Projects: AI Study Buddy - 2° Iterazione

n.b: Versione definitiva del Glossario, racchiude il glossario della prima iterazione con diversi cambiamenti.

- **Argomento:** Rappresenta l'ambito informativo o il materiale di studio su cui l'AI deve basarsi. È l'elemento centrale che lega lo Studente ai contenuti generati (Quiz, Flashcard, Spiegazioni).
- **Contesto:** Informazioni relative allo studente, come il suo livello di formazione e la lingua, informazione stabilite in fase di registrazione.
- **Difficoltà:** Parametro impostato dallo studente per calibrare la complessità delle domande del Quiz.
- **Domanda:** Singola unità di verifica contenuta in un Quiz. Composta da un testo (domanda) e dalla relativa risposta (corretta/distrattori).
- **Durata:** Attributo della sessione di studio che indica il tempo stimato per il completamento dell'attività.
- **RichiestaAI:** Oggetto di sistema che incapsula tutti i parametri necessari per interrogare il modello generativo. Include la specifica, il contesto, il tipo di output richiesto e il timestamp
- **Topic:** Argomento selezionato dall'user in fase di creazione del Quiz su cui verte interamente quest'ultimo.
- **Punteggio** Valore numerico che rappresenta la valutazione qualitativa della performance dell'utente in una specifica attività di verifica (es. Quiz). Indica il grado di correttezza delle risposte fornite.

- **Statistica** Insieme di dati aggregati ed elaborati dal sistema per monitorare l'andamento dello studio nel tempo. Comprende metriche visualizzabili nella Dashboard quali XP totali, Giorni Streak, Quiz completati e Flascard studiate.
- **Punti XP (Experience Points)** Unità di misura utilizzata nel sistema di gamification per quantificare l'impegno e la progressione dell'utente. Vengono accumulati automaticamente al completamento di attività specifiche (Quiz, Flashcard, Sessioni Focus) e determinano l'avanzamento di Livello dello studente.
- **Streak** La serie di giorni consecutivi di attività.

2 Modellazione del Business

1 Modello delle Classi Concettuali

Nota Introduttiva

Assigned: Andrea Celestino, Giovanni Giugovaz, Mario Calipari

Disciplina: Modellazione del Business

Due: 4 Febbraio, 2026 1:00 AM → 5 febbraio, 2026 1:00 AM

Priority: Alta

Projects: AI Study Buddy - 2° Iterazione

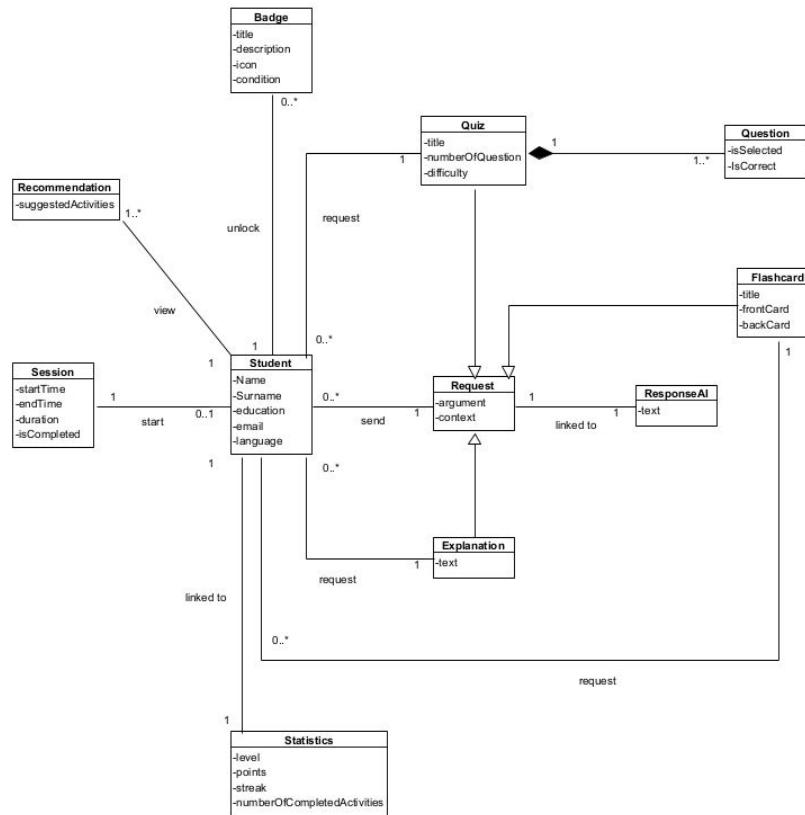


Figura 44: Modello delle classi concettuali

3 Progettazione

1 Diagrammi d'Interazione

1.1 Diagramma di Sequenza SD3: getUserStatistics

Diagramma di Sequenza SD3: getUserStatistics() Giovanni Giugovaz, Andrea Celestino

Scadenza: 7 Febbraio 2026

Nota Introduttiva

Assigned: Giovanni Giugovaz, Andrea Celestino

Disciplina: Progettazione

Due: 5 Febbraio, 2026 1:00 AM → 7 Febbraio, 2026 1:00 AM

Blocked By: SSD

Is Blocking: Implementazione

Parent Task: Diagrammi di Interazione

Priority: Media

Projects: AI Study Buddy - 2° Iterazione

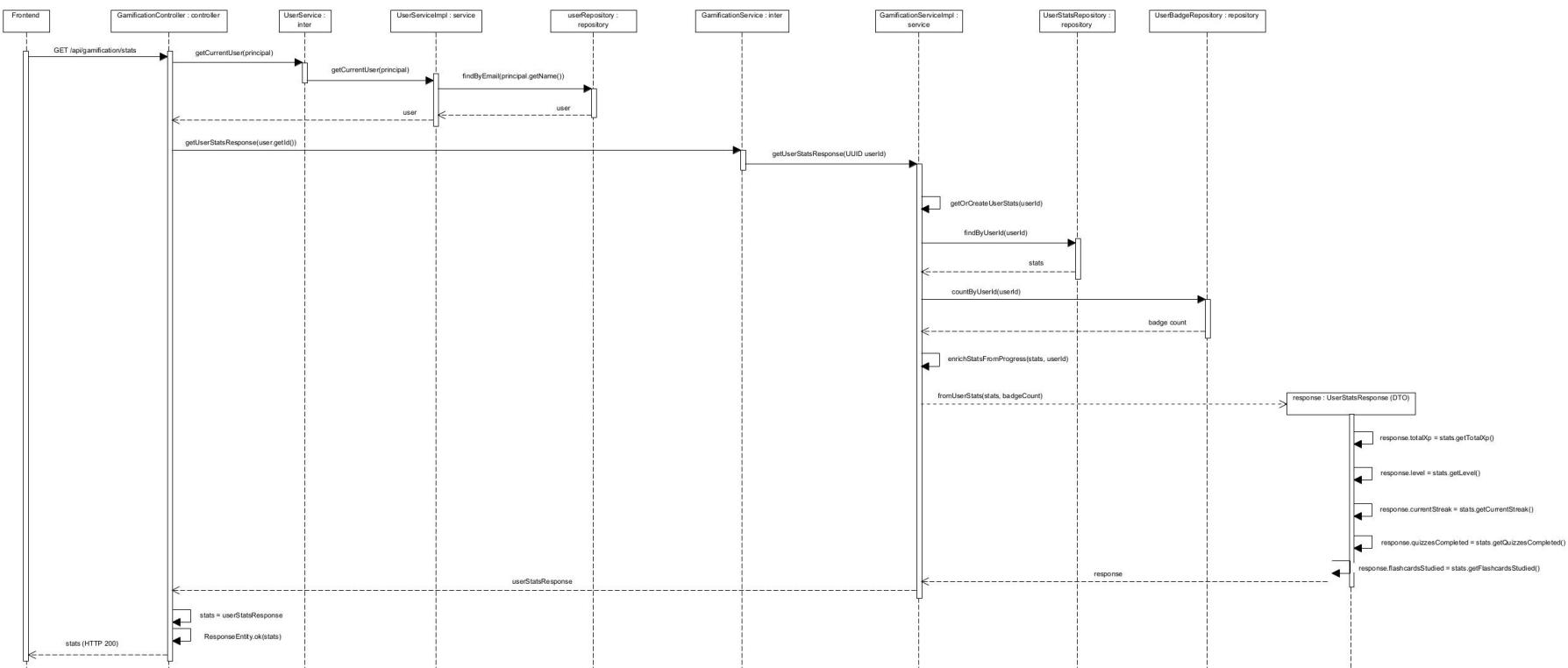


Figura 45: Diagramma di Sequenza

1.2 Diagramma di Sequenza SD4: createContext(userData)

Diagramma di Sequenza SD4: createContext(userData) Andrea Celestino, Mario Calipari

Scadenza: 7 Febbraio 2026

Nota Introduttiva

Assigned: Andrea Celestino, Mario Calipari

Disciplina: Progettazione

Due: 5 Febbraio, 2026 1:00 AM → 7 Febbraio, 2026 1:00 AM

Blocked By: SSD

Is Blocking: Implementazione

Parent Task: Diagrammi di Interazione

Priority: Alta

Projects: AI Study Buddy - 2° Iterazione

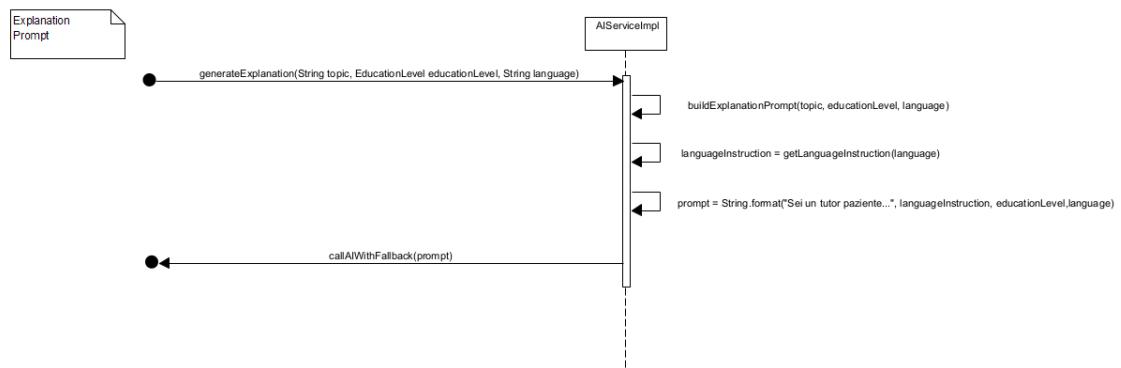


Figura 46: Diagramma di Sequenza

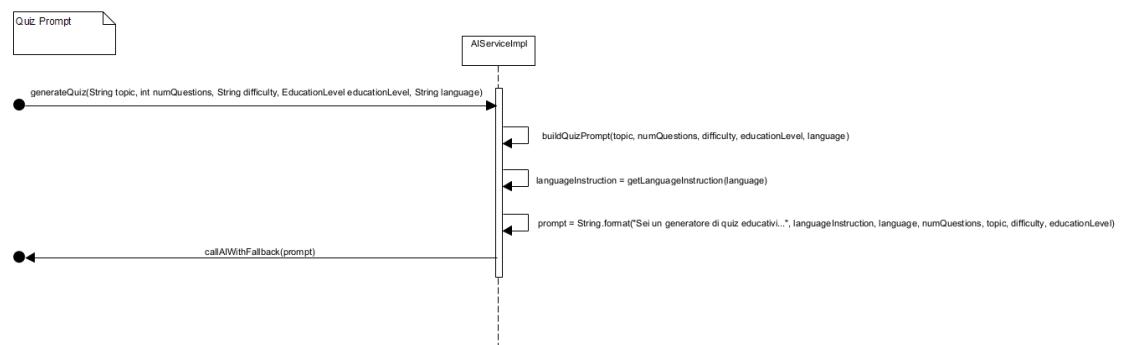


Figura 47: Diagramma di Sequenza

1.3 Diagramma di Sequenza SD2: generateQuiz

*Diagramma di Sequenza SD2: generateQuiz() Mario Calipari, Giovanni Giugovaz
Scadenza: 7 Febbraio 2026*

Nota Introduttiva

Assigned: Mario Calipari, Giovanni Giugovaz

Disciplina: Progettazione

Due: 5 Febbraio, 2026 1:00 AM → 7 Febbraio, 2026 1:00 AM

Blocked By: SSD

Is Blocking: Implementazione

Parent Task: Diagrammi di Interazione

Priority: Media

Projects: AI Study Buddy - 2° Iterazione

n.b: Versione aggiornata dell'SDcreateQuiz della 1° iterazione

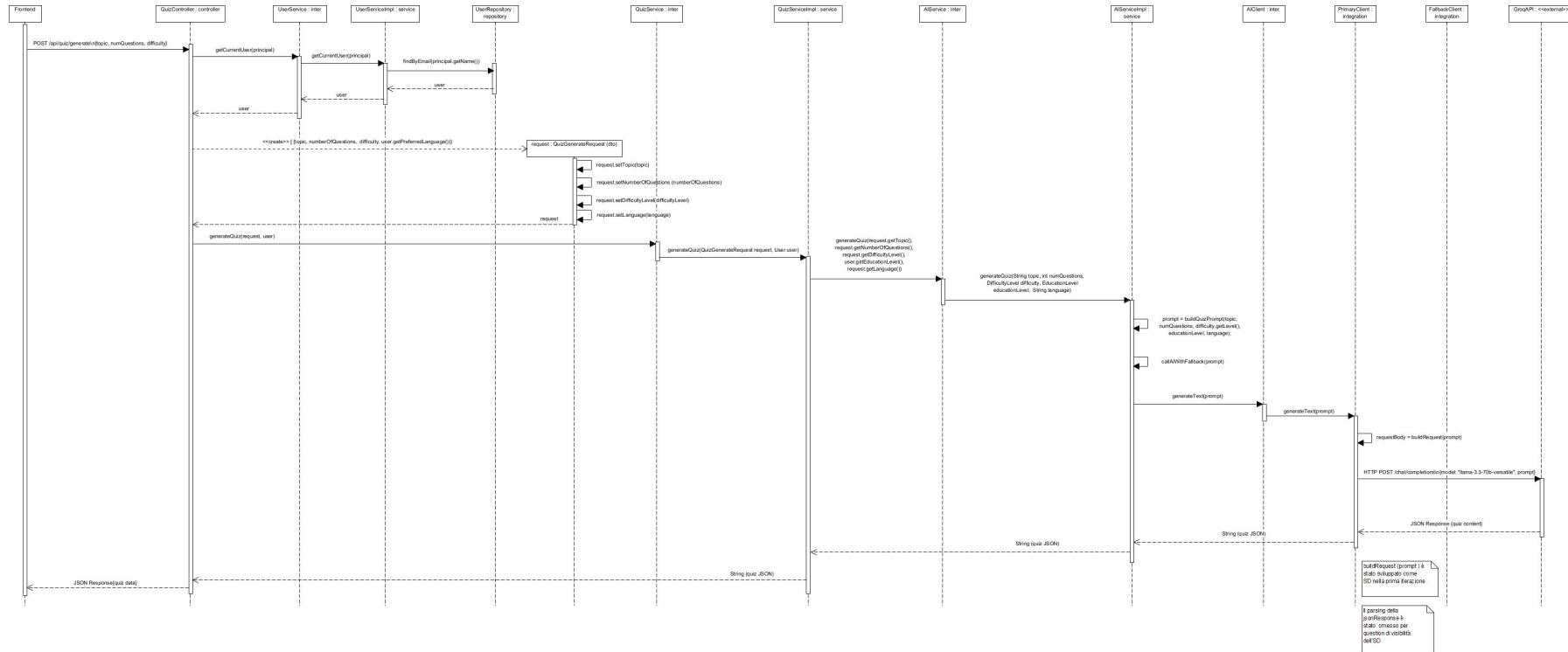


Figura 48: Diagramma di Sequenza

2 Diagrammi delle Attività

2.1 Diagramma delle Attività DA1: generateQuiz

DA1 generateQuiz Andrea Celestino, Mario Calipari

Scadenza: 7 Febbraio 2026

Nota Introduttiva

Assigned: Andrea Celestino, Mario Calipari

Disciplina: Progettazione

Due: 5 Febbraio, 2026 1:00 AM → 7 Febbraio, 2026 1:00 AM

Blocked By: Requisiti

Is Blocking: Implementazione

Parent Task: Diagrammi delle Attività

Priority: Alta

Projects: AI Study Buddy - 2° Iterazione

n.b: Versione aggiornata del DA1:generateQuiz della 1° iterazione, aggiunta Fall-back

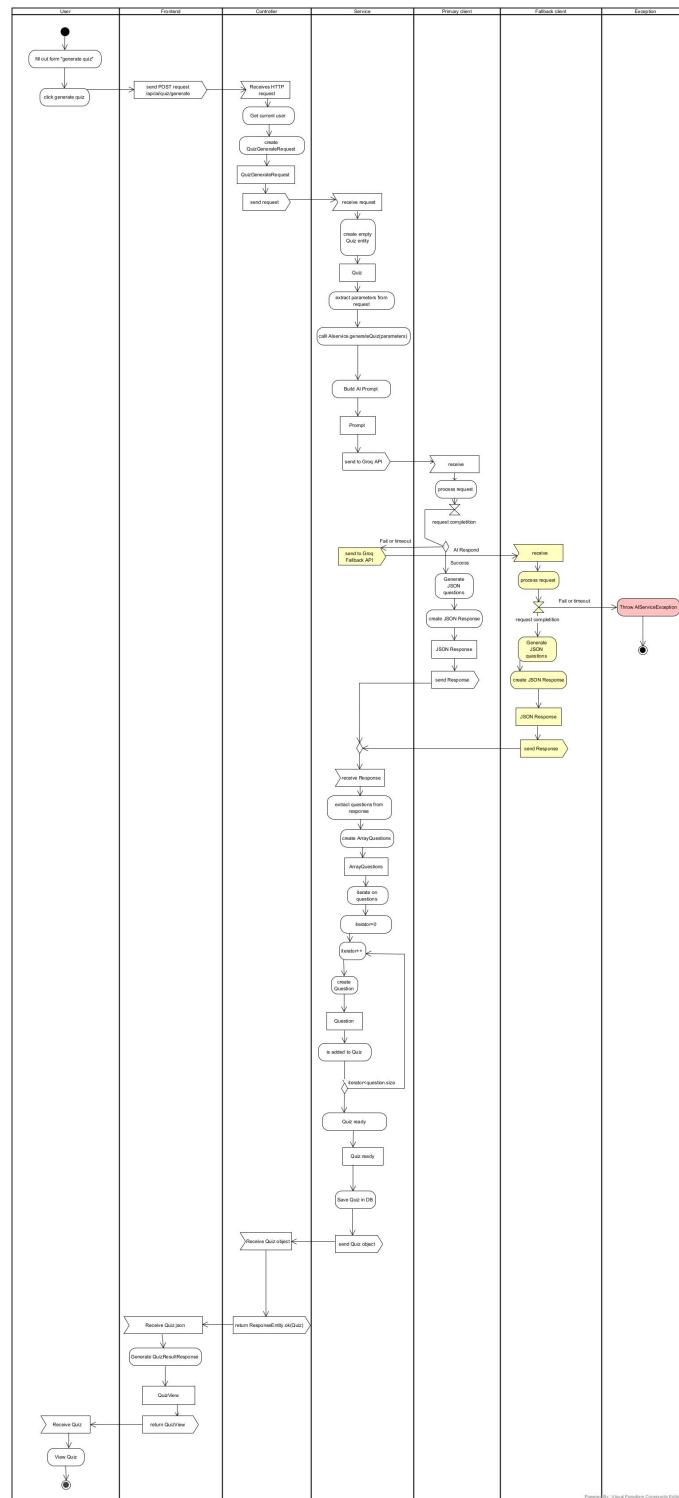


Figura 49: Diagramma delle Attività

3 Diagrammi delle Macchine a Stati

3.1 Diagramma delle Macchine a stati MS2: FlashcardSession

MS2 FlashCard Andrea Celestino, Mario Calipari

Scadenza: 8 Febbraio 2026

Nota Introduttiva

Assigned: Andrea Celestino, Mario Calipari

Disciplina: Progettazione

Due: 5 Febbraio, 2026 1:00 AM → 7 Febbraio, 2026 1:00 AM

Blocked By: Requisiti

Is Blocking: Implementazione

Parent Task: Diagrammi delle Macchine a Stati

Priority: Alta

Projects: AI Study Buddy - 2° Iterazione

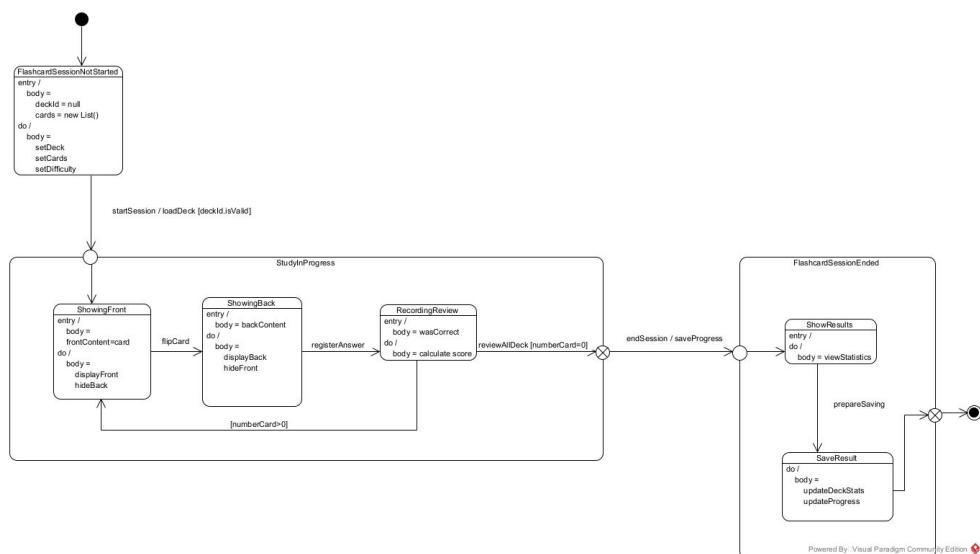


Figura 50: Macchina a Stati

4 Diagramma di Deployment

Diagramma di Deployment Andrea Celestino, Mario Calipari

Scadenza: 8 Febbraio 2026

Nota Introduttiva

Assigned: Andrea Celestino, Mario Calipari

Disciplina: Progettazione

Due: 6 Febbraio, 2026 1:00 AM → 7 Febbraio, 2026 1:00 AM

Blocked By: Requisiti

Is Blocking: Implementazione

Priority: Alta

Projects: AI Study Buddy - 2° Iterazione

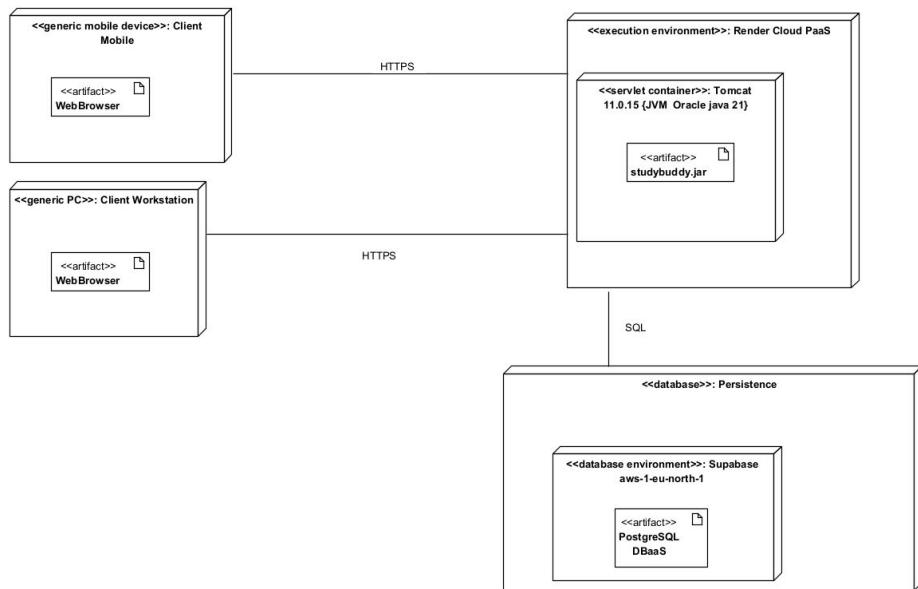


Figura 51: Diagramma di Deployment

5 Diagrammi delle Classi Software di Progetto

5.1 Diagramma delle Classi Software di Progetto DCSP7: controller

DCSP7: controller Mario Calipari, Andrea Celestino

Scadenza: 7 Febbraio 2026

Nota Introduttiva

Assigned: Mario Calipari, Andrea Celestino

Disciplina: Progettazione

Due: 5 Febbraio, 2026 1:00 AM → 7 Febbraio, 2026 1:00 AM

Blocked By: Requisiti

Is Blocking: Implementazione

Parent Task: Diagrammi delle Classi Software di Progetto

Priority: Alta

Projects: AI Study Buddy - 2° Iterazione



Figura 52: Diagramma delle Classi Sw di Progetto

5.2 Diagramma delle Classi Software di Progetto DCSP8: service

DCSP8: service Mario Calipari, Giovanni Giugovaz

Scadenza: 7 febbraio 2026

Nota Introduttiva

Assigned: Mario Calipari, Giovanni Giugovaz

Disciplina: Progettazione

Due: 5 Febbraio, 2026 1:00 AM → 7 Febbraio, 2026 1:00 AM

Blocked By: Requisiti

Is Blocking: Implementazione

Parent Task: Diagrammi delle Classi Software di Progetto

Priority: Alta

Projects: AI Study Buddy - 2° Iterazione

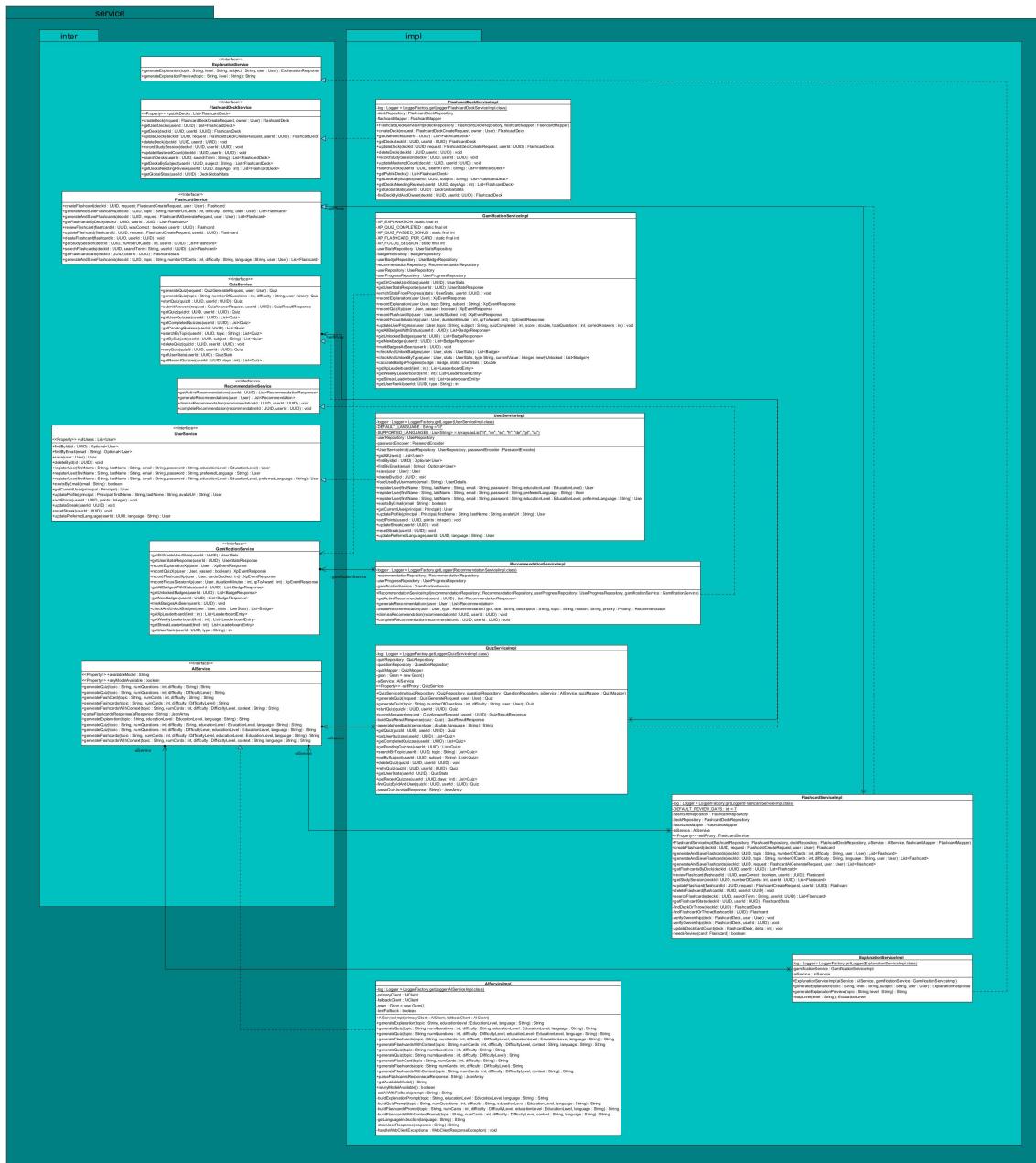


Figura 53: Diagramma delle Classi Sw di Progetto

5.3 Diagramma delle Classi Software di Progetto DCSP9: integration

DCSP9: integration Mario Calipari, Giovanni Giugovaz

Scadenza: 7 Febbraio 2026

Nota Introduttiva

Assigned: Mario Calipari, Giovanni Giugovaz

Disciplina: Progettazione

5 Febbraio, 2026 1:00 AM → 7 Febbraio, 2026 1:00 AM

Blocked By: Requisiti

Is Blocking: Implementazione

Parent Task: Diagrammi delle Classi Software di Progetto

Priority: Alta

Projects: AI Study Buddy - 2° Iterazione

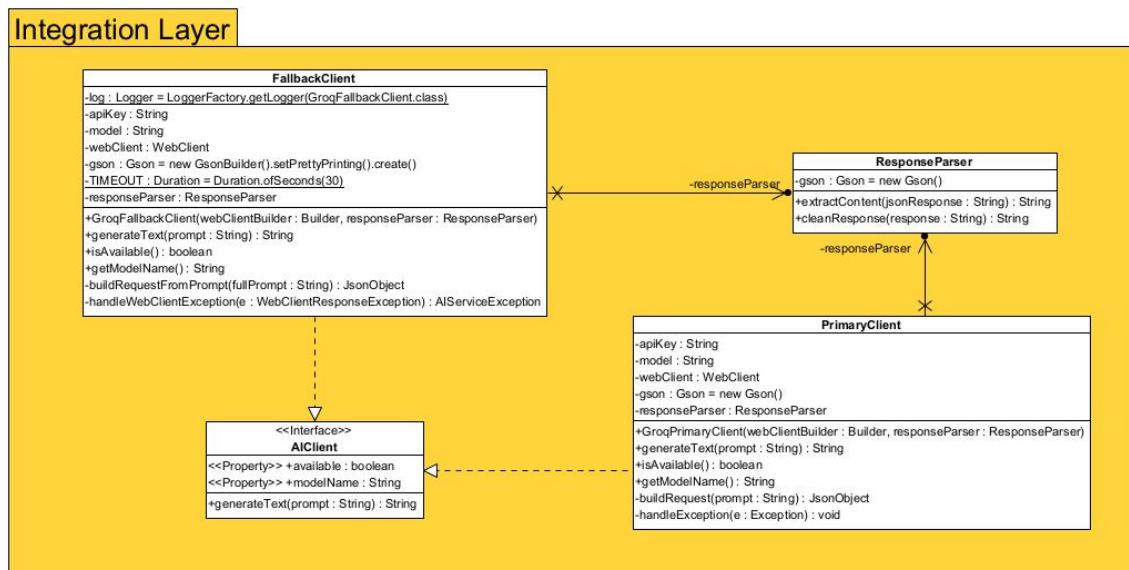


Figura 54: Diagramma delle Classi Sw di Progetto

5.4 Diagramma delle Classi Software di Progetto DCSP10: model

DCSP10: model Mario Calipari, Andrea Celestino

Scadenza: 7 Febbraio 2026

Nota Introduttiva

Assigned: Mario Calipari, Andrea Celestino

Disciplina: Progettazione

Due: 5 Febbraio, 2026 1:00 AM → 7 Febbraio, 2026 1:00 AM

Blocked By: Requisiti

Is Blocking: Implementazione

Parent Task: Diagrammi delle Classi Software di Progetto

Priority: Alta

Projects: AI Study Buddy - 2° Iterazione

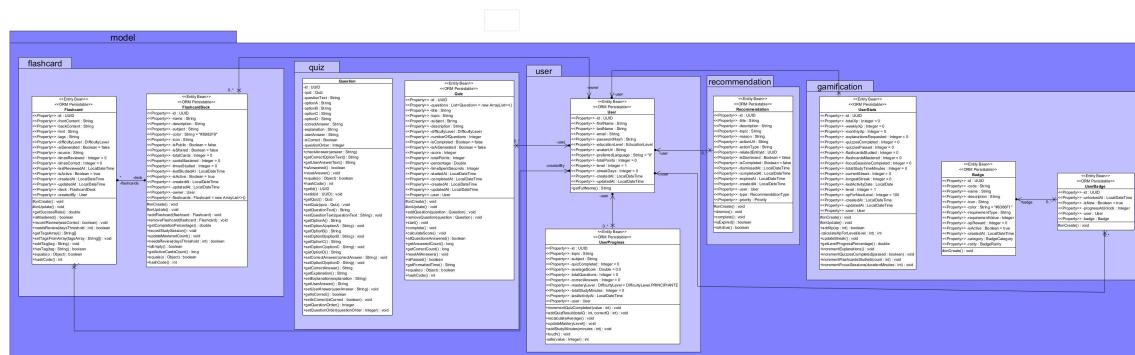


Figura 55: Diagramma delle Classi Sw di Progetto

5.5 Diagramma delle Classi Software di Progetto DCSP11: dto

DCSP11: dto Andrea Celestino, Giovanni Giugovaz

Scadenza: 7 Febbraio 2026

Nota Introduttiva

Assigned: Andrea Celestino, Giovanni Giugovaz

Disciplina: Progettazione

Due: 5 Febbraio, 2026 1:00 AM → 7 Febbraio, 2026 1:00 AM

Blocked By: Requisiti

Is Blocking: Implementazione

Parent Task: Diagrammi delle Classi Software di Progetto

Priority: Alta

Projects: AI Study Buddy - 2° Iterazione

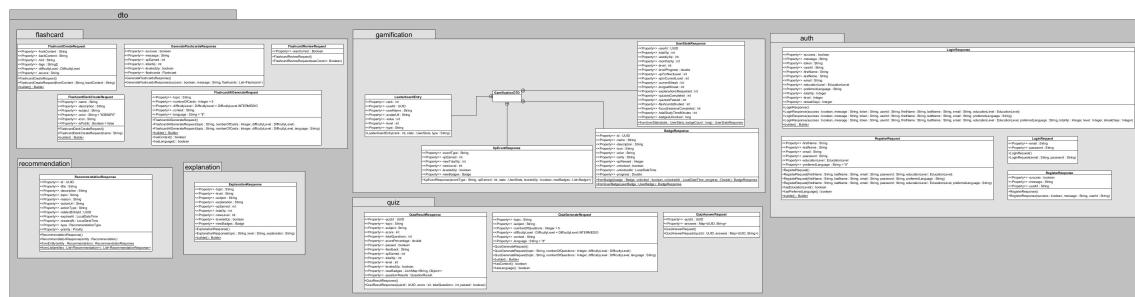


Figura 56: Diagramma delle Classi Sw di Progetto

5.6 Diagramma delle Classi Software di Progetto DCSP12: repository

DCSP12: repository Giovanni Giugovaz, Mario Calipari

Scadenza: 7 Febbraio 2026

Nota Introduttiva

Assigned: Giovanni Giugovaz, Mario Calipari

Disciplina: Progettazione

Due: 5 Febbraio, 2026 1:00 AM → 7 Febbraio, 2026 1:00 AM

Blocked By: Requisite

Is Blocking: Implementazione

Parent Task: Diagrammi delle Classi Software di Progetto

Priority: Alta

Projects: AI Study Buddy - 2° Iterazione

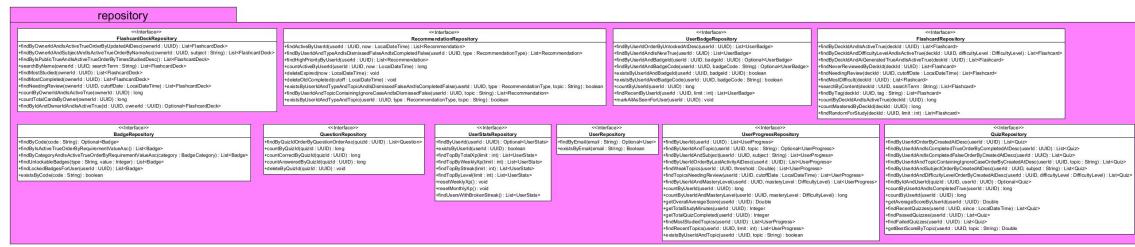


Figura 57: Diagramma delle Classi Sw di Progetto

6 Diagrammi dell'Architettura Logica

Architettura Logica Mario Calipari, Giovanni Giugovaz, Andrea Celestino
Scadenza: 10 Febbraio 2026

Nota Introduttiva

Assigned: Mario Calipari, Giovanni Giugovaz, Andrea Celestino

Disciplina: Progettazione

Due: 9 Febbraio, 2026 1:00 AM → 10 Febbraio, 2026 1:00 AM

Blocked By: Requisiti

Is Blocking: Implementazione

Priority: Alta

Projects: AI Study Buddy - 2° Iterazione

*n.b.: L'architettura logica è rimasta invariata dalla prima alla seconda iterazione.
E' stata mantenuta la stessa struttura e suddivisione in layer e package.*

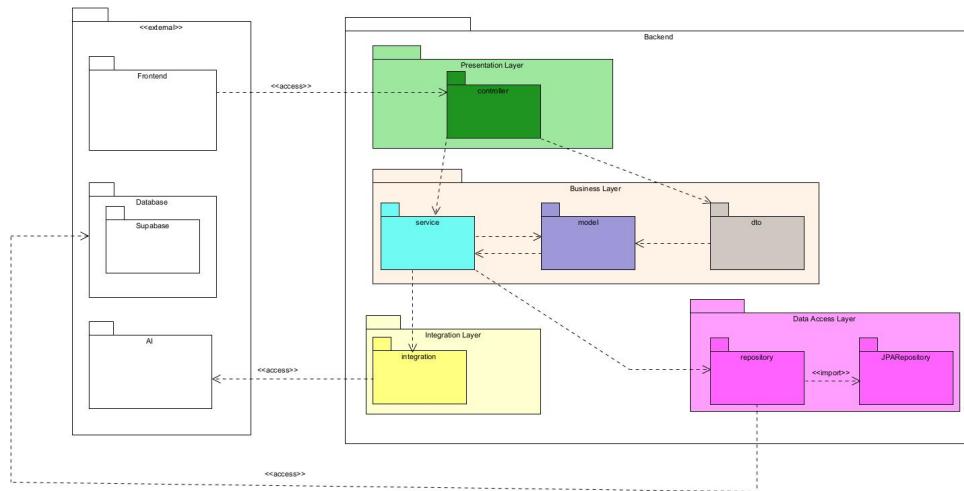


Figura 58: Diagramma dell'Architettura Logica

7 Pattern

Pattern Mario Calipari, Giovanni Giugovaz, Andrea Celestino

Scadenza: 14 Febbraio 2026

Nota Introduttiva

Assigned: Giovanni Giugovaz, Mario Calipari, Andrea Celestino

Due: 12 Febbraio, 2026 1:00 AM → 14 Febbraio, 2026 1:00 AM

Blocked By: Requisiti

Priority: Media

Projects: AI Study Buddy - 2° Iterazione

7.1 GRASP Pattern

1. Pattern Controller

Caratteristica	Descrizione
Nome / Sinonimi	Controller (Coordinatore)
Scopo	Assegna la responsabilità di gestire gli input del sistema a una classe che rappresenta uno scenario educativo o un'attività di apprendimento.
Motivazione	Identifica l'oggetto incaricato di ricevere operazioni di sistema come <code>getQuiz(UUID quizId)</code> , <code>getExplanation(topic, level)</code> o <code>getStats(Principal principal)</code> .
Applicabilità	Necessario quando un'interfaccia utente o un attore (Studente) interagisce con il sistema e occorre un coordinatore per la risposta.
Partecipanti	<i>ExplanationController, FlashcardController, QuizController, GamificationController, RecommendationController, AuthController, LandingController.</i>
Collaborazioni	Riceve messaggi HTTP dagli attori e delega la logica di business ai Service.
Conseguenze	Vantaggi: Separazione netta tra Presentation e Business Logic; testabilità migliorata; riuso della logica. Svantaggi: Richiede stretto coordinamento con il Service Layer.
Implementazione	Classe annotata con <code>@RestController</code> che funge da ponte tra le richieste HTTP e il dominio applicativo.

Tabella 1: Scheda tecnica del Pattern GRASP: Controller

2. Pattern High Cohesion

Caratteristica	Descrizione
Nome / Sinonimi	High Cohesion (Alta Coesione)
Scopo	Mantenere gli oggetti focalizzati, comprensibili e gestibili assegnando responsabilità strettamente correlate alla stessa classe.
Motivazione	Ogni classe del progetto ha una responsabilità singola e ben definita: i Repository gestiscono solo l'accesso dati per una singola entità; i Service implementano la logica di business per un singolo dominio;
Applicabilità	In fase di progettazione, quando si assegnano responsabilità alle classi; ogni classe deve avere un focus ristretto.
Partecipanti	<i>Tutte le classi del progetto:</i> ogni Repository per una entità, ogni Service per un dominio (AI, Quiz, Flashcard, Gamification, Recommendation, Explanation, User), ogni Controller per un gruppo di endpoint.
Collaborazioni	Classi altamente coesive collaborano tra loro tramite interfacce, delegando ciò che non rientra nella propria responsabilità.
Conseguenze	Vantaggi: Facilità di comprensione; manutenibilità; riuso.
Implementazione	Suddivisione in package per dominio (<code>quiz</code> , <code>flashcard</code> , <code>gamification</code> , <code>recommendation</code> , <code>explanation</code> , <code>auth</code>) con separazione controller/service/repository/model/dto.

Tabella 2: Scheda tecnica del Pattern GRASP: High Cohesion

n.b: L'alta coesione è osservabile nella struttura complessiva del progetto, non in un singolo frammento di codice.

3. Pattern Pure Fabrication

Caratteristica	Descrizione
Nome / Sinonimi	Pure Fabrication
Scopo	Creare classi che non rappresentano concetti del dominio, ma esistono per ragioni di progettazione software (coesione, accoppiamento, riuso).
Motivazione	<i>ResponseParser</i> è una classe puramente tecnica che effettua il parsing JSON delle risposte AI. Allo stesso modo i DTO non appartengono al dominio del problema, ma rappresentano un package tecnico per il trasporto dei dati.
Applicabilità	Quando assegnare una responsabilità a una classe di dominio violerebbe la coesione o l'accoppiamento.
Partecipanti	<i>ResponseParser</i> , tutte le classi DTO (LoginResponse, RegisterRequest, QuizGenerateRequest, ecc.).
Collaborazioni	<i>ResponseParser</i> è usato dai Client AI;.
Conseguenze	Vantaggi: Migliore coesione delle classi di dominio; riusabilità delle classi di supporto; separazione delle responsabilità tecniche. Svantaggi: Aumento del numero totale di classi.
Implementazione	Classi <code>@Component</code> dedicate a funzionalità trasversali, non legate a nessuna entità specifica del dominio.

Tabella 3: Scheda tecnica del Pattern GRASP: Pure Fabrication

Listing 1: Pure Fabrication — ResponseParser

```
1  @Component
2  public class ResponseParser {
3      public String extractContent(String jsonResponse) {
4          JsonObject root = JsonParser.parseString(jsonResponse)
5              .getAsJsonObject();
6          return root.getAsJsonArray("choices")
7              .get(0).getAsJsonObject()
8                  .getAsJsonObject("message")
9                  .get("content").getAsString();
10     }
11
12     public String cleanResponse(String response) {
13         // Rimuove formattazione markdown dal testo
14         ...
15     }
16 }
```

7.2 GoF Pattern (Gang of Four)

Pattern Creazionali

1. Pattern Singleton (Spring-managed)

Caratteristica	Descrizione
Nome / Sinonimi	Singleton (Istanza Unica)
Scopo	Garantire che una classe abbia una sola istanza e fornire un punto di accesso globale ad essa.
Motivazione	Tutti i bean Spring Boot hanno scope <i>singleton</i> per default.
Applicabilità	Ogni componente dell'applicazione che deve avere un'unica istanza condivisa.
Partecipanti	Tutti i bean annotati con <code>@Service</code> (8 classi), <code>@Component</code> (7 classi), <code>@Repository</code> (10 interfacce), <code>@RestController</code> (6 classi), <code>@Configuration</code> (2 classi)
Collaborazioni	Spring gestisce il ciclo di vita; i bean sono iniettati tramite costruttore.
Conseguenze	Vantaggi: gestione del ciclo di vita delegata al framework.
Implementazione	Annotazioni Spring (<code>@Service</code> , <code>@Component</code> , <code>@Repository</code> , <code>@Controller</code> , <code>@Configuration</code>) con scope singleton di default.

Tabella 4: Scheda tecnica del Pattern GoF: Singleton (Spring-managed)

n.b: Il Singleton è gestito dal container Spring, non implementato manualmente con costruttore privato e metodo `getInstance()`.

Pattern Comportamentali

2. Pattern Strategy

Caratteristica	Descrizione
Nome / Sinonimi	Strategy (Strategia)
Scopo	Definire una famiglia di algoritmi intercambiabili permettendo al client di variare l'algoritmo in base a determinate condizioni.
Motivazione	<code>AIClient</code> definisce l'interfaccia per la generazione di testo AI. <code>PrimaryClient</code> e <code>FallbackClient</code> rappresentano le due implementazioni che adottano modelli di AI differenti. (l'algoritmo è il medesimo)
Applicabilità	Quando esistono più algoritmi (modelli AI) per lo stesso compito e si vuole poterli scambiare a runtime.
Partecipanti	<code>AIClient</code> (interfaccia strategia), <code>PrimaryClient</code> (strategia concreta: Llama 3.3 70B), <code>FallbackClient</code> (strategia concreta: Llama 3.1 8B), <code>AIServiceImpl</code> (contesto).
Collaborazioni	<code>AIServiceImpl</code> riceve entrambe le strategie via constructor injection e seleziona quale usare a runtime.
Conseguenze	Vantaggi: Algoritmi intercambiabili; facile aggiunta di nuovi modelli AI;
Implementazione	Interfaccia <code>AIClient</code> con due <code>@Component</code> concreti;

Tabella 5: Scheda tecnica del Pattern GoF: Strategy

Listing 2: Strategy — AIclient con PrimaryClient e FallbackClient

```
1 // Strategy interface
2 public interface AIclient {
3     String generateText(String prompt);
4     boolean isAvailable();
5     String getModelName();
6 }
7
8 // Concrete Strategy A: modello primario (Llama 3.3 70B)
9 @Component("groqPrimaryClient")
10 public class PrimaryClient implements AIclient {
11     @Value("${ai.groq.primary-model}")
12     private String model; // llama-3.3-70b-versatile
13
14     public String generateText(String prompt) {
15         return webClient.post()
16             .bodyValue(buildRequest(prompt, 2048, 0.7))
17             .retrieve().bodyToMono(String.class).block();
18     }
19 }
20
21 // Concrete Strategy B: modello fallback (Llama 3.1 8B)
22 @Component("groqFallbackClient")
23 public class FallbackClient implements AIclient {
24     @Value("${ai.groq.fallback-model}")
25     private String model; // llama-3.1-8b-instant
26
27     public String generateText(String prompt) {
28         return webClient.post()
29             .bodyValue(buildRequest(prompt, 1500, 0.5))
30             .retrieve().bodyToMono(String.class).block();
31     }
32 }
```

3. Pattern Chain of Responsibility

Caratteristica	Descrizione
Nome / Sinonimi	Chain of Responsibility (Catena di Responsabilità)
Scopo	Evitare di accoppiare il mittente di una richiesta al suo destinatario, dando a più oggetti la possibilità di gestire la richiesta lungo una catena.
Motivazione	Il metodo <code>callAIWithFallback()</code> in <code>AIServiceImpl</code> implementa una catena a due anelli: prima tenta il modello primario (Llama 3.3 70B); se fallisce, tenta il modello fallback (Llama 3.1 8B); se entrambi falliscono, lancia <code>AIServiceException</code> . La richiesta scorre lungo la catena finché non viene gestita con successo.
Applicabilità	Quando più classi possono gestire una richiesta
Partecipanti	<i>PrimaryClient</i> (primo anello), <i>FallbackClient</i> (secondo anello), <i>AIServiceException</i> (terminatore della catena).
Collaborazioni	<code>AIServiceImpl</code> opera sulla catena: Primary Model → Fallback Model → <code>AIServiceException</code> .
Conseguenze	Vantaggi: Resilienza del servizio AI; facile estensione con nuovi modelli. Svantaggi: latenza aggiuntiva in caso di fallimento.
Implementazione	Try-catch annidati nel metodo <code>callAIWithFallback()</code> che provano i client in sequenza.

Tabella 6: Scheda tecnica del Pattern GoF: Chain of Responsibility

Listing 3: Chain of Responsibility — callAIWithFallback()

```
1  private String callAIWithFallback(String prompt) {
2      try {
3          // Anello 1: modello primario
4          log.debug("Tentativo con {}", primaryClient.getModelName());
5          return primaryClient.generateText(prompt);
6      } catch (Exception primaryError) {
7          log.warn("Primary model fallito: {}",
8                  primaryError.getMessage());
9          try {
10              // Anello 2: modello fallback
11              log.info("Fallback a {}",
12                      fallbackClient.getModelName());
13              return fallbackClient.generateText(prompt);
14          } catch (Exception fallbackError) {
15              // Terminatore: errore finale
16              log.error("Anche il fallback e' fallito: {}",
17                      fallbackError.getMessage());
18              throw new AIServiceException(
19                  AIErrorType.SERVICE_UNAVAILABLE,
20                  "Tutti i modelli AI non disponibili");
21          }
22      }
23 }
```

7.3 Pattern Architetturali e Enterprise

1. Pattern Layered Architecture

Caratteristica	Descrizione
Nome / Sinonimi	Layered Architecture (Architettura a Livelli / MVC)
Scopo	Organizzare il sistema in livelli orizzontali con responsabilità distinte. Le dipendenze fluiscono solo verso il basso.
Motivazione	Il progetto è strutturato in 4 livelli: Controller (presentazione), Service e Model (logica di business), Repository (accesso dati), Integration (sistemi esterni/AI).
Applicabilità	Dove è necessario separare le preoccupazioni e permettere lo sviluppo indipendente dei livelli.
Partecipanti	<i>controller , service/inter + service/impl, repository , model , integration .</i>
Collaborazioni	Controller → Service → Repository/Integration → Model. Le dipendenze sono sempre discendenti.
Conseguenze	Vantaggi: Separazione delle responsabilità; Svantaggi: Overhead di passaggio tra livelli.
Implementazione	Package Java organizzati per livello (controller , service , repository , model , integration , dto).

Tabella 7: Scheda tecnica del Pattern Architetturale: Layered Architecture

n.b: L'architettura a livelli è osservabile nella struttura dei package del progetto.

2. Pattern Repository

Caratteristica	Descrizione
Nome / Sinonimi	Repository (Deposito)
Scopo	Mediare tra il dominio e i dati presenti nel DB.
Motivazione	Ogni entità del dominio ha un Repository dedicato che astrae l'accesso al database.
Applicabilità	Per ogni entità JPA che necessita di operazioni CRUD e query personalizzate.
Partecipanti	<i>UserRepository, FlashcardRepository, FlashcardDeckRepository, QuizRepository, QuestionRepository, BadgeRepository, UserBadgeRepository, UserStatsRepository, RecommendationRepository, UserProgressRepository.</i>
Collaborazioni	I Service usano i Repository per persistere e recuperare entità; i Repository estendono <code>JpaRepository<Entity, UUID></code> .
Conseguenze	Vantaggi: Astrazione completa del database;
Implementazione	Interfacce Java che estendono <code>JpaRepository<T, UUID></code>

Tabella 8: Scheda tecnica del Pattern Enterprise: Repository

3. Pattern DTO (Data Transfer Object)

Caratteristica	Descrizione
Nome / Sinonimi	DTO (Data Transfer Object / Oggetto di Trasferimento Dati)
Scopo	Trasferire dati tra i livelli dell'applicazione
Motivazione	Ottimizzare il trasferimento delle informazioni all'interno dell'applicazione riducendo il carico di dati
Applicabilità	Ogni endpoint REST che riceve dati (Request DTO) o restituisce dati (Response DTO).
Partecipanti	<i>DTO</i>
Collaborazioni	I Controller ricevono/restituiscono DTO;
Conseguenze	Vantaggi: Sicurezza dati sensibili

Tabella 9: Scheda tecnica del Pattern Enterprise: DTO

4. Pattern Dependency Injection

Caratteristica	Descrizione
Nome / Sinonimi	Dependency Injection (Iniezione delle Dipendenze)
Scopo	Delegare al framework la risoluzione e l'iniezione delle dipendenze.
Motivazione	Tutte le classi del progetto usano constructor injection : le dipendenze sono dichiarate come parametri del costruttore e il container Spring le risolve automaticamente.
Applicabilità	In ogni punto dove una classe deve collaborare con un'altra; si preferisce l'iniezione alla creazione diretta.
Partecipanti	<i>Tutti i bean Spring</i> (Service, Controller, Component, Configuration);
Collaborazioni	Il container Spring analizza i costruttori, risolve i tipi richiesti e inietta le implementazioni corrette.
Conseguenze	Vantaggi: Basso accoppiamento; Svantaggi: Dipendenza dal framework;
Implementazione	Constructor injection con auto-detection Spring;

Tabella 10: Scheda tecnica del Pattern Enterprise: Dependency Injection

Listing 4: Dependency Injection — AIServiceImpl con @Qualifier

```
1  @Service
2  public class AIServiceImpl implements AIService {
3      private final AIClient primaryClient;
4      private final AIClient fallbackClient;
5
6      @Value("${ai.groq.test-fallback:false}")
7      private boolean testFallback;
8
9      public AIServiceImpl(
10          @Qualifier("groqPrimaryClient") AIClient primaryClient,
11          @Qualifier("groqFallbackClient") AIClient fallbackClient) {
12      this.primaryClient = primaryClient;
13      this.fallbackClient = fallbackClient;
14  }
15 }
```

4 Design Principles

Assigned: Mario Calipari, Giovanni Giugovaz, Andrea Celestino

Due: 12 Febbraio, 2026 1:00 AM → 14 Febbraio, 2026 1:00 AM

Projects: AI Study Buddy - 2° Iterazione

- **Dependency Inversion Principle (DIP)**

Il progetto applica il DIP attraverso la separazione tra interfacce e implementazioni a diversi livelli dell'architettura:

- **Service Layer:** I controller dipendono dalle interfacce dei service (ad esempio `QuizService` e `UserService` in `QuizController`) e non dalle loro implementazioni concrete. Le interfacce sono collocate nel package `service.inter` e le implementazioni in `service.impl`.

- **Open-Closed Principle (OCP)**

Il sistema è aperto all'estensione ma chiuso alle modifiche, come per esempio:

- **DTO:** I DTO consentono di estendere le funzionalità senza modificare le entità di dominio. L'aggiunta di classi come `QuizAnswerRequest` o `QuizResultResponse` non richiede modifiche alla classe `Quiz`.

- **Interface Segregation Principle (ISP)**

Le interfacce sono specifiche e coese, evitando di forzare i client a dipendere da metodi non necessari:

- **Interfacce specifiche per dominio:** Ogni service espone un'interfaccia focalizzata esclusivamente sul proprio ambito di competenza.

- **Single Responsibility Principle (SRP)**

Il principio di responsabilità singola è applicato per garantire la manutenibilità:

- **Separazione dei Layer:** L'architettura è organizzata in layer (controller, service, repository) con responsabilità ben distinte e isolate. Ogni classe ha un unico motivo per cambiare.

- **Principi di Coesione dei Package**

L'organizzazione dei file segue criteri di raggruppamento funzionale:

- **Common Closure Principle (CCP):** Le classi che cambiano insieme sono raggruppate nello stesso package.

5 Conclusioni: Pratiche Agili

Nell'ambito del progetto, sono state adottate diverse pratiche agili:

- Daily stand-up meeting per coordinarsi, pianificare e assegnare task a ogni membro;
- Sessioni di brainstorming per affrontare decisioni complesse, come la scelta di nuove API in seguito alle difficoltà con Google Gemini;
- Demo informali interne per testare le nuove funzionalità.

La preferenza per il lavoro in presenza ha aumentato la collaborazione nel gruppo, facilitando la programmazione tramite pair programming, ogni artefatto è stato revisionato da ogni membro del gruppo.