



## **Università Degli Studi Di Salerno**

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione ed Elettrica e Matematica (DIEM)  
Corso di Laurea in Ingegneria Informatica

### **Ingegneria del Software**

## ***Documento di Specifiche dei Requisiti Software (SRS)*** ***SISTEMA DI GESTIONE PER BIBLIOTECA*** ***UNIVERSITARIA***

***Docenti: P. Foggia – N. Capuano***

### ***Gruppo di Progetto N. 26***

Martina Petrini 0612710198 - m.petrini@studenti.unisa.it  
Valeria Lanzara 0612708102- v.lanzara10@studenti.unisa.it  
Andrea Murano 0612710133 - a.murano@studenti.unisa.it  
Luca Migliaccio 0612709713 - l.migliaccio4@studenti.unisa.it

# INDICE

## 1. INTRODUZIONE

### 1.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

## 2. REQUIREMENTS ENGINEERING

### 2.1 REQUISITI FUNZIONALI

### 2.2 REQUISITI NON FUNZIONALI

### 2.3 REQUISITI DI DOMINIO

### 2.4 VINCOLI DI PROGETTO

## 3. CASI D'USO

## 4. DIAGRAMMI DEI CASI D'USO

# 1. INTRODUZIONE

## ***1.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO***

Il progetto consiste nello sviluppo di un sistema software per la gestione di una biblioteca universitaria.

L'applicazione deve essere in grado di supportare in maniera efficiente l'organizzazione dei libri, degli utenti e dei prestiti, riducendo al minimo le operazioni manuali e garantendo un controllo accurato dell'intero archivio.

Dovrà avere un'interfaccia grafica intuitiva che permetta agli operatori della biblioteca ed agli utenti di interagire facilmente con il sistema.

Attraverso la GUI sarà possibile inserire, modificare e rimuovere le informazioni relative ai libri, che includono titolo, elenco degli autori, anno di pubblicazione, codice identificativo univoco (come l'ISBN) e numero di copie disponibili.

Inoltre, il sistema dovrà consentire la gestione delle schede degli utenti, registrando per ciascuno nome, cognome, matricola, indirizzo e-mail istituzionale e l'elenco aggiornato dei libri attualmente in prestito.

Una parte importante riguarda infatti proprio la gestione dei prestiti.

Il software deve permettere di associare un libro a un utente selezionato, stabilendo contemporaneamente la data prevista per la restituzione.

Durante la registrazione di un nuovo prestito, il sistema dovrà verificare automaticamente due condizioni: la disponibilità di almeno una copia del libro e il rispetto del limite massimo di tre prestiti attivi per utente.

Inoltre, l'applicazione dovrà fornire una visualizzazione ordinata dei prestiti in corso, evidenziando quelli in ritardo, e consentire la registrazione delle restituzioni, aggiornando in modo coerente le copie disponibili.

Al fine di garantire continuità e affidabilità, tutti i dati gestiti dal sistema (tutto ciò che riguarda libri, utenti e prestiti) devono essere salvati in memoria e ricaricati automaticamente all'avvio dell'applicazione.

Nel complesso, il progetto si propone di realizzare un software robusto che soddisfi le esigenze di una biblioteca universitaria digitale, offrendo strumenti chiari per la gestione del catalogo, per il controllo dei prestiti e dell'archivio.

## 2. REQUIREMENTS ENGINEERING

### 2.1 REQUISITI FUNZIONALI

#### FR1 – Gestione del catalogo dei libri

L'applicazione deve consentire l'inserimento, la modifica e l'eliminazione dei libri presenti nel catalogo, garantendo la memorizzazione delle principali informazioni (titolo, autori, anno di pubblicazione, ISBN, numero di copie disponibili).

#### FR2 – Consultazione del catalogo

L'applicazione deve permettere la visualizzazione dell'elenco completo dei libri, ordinato alfabeticamente per titolo.

#### FR3 – Ricerca dei libri

L'applicazione deve fornire funzionalità di ricerca dei libri tramite almeno uno dei seguenti criteri: titolo, autore o codice identificativo (ISBN).

#### FR4 – Gestione degli utenti

L'applicazione deve consentire la registrazione, la modifica e l'eliminazione degli utenti, garantendo la memorizzazione delle principali informazioni (nome, cognome, matricola, e-mail istituzionale e prestiti attivi con relative scadenze)

#### FR5 – Consultazione degli utenti

L'applicazione deve permettere la visualizzazione dell'elenco utenti ordinato alfabeticamente per cognome e nome.

#### FR6 – Ricerca degli utenti

L'applicazione deve fornire funzionalità di ricerca degli utenti tramite almeno uno dei seguenti criteri: cognome o matricola universitaria.

#### FR7 – Gestione dei prestiti

L'applicazione deve consentire la creazione e la chiusura dei prestiti, associando ogni prestito a un utente e a un libro disponibile, e registrando la data prevista di restituzione. Il sistema deve verificare la disponibilità delle copie e assicurarsi che l'utente non superi il limite di tre prestiti attivi. Inoltre deve aggiornare automaticamente la disponibilità dei libri in fase di apertura o chiusura del prestito e permettere la consultazione dell'elenco dei prestiti attivi, ordinati per data di restituzione, evidenziando quelli scaduti.

ID	REQUISITO FUNZIONALE	PRIORITA'
FR1.1	<p>L'applicazione deve consentire la registrazione di nuovi libri tramite l'Interfaccia Grafica Utente (GUI).</p> <p>L'operazione richiede la fornitura di tutti i dati obbligatori: Titolo, Autori (almeno uno), Anno di Pubblicazione, Codice ISBN e Numero di Copie Disponibili.</p> <p>Inoltre, il sistema è tenuto a verificare l'unicità dell'ISBN prima della registrazione, bloccando l'inserimento in caso di duplicato. A inserimento completato con successo, il sistema deve salvare automaticamente l'archivio persistente e aggiornare la visualizzazione del catalogo, mantenendo l'ordinamento per titolo.</p>	Alta
FR1.2	<p>L'applicazione deve permettere la modifica dei dati di un libro esistente.</p> <p>Deve, infatti, consentire all'amministratore (il bibliotecario) di modificare i dati descrittivi e gestionali di un libro già presente nel catalogo.</p> <p>L'operazione richiede la possibilità di aggiornare campi come titolo, autori, anno di pubblicazione, ISBN e numero di copie disponibili.</p> <p>Ogni modifica è soggetta a validazione: se si aggiorna l'ISBN, il sistema deve verificarne l'unicità per impedire duplicati, e tutti i campi obbligatori devono mantenere la completezza.</p> <p>A modifica avvenuta con successo, il sistema deve eseguire un salvataggio automatico dell'archivio e aggiornare la visualizzazione del catalogo.</p>	Media
FR1.3	<p>Il sistema deve permettere l'eliminazione dei dati di un libro esistente. Dunque, deve consentire all'amministratore di rimuovere un libro selezionato dall'archivio.</p> <p>Per fare ciò bisogna verificare che il libro non sia associato ad alcun prestito attivo; difatti, se il vincolo è violato, l'eliminazione deve essere bloccata, con un'adeguata notifica all'amministratore.</p> <p>Mentre, in caso di successo, il sistema elimina il libro e procede con il salvataggio automatico dell'archivio.</p>	Alta
FR2.1	<p>L'applicazione deve visualizzare l'elenco completo dei libri.</p> <p>Deve consentire all'utente l'accesso e la visualizzazione di quest'ultimo e, dunque, di tutti i libri presenti nell'archivio della biblioteca, attraverso l'interfaccia grafica utente (GUI).</p> <p>Tale visualizzazione deve essere ordinata automaticamente in senso alfabetico in base al titolo del libro.</p> <p>La lista dei libri, una volta caricata, è presentata in una tabella o elenco dove l'ordinamento predefinito corrisponde al criterio ascendente per titolo.</p>	Media
FR3.1	<p>Il sistema deve permettere la ricerca di libri per Titolo.</p> <p>Andrà ad implementare una funzionalità di ricerca che consenta agli</p>	Alta

	<p>utenti di individuare libri nel catalogo basandosi sul loro titolo. La ricerca deve essere accessibile tramite la GUI e deve supportare la corrispondenza parziale (parole chiave contenute nel titolo) per massimizzare la ricerca dei risultati.</p> <p>Deve, quindi, restituire un elenco che includa tutti i volumi corrispondenti al criterio di ricerca, mantenendo l'ordinamento predefinito per titolo.</p>	
FR3.2	<p>L'applicazione deve permettere la ricerca di libri per Autore. Il sistema deve implementare una funzionalità di ricerca, accessibile tramite la GUI, che consenta agli utenti di individuare volumi nel catalogo basandosi sul nome o cognome di un autore.</p> <p>La ricerca deve supportare la corrispondenza parziale sulla stringa fornita e il sistema deve restituire un elenco di tutti i libri che hanno quell'autore tra i loro co-autori.</p> <p>I risultati devono mantenere l'ordinamento predefinito per titolo del libro.</p>	Alta
FR3.3	<p>Il sistema deve permettere la ricerca di libri per Codice identificativo (ISBN).</p> <p>Deve implementare una funzionalità di ricerca, accessibile dalla GUI, che consenta agli utenti di individuare un volume specifico nel catalogo basandosi sul suo codice identificativo univoco (ISBN).</p> <p>Poiché l'ISBN è univoco, la ricerca deve essere basata sulla corrispondenza esatta del codice.</p> <p>Il sistema deve restituire immediatamente l'unico libro corrispondente o notificare l'utente in caso di codice non trovato.</p>	Alta
FR4.1	<p>Il sistema deve consentire la registrazione di un nuovo utente tramite la GUI.</p> <p>L'operazione richiede la fornitura di tutti i dati identificativi obbligatori: nome, cognome, matricola ed e-mail istituzionale.</p> <p>Deve verificare che la matricola e l'e-mail istituzionale siano univoche nell'archivio utenti, bloccando l'inserimento in caso di duplicato.</p> <p>A registrazione avvenuta con successo, il sistema deve eseguire il salvataggio automatico dell'archivio persistente.</p>	Alta
FR4.2	<p>L'applicazione deve permettere la modifica di tutti i dati identificativi di un utente (nome, cognome, matricola, e-mail istituzionale) tramite la GUI.</p> <p>L'operazione è soggetta a validazione: se si modificano la matricola o l'e-mail istituzionale, il sistema deve accertarsi che i nuovi valori restino univoci nell'archivio, bloccando l'aggiornamento in caso di duplicato.</p> <p>A modifica avvenuta con successo, il sistema deve eseguire il salvataggio automatico dell'archivio dati.</p>	Media
FR4.3	<p>Il sistema deve permettere la cancellazione di un utente registrato dall'archivio.</p> <p>L'operazione è rigorosamente subordinata alla verifica che l'utente non</p>	Alta

	<p>risulti titolare di prestiti attivi in corso.</p> <p>Se tale vincolo è violato, l'operazione deve essere bloccata, con l'obbligo di notificare l'amministratore della presenza di prestiti.</p> <p>In caso di successo, il sistema procede alla cancellazione dell'utente e all'esecuzione del salvataggio automatico dell'archivio.</p>	
FR5.1	<p>L'applicazione deve consentire all'amministratore (bibliotecario) di accedere e visualizzare l'elenco completo e aggiornato di tutti gli utenti registrati nell'archivio, tramite l'interfaccia grafica utente (GUI).</p> <p>L'elenco deve essere obbligatoriamente presentato in forma ordinata alfabeticamente per cognome e nome.</p> <p>Ogni voce deve includere le informazioni principali dell'utente (nome, cognome, matricola, e-mail) e la lista dei libri attualmente in prestito, se presenti.</p>	Media
FR6.1	<p>Il sistema deve implementare una funzionalità di ricerca, accessibile tramite la GUI, che consenta all'Amministratore di individuare utenti registrati basandosi sul loro cognome.</p> <p>La ricerca deve supportare la corrispondenza parziale sulla stringa fornita e il sistema deve restituire un elenco di tutti gli utenti corrispondenti al criterio di ricerca. L'elenco risultante deve essere ordinato per cognome e nome.</p>	Alta
FR6.2	<p>Il sistema deve permettere la ricerca degli utenti tramite la GUI, che consenta all'amministratore di individuare un utente specifico basandosi sul suo codice di matricola.</p> <p>Poiché la Matricola è un identificativo univoco, la ricerca deve essere basata sulla corrispondenza del codice fornito. Il sistema deve restituire immediatamente la scheda dettagliata dell'unico utente corrispondente o notificare l'amministratore in caso di codice non trovato.</p>	Alta
FR7.1	<p>L'applicazione deve consentire al bibliotecario di registrare un nuovo prestito, associando un utente registrato e un libro disponibile, specificando la data prevista per la restituzione.</p> <p>L'operazione è vincolata al rispetto di due condizioni fondamentali: il libro deve avere almeno una copia disponibile e l'utente non deve superare il limite massimo di tre prestiti attivi.</p> <p>In caso di fallimento di una verifica, il prestito viene bloccato con notifica al bibliotecario.</p> <p>Al successo, il sistema registra il prestito, decrementa la disponibilità del libro e procede al salvataggio automatico dell'archivio</p>	Alta
FR7.2	<p>Il sistema deve eseguire un controllo obbligatorio sulla disponibilità di almeno una copia del libro selezionato prima di autorizzare la registrazione di un nuovo prestito.</p> <p>Questa verifica mira a garantire che il numero di copie prestate non ecceda mai il numero totale di copie possedute dalla biblioteca.</p>	Alta

	Se il conteggio delle copie disponibili è pari a zero, il sistema deve bloccare l'operazione di prestito e fornire un messaggio di errore all'amministratore.	
FR7.3	<p>L'applicazione deve eseguire una verifica preliminare sul profilo dell'utente selezionato per accertare che non abbia già tre prestiti attivi registrati a suo nome, come imposto dal vincolo di dominio RD5.</p> <p>L'autorizzazione di un nuovo prestito è consentita solo se il conteggio attuale è inferiore a tre.</p> <p>In caso di superamento del limite, il sistema è obbligato a bloccare la transazione e a notificare della violazione del vincolo, fermando l'emissione del quarto prestito.</p>	Alta
FR7.4	<p>Il sistema deve aggiornare automaticamente il conteggio delle copie disponibili del libro coinvolto immediatamente dopo la registrazione di un prestito (apertura).</p> <p>Tale aggiornamento consiste nel decrementare di una unità il numero totale delle copie disponibili per quel titolo specifico.</p> <p>Questa operazione è funzionalmente dipendente dal successo delle verifiche precedenti (FR7.2 e FR7.3) e deve essere seguita dal salvataggio automatico dell'archivio per garantire la coerenza dei dati in tempo reale.</p>	Alta
FR7.5	<p>Il sistema deve consentire al bibliotecario di registrare la restituzione di un libro, segnalando il prestito come concluso.</p> <p>In seguito a tale operazione, il sistema deve aggiornare automaticamente l'archivio, incrementando di una unità il numero di copie disponibili del libro restituito.</p> <p>A completamento, è obbligatorio eseguire il salvataggio automatico dell'intero archivio persistente per riflettere immediatamente la nuova disponibilità.</p>	Alta
FR7.6	<p>L'applicazione deve consentire all'amministratore l'accesso e la visualizzazione dell'elenco completo di tutti i prestiti attualmente attivi in archivio, tramite la GUI.</p> <p>Tale elenco deve essere ordinato obbligatoriamente per data prevista di restituzione.</p> <p>Il sistema deve inoltre evidenziare in modo chiaro tutti quei prestiti per i quali la data prevista di restituzione risulti scaduta, segnalandoli come in ritardo per agevolare l'intervento amministrativo.</p>	Alta
FR7.7	<p>L'applicazione deve identificare ed evidenziare graficamente all'interno dell'elenco dei prestiti attivi tutti quei record per i quali la data prevista di restituzione risulta antecedente alla data odierna (prestiti scaduti).</p> <p>Questa funzionalità serve come meccanismo di notifica visiva per l'amministratore, agevolando l'identificazione immediata dei ritardi e l'esecuzione di azioni correttive (es. solleciti).</p> <p>L'evidenziazione deve essere netta e inequivocabile (es. tramite colore).</p>	Media



## 2.2 REQUISITI NON FUNZIONALI

### NFR1 - Usabilità

L'interfaccia deve essere chiara, coerente e facilmente utilizzabile anche da utenti non esperti, garantendo che le operazioni principali (aggiunta libro, ricerca libro e registrazione prestito) siano eseguibili con un numero ridotto di passaggi.

### NFR2 – Affidabilità

Il sistema deve assicurare un salvataggio sicuro e coerente dei dati, minimizzando il rischio di perdita anche in caso di chiusura imprevista.

### NFR3 – Manutenibilità

L'architettura deve essere modulare e il codice conforme a standard chiari e documentati, così da facilitare future estensioni e interventi di manutenzione.

### NFR4 – Portabilità

L'applicazione deve poter essere eseguita su diversi sistemi operativi senza modifiche.

### NFR5- Persistenza dei dati

L'applicazione deve garantire il salvataggio e il caricamento automatico, all'avvio, dell'intero archivio di libri, utenti e prestiti, gestendo eventuali errori di lettura o scrittura e fornendo messaggi informativi appropriati.

ID	REQUISITO NON FUNZIONALE	PRIORITA'
NFR1.1	<b>Implementazione di un'Interfaccia Grafica Utente (GUI) chiara, intuitiva e coerente (VP1).</b> <b>Tale interfaccia deve garantire che l'utente possa interagire in modo efficiente con tutte le funzionalità definite, mantenendo uno standard visivo e operativo uniforme tra le diverse schermate (ad esempio, posizionamento consistente di pulsanti e layout).</b>	Alta
NFR1.2	<b>Il sistema deve garantire che le operazioni ad alta frequenza (come la registrazione di un prestito o di una restituzione) possano essere completate dall'operatore bibliotecario nel minor numero possibile di passaggi e nel minor tempo.</b> <b>L'interfaccia deve essere ottimizzata per l'efficienza, richiedendo un input minimo e visualizzando le informazioni rilevanti immediatamente, al fine di massimizzare la produttività dell'amministratore.</b>	Alta
NFR2.1	<b>Il sistema deve gestire la totalità dell'archivio (libri, utenti, prestiti) su memoria persistente (file locali).</b> <b>È richiesto che ogni modifica significativa ai dati venga seguita da un salvataggio automatico.</b> <b>Inoltre, all'avvio dell'applicazione e alla sua chiusura, il sistema deve gestire il caricamento e l'ultimo salvataggio in modo automatico, senza richiedere alcuna interazione o comando esplicito da parte</b>	Alata

	dell'operatore, garantendo che i dati siano sempre aggiornati e pronti per l'uso.	
NFR2.2	Il sistema deve minimizzare il rischio di perdita di dati derivante da interruzioni operative impreviste, come un'interruzione di corrente. Data la strategia di salvataggio automatico (NFR2.1), l'applicazione deve garantire che, in caso di chiusura anomala o crash, l'archivio recuperato al riavvio corrisponda all'ultima versione salvata automaticamente prima dell'evento.	Alta
NFR3	Il codice dell'applicazione deve garantire che la logica di gestione dei dati sia separata dall'interfaccia utente. Questa struttura riduce la complessità e l'accoppiamento del codice, rendendolo più facile da capire e da modificare. In questo modo, l'introduzione di nuove funzionalità o l'aggiornamento (estensione) di quelle esistenti (manutenibilità) può avvenire con un impatto minimo sulle altre parti del sistema.	Media
NFR4	Il sistema deve essere sviluppato in modo da garantire la sua completa portabilità e immediata eseguibilità su diverse piattaforme operative (es. Windows, Linux, macOS) senza richiedere alcuna modifica o ricompilazione del codice sorgente.	Media
NFR5	Il sistema esegue, all'avvio, il caricamento automatico e immediato dell'intero archivio (libri, utenti, prestiti) dalla memoria persistente. Funzionalmente, il sistema deve includere robusti meccanismi di gestione degli errori per affrontare scenari come file mancanti o corrotti. In caso di fallimento del caricamento, il sistema non deve arrestarsi, ma deve notificare l'utente con un messaggio chiaro e specifico sull'errore (es. "errore nel caricamento del file, l'archivio è stato inizializzato come vuoto") e avviare l'applicazione con un archivio vuoto, garantendo la continuità operativa.	Alta

## 2.3 REQUISITI DI DOMINIO

### RD1 – Identificazione univoca

Ogni libro deve avere un codice identificativo unico (es. ISBN). Non sono ammessi duplicati.

Ogni matricola identifica univocamente un utente.

### RD2 -- Completezza dei dati

La registrazione di libri e utenti richiede tutte le informazioni obbligatorie: libri (titolo, almeno un autore, anno di pubblicazione, codice identificativo.), utenti (nome, cognome, matricola, e-mail istituzionale)

### RD3 – Copie limitate dei libri

Ogni libro ha un numero finito di copie. Non è possibile prestare più copie di quelle disponibili.

### RD4 – Prestiti

Ogni prestito lega un libro (una copia) a un utente registrato.

Ogni prestito deve avere una data prevista di restituzione, utile per valutare ritardi. Un prestito può essere attivo (libro non restituito) o concluso (libro restituito).

### RD5 – Limitazioni sui prestiti

Un utente può avere al massimo tre prestiti attivi; inoltre, non è possibile eliminare libri o utenti che risultino ancora coinvolti in prestiti attivi.

### RD6 – Ritardi

I prestiti con data prevista di restituzione superata sono considerati in ritardo ed evidenziati dal sistema.

### RD7 – Ordinamento degli archivi

Libri e utenti devono essere mostrati con ordinamento naturale: (libri per titolo, utenti per cognome e nome)

ID	REQUISITI DI DOMINIO	PRIORITA'
RD1	<p>Il sistema deve garantire l'identificazione univoca degli elementi chiave all'interno dell'archivio.</p> <p>Ogni libro deve essere identificato da un Codice ISBN che sia unico nell'intero catalogo, mentre ogni utente registrato deve essere identificato da una matricola che sia unica nell'archivio utenti.</p> <p>I requisiti funzionali di inserimento e modifica (FR1.1, FR1.2, FR4.1, FR4.2) devono implementare controlli che impediscano la violazione di questo vincolo.</p>	Alta
RD2	<p>L'applicazione deve imporre la completezza di un set minimo di informazioni essenziali prima di consentire l'inserimento o la modifica di dati chiave.</p> <p>Per i libri, i campi obbligatori sono: titolo, autori, anno di pubblicazione, codice ISBN e numero di copie disponibili.</p> <p>Per gli utenti, i campi obbligatori sono: nome, cognome, matricola ed e-mail istituzionale.</p> <p>I requisiti funzionali (FR1.1, FR4.1, ecc.) devono implementare la logica che blocca il salvataggio o la registrazione se anche un solo campo obbligatorio non è stato fornito.</p>	Alta
RD3	<p>Il sistema deve implementare una restrizione che garantisca che il numero totale di prestiti attivi per un dato titolo non superi mai il numero di copie fisicamente presenti in catalogo per quel titolo.</p> <p>Questa coerenza deve essere mantenuta decrementando la disponibilità all'apertura di un prestito (FR7.4) e incrementandola alla restituzione (FR7.5).</p> <p>Il requisito funzionale di registrazione del prestito (FR7.1/FR7.2) deve rispettare questa regola bloccando qualsiasi transazione che violi questo vincolo.</p>	Alta
RD4	<p>L'applicazione deve garantire che ogni transazione di prestito sia completa di due attributi essenziali per la gestione e la tracciabilità: la data prevista di restituzione e lo stato del prestito (definito come attivo o concluso).</p> <p>Lo stato di un prestito deve essere impostato su "attivo" al momento della registrazione (FR7.1) e modificato in "concluso" solo alla registrazione della restituzione (FR7.5).</p>	Alta

RD5	<p>Il sistema deve applicare un vincolo di prestito che impedisce a un utente di avere più di tre libri contemporaneamente in stato "attivo" (FR7.3). Inoltre, è imposto un rigoroso vincolo di integrità referenziale che blocca l'eliminazione di un libro (FR1.3) o di un utente (FR4.3) finché esistono prestiti attivi a essi associati.</p>	Alta
RD6	<p>Il sistema deve definire formalmente che un prestito attivo (RD4) entra nello stato di ritardo quando la data prevista di restituzione è antecedente alla data corrente.</p> <p>Questo vincolo di dominio è la base logica per il requisito funzionale di visualizzazione (FR7.6/FR7.7), che richiede che tali prestiti vengano identificati e chiaramente evidenziati all'interno dell'elenco dei prestiti attivi.</p>	Alta
RD7	<p>L'applicazione deve presentare gli archivi e i relativi elenchi in un ordinamento predefinito e fisso ogni volta che questi vengono visualizzati (FR2.1, FR5.1). Gli archivi dei libri devono essere ordinati in senso alfabetico per titolo, mentre gli archivi degli utenti devono essere ordinati alfabeticamente per cognome e nome.</p> <p>Tale ordinamento non deve essere modificabile e deve essere applicato automaticamente anche ai risultati di ricerca, garantendo coerenza e facilità di consultazione per l'utente amministratore .</p>	Media

## 2.4 VINCOLI DI PROGETTO

### VP1 - Interfaccia grafica obbligatoria

Il sistema deve essere completamente accessibile tramite un'interfaccia grafica (GUI).

### VP2 – Persistenza locale e automatica

Tutti i dati (libri, utenti e prestiti) devono essere salvati su file locali e ogni modifica deve essere registrata automaticamente, senza interventi dell'utente/amministratore .

### VP3 – Disponibilità immediata dei dati

I dati devono essere caricati e resi consultabili senza ritardi all'avvio dell'applicazione.

### VP4 – Architettura modulare

La struttura software deve essere modificabile, separando la logica di gestione dei dati dalla GUI e permettendo manutenzione ed estensioni future.

### VP5 – Ordinamento automatico delle visualizzazioni

Libri, utenti e prestiti devono essere mostrati ordinati rispettivamente per titolo, cognome, nome e data di restituzione prevista.

### VP6 – Sistema di ricerca

Il sistema deve includere funzionalità di ricerca dei dati.

### VP7 - Evidenziazione dei prestiti in ritardo

I prestiti scaduti devono essere segnalati chiaramente nella GUI tramite elementi visivi (colori, icone o evidenziazioni).

L'evidenziazione deve essere aggiornata automaticamente quando i prestiti diventano in ritardo.

ID	VINCOLO	PRIORITA'
VP1	<p>Il sistema deve essere implementato obbligatoriamente come applicazione dotata di interfaccia grafica utente (GUI), dunque non può essere realizzato come applicazione che interagisce esclusivamente tramite linea di comando o terminale.</p> <p>La GUI deve essere il mezzo esclusivo attraverso cui gli utenti (amministratore e utente) interagiscono con tutte le</p>	Alta

	funzionalità definite, garantendo un'esperienza visiva e operativa completa per tutte le transazioni e le consultazioni.	
VP2	<p>Il sistema deve salvare l'intero archivio (libri, utenti e prestiti) su file locali.</p> <p>Inoltre, deve implementare una logica di salvataggio automatico che registri ogni modifica (inserimento, modifica, eliminazione, registrazione prestito/restituzione) immediatamente dopo il completamento di tale operazione.</p>	Alta
VP3	<p>L'applicazione deve garantire che l'intero archivio (libri, utenti e prestiti), una volta avviata, sia immediatamente caricato in memoria e pronto per la consultazione e l'interazione. L'attesa introdotta dal processo di caricamento dei dati deve essere minima, in modo da evitare attese significative per l'operatore.</p> <p>Il caricamento deve avvenire in modo totalmente automatico all'utente, senza richiedere alcun comando manuale (VP3).</p>	Alta
VP4	Il sistema deve essere implementato adottando una chiara separazione in moduli tra la logica di gestione dei dati (Data Layer) e la GUI.	Alta
VP5	<p>Il sistema è vincolato a presentare tutti gli elenchi e le visualizzazioni principali automaticamente ordinati secondo criteri fissi.</p> <p>In particolare, l'elenco dei libri deve essere ordinato alfabeticamente per titolo, l'elenco degli utenti per cognome e nome, e l'elenco dei prestiti attivi per data prevista di restituzione.</p>	Media
VP6	Inclusione obbligatoria di funzionalità di ricerca dati, il sistema deve includere strumenti per cercare libri e utenti.	Alta
VP7	Evidenziazione automatica dei prestiti in ritardo nella GUI, la grafica deve segnalare chiaramente quali prestiti sono scaduti.	Media

### 3. CASI D'USO

In questa fase, vengono elaborate le descrizioni degli Use Cases per individuare le funzionalità chiave, specificando per ciascuna di esse precondizioni e postcondizioni, il flusso degli eventi e le eventuali condizioni di errore (eccezioni).

Ciò contribuisce a chiarire come avvengono le interazioni tra gli attori e il sistema.

UC.01	AVVIO	
Attore	Amministratore	
Descrizione	All'avvio dell'applicazione, da parte dell'amministratore, il sistema deve caricare automaticamente tutti i dati persistenti in memoria, rendendoli immediatamente disponibili senza attese significative. Deve includere meccanismi di gestione degli errori; se la lettura fallisce, il sistema notifica l'errore e ne consegue la chiusura dell'applicazione.	
Precondizione	L'applicazione è installata correttamente sul dispositivo dell'amministratore	
Flusso di eventi	Step	Azione
	1.	L'amministratore avvia l'applicazione
	2.	Il sistema tenta la lettura dei file
	3.	Il sistema carica i dati in memoria e rende la GUI operativa
	4.	L'applicazione è pronta per l'interazione
Postcondizione	L'archivio dei dati è caricato in memoria e l'interfaccia principale è pronta all'uso per l'utente.	
Eccezioni	Step	Azione
	2	Nel caso in cui la lettura fallisce (file corrotto): il sistema mostra una notifica d'errore con conseguente chiusura dell'applicazione.



<b>UC.02</b>	<b>Registrazione di un nuovo libro</b>	
<b>Attore</b>	<b>Amministratore</b>	
<b>Descrizione</b>	<b>L'Amministratore inserisce un libro.</b> <b>Il sistema verifica la completezza dei dati obbligatori e l'unicità dell'ISBN.</b>	
<b>Precondizione</b>	<b>L'amministratore è nell'interfaccia di inserimento libri.</b>	
<b>Flusso di eventi</b>	<b>Step</b>	<b>Azione</b>
	<b>1</b>	<b>L'amministratore compila i dati e salva.</b>
	<b>2</b>	<b>Viene verificata la completezza dei dati e l'unicità dell'ISBN.</b>
	<b>3</b>	<b>Il sistema registra il nuovo libro, aggiorna la visualizzazione del catalogo e salva.</b>
<b>Postcondizione</b>	<b>Il nuovo libro è stato aggiunto e salvato in modo persistente, dunque la visualizzazione del catalogo è aggiornata.</b>	
<b>Eccezioni</b>	<b>Step</b>	<b>Azione</b>
	<b>2</b>	<b>Se i dati forniti dall'amministratore sono incompleti o l'ISBN risulta già presente, notifica l'errore e blocca l'inserimento.</b>

<b>UC.03</b>	<b>Modifica dei dati di un libro esistente</b>	
<b>Attore</b>	<b>Amministratore</b>	
<b>Descrizione</b>	<b>L'Amministratore modifica i dati di un libro.</b> <b>Il sistema verifica la completezza di questi e, se l'ISBN è modificato, ne verifica l'unicità.</b>	
<b>Precondizione</b>	<b>Il libro che l'amministratore seleziona deve esistere.</b>	
<b>Flusso di eventi</b>	<b>Step</b>	<b>Azione</b>
	<b>1</b>	<b>L'amministratore seleziona un libro dal catalogo per modificarlo.</b>
	<b>2</b>	<b>L'amministratore aggiorna i dati del libro e salva.</b>
	<b>3</b>	<b>Il sistema verifica la completezza dei dati e se necessario l'unicità dell'ISBN.</b>
	<b>4</b>	<b>Il sistema aggiorna il libro e salva automaticamente.</b>
<b>Postcondizione</b>	<b>I dati del libro vengono aggiornati in memoria.</b>	
<b>Eccezioni</b>	<b>Step</b>	<b>Azione</b>
	<b>3</b>	<b>Se i dati sono incompleti o se il nuovo ISBN è duplicato: notifica l'errore e blocca l'aggiornamento.</b>

<b>UC.04</b>	<b>Eliminazione di un libro</b>	
<b>Attore</b>	<b>Amministratore</b>	
<b>Descrizione</b>	<b>L'Amministratore rimuove un libro.</b>	
<b>Precondizione</b>	<b>Il libro è presente nel catalogo e non presenta prestiti attivi.</b>	
<b>Flusso di eventi</b>	<b>Step</b>	<b>Azione</b>
	<b>1</b>	<b>L'amministratore seleziona il libro e avvia l'eliminazione.</b>
	<b>2</b>	<b>Il sistema verifica la presenza di prestiti attivi.</b>
	<b>3</b>	<b>Se non risulta alcun prestito attivo, il sistema procede con l'eliminazione e salva.</b>
<b>Postcondizione</b>	<b>Il libro viene rimosso dall'archivio e i dati vengono salvati in modo persistente.</b>	
<b>Eccezioni</b>	<b>Step</b>	<b>Azione</b>
	<b>2</b>	<b>Se il libro ha prestiti attivi, il sistema blocca l'operazione e notifica l'impossibilità di eliminare il libro.</b>

<b>UC.05</b>	<b>Consultazione dei libri</b>	
<b>Attore</b>	<b>Amministratore</b>	
<b>Descrizione</b>	<p><b>L'amministratore accede per visualizzare l'elenco completo dei libri.</b></p> <p><b>Il sistema presenta l'elenco ordinato automaticamente e in modo predefinito per titolo.</b></p>	
<b>Precondizione</b>	<b>L'archivio libri è stato caricato in memoria (UC-01).</b>	
<b>Flusso di eventi</b>	<b>Step</b>	<b>Azione</b>
	<b>1</b>	<b>L'attore seleziona il catalogo per consultarlo.</b>
	<b>2</b>	<b>Il sistema recupera tutti i record dei libri.</b>
	<b>3</b>	<b>Il sistema permette la visualizzazione dell'elenco, applicando l'ordinamento predefinito per titolo.</b>
<b>Postcondizione</b>	<b>L'attore visualizza l'elenco completo dei libri, ordinato alfabeticamente per titolo.</b>	
<b>Eccezioni</b>	<b>Nessuna eccezione se UC.01 ha avuto successo.</b>	

<b>UC.06</b>	<b>Ricerca dei libri per autore e titolo</b>	
<b>Attore</b>	<b>Amministratore</b>	
<b>Descrizione</b>	<b>L'amministratore ricerca i libri per titolo o autore utilizzando la corrispondenza parziale.</b>	
<b>Precondizione</b>	<b>L'attore è nella schermata di consultazione del catalogo.</b>	
<b>Flusso di eventi</b>	<b>Step</b>	<b>Azione</b>
	<b>1</b>	<b>L'attore inserisce il criterio di ricerca, quindi titolo o autore.</b>
	<b>2</b>	<b>Il sistema esegue la ricerca a corrispondenza parziale.</b>
	<b>3</b>	<b>Il sistema visualizza i risultati ottenuti, ordinati per titolo.</b>
<b>Postcondizione</b>	<b>Viene mostrata una lista filtrata dei libri che soddisfano il criterio di ricerca.</b>	
<b>Eccezioni</b>	<b>Step</b>	<b>Azione</b>
	<b>2</b>	<b>Se nessun risultato corrisponde alla ricerca dell'attore, il sistema notifica l'assenza di corrispondenze.</b>

<b>UC.07</b>	<b>Ricerca dei libri per ISBN</b>	
<b>Attore</b>	<b>Amministratore</b>	
<b>Descrizione</b>	<b>L'amministratore cerca un libro specifico tramite il suo codice identificativo (ISBN).</b>	
<b>Precondizione</b>	<b>L'attore è nella schermata di consultazione del catalogo.</b>	
<b>Flusso di eventi</b>	<b>Step</b>	<b>Azione</b>
	<b>1</b>	<b>L'attore inserisce l'ISBN esatto e avvia la ricerca.</b>
	<b>2</b>	<b>Il sistema esegue la ricerca per corrispondenza esatta.</b>
	<b>3</b>	<b>Il sistema restituisce la scheda dettagliata del singolo libro o notifica l'errore.</b>
<b>Postcondizione</b>	<b>Viene visualizzata la scheda informativa completa del singolo libro.</b>	
<b>Eccezioni</b>	<b>Step</b>	<b>Azione</b>
	<b>2</b>	<b>Se l'ISBN non viene trovato, il sistema notifica l'utente amministratore dell'assenza di corrispondenza.</b>

<b>UC.08</b>	<b>Registrazione di un nuovo utente</b>	
<b>Attore</b>	<b>Amministratore</b>	
<b>Descrizione</b>	<b>L'amministratore registra un nuovo utente.</b> <b>Il sistema verifica la completezza dei dati obbligatori e l'unicità di matricola ed e-mail.</b>	
<b>Precondizione</b>	<b>L'amministratore è nell'interfaccia di inserimento utenti.</b>	
<b>Flusso di eventi</b>	<b>Step</b>	<b>Azione</b>
	<b>1</b>	<b>L'amministratore inserisce i dati del singolo utente.</b>
	<b>2</b>	<b>Il sistema verifica la completezza dei dati.</b>
	<b>3</b>	<b>Il sistema registra l'utente e salva automaticamente.</b>
<b>Postcondizione</b>	<b>Il nuovo utente è stato aggiunto all'archivio e salvato in modo persistente.</b>	
<b>Eccezioni</b>	<b>Step</b>	<b>Azione</b>
	<b>2</b>	<b>Se i dati sono incompleti o la matricola o l'e-mail risultano duplicate, il sistema segnala l'errore e blocca l'inserimento.</b>

<b>UC.09</b>	<b>Modifica dei dati identificativi di un utente</b>	
<b>Attore</b>	<b>Amministratore</b>	
<b>Descrizione</b>	<b>L'Amministratore modifica i dati identificativi dell'utente.</b>	
<b>Precondizione</b>	<b>L'utente selezionato è presente in archivio</b>	
<b>Flusso di eventi</b>	<b>Step</b>	<b>Azione</b>
	<b>1</b>	<b>L'amministratore seleziona l'utente dall'archivio.</b>
	<b>2</b>	<b>L'amministratore modifica i campi e salva.</b>
	<b>3</b>	<b>Il sistema verifica la completezza dei dati modificati e se vengono modificate e-mail e matricola, la loro unicità.</b>
	<b>4</b>	<b>Il sistema aggiorna i dati e li salva.</b>
<b>Postcondizione</b>	<b>I dati del singolo utente vengono aggiornati in memoria e sull'archivio persistente.</b>	
<b>Eccezioni</b>	<b>Step</b>	<b>Azione</b>
	<b>3</b>	<b>Se i dati sono incompleti o se la matricola o l'e-mail risultano duplicate, il sistema notifica l'errore e blocca l'aggiornamento.</b>



<b>UC.10</b>	<b>Cancellazione di un utente</b>	
<b>Attore</b>	<b>Amministratore</b>	
<b>Descrizione</b>	<b>L'Amministratore rimuove un utente.</b>	
<b>Precondizione</b>	<b>L'utente è presente in archivio e non presenta prestiti attivi.</b>	
<b>Flusso di eventi</b>	<b>Step</b>	<b>Azione</b>
	<b>1</b>	<b>L'amministratore seleziona l'utente dall'archivio.</b>
	<b>2</b>	<b>L'amministratore avvia la cancellazione di un utente.</b>
	<b>3</b>	<b>Il sistema verifica la presenza di prestiti attivi.</b>
	<b>4</b>	<b>In caso di successo, l'archivio viene salvato.</b>
<b>Postcondizione</b>	<b>L'utente è rimosso dall'archivio ed i dati sono salvati in modo persistente.</b>	
<b>Eccezioni</b>	<b>Step</b>	<b>Azione</b>
	<b>3</b>	<b>Se l'utente ha prestiti attivi: il sistema blocca l'operazione e notifica la violazione del vincolo.</b>

<b>UC.11</b>	<b>Visualizzazione dell'elenco completo degli utenti</b>	
<b>Attore</b>	<b>Amministratore</b>	
<b>Descrizione</b>	L'amministratore accede all'elenco completo degli utenti. Il sistema visualizza la lista, ordinando automaticamente i dati per cognome e nome, inclusa l'indicazione dei prestiti attivi.	
<b>Precondizione</b>	L'archivio utenti è stato caricato in memoria (UC-01).	
<b>Flusso di eventi</b>	<b>Step</b>	<b>Azione</b>
	1	L'amministrazione seleziona la visualizzazione degli utenti.
	2	Il sistema recupera tutti i record utente e i relativi prestiti attivi.
	3	Il sistema visualizza l'elenco, applicando l'ordinamento predefinito per cognome e nome.
<b>Postcondizione</b>	Viene mostrata la lista completa degli utenti, ordinata per Cognome e Nome, con l'indicazione dei prestiti in corso.	
<b>Eccezioni</b>	Nessuna eccezione significativa se UC.01 ha avuto successo.	

<b>UC.12</b>	<b>Ricerca degli utenti per cognome e matricola</b>	
<b>Attore</b>	<b>Amministratore</b>	
<b>Descrizione</b>	<b>L'Amministratore ricerca gli utenti per cognome o per matricola.</b>	
<b>Precondizione</b>	<b>L'amministratore è nell'interfaccia di consultazione utenti.</b>	
<b>Flusso di eventi</b>	<b>Step</b>	<b>Azione</b>
	<b>1</b>	<b>L'amministratore inserisce il criterio di ricerca.</b>
	<b>2</b>	<b>Il sistema esegue la ricerca (parziale su cognome, esatta su matricola).</b>
	<b>3</b>	<b>Il sistema visualizza i risultati ottenuti, ordinati per cognome e nome.</b>
<b>Postcondizione</b>	<b>Viene visualizzata una lista filtrata di utenti corrispondenti al criterio fornito.</b>	
<b>Eccezioni</b>	<b>Step</b>	<b>Azione</b>
	<b>2</b>	<b>Se la ricerca non produce risultati, il sistema notifica l'assenza di corrispondenze.</b>

<b>UC.13</b>	<b>Registrazione di un nuovo prestito</b>	
<b>Attore</b>	<b>Amministratore</b>	
<b>Descrizione</b>	<b>L'amministratore registra un prestito.</b> <b>Il sistema verifica la disponibilità delle copie e che l'utente non superi il limite di 3 prestiti.</b>	
<b>Precondizione</b>	<b>L'amministratore ha selezionato utente e libro.</b>	
<b>Flusso di eventi</b>	<b>Step</b>	<b>Azione</b>
	<b>1</b>	<b>L'amministratore avvia la registrazione del prestito.</b>
	<b>2</b>	<b>Il sistema verifica che i vincoli RD3 e RD5 siano rispettati.</b>
	<b>3</b>	<b>Il sistema registra il prestito, decrementa le copie e salva.</b>
<b>Postcondizione</b>	<b>Il prestito è registrato, lo stato è "attivo" e la disponibilità del libro è ridotta di un'unità.</b>	
<b>Eccezioni</b>	<b>Step</b>	<b>Azione</b>
	<b>2</b>	<b>Se il numero di copie disponibili è uguale a zero o se i prestiti attivi sono già pari a tre, allora il sistema blocca l'operazione e lo notifica.</b>

<b>UC.14</b>	<b>Registrazione della restituzione di un libro</b>	
<b>Attore</b>	<b>Amministratore</b>	
<b>Descrizione</b>	<b>L'Amministratore registra la restituzione di un libro.</b> <b>Il sistema aggiorna lo stato del prestito a “concluso”, incrementa di un'unità il numero di copie disponibili e salva automaticamente l'archivio.</b>	
<b>Precondizione</b>	<b>Il prestito è in stato “attivo”</b>	
<b>Flusso di eventi</b>	<b>Step</b>	<b>Azione</b>
	<b>1</b>	<b>L'amministratore seleziona il prestito e registra la restituzione.</b>
	<b>2</b>	<b>Il sistema aggiorna lo stato del prestito a “concluso”.</b>
	<b>3</b>	<b>Il sistema incrementa la disponibilità del libro e salva.</b>
<b>Postcondizione</b>	<b>Il prestito è “concluso” e la disponibilità del libro è incrementata di un'unità.</b>	
<b>Eccezioni</b>	<b>Nessuna eccezione significativa (si presume che il prestito sia attivo).</b>	

<b>UC.15</b>	<b>Visualizzazione dei prestiti attivi e dei ritardi</b>	
<b>Attore</b>	<b>Amministratore</b>	
<b>Descrizione</b>	<b>L'Amministratore consulta l'elenco dei prestiti attivi.  L'elenco è ordinato per data prevista di restituzione.  Il sistema identifica i prestiti in ritardo e li evidenzia chiaramente nella GUI.</b>	
<b>Precondizione</b>	<b>Esistono prestiti attivi nell'archivio.</b>	
<b>Flusso di eventi</b>	<b>Step</b>	<b>Azione</b>
	<b>1</b>	<b>L'amministratore apre la sezione "prestiti attivi"</b>
	<b>2</b>	<b>Il sistema carica l'elenco ordinato per data prevista di restituzione ed esegue la verifica dei ritardi.</b>
	<b>3</b>	<b>Il sistema visualizza la lista evidenziando i ritardi.</b>
<b>Postcondizione</b>	<b>Viene visualizzato l'elenco ordinato dei prestiti attivi, con i ritardi segnalati.</b>	
<b>Eccezioni</b>	<b>Nessuna eccezione significativa.</b>	

## 4. DIAGRAMMI DEI CASI D'USO

In questa fase, i casi d'uso precedentemente delineati vengono rappresentati visivamente mediante l'utilizzo di diagrammi.



