

Documentazione

1. Software Engineering Management

Project Plan

Indice

1. [Introduzione](#)
2. [Modello di processo](#)
3. [Organizzazione progetto](#)
4. [Standard, linee guida, procedure](#)
5. [Attività di gestione](#)
6. [Rischi](#)
7. [Personale](#)
8. [Metodi e tecniche](#)
9. [Garanzie di qualità](#)
10. [Workpackages](#)
11. [Risorse](#)
12. [Budget e programma](#)
13. [Cambiamenti](#)
14. [Consegna](#)

1. Introduzione

Il progetto consiste nello sviluppo di un sistema per la gestione di una biblioteca digitale. L'obiettivo principale è creare un'applicazione che permetta di gestire i libri e gli utenti della biblioteca con un sistema di autenticazione e ruoli (es. utenti standard e amministratori). Le funzionalità principali che implementeremo sono :

1. Gestione degli Utenti:
 - Registrazione e autenticazione (login/logout).
 - Ruoli di utenti: normali e amministratori.
 - Profilo utente.
2. Gestione dei Libri:
 - Aggiunta, modifica e cancellazione dei libri (solo per amministratori).

- Ricerca di libri (per titolo, autore, genere, etc.).
3. Sistema di Prestito:
- Richiesta di prestito di un libro.
 - Restituzione di un libro.
 - Storico dei prestiti.

2. Modello di processo

Il nostro team userà come ciclo di vita del software l'extreme programming con riunioni di pianificazione brevi riguardanti

l'immediata funzionalità da consegnare. Lo sviluppo prevederà il rilascio di versioni di prodotto funzionanti.

Il codice dell'applicazione può essere manipolato da qualsiasi sviluppatore e verrà scritto in base a regole condivise.

L'architettura dell'applicazione sarà più semplice possibile in modo che l'utente medio non abbia problemi nel capire il funzionamento.

3. Organizzazione progetto

Il team, composto da pochi membri, è organizzato secondo un approccio agile che non prevede gerarchie tra i membri.

Verranno quindi usati canali di comunicazione brevi ed un atteggiamento orientato alle persone piuttosto che formalistico. Inoltre settimanalmente si terrà un meeting tra i membri del gruppo per pianificare le attività che dovranno essere svolte entro la successiva riunione.

Per quanto riguarda la divisione dei ruoli all'interno del team si rimanda al paragrafo 7([Personale](#)).

Infine in accordo con il ciclo di vita del software(XP) viene anche seguita la pratica del whole team ossia un gruppo che include persone con diverse competenze specialistiche.

4. Standard, linee guida, procedure

- Standard

Il progetto segue le convenzioni per la programmazione Java come definite da Oracle (per info: [Code Conventions for the Java Programming Language: Contents](#)).

- Linee guida

Come descritto nel paragrafo 2 ([Modello di processo](#)) , le linee guida seguono le best practices di Xp (extreme programming). Inoltre questo argomento è ulteriormente approfondito nel paragrafo successivo.

- Procedure:

Dopo aver effettuato l'analisi dei requisiti, si procederà con la realizzazione dei diagrammi UML e successivamente con l'implementazione del codice. Saranno inoltre svolti vari test per verificare il corretto funzionamento del software.

La documentazione relativa al progetto verrà consegnata entro il 24 Dicembre 2024 ed i membri del gruppo decideranno di volta in volta, di comune accordo, come procedere con l'aggiornamento della stessa.

5. Attività di gestione

Le attività di gestione sotto indicate serviranno per la maggior parte come linee guida che utilizzeremo per fornire uno sviluppo più lineare e per dare delle priorità più dettagliate:

- Incontri: principalmente ci saranno degli incontri all'inizio di ogni settimana dove si decideranno le attività che dovranno essere svolte per l'incontro successivo
- Git: utilizzo di git nel caso si riscontrino problemi e al fine di tenere tracciate le varie modifiche del progetto
- WhatsApp: per decisione orario incontri e per comunicazioni che hanno bisogno di una risposta immediata
-

6. Rischi

Rischio di non consegnare il sistema completo entro la scadenza prestabilita

Rischio di mancanza di informazioni critiche: a seguito della raccolta dei requisiti del progetto alcune informazioni critiche potrebbero non essere state recepite con chiarezza e ciò potrebbe richiedere ulteriori iterazioni dello sviluppo.

Rischi improvvisi: potrebbero sorgere problemi improvvisi con la costruzione del sistema oppure inaspettate mancanze dei componenti del team per problemi inaspettati

7. Personale

Team members:

- Epis Davide addetto alla fase di modellazione
- Tironi Matteo responsabile della parte grafica (Java GUI)
- Morina Florian addetto alla parte di programmazione su eclipse

I ruoli sopra definiti indicano la principale attività svolta da ogni membro ma questo non implica l'esclusione dalle altre mansioni.

8. Metodi e tecniche

I metodi e le tecniche utilizzate durante le varie fasi del progetto, come ad esempio l'ingegneria dei requisiti e la fase di testing, saranno:

- Documentazione: la documentazione, fondamentale per la fase di manutenzione, sarà prodotta usando Javadoc. Tale scelta permette una comprensione più approfondita del codice, facendo sviluppare così una visione più ampia sulla funzione dell'intera applicazione.
- Scrittura dei test e determinazione delle milestones: -?-

- Ambiente di testing e strumentazione: verrà prestata particolare attenzione alla definizione dell'ambiente di prova e delle apparecchiature che saranno utilizzate, in quanto la veridicità dei test influirà sulle proprietà del software.
- Pianificazione di test e procedure di accettazione: l'ordine dei test e di integrazione verrà indicato chiaramente, così da poter ragionare in maniera attenta e corretta su ogni elemento, in particolare le varie procedure di test di accettazione verranno definite in modo da garantire una buona valutazione delle varie funzioni implementate.
- Ambiente di sviluppo: come IDE per lo sviluppo del codice verrà utilizzata Eclipse con, come linguaggio di programmazione, Java.
-

9. Garanzie di qualità

I fattori di qualità che verranno presi in considerazione durante tutto lo sviluppo del progetto saranno:

- Correttezza: il grado in cui verranno soddisfatte le specifiche del programma e i bisogni dell'utente
- Affidabilità: il fatto che il programma per svolgere la sua funzione utilizzi una precisione adeguata
- Efficienza: rispettare le risorse a nostra disposizione e utilizzandole al meglio per evitare sprechi
- Integrità: è la misura per cui il sistema deve mantenere i dati personali protetti, senza lasciare che persone non autorizzate possano accedervi e modificarne il contenuto;
- Usabilità: si necessita che il sistema sia di facile comprensione per tutti gli utenti e che sia quindi facilmente e intuitivamente utilizzabile;
- Manutenibilità: l'architettura del sistema verrà sviluppata cercando di ridurre il grado di dipendenza tra i componenti, cercando di ottenere più agevolazione sulle attività di correzione degli errori e l'inserimento di nuove funzionalità
-

10. Workpackages

Il progetto verrà suddiviso in attività, che saranno assegnate ai singoli membri del team, come indicato nel paragrafo 7 ([Personale](#)).

11. Risorse

Per la creazione del progetto saranno utilizzati i software e tools elencati di seguito: - Eclipse IDE: un ambiente di sviluppo integrato multi-platform con supporto al linguaggio Java. - Maven: uno strumento di gestione dei progetti software basati su Java e build automation. - Papyrus: utile per la creazione dei vari diagrammi UML. - Database Embedded per una gestione efficiente dei dati.

12. Budget e programma

Per lo sviluppo del software non verrà predisposto alcun budget in quanto esso verrà realizzato avvalendosi di software liberi e strumenti non soggetti a costi monetari. Come precedentemente descritto nei paragrafi 3 (Organizzazione progetto) e 5 (Attività di gestione), le attività e le relative tempistiche verranno pianificate di volta in volta durante gli incontri settimanali.

13. Cambiamenti

L'Extreme Programming (o XP) è un metodo di sviluppo agile in cui i cambiamenti vengono gestiti attraverso piccoli incontri. Durante questi incontri si discute la direzione da seguire per il progetto e si definiscono le modifiche da apportare al codice, incluse eventuali variazioni necessarie per mantenere la coerenza dell'intero sistema.

14. Consegna

Il codice e la documentazione verranno consegnati mediante un repository Git condiviso con il Prof. Angelo Gargantini e la Prof.ssa Silvia Bonfanti entro i termini pattuiti nella consegna.

2. Software Life Cycle

Data la nostra poca esperienza in una situazione lavorativa come quella presupposta dalla consegna del progetto ma comunque la nostra voglia di offrire a coloro che saranno gli utenti finali un programma di qualità tutt'altro che scarsa, abbiamo deciso di ripiegare su un metodo agile ed in particolare il metodo di *eXtreme Programming* o XP, così che il nostro programma sia sempre in esecuzione ed in linea rispetto a quello che vogliamo realizzare.

Questo metodo agile si compone di varie *best practices* ed in particolare quelle che ci sono state maggiormente utili sono:

- Intera Squadra (*whole team*)
- La programmazione in coppia
- La proprietà collettiva del codice
- Uno standard di codifica comune
- Adottamento di un ritmo sostenibile

In Particolare uno dei principi chiave, su cui ci siamo focalizzati, di XP è il Cambiamento Incrementale ovvero che il nostro progetto cambia grazie a piccoli cambiamenti.

Infatti il codice cambia un po' alla volta così come il design ma anche l'esperienza della squadra, questi sono tutti aspetti che nello svilupparsi del progetto migliorano di continuo.

3. Configuration Management

Per condividere il progetto tra di noi, e aggiornarlo comunicandoci anche le varie aggiunte fatte, abbiamo utilizzato git hub in particolare abbiamo usato:

Il branch, o sezione, principale del repository è costituita da due cartelle:

- Src/Biblioteca, al cui interno sono contenuti il codice e l'interfaccia grafica;
- docs, al cui interno è presente la documentazione quindi il project plan, la documentazione generale e i diagrammi UML.

(Per maggiori specifiche sugli issue e sull'uso di GitHub si rimanda al repository: DE_FM_MT_Biblioteca)

4. People Management and Team Organization

L'organizzazione del nostro team con le varie occupazioni (già spiegata nel punto 7 del Project Plan) saranno come segue:

Epis Davide addetto alla fase di modellazione

Tironi Matteo responsabile della parte grafica (Java GUI)

Morina Florian addetto alla parte di programmazione su eclipse

Anche se i vari componenti hanno ruoli e compiti principali ciò non esclude che in generale ogni componente del team si potrà occupare di ogni elemento del lavoro come codice, documentazione e grafici UML.

5. Software Quality

Per la qualità del nostro progetto abbiamo deciso di affidarci alla classificazione dei fattori di qualità stabilita da McCall, con in particolare alcune delle sue categorie, e dall'ISO 9126.

Le categorie che sono state selezionate sono:

- Correttezza: definisce cioè che si vuole che il sistema soddisfi, i requisiti descritti e che permetta di raggiungere gli obiettivi preposti;
- Affidabilità: si vuole che il sistema sia in grado di eseguire la sua funzione in modo accurato e senza problemi, garantendo che sia in grado di tollerare i malfunzionamenti;
- Efficienza: è la quantità di risorse di calcolo e di codice richiesta da un programma per eseguire una funzione;
- Integrità: è la misura per cui il sistema deve mantenere i dati personali protetti, senza lasciare che persone non autorizzate possano accedervi e modificarne il contenuto;
- Usabilità: si necessita che il sistema sia di facile comprensione per tutti gli utenti e che sia quindi facilmente e intuitivamente utilizzabile;
- Manutenibilità: è la misura per cui si garantisce che il programma possa essere modificato dopo la sua consegna, nel caso in cui siano rivelati malfunzionamenti o bug. Si vuole anche che il programma sia facilmente leggibile dai programmatori, e ciò serve per rendere più semplice la manutenzione successiva del sistema;
- Portabilità: lo sforzo richiesto per trasferire il programma da un ambiente, che sia hardware o software, ad un altro;
- Interoperabilità: ossia lo sforzo richiesto per accoppiare un sistema ad un altro.

6. Requirement engineering

Caratteristiche dell'utente

Gli utenti saranno formati riguardo al funzionamento del sistema software.

Gli utenti finali useranno il nostro programma, senza la necessità di avere alcuna conoscenza specifica sul suo funzionamento.

Tecniche di elicitazione dei requisiti

Il requisito principale di informazione per il processo di elicitazione dei requisiti sono gli utenti dell'applicazione, a tale scopo sono stati coinvolti nostri amici e conoscenti (con un range di età ampio) per riuscire così ad identificare un campione che potesse rappresentare un insieme generale di utenti e grazie a

ciò, ci è stato facile raccogliere dati su ciò che dei possibili utenti vorrebbero vedere aggiunto in una app come la nostra.

Un altro aspetto fondamentale sono i gestori grazie ai quali siamo riusciti ad identificare delle funzionalità necessarie per migliorare il sistema di log in e accesso alla biblioteca digitale.

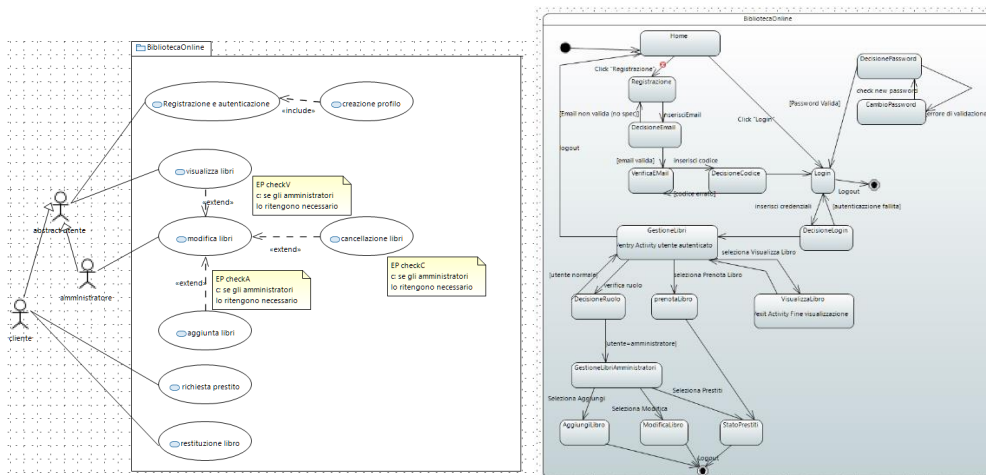
In conclusione abbiamo utilizzato come tecniche di elicitazione: l'intervista con un gruppo di utenti e l'analisi delle attività per controllare l'identificazione dei membri e registrare i libri presi in prestito o venduti.

Ovviamente abbiamo tenuto in considerazione la "classificazione" MoSCoW cioè quelle funzioni che il sistema deve, dovrebbe, potrebbe e non dovrebbe avere.

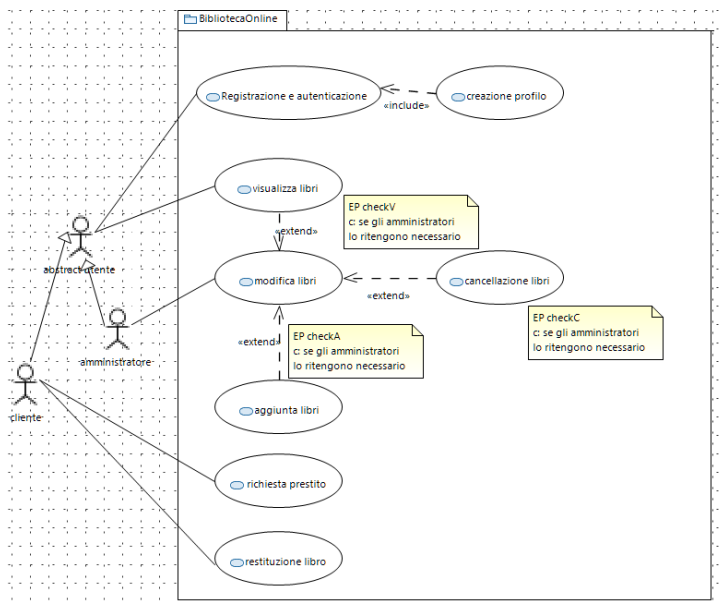
Prototipazione

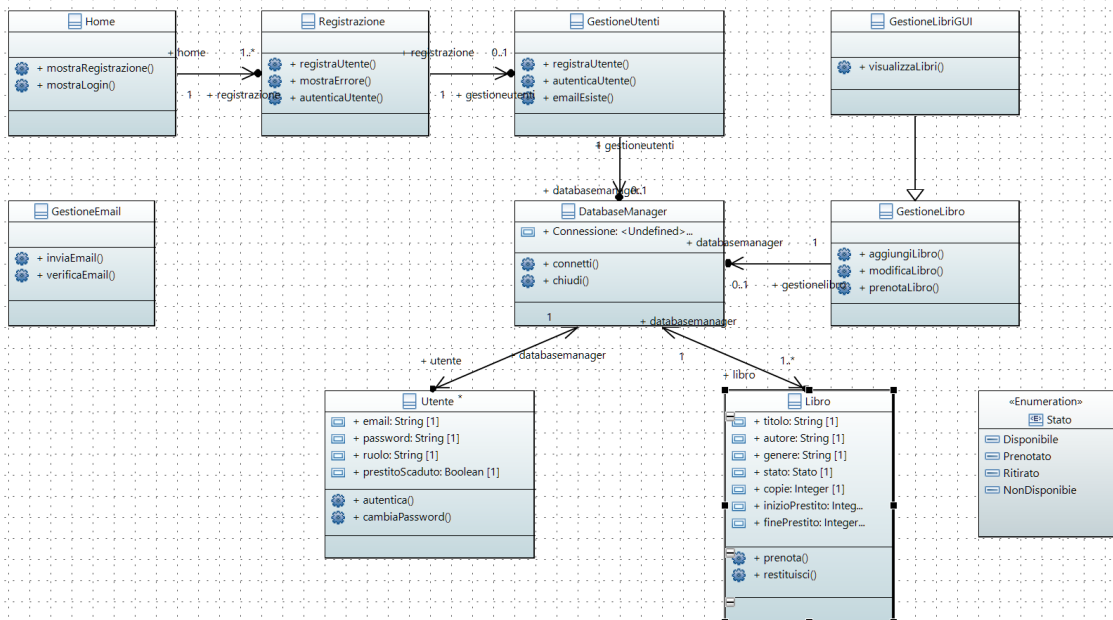
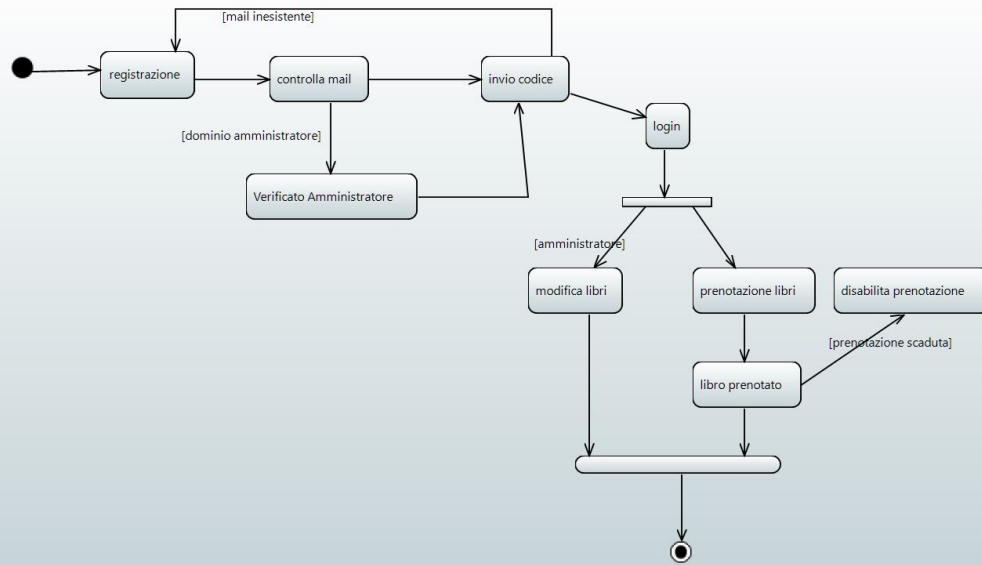
Per lo sviluppo del codice utilizzeremo la prototipazione, che ci permetterà di avere man mano una versione sempre più aggiornata e con più funzionalità.

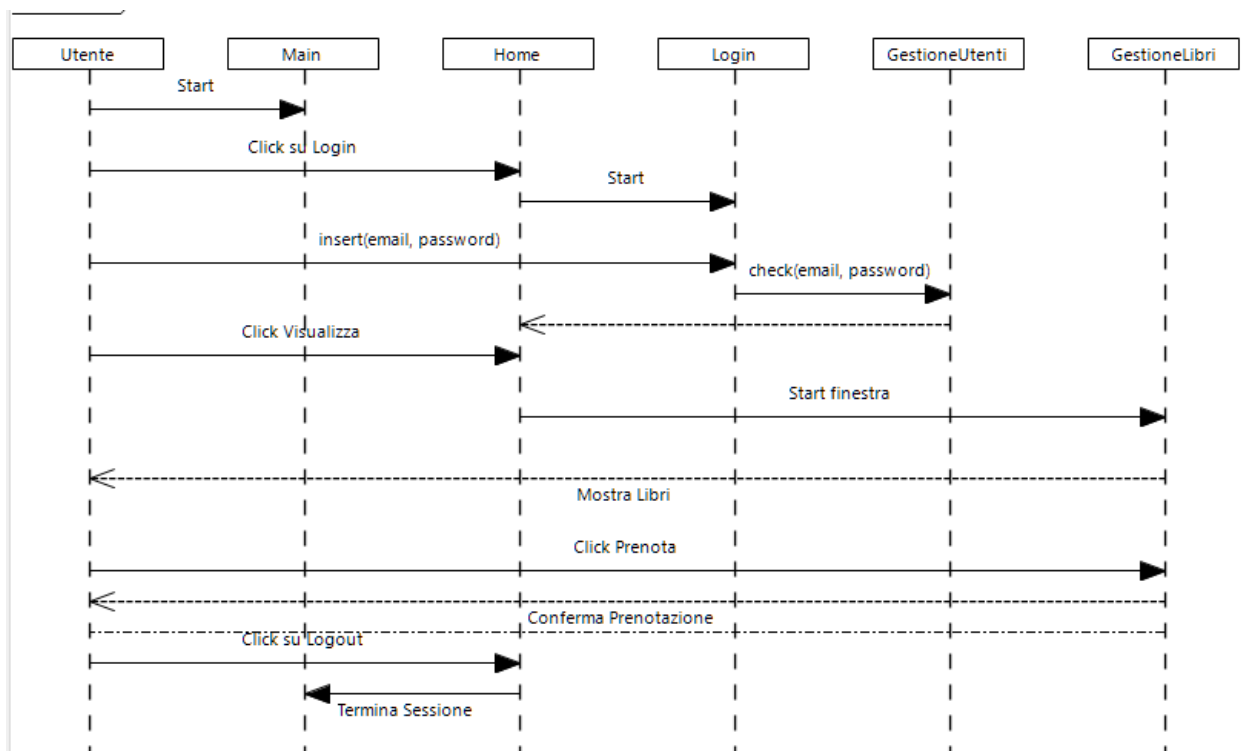
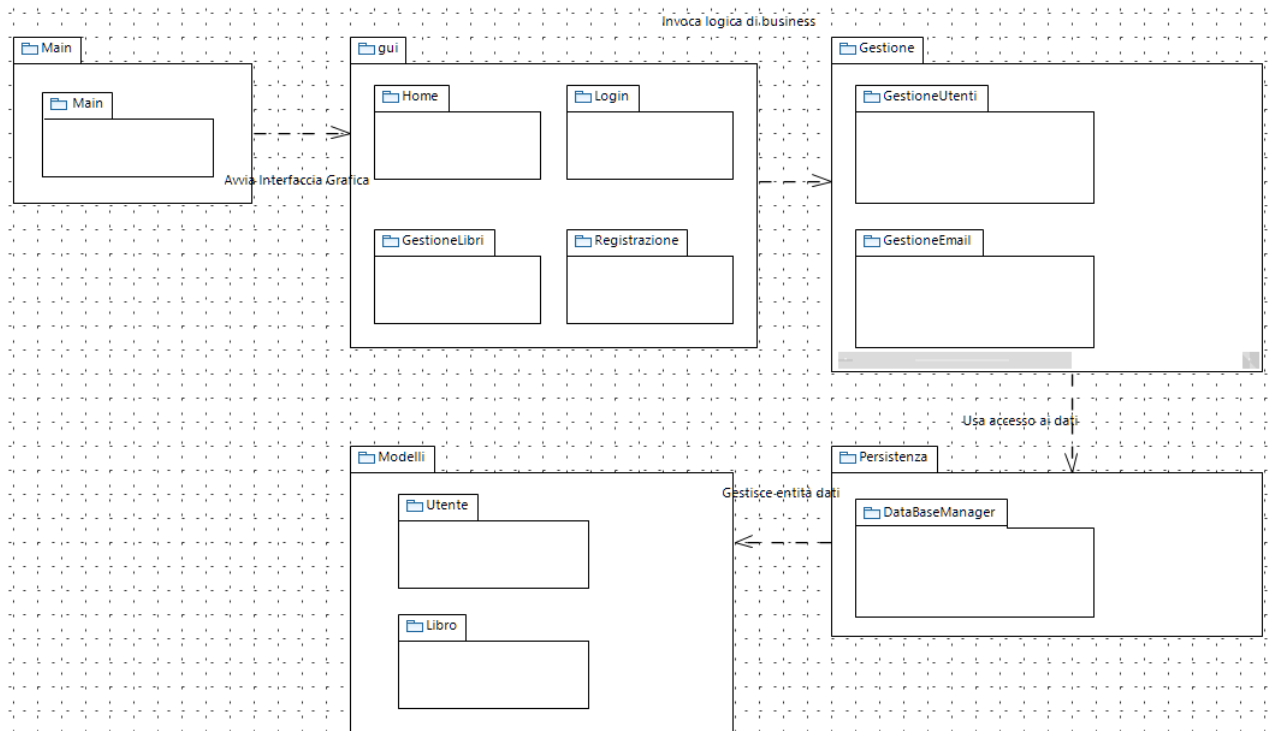
Tramite questo inoltre avremo in qualsiasi fase dello sviluppo un prodotto funzionante, al quale potremo poi aggiungere migliorie.

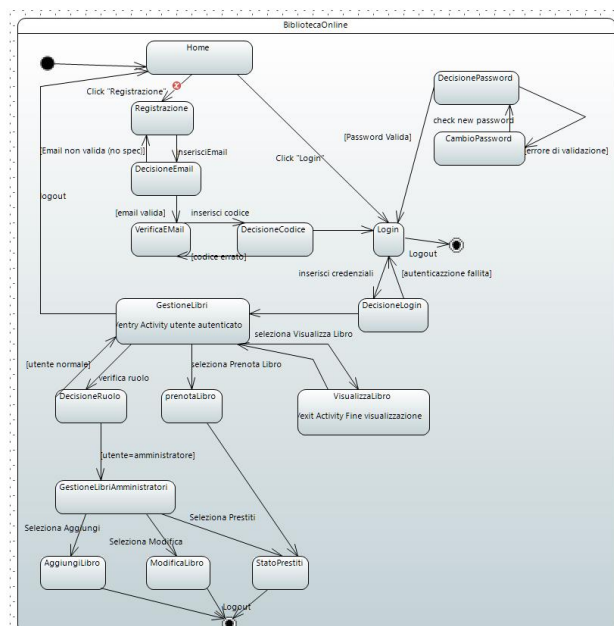
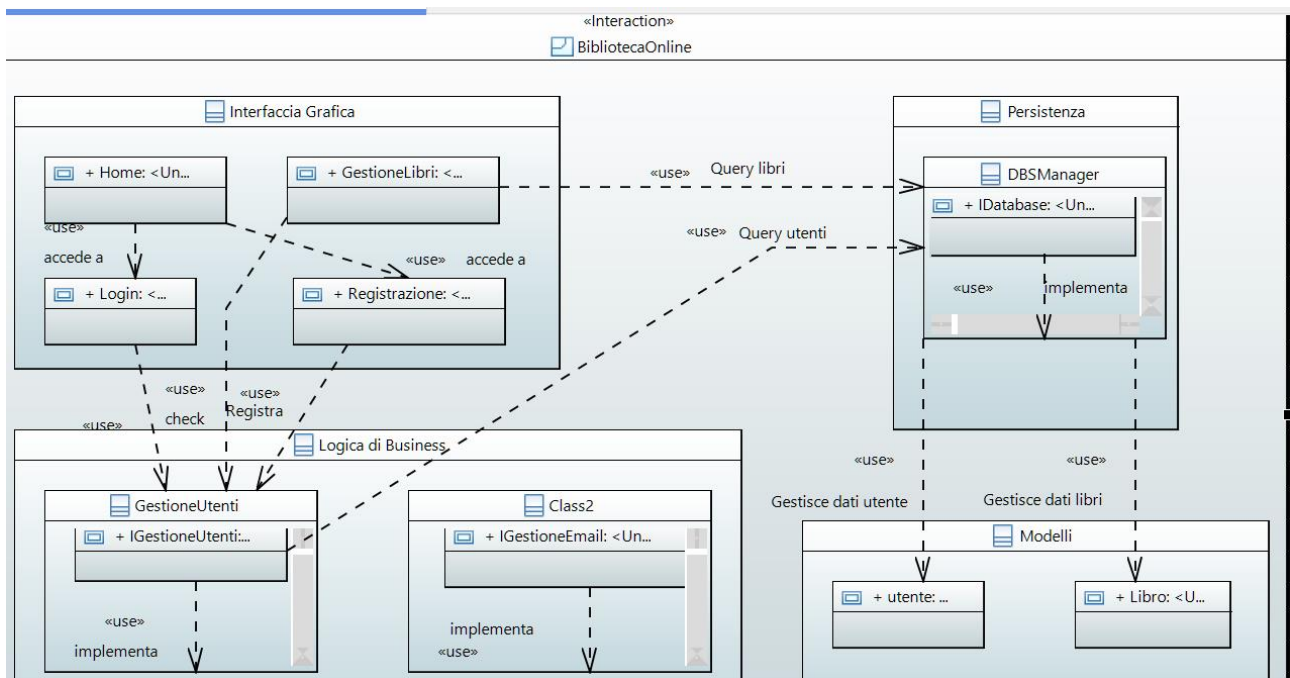
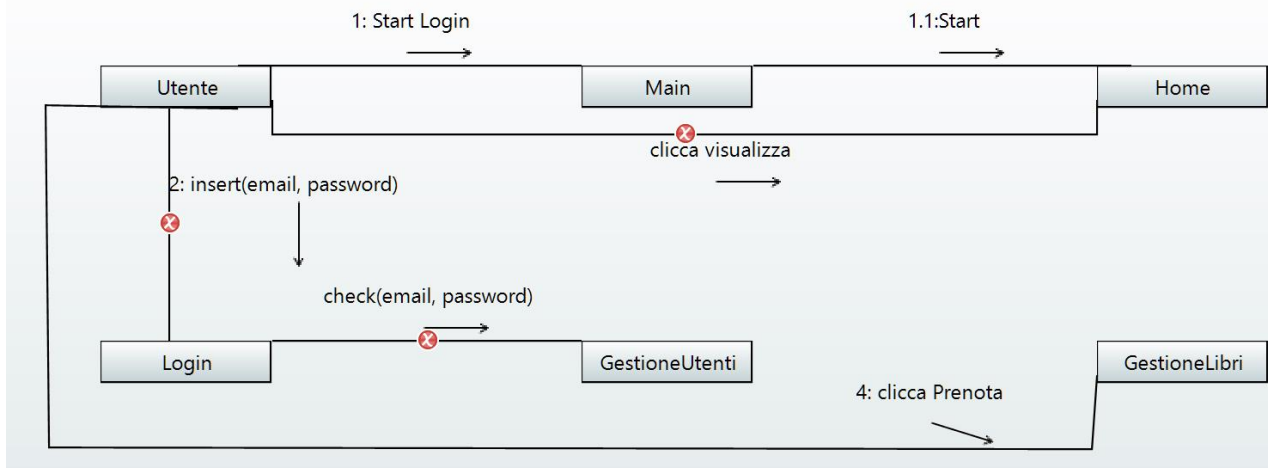


7. Modelling









8. Software Architecture

L'architettura del sistema segue una combinazione di due stili architetturali: Layered e Client-Server Architecture.

- Layered Architecture: Ogni strato è indipendente e comunica con i livelli adiacenti. Aiuta nella separazione delle responsabilità e nella manutenibilità del codice.
- Client-Server: Le richieste utente (GUI) fungono da client e i dati (DatabaseManager) come server. Lo stile enfatizza la comunicazione tra client e server tramite un'interfaccia condivisa.

3. Stile Architetturale: Layered Architecture

Strati Applicati:

Presentation Layer (GUI): Contiene le classi Swing per l'interazione utente.

Es.: Registrazione, Login, TabellaLibri.

Business Logic Layer: Include classi che gestiscono logica e regole aziendali.

Es.: GestioneLibri, GestionePrestiti.

Data Layer: Gestisce l'accesso al database e garantisce la persistenza dei dati.

Es.: DatabaseManager.

Vista Logica (Logical View): Questa vista rappresenta la struttura statica del sistema, inclusi i componenti e le loro relazioni.

Per il nostro progetto sono:

Moduli: GUI, Logica di Business, Persistenza, Modelli.

Diagrammi utili: Class Diagram.

Vista dei Componenti e Connettori (Component and Connector View): Mostra i componenti in esecuzione e le interazioni tra di essi.

Esempio - Flusso di Prenotazione:

- L'utente interagisce con TabellaLibri tramite GUI.
- La richiesta viene inviata a GestioneLibri.
- GestioneLibri esegue un'operazione CRUD usando DatabaseManager.
- DatabaseManager risponde con i dati aggiornati, che vengono restituiti alla GUI

Componenti: DatabaseManager, GestioneUtenti, GestioneLibri, ecc.

Connettori: interfacce o chiamate a metodi che collegano i componenti.

Diagrammi utili: Component Diagram.

Una Vista con Connettori e Componenti e questa deve includere:

GUI (es. Home, Login).

Logica di Business (es. GestioneLibri, GestioneUtenti).

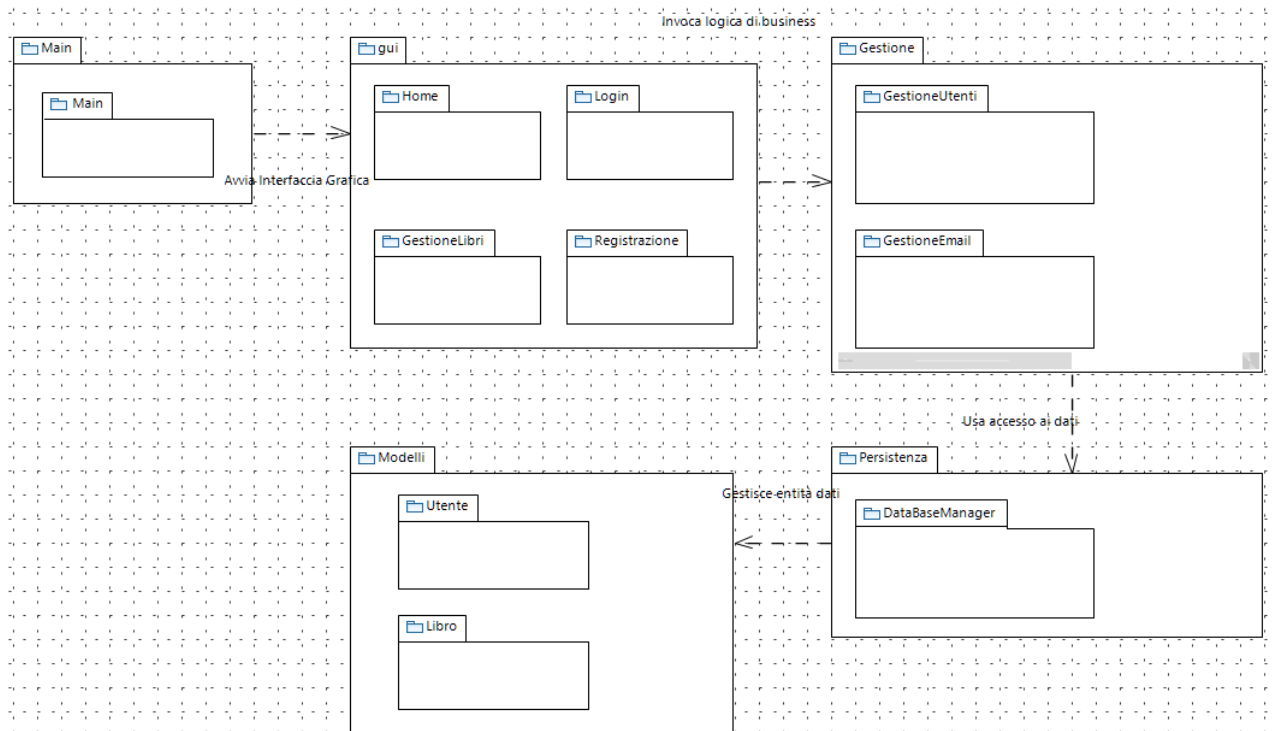
Persistenza (DatabaseManager).

Connettori:

Chiamate di procedura: Relazioni tra componenti.

Flusso di dati: Query dal gestore persistente al database.

Dati condivisi: Modelli (Utente, Libro).



Librerie Esterne Utilizzate

- Log4j per Logging

Motivazione: Log4j è consigliato per registrare eventi e migliorare il debugging.

- MigLayout (Gestione layout GUI)
Un framework di layout flessibile e semplice da usare per creare interfacce grafiche (GUI) con Swing.
- Jakarta Mail
Per inviare e-mail (SMTP) e leggere email (POP3, IMAP). Ideale per implementare funzionalità di notifica o comunicazione via e-mail.
- Apache Commons Text
Libreria per la manipolazione di stringhe (template, tokenizzazione, sostituzione).
- Mockito (Testing Mocking Framework)
Usato per creare oggetti mock nei test unitari, facilitando il testing isolato delle classi.
- JUnit (Framework per Test)
JUnit 5 viene usato per scrivere e gestire i test unitari.
- SQLite JDBC
Driver JDBC per l'integrazione con un database SQLite. È utile per gestire database locali leggeri.
- Spring Security (Gestione Sicurezza)
- Utilizzato per aggiungere funzionalità di sicurezza al progetto, come autenticazione e autorizzazione.

9. Software design

Il sistema è stato progettato per gestire una biblioteca digitale che include operazioni su utenti, libri, prestiti e notifiche e-mail. L'architettura si basa sui principi della programmazione orientata agli oggetti e utilizza vari *design pattern* per migliorare la modularità, la riusabilità e la manutenibilità.

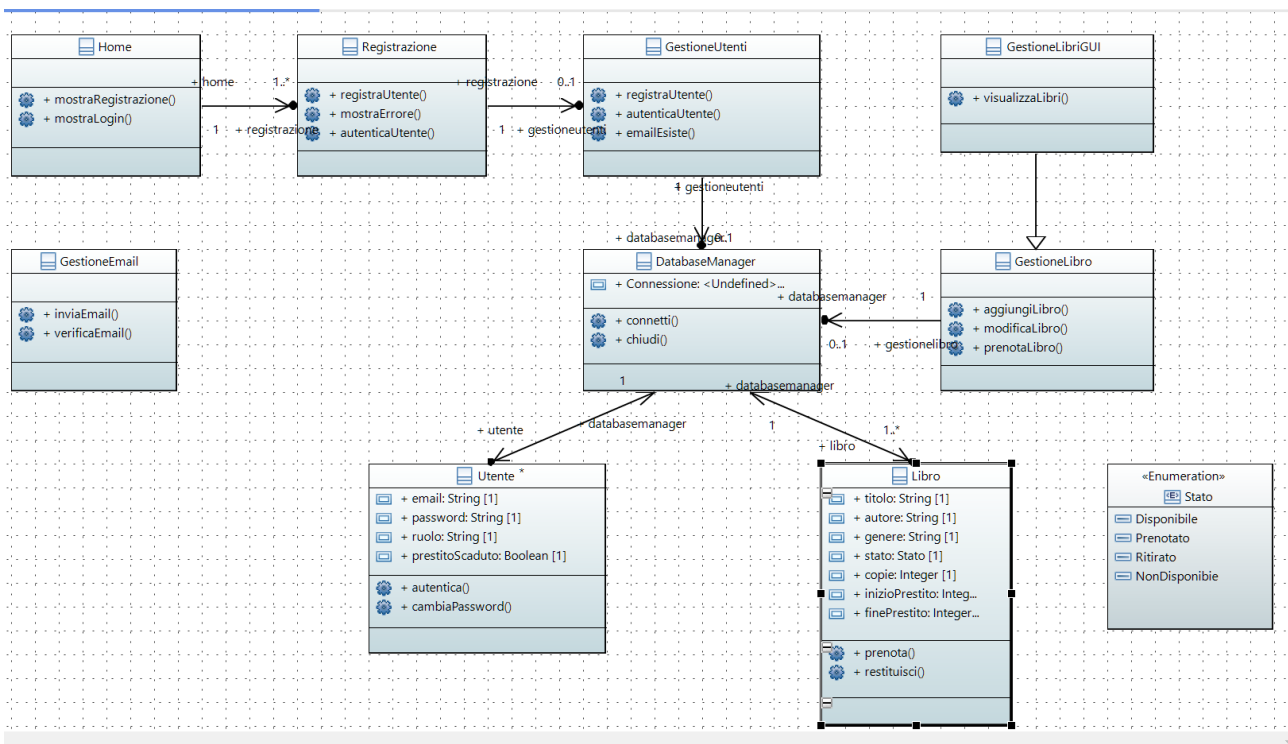
Design Pattern Applicati

1. Factory Pattern:

- Implementato nella classe LibroFactory per creare oggetti Libro.
- Vantaggi: Rende il sistema estensibile nel caso si debbano aggiungere nuovi tipi di libri.

2. Observer Pattern:

- Applicato per inviare notifiche agli utenti tramite email (GestioneEmail).
- Quando un prestito viene registrato o aggiornato, la classe GestionePrestiti notifica GestioneEmail.



10. Software Testing

1. Piano delle Attività di Test

Obiettivo:

- Garantire che le funzionalità principali del progetto siano implementate correttamente e soddisfino i requisiti.
- Utilizzare JUnit 5 su Eclipse per eseguire i test.
- Calcolare la copertura del codice con strumenti integrabili come Eclemma.

Strategia di Test: Test di Unità: Per verificare il corretto funzionamento dei metodi principali in isolamento.

Test di Integrazione: Per verificare che i vari moduli collaborino correttamente.

Mocking: Per isolare dipendenze critiche come il database e servizi esterni.

Strumenti Utilizzati:

JUnit 5: Libreria di test unitari.

Mockito: Per il mocking delle dipendenze.

EclEmma: Per il calcolo della copertura del codice su Eclipse.

Log4j: Per monitorare gli eventi durante i test.

Casi di Test Implementati con JUnit

Ecco la descrizione dei test implementati, suddivisi per classe:

- a. Classe DatabaseManagerTest

Caso di Test 1: testGetConnection

Descrizione: Verifica che il metodo getConnection restituisca una connessione valida e aperta al database.

Input: Nessuno.

Output Atteso: La connessione non è null e non è chiusa.

Risultato Effettivo: Successo.

Caso di Test 2: testSetupDatabase

Descrizione: Verifica che il metodo setupDatabase crei le tabelle richieste.

Input: Nessuno.

Output Atteso: Tabelle utenti, libri, e prenotazioni esistenti.

Risultato Effettivo: Successo.

- b. Classe GestioneUtentiTest

Caso di Test 1: testRegistraUtente

Descrizione: Verifica che un utente possa essere registrato nel database.

Input: Email e password.

Output Atteso: true se la registrazione ha successo.

Risultato Effettivo: Successo.

Caso di Test 2: testAutenticaUtente

Descrizione: Verifica che un utente possa essere autenticato correttamente.

Input: Credenziali valide.

Output Atteso: true se l'autenticazione ha successo.

Risultato Effettivo: Successo.

Caso di Test 3: testEmailEsiste

Descrizione: Verifica se un'email è già registrata.

Input: Email.

Output Atteso: true se l'email esiste.

Risultato Effettivo: Successo.

- c. Classe GestioneEmailTest

Caso di Test 1: testVerificaEmail

Descrizione: Verifica la generazione di un codice e l'invio di un'email.

Input: Indirizzo email.

Output Atteso: Un codice di 6 caratteri.

Risultato Effettivo: Successo.

Caso di Test 2: testSegnalaPrestitoScaduto

Descrizione: Verifica l'invio di un'email di notifica per un prestito scaduto.

Input: Email e informazioni sul prestito.

Output Atteso: Email inviata correttamente.

Risultato Effettivo: Successo.

- d. Classe LibroFactoryTest

Caso di Test: testCreateLibro

Descrizione: Verifica che un oggetto Libro venga creato con i parametri corretti.

Input: Parametri del costruttore.

Output Atteso: L'oggetto Libro ha i valori previsti.

Risultato Effettivo: Successo.

```

- [x] RegISTRAZIONETest [Runner: JUnit 5] (0,879 s)
  - [x] testVerificaDatiSoloEmailVuota() (0,440 s)
  - [x] testVerificaDatiPasswordTroppoCorta() (0,040 s)
  - [x] testVerificaDatiConfermaPasswordVuota() (0,033 s)
  - [x] testVerificaDatiPasswordSenzaNumero() (0,031 s)
  - [x] testVerificaDatiPasswordSenzaCarattereSpeciale() (0,036 s)
  - [x] testVerificaDatiFormatoEmailErrato() (0,033 s)
  - [x] testVerificaDatiPasswordVuota() (0,035 s)
  - [x] testVerificaDatiValidi() (0,031 s)
  - [x] testVerificaDatiEmailConFormatoValido() (0,028 s)
  - [x] testVerificaDatiEmailConFormatoNonValido() (0,031 s)
  - [x] testVerificaDatiPasswordSenzaMaiuscola() (0,033 s)
  - [x] testVerificaDatiPasswordNonCorrispondono() (0,034 s)
  - [x] testVerificaDatiEmailEPasswordVuote() (0,033 s)
  - [x] testVerificaDatiPasswordMassimaValidita() (0,034 s)
- [x] DatabaseManagerTest [Runner: JUnit 5] (0,263 s)
  - [x] testSetupDatabase() (0,255 s)
  - [x] testGetConnection() (0,007 s)
- [x] GestioneEmailTest [Runner: JUnit 5] (0,491 s)
  - [x] testSegnalaRitiroScaduto() (0,297 s)
  - [x] testPrenotazione() (0,119 s)
  - [x] testVerificaEmail() (0,045 s)
  - [x] testSegnalaPrestitoScaduto() (0,013 s)
  - [x] testIdentificaUtente() (0,013 s)
- [x] HashPasswordsTest [Runner: JUnit 5] (0,997 s)
  - [x] testHashPasswords() (0,291 s)
  - [x] testVerificaPassword() (0,364 s)
  - [x] testEmptyPassword() (0,340 s)
- [x] LibroFactoryTest [Runner: JUnit 5] (0,002 s)
  - [x] testCreateLibro() (0,002 s)
- [x] StatoTest [Runner: JUnit 5] (0,004 s)
  - [x] testEnumValues() (0,001 s)
  - [x] testEnumOrdinal() (0,001 s)
  - [x] testEnumName() (0,001 s)

- [x] GestioneUtentiTest [Runner: JUnit 5] (0,160 s)
  - [x] testChangeUserPassword() (0,038 s)
  - [x] testAutenticaUtente() (0,031 s)
  - [x] testVerificaPrestitoScaduto() (0,031 s)
  - [x] testEmailEsiste() (0,029 s)
  - [x] testRegistraUtente() (0,030 s)

```

3. Misure di Copertura del Codice

Biblioteca		19,1 %	2.046	8.642	10.688
src/main/java		15,4 %	1.501	8.236	9.737
gui		13,9 %	929	5.764	6.693
> Login.java		0,0 %	0	702	702
> CambiaPassword.java		0,0 %	0	620	620
> ModificaRiga.java		0,0 %	0	617	617
> InserisciLibro.java		0,0 %	0	579	579
> InserimentoCodice.java		0,0 %	0	550	550
> TabellaLibriAmministratori.java		0,0 %	0	513	513
> TabellaLibriBase.java		0,0 %	0	439	439
> TabellaLibri.java		0,0 %	0	299	299
> StatoPrestiti.java		0,0 %	0	293	293
> Home.java		0,0 %	0	247	247
> StatoPrestitiAmministratore.java		0,0 %	0	221	221
> JPanelPasswordEmail.java		48,3 %	184	197	381
> PrestitiAttivi.java		0,0 %	0	140	140
> VerificaEmail.java		0,0 %	0	103	103
> ConfermaIdentità.java		0,0 %	0	78	78
> JPanelPersonalizzato.java		0,0 %	0	71	71
> Registrazione.java		90,9 %	622	62	684
> RegolePassword.java		78,8 %	123	33	156
main		18,8 %	572	2.472	3.044
> GestioneLibri.java		0,0 %	0	1.308	1.308
> GestionePrestiti.java		0,0 %	0	448	448
> GestioneUtenti.java		2,2 %	7	317	324
> Main.java		0,0 %	0	221	221
> GestioneEmail.java		82,9 %	406	84	490
> Utente.java		0,0 %	0	48	48
> Libro.java		61,4 %	51	32	83
> DatabaseManager.java		82,6 %	38	8	46
> HashPasswords.java		82,4 %	14	3	17
> LibroFactory.java		80,0 %	12	3	15
> Stato.java		100,0 %	44	0	44

11. Software Maintenance

La manutenzione che meglio rappresenta quella adottata principalmente nel nostro progetto è la manutenzione preventiva, ovvero l'insieme di attività finalizzate ad aumentare la manutenibilità del sistema. Tra queste rientrano l'aggiornamento della documentazione, l'aggiunta di commenti e il miglioramento della struttura del sistema.

In particolare per la manutenzione del nostro progetto ci siamo affidati al *refactoring*, ovvero alla ristrutturazione del codice, che rappresenta una delle pratiche fondamentali della pratica dell'*Extreme Programming* (XP).

Nel nostro caso, l'attività di *refactoring* non è stata pianificata in modo esplicito; si può infatti affermare che questa attività di manutenzione si sia svolta in modo spontaneo durante la nostra progettazione quotidiana.

Per mantenere il controllo sul nostro progetto attraverso il *refactoring*, ci siamo focalizzati sulla ricerca di "cattivi odori" nel codice, tra cui:

- Metodi lunghi: l'individuazione di metodi eccessivamente lunghi;

- Campi temporanei: variabili di classe utilizzate solo in circostanze specifiche;
- *Refused Bequest* (lascito rifiutato): una sottoclasse che non supporta tutti i metodi o i dati ereditati;
- Classe pigra: una classe che non svolge un ruolo significativo;
- Codice duplicato: la ripetizione di porzioni di codice in più punti;
- Catene di messaggi: situazioni in cui una classe chiede un oggetto a un'altra classe, che a sua volta ne chiede un altro, creando una catena di richieste;
- Middle Man: una classe che delega la maggior parte dei propri compiti ad altre classi. Va notato che delegare non è intrinsecamente un problema, ma lo diventa quando una classe delega eccessivamente;
- Libreria incompleta: l'uso di una libreria che non fornisce tutte le funzionalità necessarie per l'attività in corso.