

Documento di Specifica dei Requisiti Software

Sistema di Gestione Biblioteca Universitaria

Corso di Ingegneria del Software - Gruppo 18

Dicembre 2025

Indice

1	Descrizione dell'Applicazione	4
1.1	Scopo dell'applicazione	4
1.2	Funzionalità principali	4
1.3	Attori coinvolti	4
2	Requisiti Funzionali	5
2.1	Business Flow	5
2.1.1	BF-1: Gestione completa del catalogo biblioteca	5
2.1.2	BF-2: Gestione anagrafica utenti	5
2.1.3	BF-3: Gestione prestito libri	5
2.1.4	BF-4: Gestione restituzione libri	5
2.1.5	BF-5: Monitoraggio prestiti e ritardi	5
2.2	Funzionalità Individuali	5
2.2.1	IF-1.1: Inserimento nuovo libro	5
2.2.2	IF-1.2: Modifica dati libro esistente	6
2.2.3	IF-1.3: Cancellazione libro	6
2.2.4	IF-1.4: Visualizzazione lista libri	6
2.2.5	IF-1.5: Ricerca libro	6
2.2.6	IF-2.1: Inserimento nuovo utente	7
2.2.7	IF-2.2: Modifica dati utente	7
2.2.8	IF-2.3: Cancellazione utente	7
2.2.9	IF-2.4: Visualizzazione lista utenti	7
2.2.10	IF-2.5: Ricerca utente	7
2.2.11	IF-3.1: Registrazione prestito	8
2.2.12	IF-3.2: Registrazione restituzione	8
2.2.13	IF-3.3: Visualizzazione prestiti attivi	8
2.3	Requisiti relativi ai Dati	9
2.3.1	DF-1.1: Struttura dati Libro	9
2.3.2	DF-1.2: Struttura dati Utente	9
2.3.3	DF-1.3: Struttura dati Prestito	9
2.3.4	DF-2.1: Persistenza dati	10
2.4	Requisiti dell'Interfaccia Utente	10
2.4.1	UI-1.1: Menu principale	10
2.4.2	UI-1.2: Form inserimento/modifica dati	10
2.4.3	UI-1.3: Tabelle visualizzazione dati	10
2.4.4	UI-1.4: Ricerca e filtri	11
2.4.5	UI-1.5: Evidenziazione ritardi	11
2.4.6	UI-1.6: Messaggi di conferma e errore	11
2.4.7	UI-1.7: Usabilità e design	11
2.4.8	UI-2.1: Lingua interfaccia	11
3	Requisiti Non Funzionali	12
3.0.1	FC-1: Affidabilità e gestione errori	12
3.0.2	FC-2: Integrità dei dati	12
3.0.3	FC-3: Validazione dati	12
3.0.4	FC-4: Prestazioni	13

3.0.5	FC-5: Portabilità	13
3.0.6	FC-6: Manutenibilità	13
3.0.7	FC-7: Backup automatico	13
4	Casi d'Uso	14
4.1	Diagramma dei Casi d'Uso	14
4.2	Descrizione dettagliata dei Casi d'Uso	14
4.2.1	UC-1: Inserisci Libro	14
4.2.2	UC-2: Modifica Libro	15
4.2.3	UC-3: Cancella Libro	15
4.2.4	UC-4: Visualizza Lista Libri	16
4.2.5	UC-5: Cerca Libro	16
4.2.6	UC-6: Inserisci Utente	16
4.2.7	UC-7: Modifica Utente	17
4.2.8	UC-8: Cancella Utente	17
4.2.9	UC-9: Visualizza Lista Utenti	18
4.2.10	UC-10: Cerca Utente	18
4.2.11	UC-11: Registra Prestito	18
4.2.12	UC-12: Registra Restituzione	20
4.2.13	UC-13: Visualizza Prestiti Attivi	20
4.2.14	UC-14: Verifica Disponibilità	20
4.2.15	UC-15: Verifica Limite Prestiti	21
4.2.16	UC-16: Aggiorna Copie Disponibili	21
5	Tracciabilità	23
5.1	Matrice di Tracciabilità	23
A	Glossario	27

1 Descrizione dell'Applicazione

1.1 Scopo dell'applicazione

Il Sistema di Gestione Biblioteca Universitaria è un'applicazione sviluppata in Java , progettata per automatizzare e semplificare la gestione delle operazioni quotidiane di una biblioteca universitaria. L'applicazione consente di gestire il catalogo dei libri, l'anagrafica degli utenti e le operazioni di prestito e restituzione, con salvataggio dei dati su file.

1.2 Funzionalità principali

- Gestione completa del catalogo libri (inserimento, modifica, cancellazione, ricerca)
- Gestione anagrafica utenti della biblioteca (studenti universitari)
- Gestione prestiti e restituzioni con controllo disponibilità e limiti
- Monitoraggio prestiti attivi e segnalazione ritardi

1.3 Attori coinvolti

Bibliotecario: Operatore della biblioteca che utilizza l'applicazione per:

- Gestire il catalogo dei libri
- Gestire l'anagrafica degli utenti
- Registrare prestiti e restituzioni
- Monitorare i prestiti attivi e i ritardi

2 Requisiti Funzionali

2.1 Business Flow

2.1.1 BF-1: Gestione completa del catalogo biblioteca

Priorità: MUST HAVE

Rischio tecnico: Basso

Descrizione: Il Bibliotecario deve poter gestire l'intero ciclo di vita dei libri nel catalogo, dall'inserimento iniziale alla cancellazione, passando per modifiche e consultazioni. Include la ricerca efficiente e la visualizzazione organizzata dei libri.

2.1.2 BF-2: Gestione anagrafica utenti

Priorità: MUST HAVE

Rischio tecnico: Basso

Descrizione: Il Bibliotecario deve poter gestire l'anagrafica completa degli utenti della biblioteca (studenti), permettendo inserimento, modifica, cancellazione e ricerca dei dati, con visualizzazione ordinata per facilitare la consultazione.

2.1.3 BF-3: Gestione prestito libri

Priorità: MUST HAVE

Rischio tecnico: Medio

Descrizione: Il sistema deve permettere al Bibliotecario di registrare, gestire e monitorare i prestiti dei libri, verificando la disponibilità, i limiti di prestito per utente e aggiornando automaticamente la lista dei libri prestati.

2.1.4 BF-4: Gestione restituzione libri

Priorità: MUST HAVE

Rischio tecnico: Basso

Descrizione: Il sistema deve permettere al Bibliotecario di gestire la restituzione dei libri prestati, aggiornando la disponibilità e rimuovendo il libro dalla lista dei prestiti attivi dell'utente.

2.1.5 BF-5: Monitoraggio prestiti e ritardi

Priorità: SHOULD HAVE

Rischio tecnico: Basso

Descrizione: Il Bibliotecario visualizza l'elenco completo dei prestiti attivi ordinati per data di restituzione prevista, con evidenziazione visiva dei prestiti in ritardo rispetto alla data corrente, per facilitare le azioni di sollecito.

2.2 Funzionalità Individuali

2.2.1 IF-1.1: Inserimento nuovo libro

Codice: IF-1.1

Categoria: Funzionalità

Priorità: MUST HAVE

Rischio tecnico: Basso

Casi d'uso correlati: UC-1

Descrizione: Il sistema deve permettere l'inserimento di un nuovo libro nel catalogo specificando: titolo, lista autori (nome e cognome per ciascuno), anno di pubblicazione, codice identificativo univoco (ISBN) e numero di copie disponibili. Il sistema deve validare che il codice identificativo sia univoco.

2.2.2 IF-1.2: Modifica dati libro esistente

Codice: IF-1.2

Categoria: Funzionalità

Priorità: MUST HAVE

Rischio tecnico: Basso

Casi d'uso correlati: UC-2

Descrizione: Il sistema deve permettere la modifica di tutti i dati di un libro già presente nel catalogo. La modifica del numero di copie deve tenere conto dei prestiti attivi.

2.2.3 IF-1.3: Cancellazione libro

Codice: IF-1.3

Categoria: Funzionalità

Priorità: MUST HAVE

Rischio tecnico: Basso

Casi d'uso correlati: UC-3

Descrizione: Il sistema deve permettere la cancellazione di un libro dal catalogo. La cancellazione deve essere impedita se esistono prestiti attivi per quel libro.

2.2.4 IF-1.4: Visualizzazione lista libri

Codice: IF-1.4

Categoria: Funzionalità

Priorità: MUST HAVE

Rischio tecnico: Basso

Casi d'uso correlati: UC-4

Descrizione: Il sistema deve visualizzare la lista completa dei libri ordinata alfabeticamente per titolo, mostrando per ciascuno: titolo, autori, anno, codice identificativo e numero copie disponibili.

2.2.5 IF-1.5: Ricerca libro

Codice: IF-1.5

Categoria: Funzionalità

Priorità: MUST HAVE

Rischio tecnico: Basso

Casi d'uso correlati: UC-5

Descrizione: Il sistema deve permettere la ricerca di libri per titolo (ricerca parziale case-insensitive), autore (nome o cognome, ricerca parziale case-insensitive) o codice identificativo (ricerca esatta). I risultati devono essere visualizzati in formato lista. Se la

ricerca non produce risultati, il sistema mostra un messaggio informativo "Nessun risultato trovato".

2.2.6 IF-2.1: Inserimento nuovo utente

Codice: IF-2.1

Categoria: Funzionalità

Priorità: MUST HAVE

Rischio tecnico: Basso

Casi d'uso correlati: UC-6

Descrizione: Il sistema deve permettere l'inserimento di un nuovo utente specificando: nome, cognome, matricola (identificativo univoco), e-mail istituzionale. Il sistema deve validare l'unicità della matricola e il formato dell'e-mail.

2.2.7 IF-2.2: Modifica dati utente

Codice: IF-2.2

Categoria: Funzionalità

Priorità: MUST HAVE

Rischio tecnico: Basso

Casi d'uso correlati: UC-7

Descrizione: Il sistema deve permettere la modifica dei dati di un utente esistente (nome, cognome, e-mail). La matricola non può essere modificata.

2.2.8 IF-2.3: Cancellazione utente

Codice: IF-2.3

Categoria: Funzionalità

Priorità: MUST HAVE

Rischio tecnico: Basso

Casi d'uso correlati: UC-8

Descrizione: Il sistema deve permettere la cancellazione di un utente. La cancellazione deve essere impedita se l'utente ha prestiti attivi.

2.2.9 IF-2.4: Visualizzazione lista utenti

Codice: IF-2.4

Categoria: Funzionalità

Priorità: MUST HAVE

Rischio tecnico: Basso

Casi d'uso correlati: UC-9

Descrizione: Il sistema deve visualizzare la lista completa degli utenti ordinata alfabeticamente per cognome e nome, mostrando: matricola, cognome, nome, e-mail e numero di prestiti attivi.

2.2.10 IF-2.5: Ricerca utente

Codice: IF-2.5

Categoria: Funzionalità

Priorità: MUST HAVE

Rischio tecnico: Basso

Casi d'uso correlati: UC-10

Descrizione: Il sistema deve permettere la ricerca di utenti per cognome (ricerca parziale case-insensitive) o matricola (ricerca esatta). I risultati devono essere visualizzati in formato lista. Se la ricerca non produce risultati, il sistema mostra un messaggio informativo ""Nessun risultato trovato".

2.2.11 IF-3.1: Registrazione prestito

Codice: IF-3.1

Categoria: Funzionalità

Priorità: MUST HAVE

Rischio tecnico: Medio

Casi d'uso correlati: UC-11, UC-14, UC-15, UC-16

Descrizione: Il sistema deve permettere la registrazione di un prestito selezionando un utente, un libro e specificando la data prevista di restituzione. Il sistema deve verificare che il libro abbia almeno una copia disponibile e che l'utente non abbia già 3 prestiti attivi. In caso positivo, il sistema decrementa le copie disponibili, aggiunge il prestito alla lista dell'utente e registra il prestito con data corrente e data prevista di restituzione.

2.2.12 IF-3.2: Registrazione restituzione

Codice: IF-3.2

Categoria: Funzionalità

Priorità: MUST HAVE

Rischio tecnico: Basso

Casi d'uso correlati: UC-12, UC-16

Descrizione: Il sistema deve permettere la registrazione della restituzione di un libro selezionando il prestito da chiudere. Il sistema incrementa le copie disponibili del libro e rimuove il prestito dalla lista dell'utente.

2.2.13 IF-3.3: Visualizzazione prestiti attivi

Codice: IF-3.3

Categoria: Funzionalità

Priorità: MUST HAVE

Rischio tecnico: Basso

Casi d'uso correlati: UC-13

Descrizione: Il sistema deve visualizzare l'elenco di tutti i prestiti attivi ordinati per data prevista di restituzione, mostrando: dati utente, dati libro, data prestito, data prevista restituzione. I prestiti con data prevista antecedente alla data corrente devono essere evidenziati visivamente.

2.3 Requisiti relativi ai Dati

2.3.1 DF-1.1: Struttura dati Libro

Codice: DF-1.1
Categoria: Dati
Priorità: MUST HAVE
Rischio tecnico: Basso

Descrizione: Il sistema deve gestire per ogni libro i seguenti dati:

- Titolo (stringa, obbligatorio, max 200 caratteri)
- Lista autori, dove ogni autore contiene (almeno un autore obbligatorio):
 - Nome (stringa, obbligatorio, max 50 caratteri)
 - Cognome (stringa, obbligatorio, max 50 caratteri)
- Anno di pubblicazione (intero, obbligatorio, range 1000-anno corrente)
- Codice identificativo (stringa, obbligatorio, univoco, max 20 caratteri)
- Numero copie disponibili (intero, obbligatorio, ≥ 0)

2.3.2 DF-1.2: Struttura dati Utente

Codice: DF-1.2
Categoria: Dati
Priorità: MUST HAVE
Rischio tecnico: Basso

Descrizione: Il sistema deve gestire per ogni utente i seguenti dati:

- Nome (stringa, obbligatorio, max 50 caratteri)
- Cognome (stringa, obbligatorio, max 50 caratteri)
- Matricola (stringa, obbligatorio, univoco, max 10 caratteri)
- E-mail istituzionale (stringa, obbligatorio, formato valido)
- Lista prestiti attivi

2.3.3 DF-1.3: Struttura dati Prestito

Codice: DF-1.3
Categoria: Dati
Priorità: MUST HAVE
Rischio tecnico: Basso

Descrizione: Il sistema deve gestire per ogni prestito i seguenti dati:

- Riferimento all'utente (obbligatorio)

- Riferimento al libro (obbligatorio)
- Data prestito (data, obbligatorio)
- Data prevista restituzione (data, obbligatorio)
- Data restituzione effettiva (data, opzionale)

2.3.4 DF-2.1: Persistenza dati

Codice: DF-2.1
Categoria: Dati
Priorità: MUST HAVE
Rischio tecnico: Medio

Descrizione: L'intero archivio della biblioteca (libri, utenti e prestiti) deve essere salvato su file. Il sistema deve caricare i dati all'avvio e salvarli automaticamente dopo ogni modifica.

2.4 Requisiti dell'Interfaccia Utente

2.4.1 UI-1.1: Menu principale

Codice: UI-1.1
Categoria: Interfaccia
Priorità: MUST HAVE
Rischio tecnico: Basso

Descrizione: L'interfaccia deve presentare un menu principale con accesso alle sezioni: Gestione Libri, Gestione Utenti, Gestione Prestiti.

2.4.2 UI-1.2: Form inserimento/modifica dati

Codice: UI-1.2
Categoria: Interfaccia
Priorità: MUST HAVE
Rischio tecnico: Basso

Descrizione: I form per l'inserimento e la modifica devono presentare campi chiaramente etichettati e validazione input..

2.4.3 UI-1.3: Tabelle visualizzazione dati

Codice: UI-1.3
Categoria: Interfaccia
Priorità: MUST HAVE
Rischio tecnico: Basso

Descrizione: Le liste devono essere visualizzate in tabelle con colonne appropriate e ordinamento.

2.4.4 UI-1.4: Ricerca e filtri

Codice: UI-1.4
Categoria: Interfaccia
Priorità: MUST HAVE
Rischio tecnico: Basso

Descrizione: Le funzioni di ricerca devono presentare campi di input chiari e criteri di ricerca selezionabili.

2.4.5 UI-1.5: Evidenziazione ritardi

Codice: UI-1.5
Categoria: Interfaccia
Priorità: SHOULD HAVE
Rischio tecnico: Basso

Descrizione: I prestiti in ritardo devono essere evidenziati visivamente (colore rosso, icona).

2.4.6 UI-1.6: Messaggi di conferma e errore

Codice: UI-1.6
Categoria: Interfaccia
Priorità: MUST HAVE
Rischio tecnico: Basso

Descrizione: Il sistema deve mostrare messaggi di conferma per operazioni critiche e messaggi di errore chiari.

2.4.7 UI-1.7: Usabilità e design

Codice: UI-1.7
Categoria: Interfaccia
Priorità: SHOULD HAVE
Rischio tecnico: Basso

Descrizione: L'interfaccia deve essere intuitiva con layout coerente e navigazione chiara.

2.4.8 UI-2.1: Lingua interfaccia

Codice: UI-2.1
Categoria: Interfaccia
Priorità: SHOULD HAVE
Rischio tecnico: Basso

Descrizione: L'interfaccia utente deve essere completamente in lingua italiana.

3 Requisiti Non Funzionali

3.0.1 FC-1: Affidabilità e gestione errori

Codice: FC-1
Categoria: Affidabilità
Priorità: MUST HAVE
Rischio tecnico: Medio

Descrizione: Il sistema deve:

- Catturare e gestire tutte le eccezioni senza crash dell'applicazione
- Mostrare messaggi di errore chiari e comprensibili all'utente
- Non perdere dati in caso di errore

3.0.2 FC-2: Integrità dei dati

Codice: FC-2
Categoria: Integrità
Priorità: MUST HAVE
Rischio tecnico: Medio

Descrizione: Il sistema deve garantire:

- Un prestito deve sempre riferirsi a un utente e un libro esistenti
- Non è possibile cancellare libri con prestiti attivi
- Non è possibile cancellare utenti con prestiti attivi
- Il numero di copie disponibili deve essere sempre coerente con i prestiti attivi

3.0.3 FC-3: Validazione dati

Codice: FC-3
Categoria: Qualità dati
Priorità: MUST HAVE
Rischio tecnico: Basso

Descrizione: Tutti i dati inseriti devono essere validati:

- Campi obbligatori: verifica non vuoti
- Vincoli di unicità: ISBN e matricola univoci
- Range di valori: anno pubblicazione (fino all'anno corrente), copie ≥ 0
- Formati: email valida, date nel formato corretto
- Lunghezze massime: rispettare i limiti specificati in DF-1.1, DF-1.2

3.0.4 FC-4: Prestazioni

Codice: FC-4
Categoria: Prestazioni
Priorità: SHOULD HAVE
Rischio tecnico: Basso

Descrizione: Il sistema deve garantire:

- Operazioni CRUD(creazione, lettura, aggiornamento e rimozione) < 2 secondi
- Ricerche e filtri: risultati in < 2 secondi
- Caricamento iniziale dell'applicazione: < 3 secondi
- Salvataggio dati su file: < 3 secondi

3.0.5 FC-5: Portabilità

Codice: FC-5
Categoria: Portabilità
Priorità: SHOULD HAVE
Rischio tecnico: Basso

Descrizione: L'applicazione deve essere eseguibile su Windows, Linux e macOS con JRE 11+.

3.0.6 FC-6: Manutenibilità

Codice: FC-6
Categoria: Manutenibilità
Priorità: SHOULD HAVE
Rischio tecnico: Basso

Descrizione: Il codice deve seguire i principi di buona progettazione software per risultare facilmente comprensibile, manutenibile e adattabile a future modifiche.

3.0.7 FC-7: Backup automatico

Codice: FC-7
Categoria: Affidabilità
Priorità: NICE TO HAVE
Rischio tecnico: Medio

Descrizione: Il sistema deve creare automaticamente una copia di backup dei dati giornalmente.

4 Casi d'Uso

4.1 Diagramma dei Casi d'Uso

Il diagramma dei casi d'uso mostra le principali interazioni tra il Bibliotecario e il sistema:

- **Gestione Libri:** UC-1 a UC-5
- **Gestione Utenti:** UC-6 a UC-10
- **Gestione Prestiti:** UC-11 a UC-16

4.2 Descrizione dettagliata dei Casi d'Uso

4.2.1 UC-1: Inserisci Libro

Attore: Bibliotecario

Precondizioni: Il Bibliotecario è nella sezione Gestione Libri

Postcondizioni: Il nuovo libro è stato aggiunto al catalogo

Flusso normale:

1. Il Bibliotecario seleziona "Inserisci nuovo libro"
2. Il sistema mostra un form con i campi necessari
3. Il Bibliotecario compila i campi obbligatori
4. Il Bibliotecario conferma l'inserimento
5. Il sistema valida i dati
6. Il sistema aggiunge il libro al catalogo
7. Il sistema salva i dati
8. Il sistema mostra un messaggio di conferma

Flussi alternativi:

- **5a.** Dati non validi o ISBN già esistente
 - Il sistema mostra un messaggio di errore specifico
 - L'esecuzione riprende dal passo 3
- **7a.** Errore nel salvataggio
 - Il sistema mostra un messaggio di errore
 - Il libro non viene aggiunto

4.2.2 UC-2: Modifica Libro

Attore: Bibliotecario

Precondizioni: Esiste almeno un libro nel catalogo

Postcondizioni: I dati del libro sono stati aggiornati

Flusso normale:

1. Il Bibliotecario seleziona un libro dalla lista
2. Il Bibliotecario seleziona "Modifica"
3. Il sistema mostra un form precompilato
4. Il Bibliotecario modifica uno o più campi
5. Il Bibliotecario conferma le modifiche
6. Il sistema valida i nuovi dati
7. Il sistema aggiorna i dati del libro
8. Il sistema salva le modifiche
9. Il sistema mostra un messaggio di conferma

Flussi alternativi:

- **6a.** Dati non validi
 - Il sistema mostra un messaggio di errore
 - L'esecuzione riprende dal passo 4

4.2.3 UC-3: Cancella Libro

Attore: Bibliotecario

Precondizioni: Esiste almeno un libro nel catalogo

Postcondizioni: Il libro è stato rimosso dal catalogo

Flusso normale:

1. Il Bibliotecario seleziona un libro dalla lista
2. Il Bibliotecario seleziona "Cancella"
3. Il sistema verifica che non esistano prestiti attivi
4. Il sistema mostra un messaggio di conferma
5. Il Bibliotecario conferma la cancellazione
6. Il sistema rimuove il libro
7. Il sistema salva le modifiche
8. Il sistema mostra un messaggio di conferma

Flussi alternativi:

- **3a.** Esistono prestiti attivi per il libro
 - Il sistema mostra un messaggio di errore
 - L'operazione viene interrotta

4.2.4 UC-4: Visualizza Lista Libri

Attore: Bibliotecario

Precondizioni: Il Bibliotecario è nella sezione Gestione Libri

Postcondizioni: La lista dei libri è visualizzata

Flusso normale:

1. Il Bibliotecario seleziona "Visualizza lista libri"
2. Il sistema recupera tutti i libri
3. Il sistema ordina i libri per titolo
4. Il sistema mostra la lista in formato tabella

4.2.5 UC-5: Cerca Libro

Attore: Bibliotecario

Precondizioni: Il Bibliotecario è nella sezione Gestione Libri

Postcondizioni: I risultati della ricerca sono visualizzati

Flusso normale:

1. Il Bibliotecario seleziona "Cerca libro"
2. Il sistema mostra i campi di ricerca
3. Il Bibliotecario inserisce almeno un criterio
4. Il Bibliotecario avvia la ricerca
5. Il sistema cerca i libri corrispondenti
6. Il sistema mostra i risultati

4.2.6 UC-6: Inserisci Utente

Attore: Bibliotecario

Precondizioni: Il Bibliotecario è nella sezione Gestione Utenti

Postcondizioni: Il nuovo utente è stato aggiunto

Flusso normale:

1. Il Bibliotecario seleziona "Inserisci nuovo utente"
2. Il sistema mostra un form
3. Il Bibliotecario compila i campi
4. Il Bibliotecario conferma
5. Il sistema valida i dati
6. Il sistema aggiunge l'utente
7. Il sistema salva i dati

8. Il sistema mostra un messaggio di conferma

Flussi alternativi:

- **5a.** Dati non validi o matricola già esistente
 - Il sistema mostra un messaggio di errore
 - L'esecuzione riprende dal passo 3

4.2.7 UC-7: Modifica Utente

Attore: Bibliotecario

Precondizioni: Esiste almeno un utente

Postcondizioni: I dati dell'utente sono stati aggiornati

Flusso normale:

1. Il Bibliotecario seleziona un utente
2. Il Bibliotecario seleziona "Modifica"
3. Il sistema mostra un form precompilato
4. Il Bibliotecario modifica i campi
5. Il Bibliotecario conferma
6. Il sistema valida i dati
7. Il sistema aggiorna l'utente
8. Il sistema salva
9. Il sistema mostra conferma

4.2.8 UC-8: Cancella Utente

Attore: Bibliotecario

Precondizioni: Esiste almeno un utente

Postcondizioni: L'utente è stato rimosso

Flusso normale:

1. Il Bibliotecario seleziona un utente
2. Il Bibliotecario seleziona "Cancella"
3. Il sistema verifica che non ci siano prestiti attivi
4. Il sistema mostra conferma
5. Il Bibliotecario conferma
6. Il sistema rimuove l'utente
7. Il sistema salva

8. Il sistema mostra conferma

Flussi alternativi:

- **3a.** L'utente ha prestiti attivi
 - Il sistema mostra errore
 - L'operazione viene interrotta

4.2.9 UC-9: Visualizza Lista Utenti

Attore: Bibliotecario

Precondizioni: Il Bibliotecario è nella sezione Gestione Utenti

Postcondizioni: La lista degli utenti è visualizzata

Flusso normale:

1. Il Bibliotecario seleziona "Visualizza lista utenti"
2. Il sistema recupera tutti gli utenti
3. Il sistema ordina per cognome e nome
4. Il sistema mostra la lista in tabella

4.2.10 UC-10: Cerca Utente

Attore: Bibliotecario

Precondizioni: Il Bibliotecario è nella sezione Gestione Utenti

Postcondizioni: I risultati della ricerca sono visualizzati

Flusso normale:

1. Il Bibliotecario seleziona "Cerca utente"
2. Il sistema mostra i campi di ricerca
3. Il Bibliotecario inserisce un criterio
4. Il Bibliotecario avvia la ricerca
5. Il sistema cerca gli utenti
6. Il sistema mostra i risultati

4.2.11 UC-11: Registra Prestito

Attore: Bibliotecario

Precondizioni: Esistono libri e utenti nel sistema

Postcondizioni: Il prestito è stato registrato

Flusso normale:

1. Il Bibliotecario seleziona "Registra nuovo prestito"
2. Il sistema mostra un form

3. Il Bibliotecario seleziona l'utente
4. Il Bibliotecario seleziona il libro
5. Il sistema esegue UC-14 (Verifica Disponibilità)
6. Il sistema esegue UC-15 (Verifica Limite Prestiti)
7. Il sistema mostra campo data restituzione
8. Il Bibliotecario inserisce la data
9. Il Bibliotecario conferma
10. Il sistema registra il prestito
11. Il sistema esegue UC-16 (Aggiorna Copie)
12. Il sistema aggiunge il prestito all'utente
13. Il sistema salva
14. Il sistema mostra conferma

Flussi alternativi:

- **5a.** Nessuna copia disponibile
 - Il sistema mostra errore
 - L'operazione viene interrotta
- **6a.** Utente ha già 3 prestiti
 - Il sistema mostra errore
 - L'operazione viene interrotta
- **8a.** Data non valida
 - Il sistema mostra errore
 - L'esecuzione riprende dal passo 8
- **8b.** Data precedente alla data corrente
 - Il sistema mostra errore "La data di restituzione deve essere futura"
 - L'esecuzione riprende dal passo 8

4.2.12 UC-12: Registra Restituzione

Attore: Bibliotecario

Precondizioni: Esistono prestiti attivi

Postcondizioni: Il prestito è stato chiuso

Flusso normale:

1. Il Bibliotecario seleziona "Registra restituzione"
2. Il sistema mostra la lista prestiti attivi
3. Il Bibliotecario seleziona il prestito
4. Il sistema mostra i dettagli
5. Il Bibliotecario conferma
6. Il sistema registra la data restituzione
7. Il sistema esegue UC-16 (incremento)
8. Il sistema rimuove il prestito dall'utente
9. Il sistema salva
10. Il sistema mostra conferma

4.2.13 UC-13: Visualizza Prestiti Attivi

Attore: Bibliotecario

Precondizioni: Il Bibliotecario è nella sezione Gestione Prestiti

Postcondizioni: La lista prestiti attivi è visualizzata

Flusso normale:

1. Il Bibliotecario seleziona "Visualizza prestiti attivi"
2. Il sistema recupera tutti i prestiti non restituiti
3. Il sistema ordina per data restituzione prevista
4. Il sistema confronta con la data corrente
5. Il sistema mostra la lista in tabella
6. I prestiti in ritardo sono evidenziati

4.2.14 UC-14: Verifica Disponibilità

Attore: Sistema

Precondizioni: È stato selezionato un libro

Postcondizioni: È stata verificata la disponibilità

Flusso normale:

1. Il sistema recupera il numero di copie disponibili
2. Il sistema verifica che sia maggiore di 0
3. La verifica ha successo

4.2.15 UC-15: Verifica Limite Prestiti

Attore: Sistema

Precondizioni: È stato selezionato un utente

Postcondizioni: È stato verificato il numero di prestiti

Flusso normale:

1. Il sistema recupera la lista prestiti attivi
2. Il sistema conta i prestiti
3. Il sistema verifica che siano meno di 3
4. La verifica ha successo

4.2.16 UC-16: Aggiorna Copie Disponibili

Attore: Sistema

Precondizioni: È stato selezionato un libro

Postcondizioni: Il numero di copie è stato aggiornato

Flusso normale:

1. Il sistema recupera il numero attuale di copie
2. Il sistema esegue l'operazione (incremento/decremento)
3. Il sistema aggiorna il numero di copie
4. L'aggiornamento ha successo

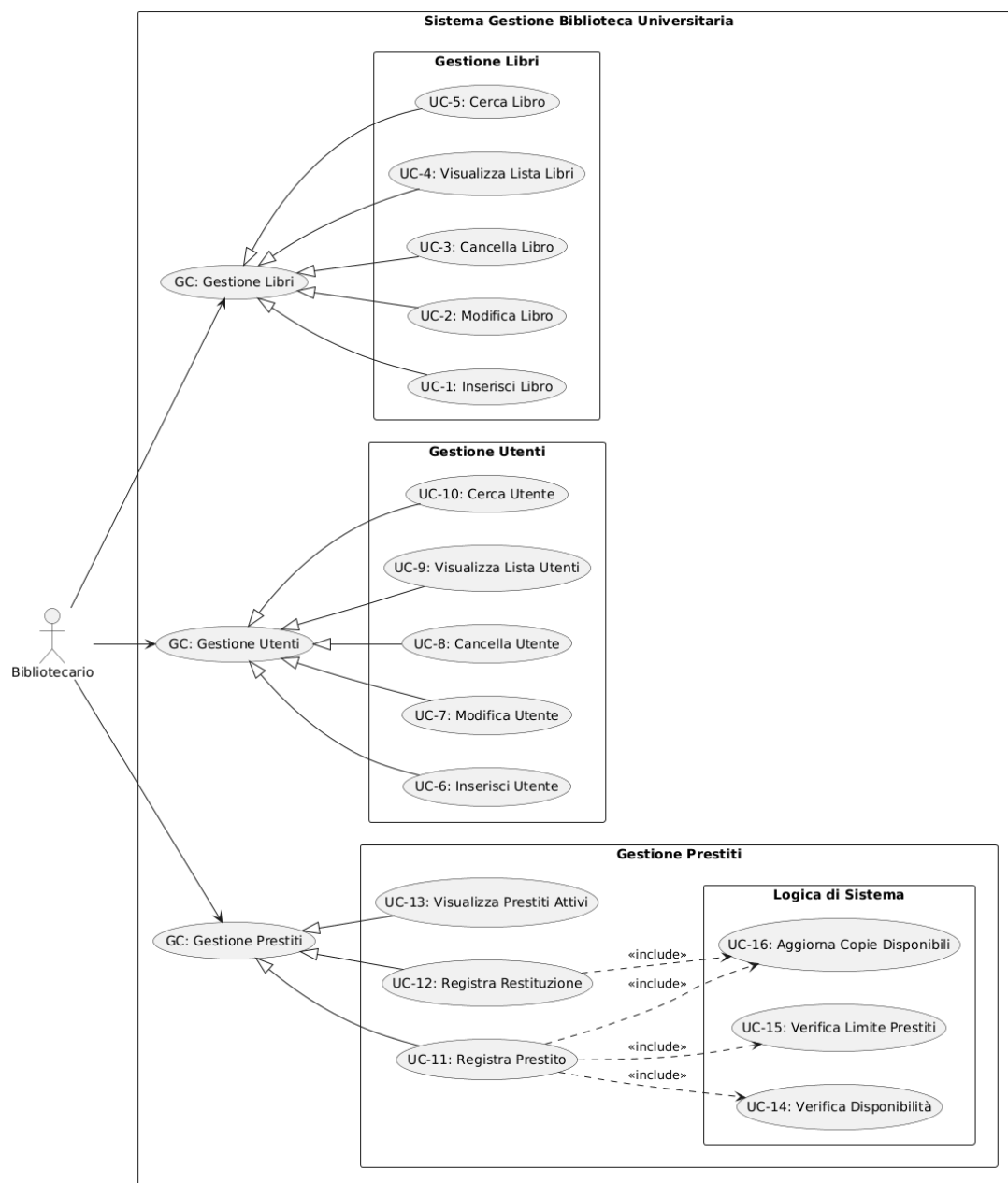


Figura 1: Diagramma dei casi d'uso

5 Tracciabilità

5.1 Matrice di Tracciabilità

Questa matrice collega i requisiti specificati nella sezione precedente con i casi d'uso, i componenti software che li implementano e i test unitari che li verificano. La matrice viene aggiornata progressivamente durante il ciclo di sviluppo.

header			
BF-1	UC-1 a UC-5	Libro, Biblioteca	testAggiungiLibroValido, testAggiungiLibroTitoloVuoto, testAggiungiLibroSenzaAutori, testAggiungiLibroISBNDuplicato, testModificaLibro, testModificaLibroNonEsistente, testEliminaLibro, testEliminaLibroConPrestitoAttivo, testCercaLibriPerTitolo, testCercaLibriPerAutore, testCercaLibriPerISBN
BF-2	UC-6 a UC-10	Utente, Biblioteca	testAggiungiUtenteValido, testAggiungiUtenteNomeVuoto, testAggiungiUtenteMatricolaDuplicata, testAggiungiUtenteEmailNonValida, testModificaUtente, testEliminaUtente, testEliminaUtenteConPrestitoAttivo, testCercaUtentiPerCognome, testCercaUtentiPerMatricola
BF-3	UC-11, UC-14, UC-15, UC-16	Prestito, Libro, Utente, Biblioteca	testRegistraPrestitoValido, testRegistraPrestitoUtenteNonEsistente, testRegistraPrestitoLibroNonEsistente, testRegistraPrestitoLibroNonDisponibile, testRegistraPrestitoDataPassata, testHaRaggiuntoLimiteFalse, testHaRaggiuntoLimiteConTrePrestiti
BF-4	UC-12, UC-16	Prestito, Libro, Utente, Biblioteca	testRegistraRestituzione, testRegistraRestituzionePrestitoChiuso
BF-5	UC-13	Prestito, Biblioteca	testGetPrestitiAttivi, testIsAttivoIniziale, testIsAttivoDopoRestituzione, testIsInRitardoFalse, testIsInRitardoTrue, testGetStatoDescrizioneCHIUSO, testGetStatoDescrizioneRITARDO, testGetStatoDescrizioneSCADE, testGetStatoDescrizioneATTIVO
IF-1.1	UC-1	Libro, Biblioteca	testAggiungiLibroValido, testAggiungiLibroTitoloVuoto, testAggiungiLibroSenzaAutori, testAggiungiLibroISBNDuplicato, testCostruttore
IF-1.2	UC-2	Libro, Biblioteca	testModificaLibro, testModificaLibroNonEsistente, testSetTitolo, testSetAnnoPubblicazione
IF-1.3	UC-3	Libro, Biblioteca	testEliminaLibro, testEliminaLibroConPrestitoAttivo
IF-1.4	UC-4	Libro, Biblioteca	testCostruttore, testGetAutoriAsStringSingoloAutore, testGetAutoriAsStringMultipliAutori
IF-1.5	UC-5	Libro, Biblioteca	testCercaLibriPerTitolo, testCercaLibriPerAutore, testCercaLibriPerISBN, testCercaLibroPerIsbn
IF-2.1	UC-6	Utente, Biblioteca	testAggiungiUtenteValido, testAggiungiUtenteNomeVuoto, testAggiungiUtenteMatricolaDuplicata, testAggiungiUtenteEmailNonValida, testCostruttore
IF-2.2	UC-7	Utente, Biblioteca	testModificaUtente, testSetNome, testSetCognome, testSetEmail
IF-2.3	UC-8	Utente, Biblioteca	testEliminaUtente, testEliminaUtenteConPrestitoAttivo
IF-2.4	UC-9	Utente, Biblioteca	testCostruttore, testGetNomeCognome, testToString
IF-2.5	UC-10	Utente, Biblioteca	testCercaUtentiPerCognome, testCercaUtentiPerMatricola
IF-3.1	UC-11, UC-14, UC-15, UC-16	Prestito, Libro, Utente, Biblioteca	testRegistraPrestitoValido, testRegistraPrestitoUtenteNonEsistente, testRegistraPrestitoLibroNonEsistente, testRegistraPrestitoLibroNonDisponibile, testRegistraPrestitoDataPassata, testHaRaggiuntoLimiteFalse, testHaRaggiuntoLimiteConUnPrestito, testHaRaggiuntoLimiteConTrePrestiti, testAggiungiPrestito, testAggiungiDuePrestiti

header			
IF-3.2	UC-12, UC-16	Prestito, Libro, Utente, Biblioteca	testRegistraRestituzione, testRegistraRestituzionePrestitoChiuso, testRimuoviPrestito
IF-3.3	UC-13	Prestito, Biblioteca	testGetPrestitiAttivi, testIsAttivoIniziale, testIsAttivoDopoRestituzione, testIsInRitardoFalse, testIsInRitardoTrue, testGetGiorniRitardoZero, testGetGiorniRitardoCinque, testGetGiorniAllaScadenza, testGetStatoDescrizioneCHIUSO, testGetStatoDescrizioneRITARDO, testGetStatoDescrizioneSCADE, testGetStatoDescrizioneATTIVO
DF-1.1	UC-1, UC-2, UC-3	Libro	testCostruttore, testCostruttoreUnaCopia, testCostruttoreZeroCopie, testAggiungiAutore, testGetAutoriAsStringSingoloAutore, testGetAutoriAsStringMultipliAutori, testGetAutoriAsStringVuoto, testIsDisponibile, testIsDisponibileFalse, testDecrementaCopie, testDecrementaCopieFinoAZero, testDecrementaCopieSottoZero, testIncrementaCopie, testIncrementaCopieNonSuperaTotale, testSetTitolo, testSetAnnoPubblicazione, testAutoreCostruttore, testAutoreToString
DF-1.2	UC-6, UC-7, UC-8	Utente	testCostruttore, testGetNomeCognome, testToString, testGetNumeroPrestitiAttiviIniziale, testSetNome, testSetCognome, testSetEmail, testGetPrestitiAttiviVuoto, testAggiungiPrestito, testAggiungiDuePrestiti, testRimuoviPrestito, testHaRaggiuntoLimiteFalse, testHaRaggiuntoLimiteConUnPrestito, testHaRaggiuntoLimiteConTrePrestiti, testEqualsStessoOggetto, testEqualsConNull, testEqualsStessaMatricola, testEqualsMatricolaDiversa, testHashCodeUguali
DF-1.3	UC-11, UC-12, UC-13	Prestito	testCostruttore, testGetDataRestituzionePrevista, testIdUnivoco, testIsAttivoIniziale, testIsInRitardoFalse, testIsInRitardoTrue, testIsInRitardoOggi, testIsInRitardoDopoRestituzione, testGetGiorniRitardoZero, testGetGiorniRitardoCinque, testGetGiorniAllaScadenza, testGetGiorniAllaScadenzaZeroSeChiuso, testRegistraRestituzione, testGetStatoDescrizioneCHIUSO, testGetStatoDescrizioneRITARDO, testGetStatoDescrizioneSCADE, testGetStatoDescrizioneATTIVO, testEqualsStessoOggetto, testEqualsConNull, testEqualsIdDiversi, testHashCodeDiversi, testToString
DF-2.1	UC-1-UC-16	Biblioteca	testGetInstance (serializzazione)
UI-1.1	UC-1-UC-16	Biblioteca	Requisito arch.
UI-1.2	UC-1, UC-2, UC-6, UC-7, UC-11	Libro, Utente, Prestito	testCostruttore (Libro), testCostruttore (Utente), testCostruttore (Prestito)
UI-1.3	UC-4, UC-5, UC-7, UC-9, UC-10, UC-13	Libro, Utente, Prestito	testGetAutoriAsStringSingoloAutore, testGetNomeCognome, testGetStatoDescrizioneCHIUSO, testGetStatoDescrizioneRITARDO
UI-1.4	UC-5, UC-10	Libro, Utente	testCercaLibriPerTitolo, testCercaLibriPerAutore, testCercaLibriPerISBN, testCercaUtentiPerCognome, testCercaUtentiPerMatricola
UI-1.5	UC-13	Prestito	testIsInRitardoFalse, testIsInRitardoTrue, testGetGiorniRitardoZero, testGetGiorniRitardoCinque, testGetStatoDescrizioneRITARDO, testGetStatoDescrizioneSCADE

header			
UI-1.6	UC-1-UC-16	Biblioteca	testAggiungiLibroTitoloVuoto, testAggiungiLibroSenzaAutori, testAggiungiLibroISBNDuplicato, testAggiungiUtenteNomeVuoto, testAggiungiUtenteMatricolaDuplicata, testAggiungiUtenteEmailNonValida, testRegistraPrestitoDataPassata
UI-1.7	UC-1-UC-16	Interfaccia	Requisito arch.
UI-2.1	UC-1-UC-16	Interfaccia	Requisito arch.
FC-1	UC-1-UC-16	Biblioteca	testAggiungiLibroTitoloVuoto, testAggiungiLibroSenzaAutori, testAggiungiUtenteNomeVuoto, testAggiungiUtenteEmailNonValida, testRegistraPrestitoUtenteNonEsistente, testRegistraPrestitoLibroNonEsistente
FC-2	UC-3, UC-8, UC-11, UC-12	Biblioteca, Libro, Utente, Prestito	testEliminaLibroConPrestitoAttivo, testEliminaUtenteConPrestitoAttivo, testRegistraPrestitoValido, testRegistraRestituzione, testHaRaggiuntoLimiteConTrePrestiti
FC-3	UC-1, UC-2, UC-6, UC-7, UC-11	Libro, Utente, Biblioteca	testCostruttore, testAggiungiAutore, testIsDisponibile, testDecrementaCopie, testIncrementaCopie, testCostruttore (Utente), testSetNome, testSetCognome, testSetEmail, testRegistraPrestitoValido, testRegistraPrestitoLibroNonDisponibile
FC-4	UC-1-UC-16	Biblioteca	Requisito NF
FC-5	UC-1-UC-16	Biblioteca	JRE 11+
FC-6	UC-1-UC-16	Tutte	Requisito prog.
FC-7	Persistenza dati	Biblioteca	testGetInstance (serializzazione)

Tabella 1: Matrice di Tracciabilità Requisiti-Casi d'Uso-Componenti-Test

5.2 Legenda

Requisito Identificativo del requisito (BF, IF, DF, UI, FC)

Casi d'Uso Identificativi dei casi d'uso che implementano il requisito

Componenti Classi/moduli software che implementano la funzionalità

Casi di Test Identificativi e nomi dei test case che verificano la corretta implementazione

Abbreviazioni Requisiti

BF Business Flow

IF Funzionalità Individuale

DF Dati Funzionali

UI Interfaccia Utente

FC Fattori di Qualità

Test Case per Classe

LibroTest 18 test case che verificano costruttore, autori, disponibilità, incremento/decremento copie, setter

UtenteTest 19 test case che verificano costruttore, setter, gestione prestiti, limite prestiti, equals/hashcode

PrestitoTest 25 test case che verificano costruttore, stato attivo, ritardo, giorni alla scadenza, restituzione, descrizione stato

BibliotecaTest 28 test case che verificano CRUD libri/utenti, ricerca, registrazione/restituzione prestiti

Totale Test Case: 90 test case (Unit test + Integration test)

A Glossario

Bibliotecario Operatore che utilizza il sistema per gestire la biblioteca

Catalogo Insieme di tutti i libri presenti nella biblioteca

Copia Disponibile Copia di un libro non attualmente in prestito

CRUD Create, Read, Update, Delete - operazioni base di gestione dati

E-mail istituzionale Indirizzo e-mail fornito dall'università allo studente

ISBN International Standard Book Number, codice identificativo univoco dei libri

Matricola Codice identificativo univoco dello studente universitario

Prestito Attivo Prestito non ancora restituito

Prestito Chiuso Prestito per cui è stata registrata la data di restituzione effettiva

Ritardo Prestito attivo la cui data prevista di restituzione è antecedente alla data corrente