

Software Requirements Specification

Software per la gestione di una biblioteca

Autori: Marino Francesco, Pepe Daniele, Orsini Giovanni, Palmieri Vito

Gruppo 1

9 dicembre 2025

Indice

1	Introduzione	4
1.1	Descrizione del progetto	4
1.2	Convenzioni adottate nel documento	4
2	Specifica dei requisiti	6
2.1	Requisiti Funzionali (FR)	6
2.1.1	Gestione dei libri (FBR)	6
2.1.2	Gestione degli utenti (FUR)	7
2.1.3	Gestione dei prestiti (FLR)	8
2.1.4	Requisiti sui dati (FDR)	9
2.1.5	Requisiti sull'interfaccia (FIR)	10
2.2	Requisiti Non Funzionali (NFR)	16
2.2.1	Requisiti di Usabilità (NUR)	16
2.2.2	Requisiti di Affidabilità (NRR)	17
2.2.3	Requisiti di Manutenibilità (NMR)	18
2.2.4	Requisiti di Piattaforma (NPR)	18
3	Casi d'Uso	19
3.1	Descrizione dei Casi d'Uso sulla Gestione dei Libri	19
3.1.1	UC-01: Inserimento Libro	19
3.1.2	UC-02: Modifica libro	20
3.1.3	UC-03: Eliminazione Libro	20
3.1.4	UC-04: Visualizzazione Ordinata Libri	21
3.1.5	UC-05: Ricerca Libro	21
3.2	Descrizione dei Casi d'Uso sulla Gestione degli Utenti	22
3.2.1	UC-06: Inserimento utente	22
3.2.2	UC-07: Modifica Utente	23
3.2.3	UC-08: Eliminazione Utente	23
3.2.4	UC-09: Visualizzazione Ordinata Utenti	24
3.2.5	UC-10: Ricerca Utente	24
3.3	Descrizione dei Casi d'Uso sulla Gestione dei Prestiti	25
3.3.1	UC-11: Registrazione Prestito	25
3.3.2	UC-12: Modifica Data di Restituzione Prestito	26
3.3.3	UC-13: Eliminazione Prestito	26
3.3.4	UC-14: Visualizzazione Prestiti	27
3.3.5	UC-15: Ricerca Prestito	27
3.3.6	UC-16: Registrazione Restituzione	28
3.4	Descrizione dei Casi d'Uso sulla Gestione dei Dati	28
3.4.1	UC-17: Salvataggio Automatico (con Backup)	28
3.4.2	UC-18: Caricamento Automatico al Boot	29
4	Business Flow	30
4.1	Iscrizione con Gestione Errori	30
4.2	Manutenzione Catalogo	30
4.3	Gestione Prestiti	30

4.4	Crash e Ripristino Dati	30
4.5	Modifica Dati Utente	30
4.6	Pulizia Storico Prestiti	31
4.7	Monitoraggio Ritardi	31
5	Tracciabilità	32
5.1	Tabella di tracciabilità	32

1 Introduzione

1.1 Descrizione del progetto

Il presente documento descrive le specifiche dei requisiti software di un sistema di gestione di una biblioteca (es. universitaria). Il sistema permette l'inserimento, modifica e cancellazione di libri in una libreria digitale, il tutto memorizzato localmente in un file. Permette inoltre di registrare, modificare e rimuovere gli utenti per tracciarne i prestiti.

1.2 Convenzioni adottate nel documento

Convenzioni sulla priorità dei requisiti:

Termine	Descrizione
ALTA	Il requisito deve essere necessariamente implementato
MEDIO	Il requisito può essere implementato ma non è strettamente necessario
BASSA	Il requisito si può implementare se non richiede grandi sforzi

Convenzioni sul rischio tecnico dei requisiti:

Termine	Descrizione
ALTA	È difficile prevedere se si riuscirà a realizzare il requisito (in assoluto, o semplicemente nei tempi e nei costi previsti)
MEDIO	Si ritiene di poter realizzare il requisito, ma ci sono alcuni fattori di rischio che non possono essere controllati
BASSA	Si ha piena fiducia nella propria capacità di realizzarlo

Convenzioni sulla numerazione dei requisiti:

Codice del requisito	Descrizione
FBR-XX	Functional Book Requirements
FUR-XX	Functional User Requirements
FLR-XX	Functional Loan Requirements
FDR-XX	Functional Data Requirements
NUR-XX	Non-Functional Usability Requirements
NRR-XX	Non-Functional Reliability Requirements
NMR-XX	Non-Functional Maintainability Requirements
NPR-XX	Non-Functional Platform Requirements

2 Specifica dei requisiti

2.1 Requisiti Funzionali (FR)

2.1.1 Gestione dei libri (FBR)

ID requisito	Priorità	Rischio	Descrizione
FBR-01	ALTA	BASSO	Inserimento Libro: Deve essere possibile inserire un nuovo libro nell'archivio indicando titolo, autori, anno di pubblicazione, codice ISBN e quante copie sono possedute dalla biblioteca
FBR-02	ALTA	BASSO	Modifica Libro: Deve essere possibile modificare i dati di un libro già presente nell'archivio
FBR-03	ALTA	BASSO	Cancellazione Libro: Deve essere possibile rimuovere un libro dall'archivio.
FBR-04	ALTA	BASSO	Visita Ordinata (per Titolo): Deve essere possibile visualizzare la lista dei libri ordinata alfabeticamente per titolo
FBR-04.1	BASSA	BASSO	Visita Ordinata (per Autore, Anno o Numero Copie): La lista dei libri può essere visualizzata anche ordinata per autore, anno di pubblicazione o numero di copie disponibili
FBR-05	ALTA	ALTO	Ricerca Libro (per Titolo, Autore, ISBN): Deve essere possibile cercare un libro nell'archivio inserendo titolo, autore o codice ISBN
FBR-05.1	BASSA	ALTO	Ricerca Libro (per Anno): La ricerca può essere fatta anche per anno di pubblicazione

2.1.2 Gestione degli utenti (FUR)

ID requisito	Priorità	Rischio	Descrizione
FUR-01	ALTA	BASSO	Inserimento Utente: Deve essere possibile registrare un nuovo utente indicando nome, cognome, matricola ed email istituzionale
FUR-02	ALTA	BASSO	Modifica Utente: Deve essere possibile modificare i dati di un utente già registrato nell'archivio
FUR-03	ALTA	BASSO	Cancellazione Utente: Deve essere possibile rimuovere un utente dall'archivio.
FUR-04	ALTA	BASSO	Visualizzazione Ordinata (Ordine Lessicografico): Deve essere possibile visualizzare la lista degli utenti ordinata per cognome e poi per nome
FUR-04.1	BASSA	BASSO	Visualizzazione Ordinata (per Matricola): La lista degli utenti può essere visualizzata anche ordinata per matricola
FUR-05	ALTA	ALTO	Ricerca Utente (per Cognome o Matricola): Deve essere possibile cercare un utente nell'archivio inserendo cognome o matricola
FUR-05.1	BASSA	ALTO	Ricerca Utente (per Nome o Email): La ricerca può essere fatta anche per nome o email istituzionale

2.1.3 Gestione dei prestiti (FLR)

ID requisito	Priorità	Rischio	Descrizione
FLR-01	ALTA	BASSO	Registrazione Prestito: Deve essere possibile registrare un prestito scegliendo l'utente e il libro, indicando anche quando il libro va restituito. Il prestito viene accettato solo se ci sono copie disponibili del libro, e se l'utente ha meno di 3 prestiti attivi
FLR-02	BASSA	MEDIO	Modifica Data di Restituzione Prestito: Deve essere possibile modificare la data di restituzione di un prestito
FLR-03	BASSA	MEDIO	Eliminazione Prestito: Deve essere possibile eliminare un prestito se contrassegnato come restituito
FLR-04	ALTA	ALTO	Elenco Prestiti Attivi: Deve essere possibile visualizzare l'elenco dei prestiti attivi, ordinato per data prevista di restituzione
FLR-04.1	ALTA	BASSO	Evidenziamento mancate restituzioni: Nell'elenco dei prestiti bisogna evidenziare quelli in ritardo
FLR-05	ALTA	ALTO	Ricerca Prestito (per Data di Restituzione): Deve essere possibile cercare un prestito nell'archivio inserendo Data di restituzione
FLR-05.1	BASSA	ALTO	Ricerca Prestito (per valori dei campi del Libro, Utente): Deve essere possibile cercare un prestito nell'archivio inserendo Titolo/Autori/ISBN del libro e/o Nome/Cognome/ID utente
FLR-06	ALTA	BASSO	Registrazione Restituzione: Deve essere possibile registrare la restituzione di un libro preso in prestito, aggiornando così lo stato del prestito e il numero di copie disponibili del libro

2.1.4 Requisiti sui dati (FDR)

ID requisito	Priorità	Rischio	Descrizione
FDR-01	ALTA	BASSO	Salvataggio Libri: Bisogna salvare Titolo, Autori, Anno di pubblicazione, Codice ISBN e numero di copie disponibili di ogni libro
FDR-02	ALTA	BASSO	Salvataggio Utenti: Bisogna salvare Nome, Cognome, Matricola, Email istituzionale e Lista dei libri in prestito (con data di restituzione prevista) di ogni utente
FDR-03	ALTA	BASSO	Salvataggio Prestiti: Bisogna salvare per ogni prestito l'utente che ha preso il libro, il libro preso in prestito, la data di inizio prestito e la data di restituzione prevista
FDR-04	ALTA	BASSO	Caricamento Dati all'Avvio: All'avvio del programma, tutti i dati salvati (libri, utenti e prestiti) devono essere caricati automaticamente dall'archivio
FDR-05	MEDIA	BASSO	Salvataggio Automatico: Ogni volta che si apporta una modifica (inserimento, modifica, cancellazione di libri, utenti o prestiti), i dati devono essere salvati automaticamente sull'archivio senza richiedere un'azione manuale da parte dell'utente

2.1.5 Requisiti sull'interfaccia (FIR)

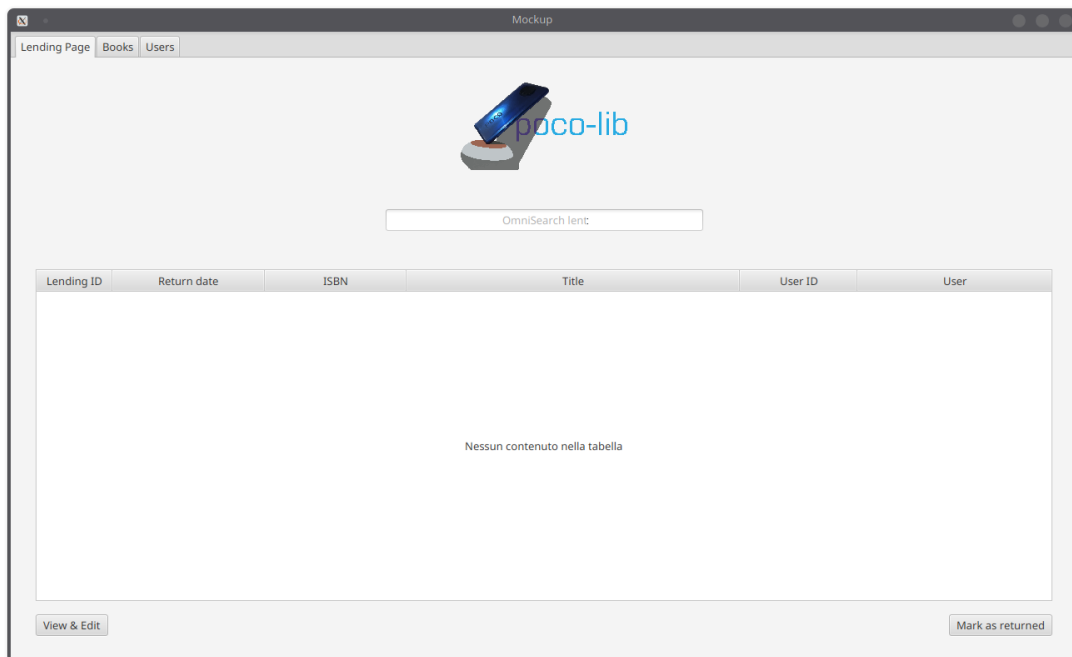


Figura 1: Tab per la gestione dei prestiti attiva

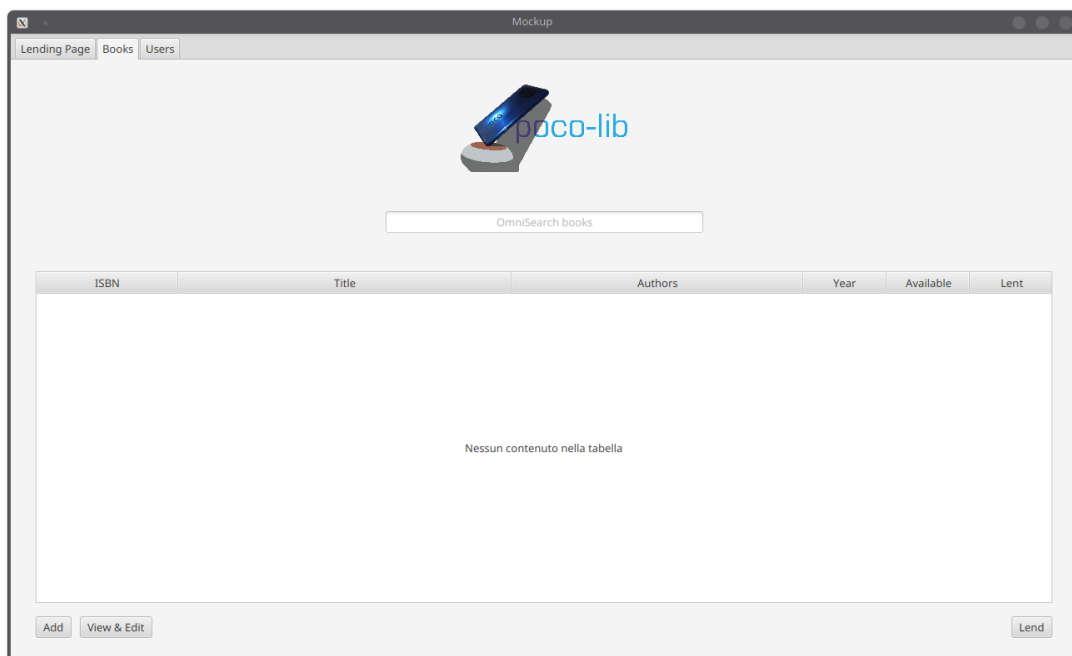


Figura 2: Tab per la gestione dei libri attiva

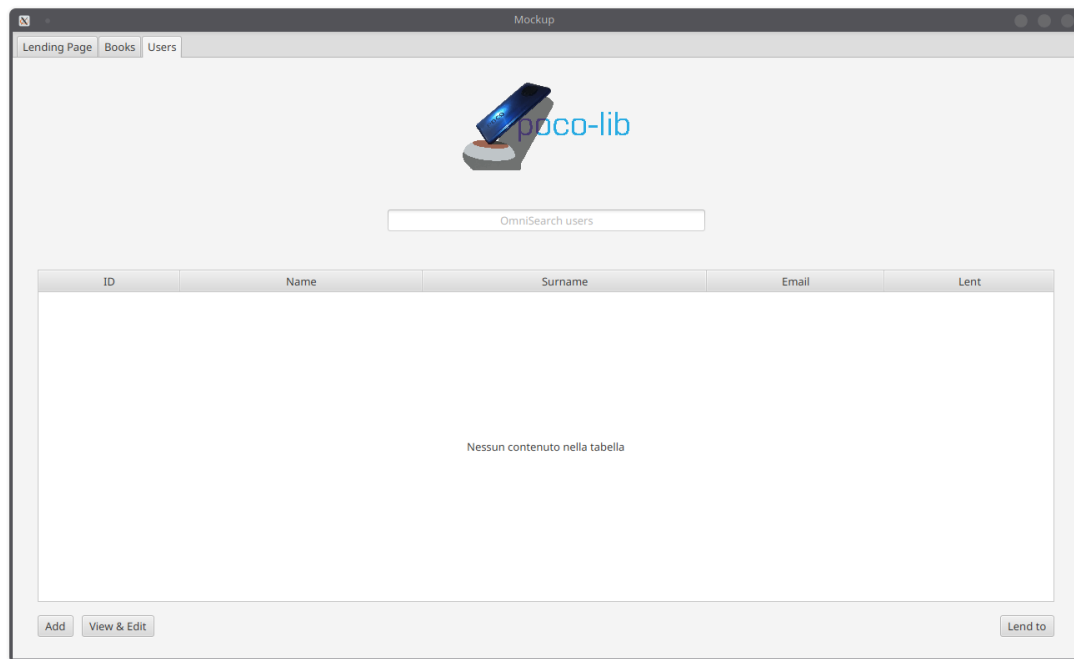


Figura 3: Tab per la gestione degli utenti attiva

ID requisito	Priorità	Rischio	Descrizione
FIR-01	ALTA	BASSO	Layout Chiaro e Intuitivo: La pagina principale deve avere un layout semplice e intuitivo, che permette l'accesso alle sezioni principali (Gestione Libri, Gestione Utenti, Gestione Prestiti)
FIR-01.1	ALTA	BASSO	Accesso Gestione Libri in Prestito: Dalla pagina principale deve essere possibile accedere alla sezione di gestione dei libri in prestito tramite una tab dedicata
FIR-01.1.1	ALTA	BASSO	Ricerca dei Libri in Prestito: Deve essere possibile cercare tra i libri attualmente in prestito inserendo dati del libro o dell'utente, inclusa la data di restituzione
FIR-01.1.2	ALTA	BASSO	Visualizzazione Elenco Libri in Prestito Ordinata: Deve essere possibile visualizzare l'elenco dei libri attualmente in prestito, con l'indicazione dell'utente che li ha presi in prestito e la data di restituzione prevista

continua nella pagina successiva

Tabella continua dalla pagina precedente

ID requisito	Priorità	Rischio	Descrizione
FIR-01.1.3	ALTA	BASSO	Area di Controllo: Deve essere presente un'area che permetta di accedere alle proprietà, e di contrassegnare come restituito un libro selezionato dall'elenco
FIR-01.2	ALTA	BASSO	Accesso Gestione Libri: Dalla pagina principale deve essere possibile accedere alla sezione di gestione dei libri tramite una tab dedicata
FIR-01.2.1	ALTA	BASSO	Ricerca dei Libri: Deve essere possibile cercare tra i libri in catalogo inserendo dati del libro
FIR-01.2.2	ALTA	BASSO	Visualizzazione Elenco Libri: Deve essere possibile visualizzare l'elenco dei libri in catalogo
FIR-01.2.3	ALTA	BASSO	Area di Controllo: Deve essere presente un'area che permetta di accedere alle proprietà, aggiungere e prestare un libro selezionato dall'elenco
FIR-01.3	ALTA	BASSO	Accesso Gestione Utenti: Dalla pagina principale deve essere possibile accedere alla sezione di gestione degli utenti tramite una tab dedicata
FIR-01.3.1	ALTA	BASSO	Ricerca degli Utenti: Deve essere possibile cercare tra gli utenti registrati inserendo i loro dati
FIR-01.3.2	ALTA	BASSO	Visualizzazione Elenco Utenti: Deve essere possibile visualizzare l'elenco degli utenti registrati
FIR-01.3.3	ALTA	BASSO	Area di Controllo: Deve essere presente un'area che permetta di accedere alle proprietà, aggiungere e prestare a un utente selezionato dall'elenco

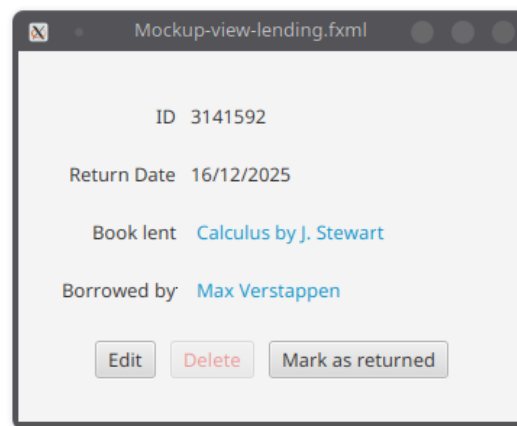


Figura 4: Finestra di visualizzazione delle proprietà di un prestito

ID requisito	Priorità	Rischio	Descrizione
FIR-02	ALTA	BASSO	Visualizzazione Proprietà Prestito: Deve essere possibile visualizzare le proprietà di un prestito in una finestra dedicata (libro, utente, data restituzione, ID prestito)

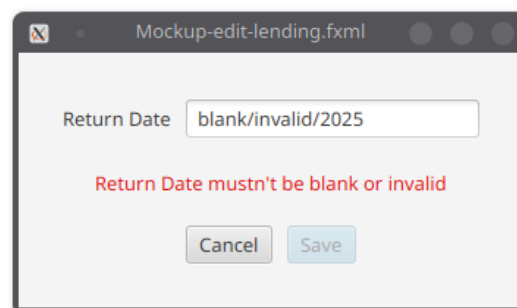


Figura 5: Finestra di modifica delle proprietà di un prestito

ID requisito	Priorità	Rischio	Descrizione
FIR-03	ALTA	BASSO	Modifica Proprietà Prestito: Deve essere possibile modificare le proprietà di un prestito in una finestra dedicata (solo data di restituzione)

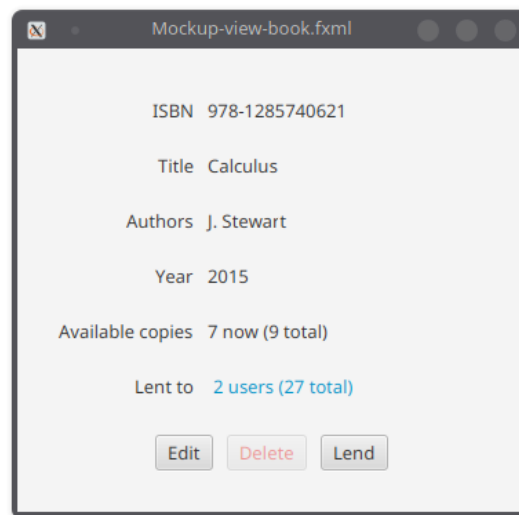


Figura 6: Finestra di visualizzazione delle proprietà di un libro

ID requisito	Priorità	Rischio	Descrizione
FIR-04	ALTA	BASSO	Visualizzazione Proprietà Libro: Deve essere possibile visualizzare le proprietà di un libro in una finestra dedicata (titolo, autori, anno di pubblicazione, codice ISBN, numero di copie disponibili, numero di copie attualmente in prestito)

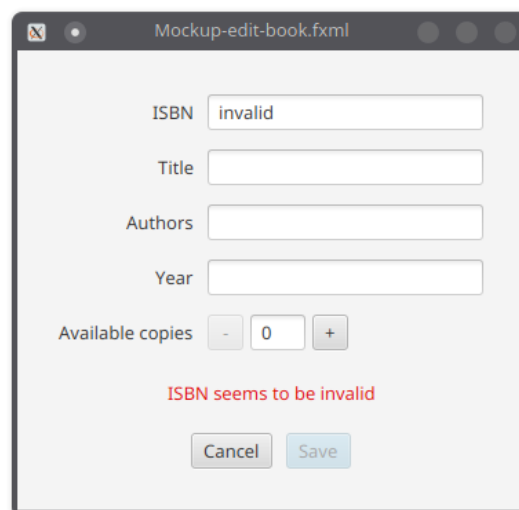


Figura 7: Finestra di modifica delle proprietà di un libro

ID requisito	Priorità	Rischio	Descrizione
FIR-05	ALTA	BASSO	Modifica Proprietà Libro: Deve essere possibile modificare le proprietà di un libro in una finestra dedicata (titolo, autori, anno di pubblicazione, codice ISBN, numero di copie disponibili)

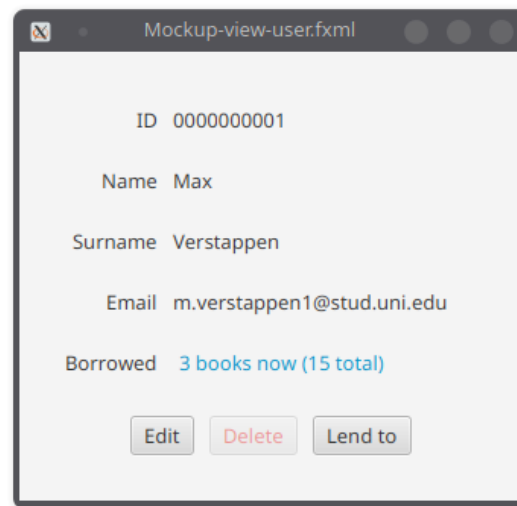


Figura 8: Finestra di visualizzazione delle proprietà di un utente

ID requisito	Priorità	Rischio	Descrizione
FIR-06	ALTA	BASSO	Visualizzazione Proprietà Utente: Deve essere possibile visualizzare le proprietà di un utente in una finestra dedicata (nome, cognome, ID utente, email3, numero di libri presi in prestito attualmente e in totale)

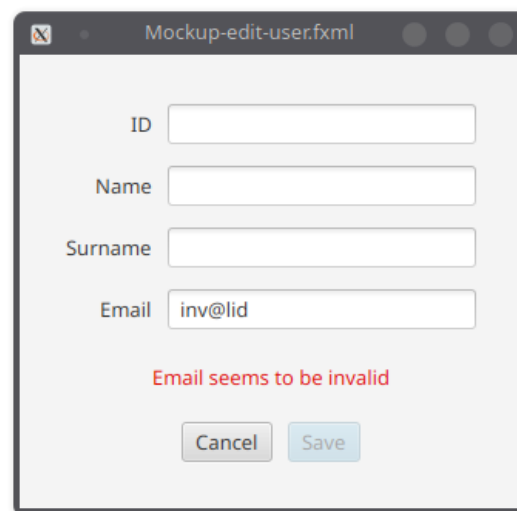


Figura 9: Finestra di modifica delle proprietà di un utente

ID requisito	Priorità	Rischio	Descrizione
FIR-07	ALTA	BASSO	Modifica Proprietà Utente: Deve essere possibile modificare le proprietà di un utente in una finestra dedicata (nome, cognome, ID utente, email)

2.2 Requisiti Non Funzionali (NFR)

2.2.1 Requisiti di Usabilità (NUR)

ID requisito	Priorità	Rischio	Descrizione
NUR-01	ALTA	MEDIO	Interfaccia Utente: Tutte le funzioni (public) del programma devono essere accessibili tramite un'interfaccia grafica (GUI)
NUR-02	MEDIA	BASSO	Errori Esplicativi: In caso di errore (es. dati non validi) deve essere mostrato un messaggio chiaro che spiega il problema e come risolverlo
NUR-03	MEDIA	BASSO	Conferma Eliminazione: Prima di cancellare qualcosa (libro, utente, ecc.) il programma deve sempre chiedere conferma

2.2.2 Requisiti di Affidabilità (NRR)

ID requisito	Priorità	Rischio	Descrizione
NRR-01	MEDIA	BASSO	Validità Email: Quando si inserisce un nuovo utente, bisogna controllare che l'email istituzionale sia valida e univoca (non possono esserci più utenti con lo stesso valore)
NRR-02	ALTA	BASSO	Validità Matricola: Quando si inserisce la matricola, bisogna controllare che sia univoca (non possono esserci più utenti con lo stesso valore) e che segua il formato prestabilito (ad esempio 10 cifre)
NRR-03	MEDIA	BASSO	Validità ISBN: Quando si inserisce un nuovo libro, bisogna controllare che l'ISBN sia univoco e che segua il formato corretto (10 o 13 cifre con eventuali trattini)
NRR-04	BASSA	MEDIO	Creazione Backup: Prima di salvare ogni nuova modifica, il programma crea automaticamente una copia di backup (tenendo le ultime versioni)
NRR-05	BASSA	MEDIO	Ripristino da Backup: Se ci sono problemi nel leggere il file deve essere possibile ripristinare l'ultima versione funzionante
NRR-06	BASSA	MEDIO	Logging delle Azioni Effettuate: Il bibliotecario può verificare le ultime azioni effettuate (aggiunte/modifiche/rimozioni dei dati) in un file dedicato

2.2.3 Requisiti di Manutenibilità (NMR)

ID requisito	Priorità	Rischio	Descrizione
NMR-01	MEDIA	BASSO	Organizzazione Codice: Il codice va organizzato secondo il pattern MVC (Model-View-Controller) per facilitare modifiche future
NMR-02	ALTA	BASSO	Documentazione Interfacce Pubbliche: Le classi e i metodi pubblici devono essere documentati secondo lo standard di <i>doxygen</i>
NMR-02.1	BASSA	BASSO	Documentazione Interfacce Private: Anche le classi e i metodi privati devono essere documentati
NMR-03	MEDIA	BASSO	Convenzione sui Nomi: Nomi di variabili e funzioni devono seguire le stesse convenzioni in tutto il progetto (es. camelCase per variabili)
NMR-04	ALTA	BASSO	Testing Automatico: Il progetto deve includere test automatici implementati tramite <i>JUnit</i> per le funzionalità principali (non GUI)

2.2.4 Requisiti di Piattaforma (NPR)

ID requisito	Priorità	Rischio	Descrizione
NPR-01	ALTA	BASSO	Linguaggio: Il programma deve essere scritto in Java per garantire portabilità tra diversi sistemi operativi
NPR-02	ALTA	BASSO	Build Automatico: Deve essere possibile compilare ed eseguire il programma tramite Maven

3.1.2 UC-02: Modifica libro

- **Attori:** Bibliotecario
- **Precondizioni:** Il libro da modificare esiste nell'archivio.
- **Postcondizioni:** I dati del libro sono aggiornati e salvati.
- **Requisiti Implementati:** FBR-02, FDR-01, FIR-01.2.2, FIR-01.2.3, FIR-04, FIR-05, NUR-01
- **Scenario Principale:**
 1. Il bibliotecario seleziona un libro da modificare.
 2. Il bibliotecario clicca il bottone per visualizzare le proprietà del libro.
 3. Il bibliotecario clicca il pulsante per entrare in modalità di modifica dei campi.
 4. Il bibliotecario aggiorna i campi desiderati: il sistema valida i nuovi dati (se implementato: NRR-03).
 5. Il bibliotecario clicca il bottone per il salvataggio dei dati.
 6. Il sistema aggiorna le informazioni del libro.
- **Scenari Alternativi:**
 - 5a. Il sistema mostra un messaggio di errore se l'ISBN non è valido (se implementato: NUR-02).

3.1.3 UC-03: Eliminazione Libro

- **Attori:** Bibliotecario
- **Precondizioni:** Il libro da eliminare esiste nell'archivio e non ci sono prestiti attivi che lo coinvolgono.
- **Postcondizioni:** Il libro non è più presente nell'archivio.
- **Requisiti Implementati:** FBR-03, FIR-01.2.2, FIR-01.2.3, FIR-04, NUR-01
- **Scenario Principale:**
 1. Il bibliotecario seleziona il libro da rimuovere.
 2. Il bibliotecario clicca il bottone per visualizzare le proprietà del libro.
 3. Il bibliotecario clicca sul pulsante per eliminare il libro (è possibile solo se sono rispettate le precondizioni: vedi scenario 3a).
 4. Il sistema chiede esplicitamente conferma dell'eliminazione (se implementato NUR-03).
 5. Il bibliotecario conferma.
 6. Il sistema rimuove il libro.

- **Scenari Alternativi:**

3a. Il bottone elimina è disabilitato nel caso non siano soddisfatte le precondizioni (on hover se implementato: NUR-02).

4a. Il bibliotecario nega la conferma e l'operazione viene annullata.

3.1.4 UC-04: Visualizzazione Ordinata Libri

- **Attori:** Bibliotecario

- **Precondizioni:** L'archivio contiene almeno un libro.

- **Postcondizioni:** Viene mostrata la lista ordinata.

- **Requisiti Implementati:** FBR-04, FBR-04.1, FIR-01.2, FIR-01.2.2, NUR-01

- **Scenario Principale:**

1. Il bibliotecario accede alla sezione libri.

2. Il sistema mostra la lista ordinata alfabeticamente per Titolo (Default).

- **Scenari Alternativi:**

2a. Il bibliotecario può richiedere l'ordinamento per Autore, Anno, ISBN o Numero di Copie, premendo l'header della colonna corrispondente alla proprietà, e ri-premendo per invertire l'ordinamento rispetto alla stessa proprietà. (se implementato: FBR-04.1)

3.1.5 UC-05: Ricerca Libro

- **Attori:** Bibliotecario

- **Precondizioni:** Il bibliotecario ha effettuato l'accesso al pannello di gestione dei libri.

- **Postcondizioni:** Vengono mostrati i risultati corrispondenti.

- **Requisiti Implementati:** FBR-05, FBR-05.1, FIR-01.2, FIR-01.2.1, FIR-01.2.2, NUR-01

- **Scenario Principale:**

1. Il bibliotecario clicca sulla barra di ricerca.

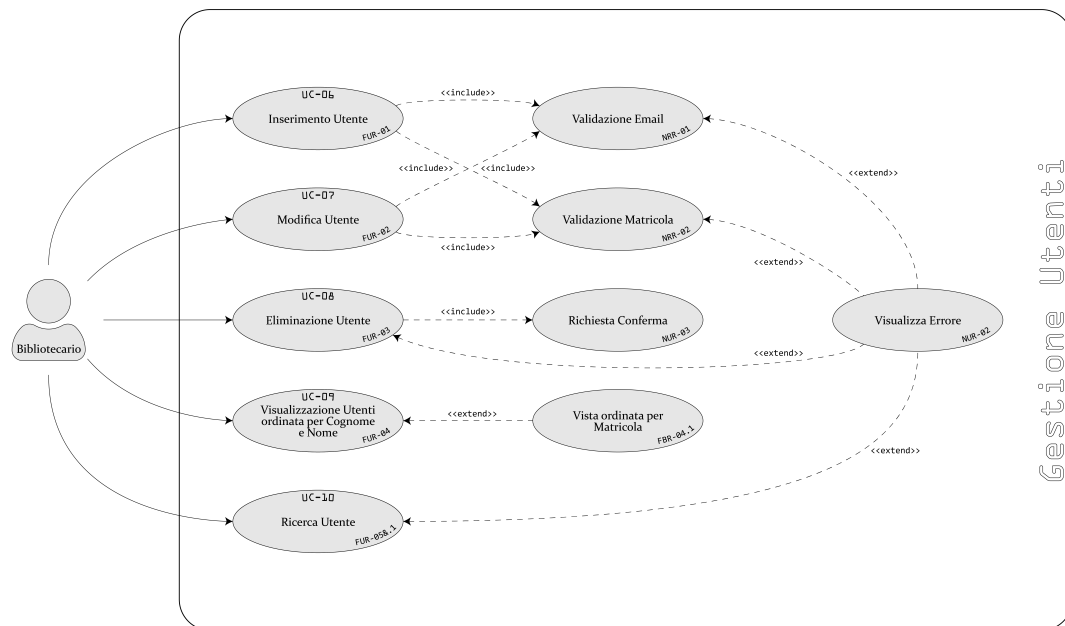
2. Il bibliotecario inserisce la stringa di ricerca (Titolo, Autore, Anno o ISBN).

3. Il sistema filtra l'archivio e mostra i libri che corrispondono ai criteri.

- **Scenari Alternativi:**

3a. Se nessun libro corrisponde alla ricerca viene mostrato un messaggio di errore (se implementato: NUR-02).

3.2 Descrizione dei Casi d'Uso sulla Gestione degli Utenti



3.2.1 UC-06: Inserimento utente

- **Attori:** Bibliotecario
- **Precondizioni:** Il bibliotecario ha effettuato l'accesso al pannello gestione utenti.
- **Postcondizioni:** Il nuovo utente è registrato nell'archivio.
- **Requisiti Implementati:** FUR-01, FDR-02, FIR-01.3.3, FIR-07, NUR-01
- **Scenario Principale:**
 1. Il bibliotecario clicca sul tasto per aggiungere un nuovo utente.
 2. Il bibliotecario inserisce Nome, Cognome, Matricola ed Email: il sistema valida l'Email (se implementato: NRR-01) e la Matricola (NRR-02).
 3. Il bibliotecario clicca il pulsante per il salvataggio dei dati.
 4. Il sistema aggiunge l'utente all'archivio.
- **Scenari Alternativi:**
 - 3a. Il sistema mostra un errore se almeno uno dei dati non è valido (se implementato: NUR-02).

3.2.2 UC-07: Modifica Utente

- **Attori:** Bibliotecario
- **Precondizioni:** L'utente da modificare esiste nell'archivio.
- **Postcondizioni:** I dati dell'utente sono aggiornati.
- **Requisiti Implementati:** FUR-02, FDR-02, FIR-01.3.2, FIR-01.3.3, FIR-06, FIR-07, NUR-01
- **Scenario Principale:**
 1. Il bibliotecario seleziona un utente.
 2. Il bibliotecario clicca il bottone per visualizzare le proprietà dell'utente.
 3. Il bibliotecario modifica i dati dell'utente: il sistema valida i nuovi dati (se implementato: NRR-01, NRR-02).
 4. Il bibliotecario clicca il pulsante per il salvataggio dei dati.
 5. Il sistema aggiorna l'archivio.
- **Scenari Alternativi:**
 - 3a. Il sistema mostra un errore se almeno uno dei dati non è valido (se implementato: NUR-02).

3.2.3 UC-08: Eliminazione Utente

- **Attori:** Bibliotecario
- **Precondizioni:** L'utente da eliminare esiste e non ha libri non restituiti.
- **Postcondizioni:** L'utente non è più nell'archivio.
- **Requisiti Implementati:** FUR-03, FIR-01.3.2, FIR-01.3.3, FIR-06, NUR-01
- **Scenario Principale:**
 1. Il bibliotecario seleziona l'utente da rimuovere.
 2. Il bibliotecario clicca il bottone per visualizzare le proprietà dell'utente.
 3. Il bibliotecario clicca sul pulsante per eliminare l'utente (è possibile solo se sono rispettate le precondizioni: vedi scenario 3a).
 4. Il sistema chiede conferma (se implementato: NUR-03).
 5. Il bibliotecario conferma.
 6. Il sistema rimuove l'utente dall'archivio.
- **Scenari Alternativi:**
 - 3a. Il bottone elimina è disabilitato nel caso non siano soddisfatte le precondizioni (on hover se implementato: NUR-02).
 - 4a. Il bibliotecario nega la conferma; l'operazione viene annullata.

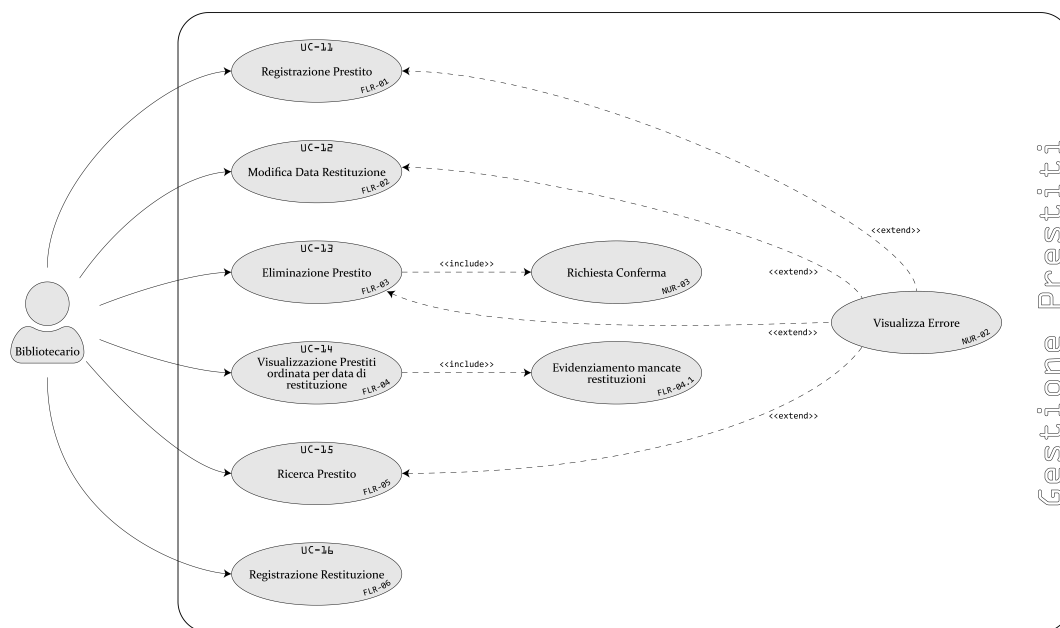
3.2.4 UC-09: Visualizzazione Ordinata Utenti

- **Attori:** Bibliotecario
- **Precondizioni:** Il bibliotecario si trova nella scheda utenti.
- **Postcondizioni:** La lista è visualizzata secondo il criterio scelto.
- **Requisiti Implementati:** FUR-04, FUR-04.1, FIR-01.3, FIR-01.3.2, NUR-01
- **Scenario Principale:**
 1. Il bibliotecario accede alla sezione utenti.
 2. Il sistema mostra gli utenti ordinati per Cognome e poi Nome (Default).
- **Scenari Alternativi:**
 - 2a. Il bibliotecario può richiedere l'ordinamento per Matricola, premendo l'header della colonna corrispondente alla proprietà, e ri-premendo per invertire l'ordinamento rispetto alla stessa proprietà. (se implementato: FUR-04.1)

3.2.5 UC-10: Ricerca Utente

- **Attori:** Bibliotecario
- **Precondizioni:** Il bibliotecario ha effettuato l'accesso al pannello di gestione utenti.
- **Postcondizioni:** Vengono mostrati i risultati corrispondenti.
- **Requisiti Implementati:** FUR-05, FUR-05.1, FIR-01.3, FIR-01.3.1, FIR-01.3.2, NUR-01
- **Scenario Principale:**
 1. Il bibliotecario clicca sulla barra di ricerca.
 2. Il bibliotecario inserisce la stringa di ricerca (Nome, Cognome, Matricola o Email).
 3. Il sistema filtra l'archivio e mostra gli utenti che corrispondono ai criteri.
- **Scenari Alternativi:**
 - 3a. Se nessun utente corrisponde alla ricerca viene mostrato un messaggio di errore (se implementato: NUR-02).

3.3 Descrizione dei Casi d'Uso sulla Gestione dei Prestiti



3.3.1 UC-11: Registrazione Prestito

- **Attori:** Bibliotecario
- **Precondizioni:** Utente e Libro esistono, l'utente ha meno di 3 libri in prestito e ci sono copie disponibili del libro.
- **Postcondizioni:** Prestito registrato, copie libro decrementate, lista prestiti utente aggiornata.
- **Requisiti Implementati:** FLR-01, FDR-03, FIR-01.2.2, FIR-01.2.3, FIR-01.3.2, FIR-01.3.3, FIR-03, NUR-01
- **Scenario Principale:**
 1. Il bibliotecario seleziona un Utente e un Libro (è possibile la sola selezione di libri e utenti che rispettano le precondizioni - vedere scenario 1a).
 2. Il bibliotecario indica la data di restituzione prevista.
 3. Il bibliotecario clicca il pulsante per il salvataggio dei dati.
 4. Il sistema registra il prestito (associa il libro all'utente), decrementa le copie del libro, incrementa i prestiti dell'utente.
- **Scenari Alternativi:**
 - 1a. L'utente/libro con precondizioni non soddisfatte non è selezionabile (mostrato on hover se implementato: NUR-02)
 - 3a. Il sistema mostra un errore se la data non è valida (se implementato: NUR-02).

3.3.2 UC-12: Modifica Data di Restituzione Prestito

- **Attori:** Bibliotecario
- **Precondizioni:** Il prestito da modificare esiste nell'archivio.
- **Postcondizioni:** I dati del prestito sono aggiornati.
- **Requisiti Implementati:** FLR-02, FDR-03, FIR-01.1.2, FIR-01.1.3, FIR-02, FIR-03, NUR-01
- **Scenario Principale:**
 1. Il bibliotecario seleziona un prestito.
 2. Il bibliotecario clicca il bottone per visualizzare le proprietà del prestito.
 3. Il bibliotecario modifica la data di restituzione prevista.
 4. Il bibliotecario clicca il pulsante per il salvataggio dei dati.
 5. Il sistema aggiorna l'archivio.
- **Scenari Alternativi:**
 - 3a. Il sistema mostra un errore se la data non è valida (se implementato: NUR-02).

3.3.3 UC-13: Eliminazione Prestito

- **Attori:** Bibliotecario
- **Precondizioni:** Il prestito da eliminare esiste nell'archivio ed è stato restituito.
- **Postcondizioni:** Il prestito non è più nell'archivio.
- **Requisiti Implementati:** FLR-03, FIR-01.1.2, FIR-01.1.3, FIR-02, NUR-01
- **Scenario Principale:**
 1. Il bibliotecario seleziona il prestito da eliminare.
 2. Il bibliotecario clicca il bottone per visualizzare le proprietà del prestito.
 3. Il bibliotecario clicca sul pulsante per eliminare il prestito (è possibile solo se sono rispettate le precondizioni: vedi scenario 3a).
 4. Il sistema chiede conferma (se implementato: NUR-03).
 5. Il bibliotecario conferma.
 6. Il sistema rimuove il prestito dall'archivio.
- **Scenari Alternativi:**
 - 3a. Il bottone elimina è disabilitato nel caso non siano soddisfatte le precondizioni (on hover se implementato: NUR-02).
 - 4a. Il bibliotecario nega la conferma; l'operazione viene annullata.

3.3.4 UC-14: Visualizzazione Prestiti

- **Attori:** Bibliotecario
- **Precondizioni:** Il bibliotecario si trova nella scheda prestiti.
- **Postcondizioni:** La lista dei prestiti è visualizzata con evidenziazione ritardi.
- **Requisiti Implementati:** FLR-04, FLR-04.1, FIR-01.1, FIR-01.1.2, NUR-01
- **Scenario Principale:**
 1. Il bibliotecario accede alla sezione Prestiti.
 2. Il sistema mostra l'elenco ordinato per data di restituzione prevista.
 3. Il sistema evidenzia i prestiti la cui data prevista è antecedente alla data odierna.
- **Scenari Alternativi:**
 - 2a. Non vengono visualizzati prestiti nel caso in cui non ci siano.

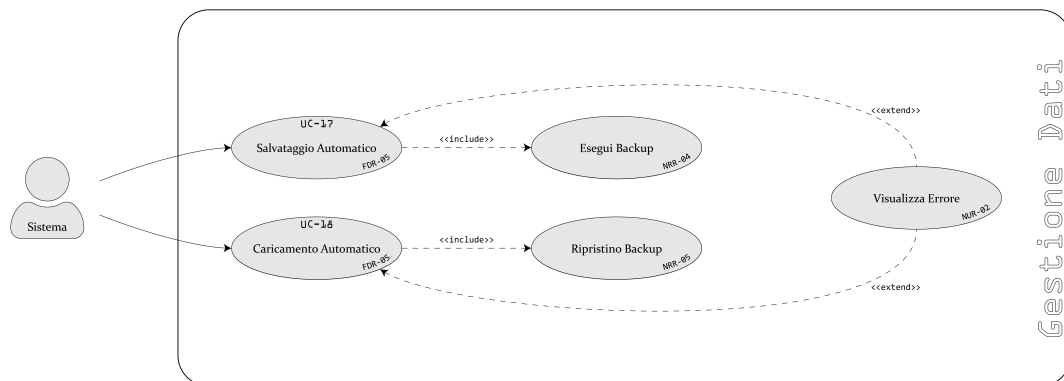
3.3.5 UC-15: Ricerca Prestito

- **Attori:** Bibliotecario
- **Precondizioni:** Il bibliotecario ha effettuato l'accesso al pannello di gestione prestiti.
- **Postcondizioni:** Vengono mostrati i risultati corrispondenti.
- **Requisiti Implementati:** FLR-05, FLR-05.1, FIR-01.1, FIR-01.1.1, FIR-01.1.2, NUR-01
- **Scenario Principale:**
 1. Il bibliotecario clicca sulla barra di ricerca.
 2. Il bibliotecario inserisce la stringa di ricerca (Data di restituzione, Titolo/Autori/ISBN del libro e/o Nome/Cognome/ID utente).
 3. Il sistema filtra l'archivio e mostra i prestiti che corrispondono ai criteri.
- **Scenari Alternativi:**
 - 3a. Se nessun prestito corrisponde alla ricerca viene mostrato un messaggio di errore (se implementato: NUR-02).

3.3.6 UC-16: Registrazione Restituzione

- **Attori:** Bibliotecario
- **Precondizioni:** Esiste un prestito attivo per quell'utente/libro.
- **Postcondizioni:** Prestito eliminato, copie libro incrementate.
- **Requisiti Implementati:** FLR-06, FDR-02, FDR-03, FIR-01.1.2, FIR-01.1.3, NUR-01
- **Scenario Principale:**
 1. Il bibliotecario seleziona un prestito attivo dalla sezione prestiti.
 2. Il bibliotecario clicca sul tasto per registrare la restituzione.
 3. Il sistema aggiorna lo stato del prestito.
 4. Il sistema incrementa il numero di copie disponibili del libro.
 5. Il sistema rimuove il libro dalla lista dei prestiti correnti dell'utente.

3.4 Descrizione dei Casi d'Uso sulla Gestione dei Dati



3.4.1 UC-17: Salvataggio Automatico (con Backup)

- **Attori:** Sistema
- **Precondizioni:** È stata effettuata un'operazione di scrittura.
- **Postcondizioni:** I dati sono salvati su file e il backup è aggiornato.
- **Requisiti Implementati:** FDR-05
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente completa un'operazione di modifica dati.

2. Il sistema crea automaticamente una copia di backup dei file attuali (se implementato NRR-04).
3. Il sistema sovrascrive i file principali con i nuovi dati.
4. Il sistema conferma l'avvenuto salvataggio.

- **Scenari Alternativi:**

- 3a. Se si è verificato un errore il sistema notifica l'utente che il salvataggio è fallito e mantiene i dati in memoria (se implementato NUR-02).

3.4.2 UC-18: Caricamento Automatico al Boot

- **Attori:** Sistema
- **Precondizioni:** L'applicazione viene lanciata.
- **Postcondizioni:** Dati caricati dall'archivio.
- **Requisiti Implementati:** FDR-04
- **Scenario Principale:**

1. L'applicazione si avvia.
2. Il sistema cerca i file di salvataggio.
3. Il sistema legge e carica i dati di Libri, Utenti e Prestiti.
4. L'interfaccia grafica viene mostrata con i dati popolati.

- **Scenari Alternativi:**

- 3a. Se non esistono file (primo avvio), il sistema inizializza file vuoti.
- 3b. Se i file sono corrotti o illeggibili, il sistema mostra un errore e tenta automaticamente di caricare l'ultima versione di backup funzionante (se implementato NUR-02, NRR-05).

4 Business Flow

4.1 Iscrizione con Gestione Errori

Il bibliotecario avvia la procedura di **Inserimento Utente**. Tenta di registrare uno studente inserendo una matricola già esistente o errata. Il sistema, rispettando il requisito **Validità Matricola**, blocca l'operazione e mostra un **Errore Esplicativo** tramite GUI, indicando esattamente cosa correggere. Il bibliotecario corregge i dati e conferma. Il sistema accetta l'inserimento e, prima di sovrascrivere con il dato definitivo, esegue la **Creazione Backup** dei file attuali, poi salva il nuovo utente. Subito dopo, il bibliotecario verifica l'avvenuta operazione effettuando una **Ricerca Utente**.

4.2 Manutenzione Catalogo

Arrivano nuovi libri. Il bibliotecario procede all'**Inserimento Libro**. Inserisce un codice ISBN: il sistema controlla la **Validità ISBN** (formato e unicità). Se valido, il libro viene aggiunto e il sistema esegue **Creazione Backup** e **salvataggio**. Successivamente, il bibliotecario identifica un libro obsoleto tramite **Visita Ordinata** (per Anno). Seleziona il libro e preme "Elimina". In base al requisito **Conferma Eliminazione**, il sistema mostra un pop-up: "Sei sicuro di voler eliminare questo libro?". Il bibliotecario conferma. Il sistema rimuove il libro, aggiorna il file di **Logging**, crea un nuovo **backup** di sicurezza e salva lo stato aggiornato dell'archivio.

4.3 Gestione Prestiti

Un utente chiede un libro. Il bibliotecario usa la **Ricerca Utente** e seleziona il profilo. Poi usa la **Ricerca Libro** per trovare il volume. Tenta la **Registrazione Prestito**. Il sistema rileva che l'utente ha già 3 libri: mostra un **Errore Esplicativo** (es. "Limite prestiti raggiunto"). L'utente allora restituisce un altro libro che aveva con sé: il bibliotecario esegue **Registrazione Restituzione**. Il sistema aggiorna le copie, crea il **Backup** e salva. Ora il bibliotecario riprova la **Registrazione Prestito** per il nuovo libro: l'operazione va a buon fine, viene generato un nuovo backup e aggiornato il log.

4.4 Crash e Ripristino Dati

Il bibliotecario avvia il programma. Durante il **Caricamento Dati all'Avvio**, il sistema rileva che il file principale dei dati è corrotto o illegibile. Il sistema mostra un avviso GUI e attiva la procedura di **Ripristino da Backup**. Carica automaticamente l'ultima versione funzionante salvata (come da requisito **Creazione Backup** che mantiene le versioni precedenti). Il bibliotecario accede alla schermata principale e, per sicurezza, verifica tramite il file di **Logging delle Azioni** che le ultime modifiche siano presenti, per confermare che i dati siano stati recuperati correttamente e che il sistema sia operativo.

4.5 Modifica Dati Utente

Uno studente segnala che la sua email istituzionale è cambiata. Il bibliotecario lo trova tramite **Visualizzazione Ordinata** (per Matricola) oppure **Ricerca Utente** ed esegue

la **Modifica Utente**. Il sistema valida la nuova email (**Validità Email**). Se valida, sovrascrive il dato. Immediatamente, il sistema innesca la **Creazione Backup** e il **Salvataggio Automatico**. Per scrupolo, il bibliotecario apre la funzione di visualizzazione del **Logging delle Azioni** per assicurarsi che la modifica sia stata tracciata.

4.6 Pulizia Storico Prestiti

Il bibliotecario vuole archiviare i vecchi prestiti. Esegue una **Ricerca Prestito** (per Data di Restituzione) filtrando quelli passati. Individua un prestito segnato come “Restituito”. Seleziona l’opzione **Eliminazione Prestito**. Il sistema attiva la **Conferma Eliminazione** (“Cancellare definitivamente lo storico di questo prestito?”). Alla conferma positiva, il record viene rimosso. Il sistema esegue il **Salvataggio Automatico** preceduto dalla **Creazione Backup**, garantendo che se si è cancellato per errore, si possa tornare indietro ripristinando il file precedente.

4.7 Monitoraggio Ritardi

All’apertura, il bibliotecario consulta l’**Elenco Prestiti Attivi**. Il sistema applica l’**Evidenziamento mancate restituzioni** (es. in rosso) per i prestiti scaduti. Il bibliotecario contatta l’utente in possesso del libro, il quale chiede di posticipare la data di qualche giorno. Il bibliotecario usa la funzione **Modifica Data di Restituzione Prestito**. Inserisce una nuova data. Il sistema fa’ il **Backup** dei dati attuali e salva la nuova modifica (**Salvataggio**). Tornando all’elenco principale, il prestito non è più evidenziato in rosso, confermando l’aggiornamento.

5 Tracciabilità

5.1 Tabella di tracciabilità

Nota: I requisiti di interfaccia (FIR) sono verificati tramite test manuali dell'interfaccia utente. I requisiti non funzionali di usabilità (NUR), manutenibilità (NMR) e portabilità (NPR) sono verificati tramite user testing, code review e build system.

ID Requisito	Componente	Casi di test
FBR-01	BookSet.java	BookSetTest .testAddBook()
FBR-02	Book.java	BookTest .testBookEdit() .testAddCopy() .testRemoveCopyValid()
FBR-03	BookSet.java	BookSetTest .testRemoveBook()
FBR-04	BookSet.java	BookSetTest .testSortedBooksByTitle()
FBR-04.1	BookSet.java	BookSetTest .testSortedBooksByAuthor() .testSortedBooksByYear() .testSortedBooksByCopies()
FBR-05	Search.java, Index.java	SearchTest .testSearch()
FBR-05.1	Search.java	SearchTest .testOrderByDistance()
FUR:01	UserSet.java, User.java	UserSetTest .testAddUser() UserTest .testUserCreationValid()
FUR-02	User.java	UserTest .testUserEdit()
FUR-03	UserSet.java	UserSetTest .testRemoveUser()
FUR-04	UserSet.java	UserSetTest .testSortedUsersByName()

continua nella pagina successiva

Tabella continua dalla pagina precedente

ID Requisito	Componente	Casi di test
FUR-04.1	UserSet.java	UserSetTest .testSortedUsersById()
FUR-05	Search.java, Index.java	SearchTest .testSearch()
FUR-05.1	Search.java	SearchTest .testOrderByDistance()
FLR-01	LendingSet.java, Lending.java	LendingSetTest .testAddLending() LendingTest .testLendingCreationValid()
FLR-02	Lending.java	LendingTest .testLendingEdit()
FLR-03	LendingSet.java	LendingSetTest .testRemoveLending()
FLR-04	LendingSet.java	LendingSetTest .testGetByUser() .testGetByBook()
FLR-04.1	LendingViewController.java, Mockup-view-lending.fxml	Test manuale UI
FLR-05	Search.java, Index.java	SearchTest .testSearch()
FLR-05.1	Search.java	SearchTest .testOrderByDistance()
FLR-06	LendingSet.java	LendingSetTest .testRemoveLending()
FDR-01	DB.java	DBTest .testReadData()
FDR-02	DB.java	DBTest .testWriteData()
FDR-03	DB.java	DBTest .testDeleteData()
FDR-04	Launcher.java	Integration test

continua nella pagina successiva

Tabella continua dalla pagina precedente

ID Requisito	Componente	Casi di test
FDR-05	DB.java	DBTest .testAutoSave()
FIR-01	Mockup.fxml, PocoLibController.java	Test manuale UI
FIR-01.1	Mockup.fxml (tab prestiti), LendingViewController.java	Test manuale UI
FIR-01.1.1	Search.java, LendingSet.java	Test manuale UI
FIR-01.1.2	LendingSet.java, Mockup-view-lending.fxml	Test manuale UI
FIR-01.1.3	LendingEditController.java, Mockup-edit-lending.fxml	Test manuale UI
FIR-01.2	Mockup.fxml (tab libri), BookViewController.java	Test manuale UI
FIR-01.2.1	Search.java, BookSet.java	Test manuale UI
FIR-01.2.2	BookSet.java, Mockup-view-book.fxml	Test manuale UI
FIR-01.2.3	BookEditController.java, Mockup-edit-book.fxml	Test manuale UI
FIR-01.3	Mockup.fxml (tab utenti), UserController.java	Test manuale UI
FIR-01.3.1	Search.java, UserSet.java	Test manuale UI
FIR-01.3.2	UserSet.java, Mockup-view-user.fxml	Test manuale UI
FIR-01.3.3	UserEditController.java, Mockup-edit-user.fxml	Test manuale UI
FIR-02	Mockup-view-lending.fxml, LendingViewController.java	Test manuale UI
FIR-03	Mockup-edit-lending.fxml, LendingEditController.java	Test manuale UI

continua nella pagina successiva

Tabella continua dalla pagina precedente

ID Requisito	Componente	Casi di test
FIR-04	Mockup-view-book.fxml, BookViewController.java	Test manuale UI
FIR-05	Mockup-edit-book.fxml, BookEditController.java	Test manuale UI
FIR-06	Mockup-view-user.fxml, UserController.java	Test manuale UI
FIR-07	Mockup-edit-user.fxml, UserEditController.java	Test manuale UI