

Progetto Questionari 1 - Ingegneria del Software

UNIMIB 2021/2022

Davide Costantini, Gianlorenzo Martini, Khalil Mohamed Khalil,
Lorenzo Occhipinti, Luca Milazzo

30/01/2022

Contents

1	Visione sintetica	3
2	Analisi e progettazione	4
2.1	Glossario	4
2.2	Casi d'uso	4
2.3	Requisiti non funzionali	7
2.4	Design Principles	7
2.5	SSD	7
2.6	Modello di dominio	9
2.7	Diagramma delle classi di progettazione	10
2.8	Diagrammi di sequenza	10
2.8.1	aggiungiDomanda	10
2.8.2	eliminaDomanda	11
2.9	Diagrammi di stato	11
2.9.1	StateMachine Creazione Questionario	11
2.10	Diagrammi di attività	12
2.10.1	Creazione Questionario	12
2.11	Diagramma dell'architettura software	13
2.12	Design Patterns	13
2.12.1	Architectural Patterns	13
2.12.2	Data Patterns	17
2.13	Diagramma di deployment	26
2.14	Modello E-R	26
3	Sviluppo	26
3.1	Piano dello sprint	26
3.2	Workflow per la Continuous Integration	26

1 Visione sintetica

Si chiede di progettare un applicazione Web in grado di gestire questionari su vari argomenti. Le funzionalità richieste sono:

- Creazione di domande (testuali oppure contenenti immagini) con vari tipi di risposta (e.g., aperta con un minimo e massimo di caratteri, chiusa con scelte multiple);
- Salvataggio delle domande in un database;
- Categorizzazione delle domande nel database (e.g., riguardanti un certo argomento);
- Ricerca e visualizzazione delle domande presenti nel database;
- Creazione di un questionario partendo da domande già create;
- Salvataggio dei questionari nel database;
- Scelta, modifica e cancellazione delle domande e dei questionari;
- Creazione di un'interfaccia grafica Web per la presentazione dei questionari agli utenti;
- Compilazione dei questionari da parte degli utenti, che permette il salvataggio temporaneo intermedio e il salvataggio finale a questionario completato;
- Salvataggio dei questionari compilati nel database;
- Generazione automatica di un pdf dei questionari completati e notifica via email dell'avvenuta compilazione e completamento;
- Ricerca di un questionario nel database (in base a un codice, a una parola presente nel questionario, ecc);
- Visualizzazione di un questionario presente nel database;
- Modifica e cancellazione di un questionario nel database;
- L'applicazione Web deve permettere la compilazione dei questionari a tutti gli utenti;

- L'applicazione dà la possibilità agli utenti di registrarsi. Gli utenti registrati possono consultare i questionari che hanno compilato;
- Per gli utenti non registrati, il sistema fornisce un codice univoco per ogni questionario compilato che può essere usato per visualizzare, modificare e cancellare il questionario compilato.

2 Analisi e progettazione

2.1 Glossario

Glossario

ID	Termine	Definizione
1	Utente	Un qualsiasi utente che utilizza il sistema.
2	Utente registrato	Un utente che possiede un account.
3	Utente non registrato	Un utente che non possiede un account.
4	Servizio email	Il sottosistema che permette l'effettivo invio di email.
5	Domanda	Un elemento testuale o multimediale (immagine) contenente delle risposte.
6	Riposta	Associata ad una domanda può essere: - Aperta con eventuale numero massimo e/o minimo di caratteri - Chiuse con scelte multiple
7	Questionario	minimo e massimo di caratteri, chiusa con scelte multiple

2.2 Casi d'uso

In questa sezione sono presentati gli attori del sistema ed i relativi casi d'uso. Per alcuni di essi sono riportate anche le loro descrizioni dettagliate.

Attori del sistema

ID	Nome	Tipo
1	Utente registrato	Primario
2	Utente non registrato	Primario
3	Servizio email	Di Supporto

Casi d'uso - Formato breve

ID	Nome	Attore	Descrizione
1	Effettua Login	Utente registrato	L'utente, dopo aver inserito le sue credenziali verificate dal sistema, effettua l'accesso all'applicazione.
2	Effettua Logout	Utente registrato	L'utente registrato effettua il logout dal sistema.
3	Creazione domanda	Utente registrato	L'utente registrato crea domande, testuali o contenenti immagini, con risposte chiuse o aperte ed il sistema le memorizza .
4	Ricerca domanda	Utente registrato	L'utente cerca le domande presenti nel sistema e le visualizza.
5	Creazione questionario	Utente registrato	L'utente registrato crea un questionario, poi memorizzato dal sistema, partendo da domande già create.
6	Modifica domanda	Utente registrato	L'utente registrato modifica una domanda che ha creato.
7	Cancellazione domanda	Utente registrato	L'utente registrato cancella la domanda che ha creato.
8	Modifica questionario	Utente registrato	L'utente registrato modifica un questionario che ha creato.
9	Cancellazione questionario	Utente registrato	L'utente registrato cancella i questionari che ha creato.
10	Modifica risposta	Utente registrato	L'utente modifica le sue risposte ai questionari.
11	Cancellazione risposta	Utente registrato	L'utente elimina le sue risposte ai questionari.
12	Compilazione questionario	Utente registrato	L'utente compila i questionari inserendo delle risposte.
13	Notifica del completamento di un questionario	Servizio email	Il sistema esterno invia una email all'utente in cui lo avvisa del completamento di un questionario con un PDF delle risposte date.
14	Ricerca di un questionario	Utente registrato Utente non registrato	L'utente può cercare un questionario tra quelli presenti nel sistema in base a un codice, a una parola presente nel questionario, ecc. . .
15	Effettua registrazione	Utente non registrato	L'utente effettua la registrazione nel sistema.

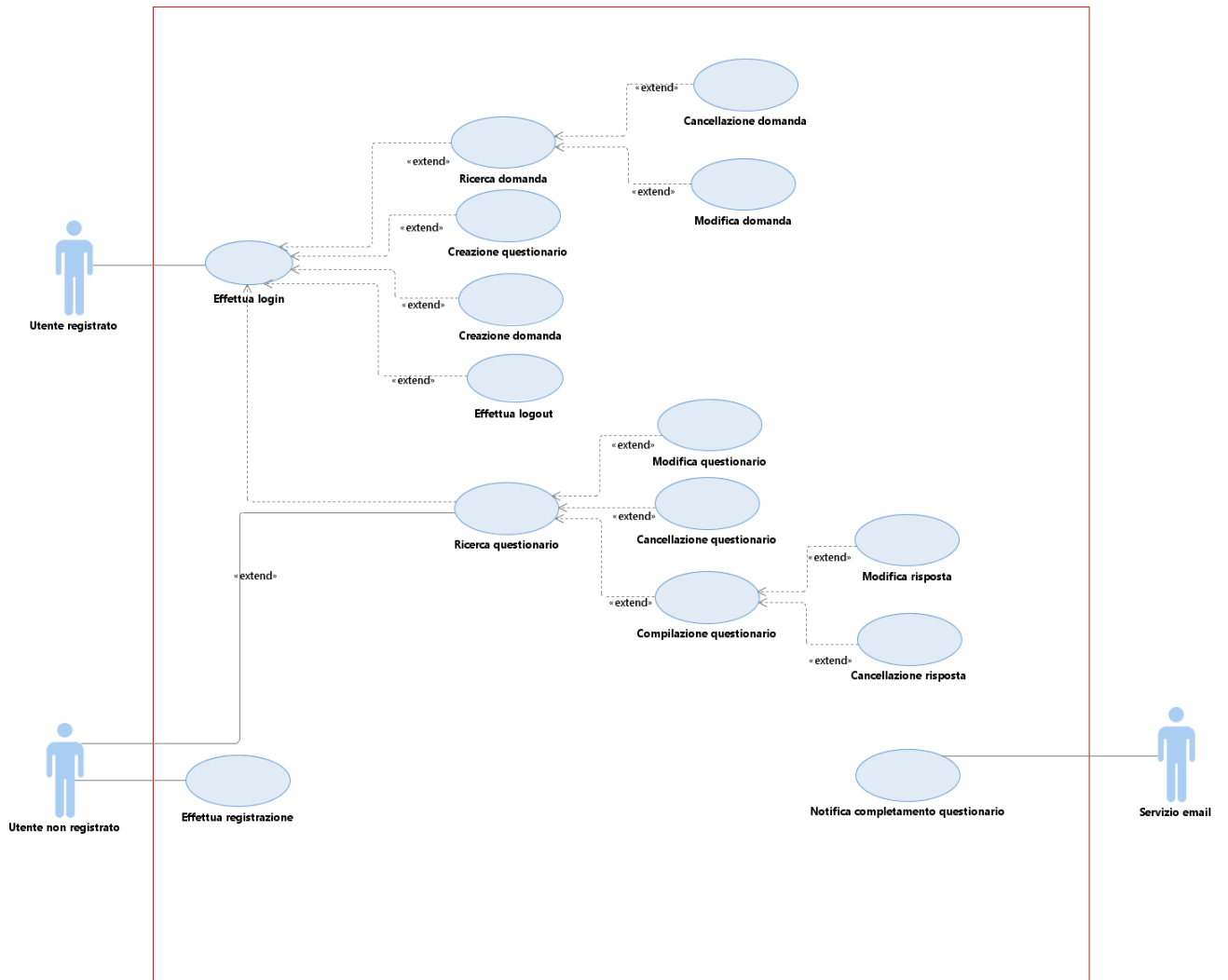


Fig. 1: Diagramma dei casi d'uso

2.3 Requisiti non funzionali

Tabella dei fattori e promemoria tecnici

ID	Descrizione	Tipo	Misura	Approccio
1	Il sistema deve essere sempre accessibile.	Di prodotto	Disponibilità	Istanze multiple
2	Il sistema deve riuscire a gestire molte connessioni contemporanee.	Di prodotto	Efficienza	Load balancing
3	Il sistema deve garantire la persistenza dei dati.	Di prodotto	Affidabilità	Replica sets
4	Il sistema deve garantire la protezione dei dati.	Di prodotto	Sicurezza	Utilizzo di protocolli di rete sicuri (HTTPS)

2.4 Design Principles

Design Principles utilizzati durante la creazione del progetto.

- **Principio di sostituzione di Liskov:** Gli oggetti di un sottotipo di un oggetto possono essere sostituiti dall'oggetto di cui sono sottotipo senza alterare la correttezza del programma.
- **Principio di inversione delle dipendenze:** I moduli di alto e basso livello non dipendono tra di loro ma dipendono da astrazioni.
- **Principio di segregazione delle interfacce:** Il client utilizza interfacce piccole e specifiche ma numerose per evitare dipendenza da metodi non utilizzati.
- **Principio delle dipendenze acicliche:** Il grafo delle dipendenze di pacchetti non presenta cicli.

2.5 SSD

Qui di seguito sono presenti gli SSD riguardanti i seguenti scenari:

- Creazione del questionario

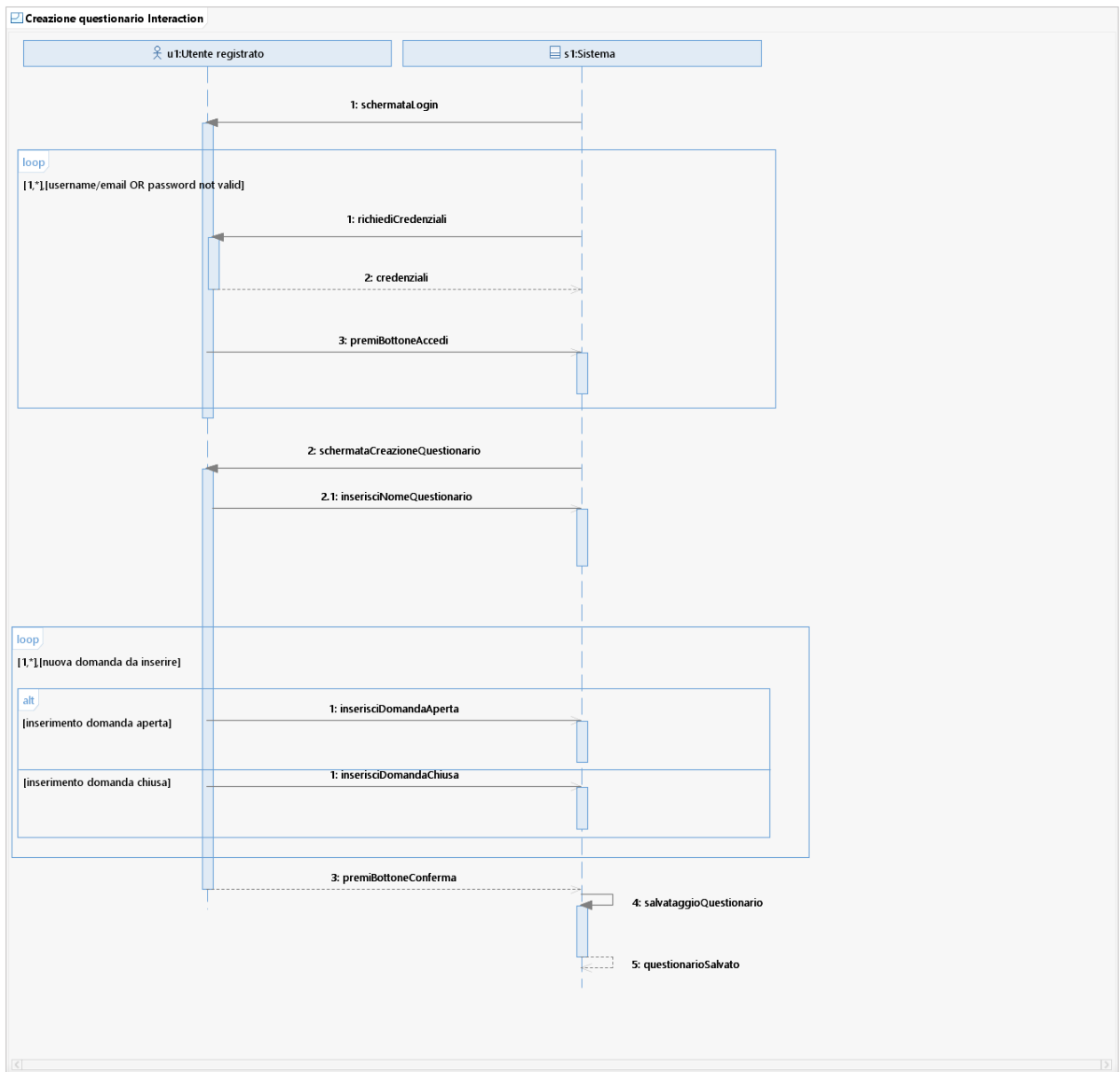


Fig. 2: SSD - Creazione del questionario

2.6 Modello di dominio

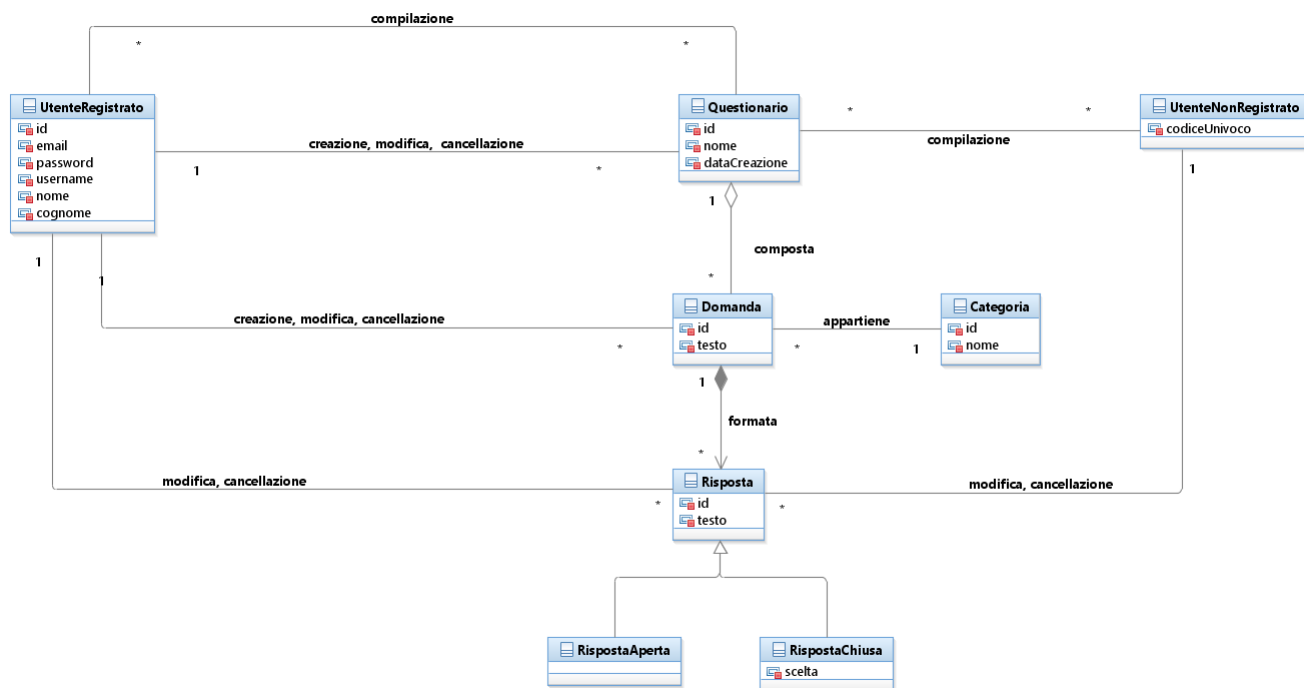


Fig. 3: Modello di dominio

2.7 Diagramma delle classi di progettazione

2.8 Diagrammi di sequenza

2.8.1 aggiungiDomanda

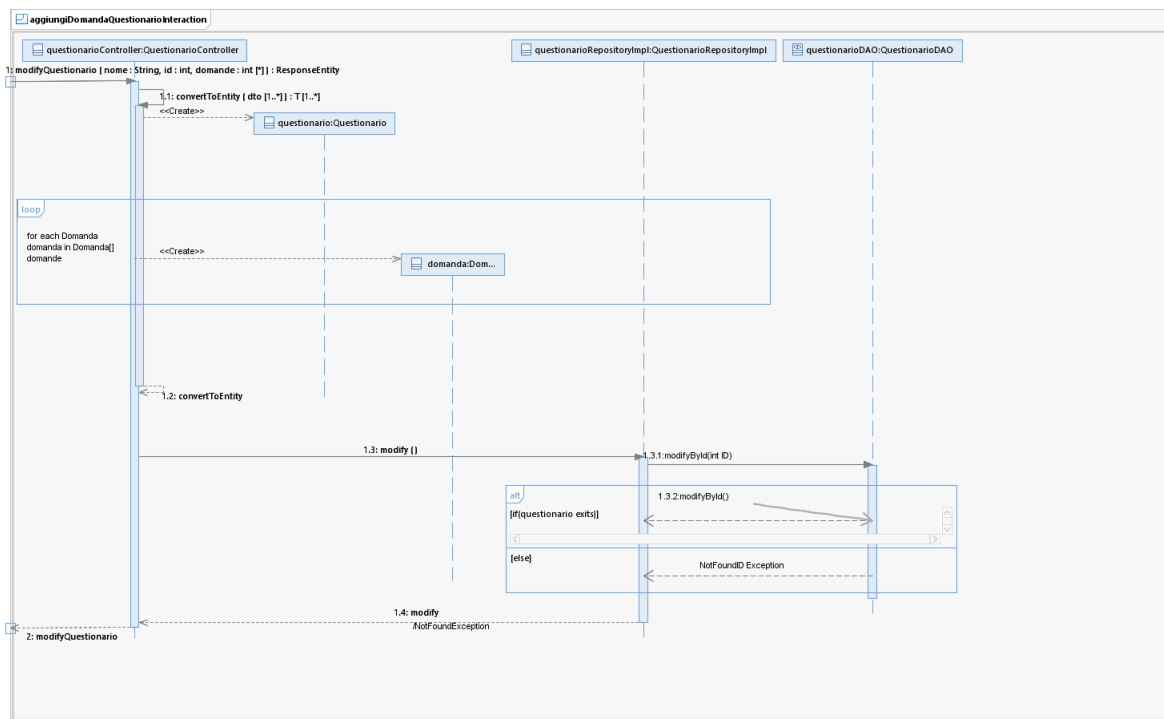


Fig. 4: Diagramma di sequenza aggiungiDomanda

2.8.2 eliminaDomanda

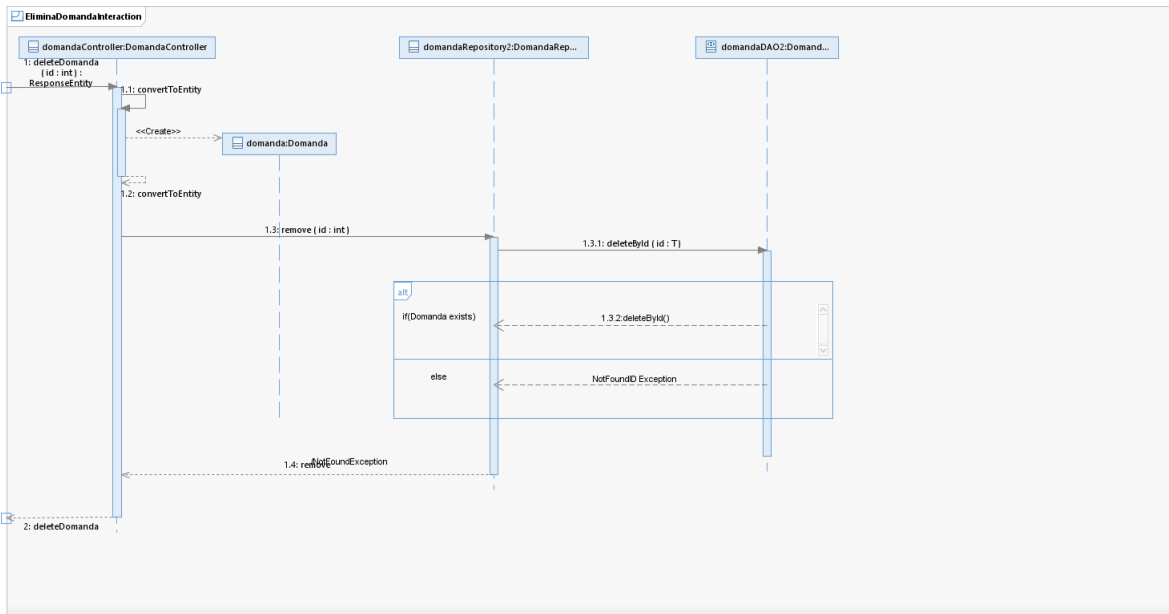


Fig. 5: Diagramma di sequenza eliminaDomanda

2.9 Diagrammi di stato

2.9.1 StateMachine Creazione Questionario

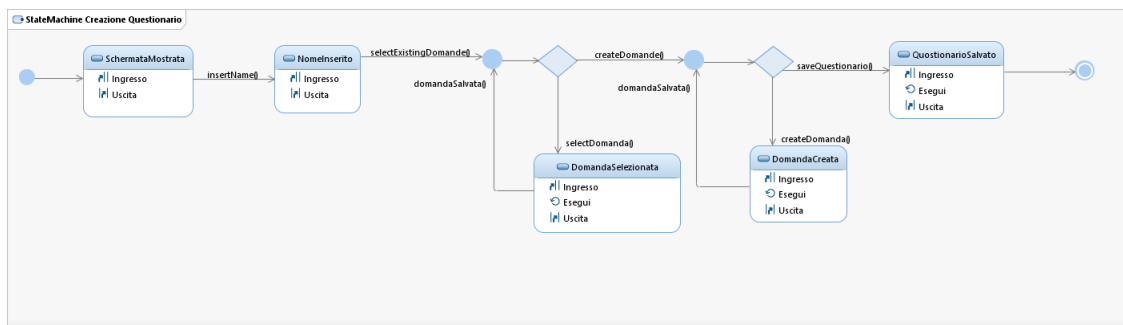


Fig. 6: Diagrammi di stato creazioneQuestionario

2.10 Diagrammi di attività

2.10.1 Creazione Questionario

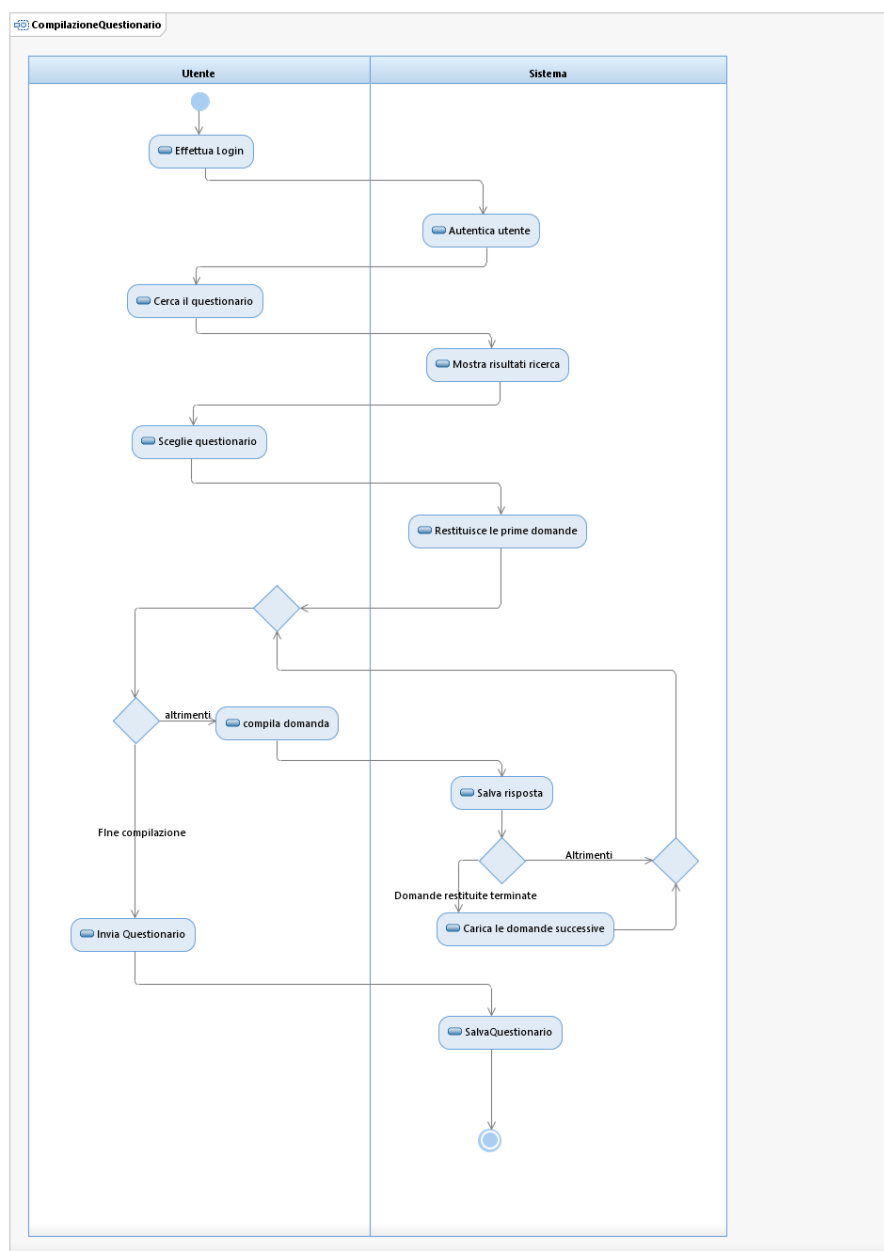


Fig. 7: Diagramma di attività creazioneQuestionario

2.11 Diagramma dell'architettura software

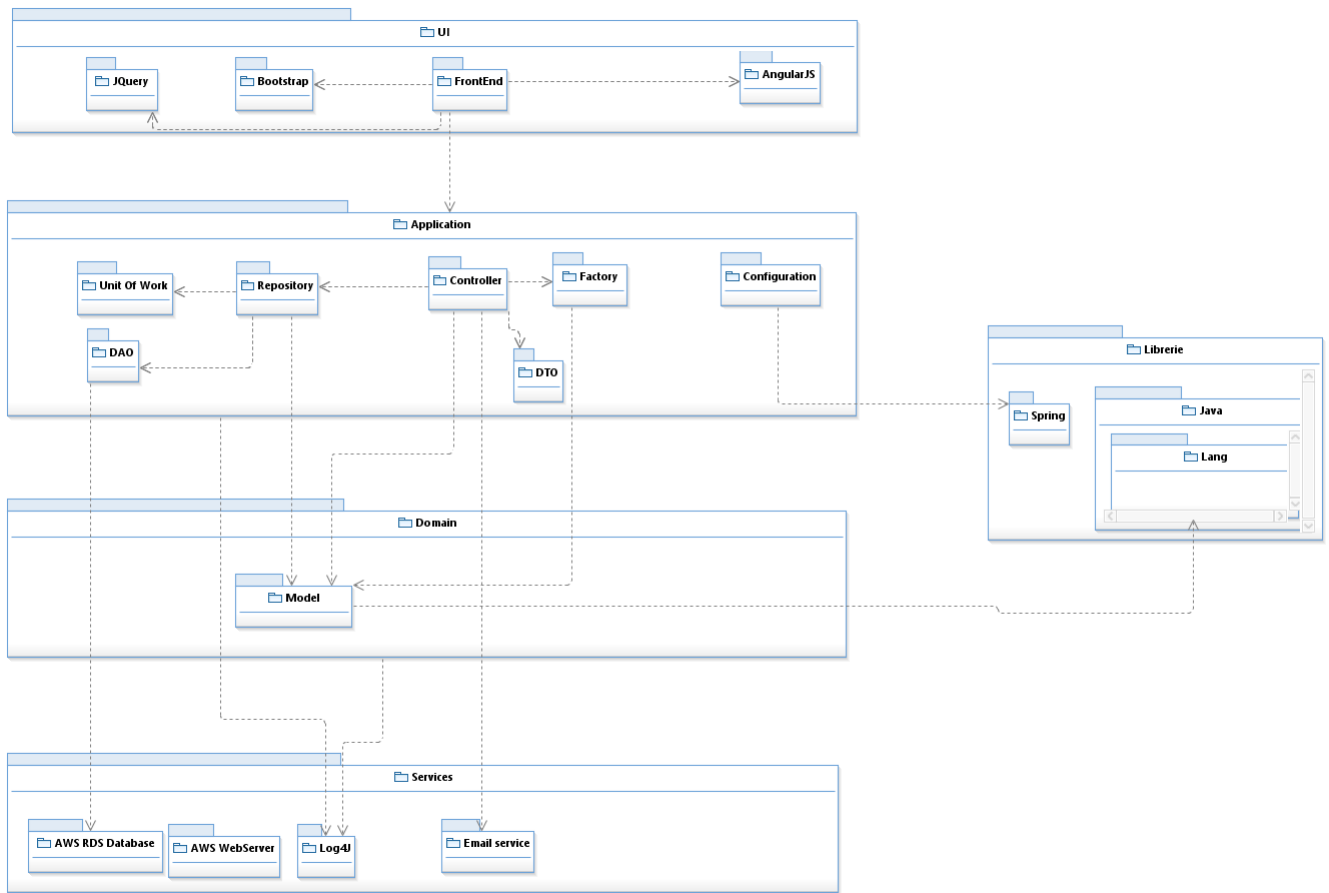


Fig. 8: Diagramma dell'architettura software

2.12 Design Patterns

Design Patterns utilizzati durante la creazione del progetto.

2.12.1 Architectural Patterns

- **Unit of Work**
 - **Nome:** Unit of Work
 - **Classificazione:** Architectural

- **Applicabilità:** Nel caso di UnimibModules quando l'utente sta compilando un questionario, le risposte non vengono inserite/modificate/eliminate appena l'utente conferma; vengono inserite nella Unit Of Work e vengono poi salvate quando l'utente termina la compilazione.
- **Partecipanti:**
 - * UnitOfWork
 - * RispostaRepositoryImpl
- **Scopo:** Classe che si occupa di tenere traccia di ciò che possa modificare il database durante una transazione business e quando è terminata si occupa di applicare tutte le modifiche.
- **Codice d'esempio**

```

/**
 * The context of the UnitOfWork
 */
private final Map<String, List<Answer>> uofContext;

/**
 * Registers <code>answer</code> on the specified
 * <code>operation</code>.
 * @param answer the answer to be registered
 * @param operation the operation to be performed on answer
 */
private void register(Answer answer, String operation) {

List<Answer> answerToOperate =
    uofContext.computeIfAbsent(operation, k -> new ArrayList<>());
answerToOperate.add(answer);
}

/**
 * Adds <code>answer</code> to the elements to be inserted.
 * @param answer the new Answer
 * @see UnitOfWork#registerNew
 */
@Override
public void registerNew(Answer answer) {

logger.debug("Registering Answer with id {} for insert in

```

```

        context.", answer.getId());
register(answer, UnitOfWork.INSERT);
}

/**
 * Adds <code>answer</code> to the elements to be modified.
 * @param answer the answer that will replace the Answer with the
 *         same id
 * @see UnitOfWork#registerModified
 */
@Override
public void registerModified(Answer answer) {

    logger.debug("Registering Answer with id {} for modify in
        context.", answer.getId());
    register(answer, UnitOfWork.MODIFY);
}

```

• Data Mapper

- **Nome:** Data Mapper
- **Classificazione:** Architectural
- **Applicabilità:** Nel caso di UnimibModules, si effettua il mapping per la conversione dei dati sia da un recupero dati dal database e sia per un invio dati verso il database
- **Partecipanti:**
 - * CategoriaDAO
 - * Categoria
 - * RispostaDAO
 - * Risposta
 - * DomandaDAO
 - * Domanda
 - * QuestionarioDAO
 - * Questionario
 - * UtenteDAO
 - * Utente

- * RispostaChiusaDAO
 - * RispostaChiusa
- **Scopo:** Classe che si occupa della conversione dei dati tra database e dominio
- **Front Controller:** Oggetto che fornisce un punto centralizzato per la gestione delle richieste
- **Lazy Loading**
 - **Nome:** Data Mapper
 - **Classificazione:** Architectural
 - **Applicabilità:** Nel caso di UnimibModules, quando si desidera caricare tutti i questionario o tutte le domande di questionario, queste non verranno mostrate tutte contemporaneamente ma si applicherà il lazy loading. Attraverso un offset si recupereranno un numero definito di domande alla volta.
 - **Partecipanti:**
 - * QuestionarioController
 - * QuestionarioRepositoryImpl
 - * DomandaController
 - * DomandaRepositoryImpl
 - **Scopo:** Rinvia l’inizializzazione di un oggetto fino a quando non è necessario
 - **Codice d’esempio**

```

/**
 * Finds all surveys without their questions.
 *
 * @return an HTTP response with status 200 if one survey exists at
 *         least.
 * @throws NotFoundException
 * @see it.unimib.unimibmodules.exception.NotFoundException
 * @see it.unimib.unimibmodules.exception.ExceptionController
 * #handleNotFoundException
 */
@GetMapping("/findAllSurveysNoQuestionLazy")
public ResponseEntity<List<SurveyDTO>>
    findAllSurveysNoQuestionLazy(@RequestParam int offset,
    @RequestParam int limit) throws NotFoundException {

```



```

Iterable<Survey> surveys = surveyRepository.getAllLazy(offset,
    limit);
logger.debug("Retrieved all Surveys.");
List<SurveyDTO> surveysDTO = new ArrayList<>();
for (Survey survey : surveys) {
    surveysDTO.add(convertToDTOAndSkipQuestions(survey));
}
logger.debug("Retrieved {} surveys.", surveysDTO.size());
return new ResponseEntity<>(surveysDTO, HttpStatus.OK);
}

/**
 * Returns all surveys in the database with Lazy loading.
 * @param offset
 * @param limit
 * @return a Set of Surveys
 * @throws NotFoundException
 * @see SurveyRepository#getAll()
 */
@Override
public Iterable<Survey> getAllLazy(int offset, int limit) throws
    NotFoundException {
    Iterable<Survey> surveys = surveyDAO.findAllLazy(offset, limit);
    if (IterableUtils.size(surveys) > 0) {
        return surveys;
    } else {
        throw new NotFoundException("No surveys exist.");
    }
}

```

2.12.2 Data Patterns

- **Data Transfer Object**

- **Nome:** Data Transfer Object
- **Classificazione:** Data
- **Applicabilità:** Nel caso di UnimibModules, quando si vogliono inviare dati al client o si ricevono dati dal client, questi vengono trasportati attraverso il corrispondente DTO.

– **Partecipanti:**

- * DTOMapping
- * UtenteDTO
- * UtenteController
- * QuestionarioDTO
- * QuestionarioController
- * DomandaDTO
- * Domanda Controller
- * RispostaDTO
- * RispostaController
- * RispostaChiusaDTO
- * RispostaChiusaController
- * CategoriaDTO
- * QuestionarioDomandeDTO

- **Scopo:** Oggetto che trasporta data tra i processi per poter ridurre il numero di chiamate ai metod

– **Codice d’esempio**

```
public abstract class DTOMapping<M, T> {

    /**
     * The instance of modelMapper that will be used to convert
     * Question to QuestionDTO and vice versa.
     */
    protected final ModelMapper modelMapper;

    @Autowired
    protected DTOMapping(ModelMapper modelMapper) {

        this.modelMapper = modelMapper;
        modelMapper.getConfiguration().
            setMatchingStrategy(MatchingStrategies.STANDARD);
        modelMapper.getConfiguration().setImplicitMappingEnabled(false);
    }

    /**
     * Converts an instance of M to an instance of T
```

```

    * @param value an instance of M
    * @return      an instance of T, containing the serialized data
                  of value
    */
    public abstract T convertToDTO(M value);

    /**
     * Converts an instance of T to an instance of M
     * @param dto  an instance of T
     * @return     an instance of M, containing the deserialized data of
                 T
     * @throws FormatException
     * @throws EmptyFieldException when one of the required field is
                 empty
     * @throws NotFoundException when one of the queries fails
     * @throws IncorrectSizeException
     */
    public abstract M convertToEntity(T dto) throws FormatException,
        EmptyFieldException, NotFoundException, IncorrectSizeException;
}

public class QuestionDTO {

    /**
     * Serialization of the id of the question.
     */
    @Getter private int id;

    /**
     * Serialization of the category of the question.
     */
    @Getter @Setter private CategoryDTO category;

    /**
     * Serialization of the image's url of the question.
     */
    @Getter @Setter private String urlImage;

    /**
     * Serialization of the text of the question.
     */

```

```

@Getter @Setter private String text;

/**
 * Modifies the id of the question, setting <code>id</code> as
 * the new value.
 * @param id the new id value
 */
public void setId(int id) {

    this.id = id;
}

/**
 * Modifies the id of the question, setting <code>id</code> as
 * the new value.
 * @param id the new id value
 */
public void setId(Object id) {

    this.id = (int) id;
}
}

public class QuestionController extends DTOListMapping<Question,
    QuestionDTO>{

    public QuestionController(QuestionRepository questionRepository) {

        super(modelMapper);

        modelMapper.createTypeMap(Question.class, QuestionDTO.class)
            .addMappings(mapper -> {
                mapper.map(Question::getId, QuestionDTO::setId);
                mapper.map(Question::getUrlImage,
                    QuestionDTO::setUrlImage);
                mapper.map(Question::getText, QuestionDTO::setText);
                mapper.map(Question::getCategory,
                    QuestionDTO::setCategory);
            });

        modelMapper.createTypeMap(QuestionDTO.class, Question.class)

```

```

        .addMappings(mapper -> {
            mapper.map(QuestionDTO::getId, Question::setId);
            mapper.map(QuestionDTO::getUrlImage,
                Question::setUrlImage);
            mapper.map(QuestionDTO::getText, Question::setText);
            mapper.map(QuestionDTO::getQuestionType,
                Question::setQuestionType);
        });
    }
}

```

• Data Access Object

- **Nome:** Data Access Object
- **Classificazione:** Data
- **Applicabilità:** Nel caso di UnimibModules, quando si vogliono effettuare operazioni su entità di una o più tabelle, lo si può fare attraverso i DAO, dove oltre le operazioni base sono state aggiunte in alcuni casi operazioni custom per interagire con il database.
- **Partecipanti:**
 - * CategoriaDAO
 - * CategoriaRepositoryImpl
 - * RispostaDAO
 - * RispostaRepositoryImpl
 - * DomandaDAO
 - * DomandaRepositoryImpl
 - * QuestionarioDAO
 - * QuestionarioRepositoryImpl
 - * UtenteDAO
 - * UtenteRepositoryImpl
 - * RispostaChiusaDAO
 - * RispostaChiusaRepositoryImpl
- **Scopo:** Oggetto che rappresenta un'entità di una tabella di un database usato per stratificare e isolare l'accesso ad una tabella
- **Codice d'esempio**

```

public interface AnswerDAO extends CrudRepository<Answer, Integer>
{

    @Query("SELECT a FROM Answer a WHERE a.survey.id = :surveyId AND
           a.user.id = :userId")
    Iterable<Answer> findSurveyAnswersForUser(@Param("surveyId") int
        surveyId, @Param("userId") int userId);
}

public class AnswerRepositoryImpl implements AnswerRepository,
    UnitOfWork<Answer> {

    /**
     * The instance of AnswerDAO that will be used to perform actions
     * to the DB
     */
    private final AnswerDAO answerDAO;

    public Iterable<Answer> getSurveyAnswersForUser(int surveyId, int
        userId) {

        return answerDAO.findSurveyAnswersForUser(surveyId, userId);
    }
}

```

- **Repository**

- **Nome:** Repository
- **Classificazione:** Data
- **Applicabilità:** Nel caso di UnimibModules, le interfacce Repository permettono di fare da intermediario tra l'accesso ai dati che sia controller o DAO con il resto dell'applicazione
- **Partecipanti:**
 - * RispostaRepository
 - * RispostaController
 - * UtenteRepository
 - * UtenteController

- * DomandaRepository
 - * DomandaController
 - * QuestionarioRepository
 - * QuestionarioController
- **Scopo:** Interfaccia che si occupa di mediare tra la logica di accesso dati e il resto dell'applicazione
 - **Codice d'esempio**

```

public interface CategoryRepository {

    /**
     * Finds the category identified by id in the database
     * @param id the id of the category to be found
     * @return an instance of Category if there is a category
     *          identified by id, null otherwise
     */
    Category get(int id) throws NotFoundException;

    /**
     * Finds all the categories in the database
     * @return all the instances of Category, null otherwise
     */
    Iterable<Category> getAll() throws NotFoundException;
}

public class CategoryController extends DTOListMapping<Category,
    CategoryDTO>{

    /**
     * Instance of CategoryRepository that will be used to access
     * the db.
     */
    private final CategoryRepository categoryRepository;

    @Autowired
    public CategoryController(CategoryRepository
        categoryRepository) {

        super(modelMapper);
    }

```

```

        this.categoryRepository = categoryRepository;
    }

    /**
     * Gets the Category associated with the given id.
     * @param id the id of the category
     * @return an HTTP response with status 200, 500 otherwise
     * @throws NotFoundException
     */
    @GetMapping(path = "/findCategory/{id}")
    public ResponseEntity<CategoryDTO> findCategory(@PathVariable
        int id) throws NotFoundException {
        Category category = categoryRepository.get(id);
        return new ResponseEntity<>(convertToDTO(category),
            HttpStatus.OK);
    }
}

```

- **Abstract factory**

- **Nome:** Abstract Factory
- **Classificazione:** Data
- **Applicabilità:** Nel caso di UnimibModules, le interfacce Factory permettono la creazione degli oggetti delle classi principali nel dominio.
- **Partecipanti:**
 - * RispostaFactory
 - * Risposta
 - * DomandaFactory
 - * Domanda
 - * QuestionarioFactory
 - * Questionario
 - * UtenteFactory
 - * Utente
- **Scopo:** Interfaccia che permette di creare famiglie di oggetti connessi o dipendenti tra loro
- **Codice d'esempio**

```

public class AnswerFactory {

    private AnswerFactory() {

        throw new IllegalStateException("Utility class");
    }

    /**
     * Creates a new instance of Answer.
     * @param text        the text of the answer
     * @param user        the instance of the user who created the
                        answer
     * @param survey      the instance of the survey related to this
                        answer
     * @param question    the instance of the question related to this
                        answer
     * @return            the newly created instance of Answer
     * @throws EmptyFieldException if the answer is empty
     */
    public static Answer createAnswerToOpenQuestion(String text, User
        user, Survey survey, Question question)
        throws EmptyFieldException {

        Answer answer = new Answer();
        answer.setUser(user);
        answer.setSurvey(survey);
        answer.setQuestion(question);
        answer.setText(text);
        return answer;
    }
}

```

- **Faade**

- **Nome:** Faade
- **Classificazione:** Data
- **Applicabilit :** Nel caso di UnimibModules, Faade permette l'accesso ai vari controller Spring

- **Scopo:** Rappresenta il sistema complessivo, un oggetto radice, un dispositivo all'interno del quale viene eseguito il software, un punto di accesso al software o un sottosistema principale.

2.13 Diagramma di deployment

2.14 Modello E-R

3 Sviluppo

3.1 Piano dello sprint

È adottato un metodo di processo di sviluppo Agile seguendo le direttive dell' Unified Process. Il Product backlog contiene i task, normalmente associati ad un caso d'uso, da sviluppare nei vari sprint. Ogni sprint prevede le seguenti fasi:

- **Sprint meeting** per la composizione dello sprint backlog;
- **Analisi e progettazione** per aggiornare o creare componenti UML utili al task;
- **Bulding e testing** per sviluppare il task con la tecnica dell'extreme programming (coppia tester-developer);
- **Review e refactoring** per la revisione generale del lavoro effettuato e della qualità del codice (architectural smell, code smell ecc...);
- **Retrospective meeting** per chiudere con il team lo sprint presentando problemi, modifiche ecc...

3.2 Workflow per la Continuous Integration