

Documentazione diagrammi

INDICE

Diagrammi di sequenza

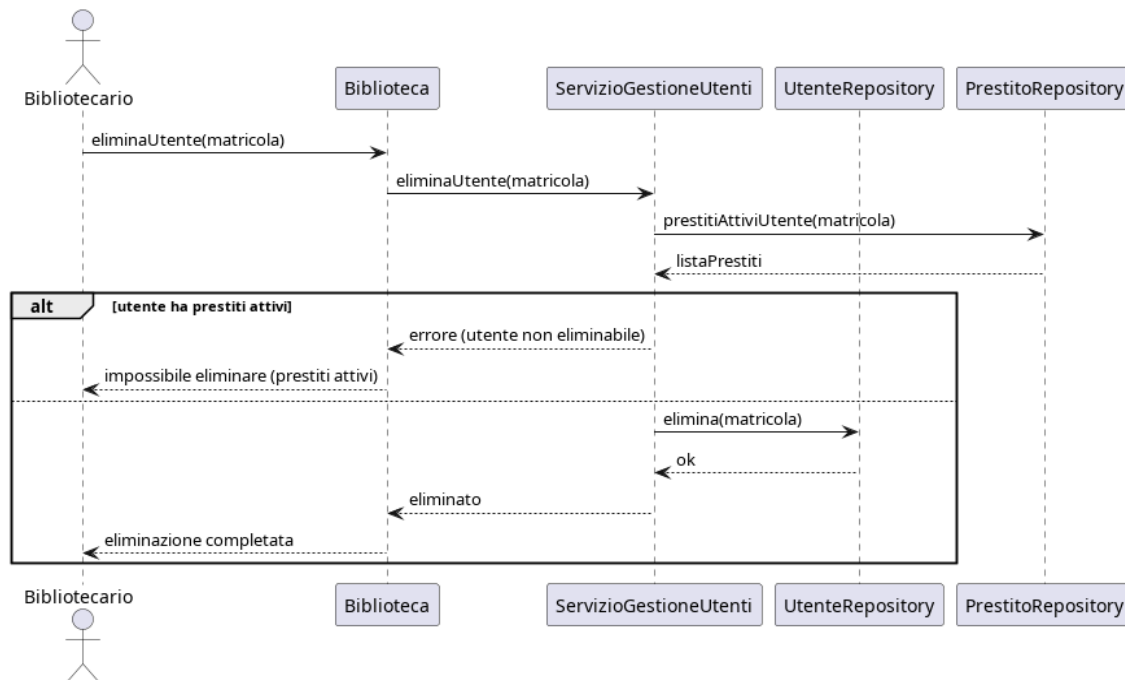
- **1.1 eliminaUtente**
 - 1.1.1 Scenari e partecipanti
 - 1.1.2 Analisi della coesione
 - 1.1.3 Principi di buona progettazione
- **1.2 inserisciUtente**
 - 1.2.1 Analisi della coesione
 - 1.2.2 Principi di buona progettazione
- **1.3 modificaUtente**
 - 1.3.1 Analisi della coesione
 - 1.3.2 Principi di buona progettazione
- **1.4 inserisciLibro**
 - 1.4.1 Analisi della coesione
 - 1.4.2 Principi di buona progettazione
- **1.5 registraPrestito**
 - 1.5.1 Analisi della coesione
 - 1.5.2 Principi di buona progettazione
- **1.6 registraRestituzione**
 - 1.6.1 Analisi della coesione
 - 1.6.2 Principi di buona progettazione

Diagramma di classi

- 2.1.1 Analisi della coesione
- 2.1.2 Analisi dell'accoppiamento
- 2.1.3 Principi di buona progettazione

Diagrammi di sequenza

eliminaUtente



SCENARI E PARTECIPANTI:

Il diagramma di sequenza illustra il processo di eliminazione di un utente identificato da matricola da parte dell'*attore Bibliotecario*, con una gestione particolare del caso in cui l'utente abbia prestiti attivi (difatti il sistema deve verificare che l'utente non abbia prestiti attivi prima di procedere con l'eliminazione).

I partecipanti coinvolti sono:



attore che inizia l'interazione;

Biblioteca

classe di controllo che coordina l'operazione;

ServizioGestioneUtenti

classe di servizio che implementa la logica di business;

UtenteRepository

repository per la persistenza degli utenti;

PrestitoRepository

repository per l'accesso ai dati dei prestiti.

ANALISI DELLA COESIONE:

- **BIBLIOTECA**

La classe **BIBLIOTECA** presenta **COESIONE FUNZIONALE**, il livello più alto nella scala di coesione, in quanto agisce come punto di coordinamento per il caso d'uso, svolgendo un singolo compito ben definito: gestire la richiesta di eliminazione dell'utente da parte del bibliotecario.

Non include logica di business né accesso ai dati, limitandosi a delegare al livello di servizio appropriato.

BIBLIOTECA rispetta questo principio, poiché funge da controller nel pattern architetturale.

- **SERVIZIOGESTIONEUTENTI**

La classe **SERVIZIOGESTIONEUTENTI** presenta **COESIONE FUNZIONALE**, in quanto il modulo realizza un unico compito: implementare la logica di business per l'eliminazione degli utenti, verificando che vi sia assenza di prestiti attivi e coordinando le interazioni con i repository.

La classe rappresenta un esempio di buona progettazione perché si occupa della gestione di una specifica funzionalità di business.

Tutte le operazioni del modulo sono strettamente correlate alla gestione degli utenti e lavorano sugli stessi dati(matricola dell'utente).

- **UTENTEREPOSITORY**

La classe **UTENTEREPOSITORY** presenta **COESIONE FUNZIONALE**, in quanto il repository incapsula completamente la responsabilità della persistenza degli utenti, fornendo un'interfaccia per le operazioni di accesso ai dati relativi all'Utente.

Essa si occupa esclusivamente della persistenza e del recupero dei dati dell'Utente.

- **PRESTITOREPOSITORY**

La classe **PRESTITOREPOSITORY** presenta **COESIONE FUNZIONALE** e mantiene la stessa qualità progettuale di **UTENTEREPOSITORY**. Questo modulo incapsula la responsabilità della gestione della persistenza e del recupero dei dati relativi all'elemento *Prestito* e si occupa esclusivamente delle operazioni di accesso ai dati per i prestiti.

Nel diagramma di sequenza il modulo espone l'operazione **prestitiAttiviUtente** che si occupa del recupero dell'elenco dei prestiti associati ad un determinato utente.

PRINCIPI DI BUONA PROGETTAZIONE

- ***SINGLE RESPONSIBILITY PRINCIPLE(SRP)***

Il design rispetta a pieno questo principio, dato che i componenti del codice svolgono un singolo compito ben definito. Infatti:

- **BIBLIOTECA** coordina il caso d'uso;
- **SERVIZIOGESTIONEUTENTI** implementa la logica dell'operazione;
- **UTENTEREPOSITORY** gestisce la persistenza degli utenti;
- **PRESTITOREPOSITORY** gestisce l'accesso ai dati dei prestiti;

- ***OPEN-CLOSED PRINCIPLE(OCP)***

Il principio aperto-chiuso è rispettato in quanto le unità software sono aperte all'estensione e chiuse alla modifica. Questo comportamento è possibile osservarlo dal fatto che si potrebbero aggiungere nuovi controlli in **ServizioGestioneUtenti** senza modificare **Biblioteca**.

Inoltre è possibile cambiare l'implementazione della persistenza senza modificare **ServizioGestioneUtenti**.

Dunque, l'OCP è rispettato.

- ***LISKOV SUBSTITUTION PRINCIPLE (LSP)***

Il servizio impiega ii repository tramite operazioni astratte (`prestitiAttiviUtente`, `eliminaUtente`).

Ogni implementazione dei repository può essere modificata senza alterare il comportamento del servizio. Per cui, l'LSP è soddisfatto.

- ***INTERFACE SEGREGATION PRINCIPLE (ISP)***

Le interfacce sono ben strutturate ed eseguono mansioni ben specifiche:

- `PrestitoRepository` si occupa solo delle operazioni relative ai prestiti;
- `UtenteRepository` gestisce solo la persistenza degli utenti;

- ServizioGestioneUtenti presenta funzioni necessarie alla gestione utenti.

Non vi sono interfacce grandi o non necessarie. Ogni entità lavora solo su ciò che le compete. L'ISP è ben rispettato.

- ***DEPENDENCY INVERSION PRINCIPLE(DIP)***

I moduli di alto livello di questo sistema dipendono da interfacce (repository), non da moduli inferiori.

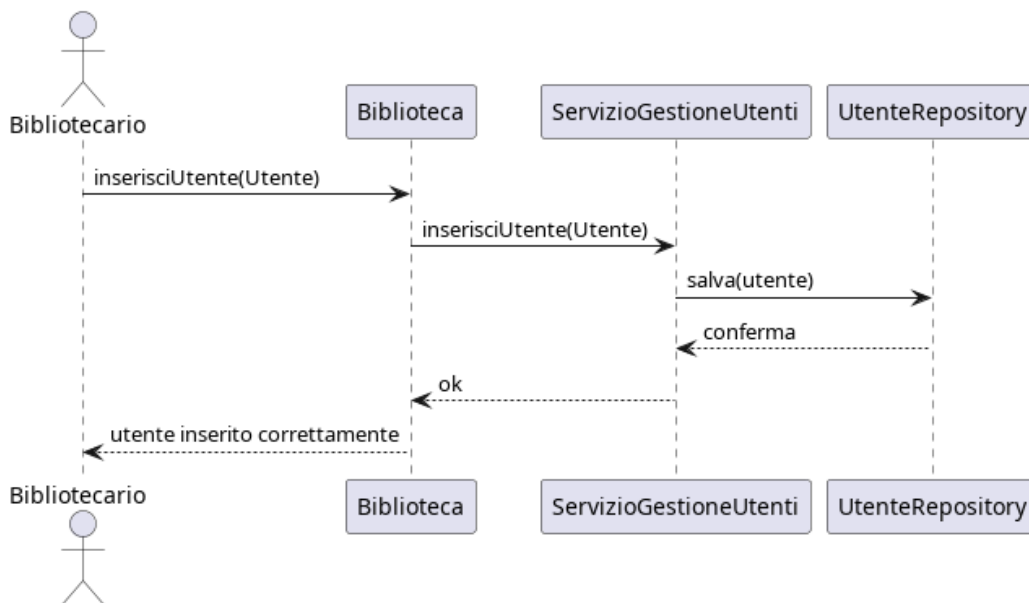
- Il servizio dipende da repository astratti.
- La Biblioteca dipende dall'interfaccia del servizio, non dalla classe concreta.

Ciò comporta:

- possibilità di sostituire/modificare i repository;
- separazione ben definita tra dominio e infrastruttura.

Il DIP, dunque, è pienamente rispettato.

inserisciUtente



Coesione

La coesione è ben gestita e ben distribuita tra i partecipanti del diagramma:

- **Biblioteca:** ha un ruolo circoscritto, ossia ricevere la richiesta dall'attore e delegarla al servizio appropriato. Inoltre, non fa logica applicativa né persistenza. Per cui, la coesione è alta;
- **ServizioGestioneUtenti:** gestisce tutta la logica relativa alla creazione o gestione degli utenti. Tutte le operazioni necessarie passano da questo servizio (coesione alta);
- **UtenteRepository:** gestisce la persistenza. Il messaggio `salva(utente)` è coerente con il suo ruolo (coesione alta);
- **attore (Bibliotecario):** interagisce solo a livello esterno (coesione elevata).

Ogni partecipante svolge un solo tipo di compito, senza contaminazioni di responsabilità. Questo favorisce chiarezza e manutenibilità.

Principi di buona progettazione

- ***Single Responsibility Principle (SRP)***. Il diagramma mostra una suddivisione di responsabilità coerente:
 - Bibliotecario (attore): invia la richiesta, senza logica interna.
 - Biblioteca: funge da punto di accesso ai servizi, inoltrando la richiesta.
 - ServizioGestioneUtenti: contiene la logica applicativa per la gestione degli utenti.
 - UtenteRepository: gestisce la persistenza dei dati.

Ogni partecipante del diagramma svolge un compito specifico e distinto, senza sovrapposizioni. Questo rispetta pienamente l' SRP.

- ***Open/Closed Principle (OCP)***. Il flusso è progettato in modo da essere estendibile senza modificare i componenti esistenti:
 - nuove modalità di salvataggio (come file) possono essere aggiunte creando nuove implementazioni del repository;
 - Il servizio rimane invariato perché dipende dall'interfaccia del repository, non dalla sua implementazione.

L'interazione mostrata nel diagramma è quindi compatibile con l'OCP.

- ***Liskov Substitution Principle (LSP)***. Il comportamento del diagramma è coerente con l' LSP:
 - il ServizioGestioneUtenti si aspetta un oggetto che rispetti il contratto di UtenteRepository.
 - qualsiasi implementazione concreta può essere sostituita (InMemoria).

Lo schema è quindi conforme con il LSP.

- ***Interface Segregation Principle (ISP)***. L'uso di UtenteRepository come interfaccia dedicata alla gestione degli utenti è un buon esempio di ISP:

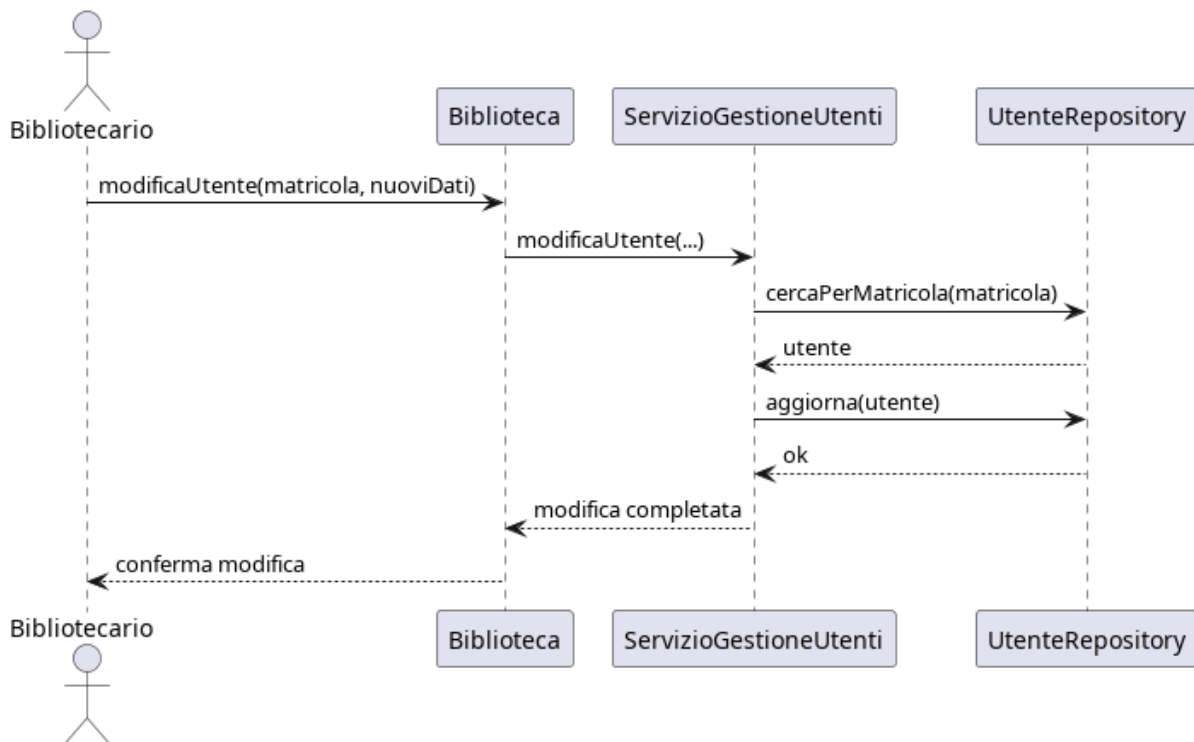
- il servizio dipende solo da un'interfaccia specifica e non da una generica contenente metodi inutili;
- il diagramma mostra che il servizio usa un'unica operazione, salva, evitando dipendenze da metodi non necessari.

Questo evita interfacce troppo grandi e garantisce una dipendenza mirata.

- ***Dependency Inversion Principle (DIP)***. Il diagramma mostra chiaramente l'applicazione del DIP:
 - il ServizioGestioneUtenti comunica con UtenteRepository come astrazione (interfaccia);
 - non c'è dipendenza diretta da un'implementazione concreta;

Il diagramma di sequenza illustra perfettamente una catena di chiamate in cui i moduli di alto livello dipendono da astrazioni, non da moduli di basso livello.

modificaUtente



Coesione

La coesione è buona in tutte le parti:

- Biblioteca: svolge un ruolo unico, ossia inoltrare le richieste ai servizi appropriati → (coesione alta);
- ServizioGestioneUtenti: contiene tutta la logica che compone l'operazione `modificaUtente`:
 - trova;
 - aggiorna;
 - richiede salvataggio.

Queste operazioni fanno parte dello stesso caso d'uso (coesione molto alta).

- UtenteRepository: ha la responsabilità di svolgere operazioni di persistenza legate agli utenti (coesione alta).

Il diagramma descrive un flusso pulito, in cui ogni elemento fa una sola cosa e la fa bene.

Principi di buona progettazione

- ***Single Responsibility Principle (SRP)***. La divisione delle responsabilità è chiara e ben organizzata:
 - Bibliotecario (OP): attore esterno che avvia l'operazione;
 - Biblioteca (B): punto di accesso all'applicazione; delega al servizio corretto;
 - ServizioGestioneUtenti (S): contiene la logica dell'operazione modifica utente, cioè:
 - recupero dell'utente;
 - aggiornamento dei suoi dati;
 - richiesta di salvataggio.
- UtenteRepository (R): esclusivamente dedicato alla persistenza (ricerca e aggiornamento)

Ogni partecipante svolge un compito specifico e non sovrapposto. Per cui, il SRP è rispettato pienamente.

- ***Open/Closed Principle (OCP)***. Il flusso permette estensioni senza modifiche strutturali ai componenti:
 - nuove funzionalità di ricerca/aggiornamento possono essere aggiunte creando nuovi metodi nel repository o nuove implementazioni dello stesso;
 - il servizio dipende da un'interfaccia.

Il sistema è quindi aperto all'estensione e chiuso alla modifica, come l' OCP richiede.

- ***Liskov Substitution Principle (LSP)***. Il servizio interagisce con UtenteRepository come interfaccia astratta:
 - qualsiasi implementazione del repository può sostituire le altre senza alterare il comportamento del servizio;

Questo costruisce un sistema compatibile con LSP.

- **Interface Segregation Principle (ISP).** Il repository espone solo metodi rilevanti per utenti:
 - trovaUtente;
 - aggiorna.

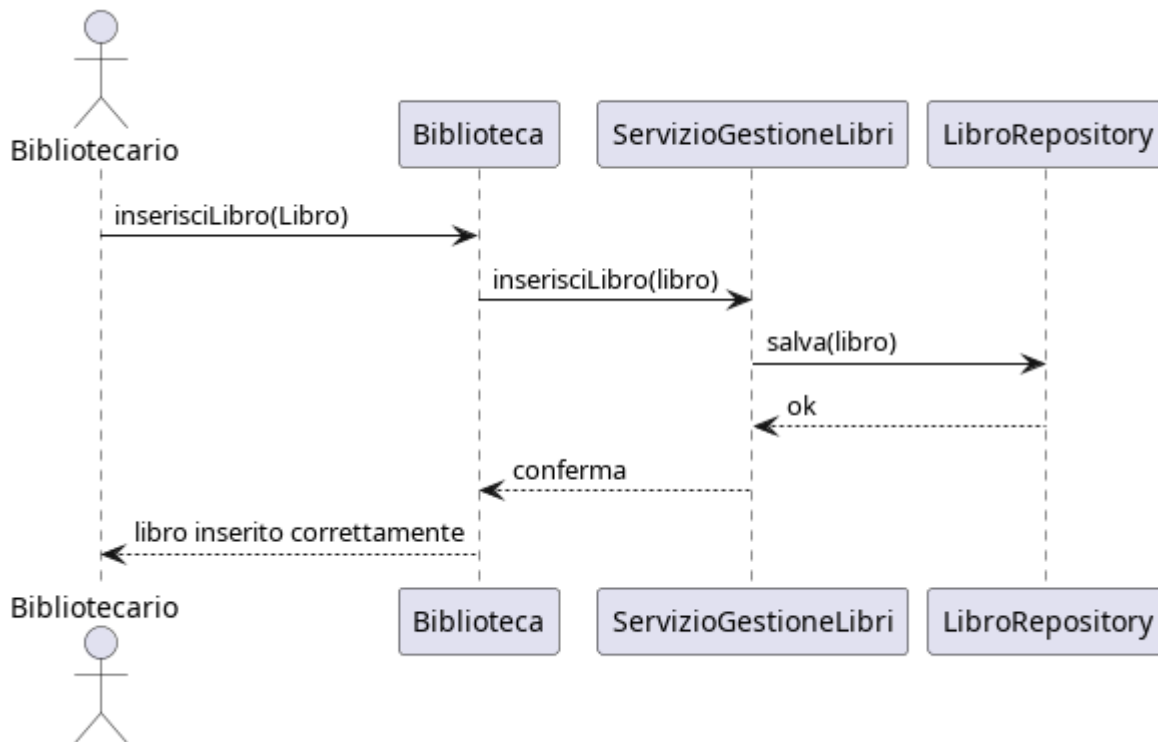
Non ci sono metodi superflui o interfacce inutili.

Il servizio dipende solo dai metodi necessari e questo è proprio ciò che l'ISP richiede.

- **Dependency Inversion Principle (DIP).** È uno dei punti più evidenti del diagramma:
 - il servizio non dipende da una classe concreta, ma da un repository astratto (interfaccia);
 - il flusso logico va dai moduli di alto livello (Biblioteca, Servizio) verso quelli di basso livello (Repository), ma le dipendenze sono invertite:
 - il servizio dipende da un'astrazione, non da una classe specifica.

Questo rende il sistema flessibile, testabile. Quindi il DIP è rispettato.

inserisciLibro



Coesione

La coesione è elevata in tutti i partecipanti:

- Biblioteca: svolge un compito preciso, quello di inoltrare la richiesta al servizio corretto (coesione alta);
- ServizioGestioneLibri: accetta i dati del libro, applica logica di validazione/creazione e richiama il repository (coesione alta);
- LibroRepository: è responsabile solo della persistenza del libro (coesione alta);
- Attore(Bibliotecario): lui inoltra la richiesta (coesione totale).

Principi di buona progettazione

- ***Single Responsibility Principle (SRP)***. La separazione dei ruoli è chiara e corretta:
 - Bibliotecario (UA): è l'attore che avvia l'operazione;
 - Biblioteca (B): è il punto unico di accesso ai servizi, inoltrando la richiesta;
 - ServizioGestioneLibri (S): contiene la logica applicativa per creare e validare un nuovo libro;
 - LibroRepository (R): è responsabile della persistenza del libro.

Ogni partecipante svolge una sola responsabilità senza sovrapposizioni. Per cui, il SRP è rispettato.

- ***Open/Closed Principle (OCP)***. Il sistema è strutturato in modo che i componenti non debbano essere modificati per introdurre nuove funzionalità:
 - si può aggiungere una nuova implementazione del repository senza modificare il servizio;
 - si possono introdurre nuove regole nel servizio senza modificare Biblioteca o il repository;

Le dipendenze verso interfacce rendono il sistema aperto all'estensione e chiuso alla modifica, proprio come l'OCP richiede.

- ***Liskov Substitution Principle (LSP)***. Il servizio interagisce con LibroRepository come interfaccia:
 - qualunque implementazione (in memoria, su file, su DB) può sostituirne un'altra senza cambiare il comportamento del servizio.

Ciò garantisce il rispetto dell' LSP.

- **Interface Segregation Principle (ISP).** Il repository ha una funzione ben specifica:
 - rendere accessibili solo i metodi necessari per la gestione dei libri (in questo caso, salva).

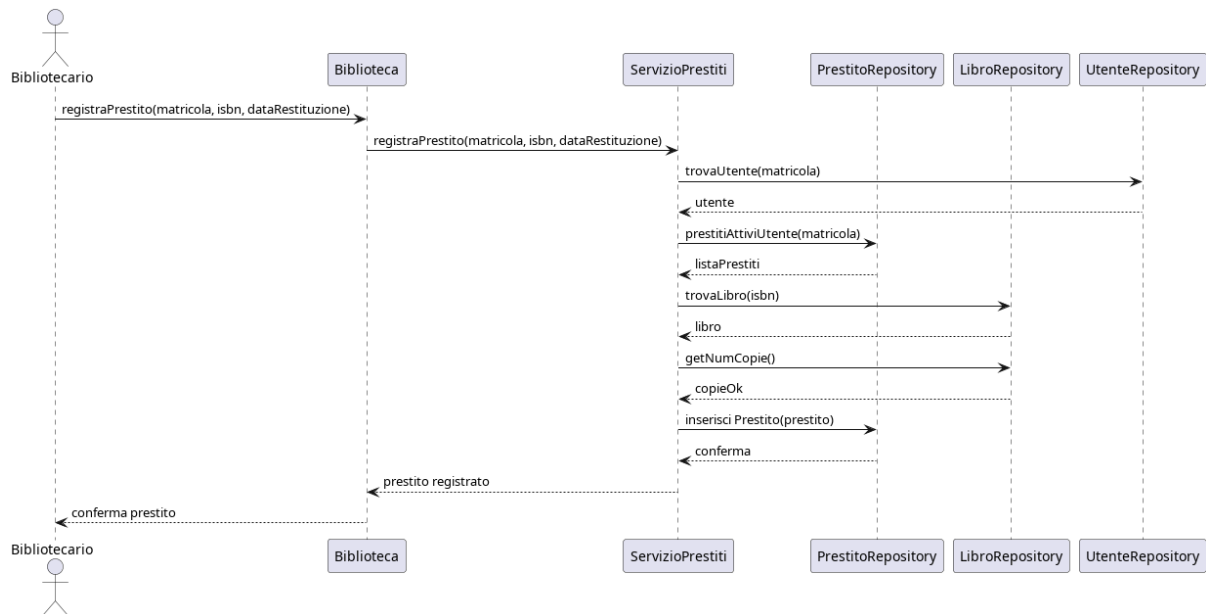
L'interfaccia non contiene metodi superflui. L'ISP è ben applicato.

- **Dependency Inversion Principle (DIP).** Il diagramma esprime il DIP:
 - il servizio dipende da LibroRepository, che è un'astrazione;
 - il servizio ignora l'implementazione concreta;
 - la logica applicativa rimane indipendente dai dettagli di persistenza.

Questa separazione garantisce un sistema flessibile e ben manutenibile.

Quindi, il DIP è rispettato.

registraPrestito



Coesione

- ServizioPrestiti: questo servizio presenta una coesione funzionale. Esso svolge soltanto le azioni necessarie alla gestione del prestito;
- Repository: ogni repository ha una coesione alta, poiché racchiude tutte le operazioni relative a un unico concetto del dominio:
 - libri;
 - utenti;
 - prestiti.

La coesione del sistema è dunque alta, con responsabilità e mansioni ben separate.

Principi di buona progettazione

- ***Single Responsibility Principle(SRP)***. Ogni partecipante svolge una sola mansione:
 - Biblioteca (B): ha il compito di ricevere la richiesta dal bibliotecario e di inoltrarla al servizio correttamente specializzato;
 - ServizioPrestiti (PS): gestisce tutta la logica dei prestiti (controlli, validazioni, verifica delle copie, recupero dei dati necessari e registrazione effettiva del prestito);
 - UtenteRepository (UR): esso si occupa solo di recuperare dati degli utenti;
 - LibroRepository (LR): gestisce i dati dei libri;
 - PrestitoRepository (PR): questo repository memorizza e recupera i prestiti, senza conoscere la logica applicativa.

Tutte queste classi sono coerenti e non si sovrappongono nelle responsabilità. Dunque, l'SRP è rispettato.

- ***Open/Closed Principle(OCP)***. Il flusso è costruito in modo che, per aggiungere funzionalità (solleciti, limiti), basterebbe estendere o migliorare i comportamenti del ServizioPrestiti, senza modificare Biblioteca o i repository.
 - I repository sono già chiusi a modifiche e aperti a nuove query;
 - PS (ServizioPrestiti) può essere ampliato senza cambiare le interfacce esterne.

Il sistema risulta essere estensibile senza essere riscritto.

- ***Liskov Substitution Principle(LSP)***. Tutti i repository sono usati tramite comportamenti astratti e coerenti:
 - trovaUtente;
 - trovaLibro;
 - salvaPrestito;
 - prestitiAttiviUtente

Ogni implementazione concreta (file, memoria) può sostituire quella attuale senza influire sul flusso. Quindi, il LSP è rispettato.

- **Interface Segregation Principle(ISP).** Ogni servizio o repository espone solo i metodi essenziali che servono in questo specifico contesto. Non ci sono interfacce generiche:

- UR (UtenteRepository) gestisce solo metodi utente;
- LR (LibroRepository) solo i metodi per i libri;
- PR (PrestitoRepository) si occupa soltanto dei metodi per i prestiti.

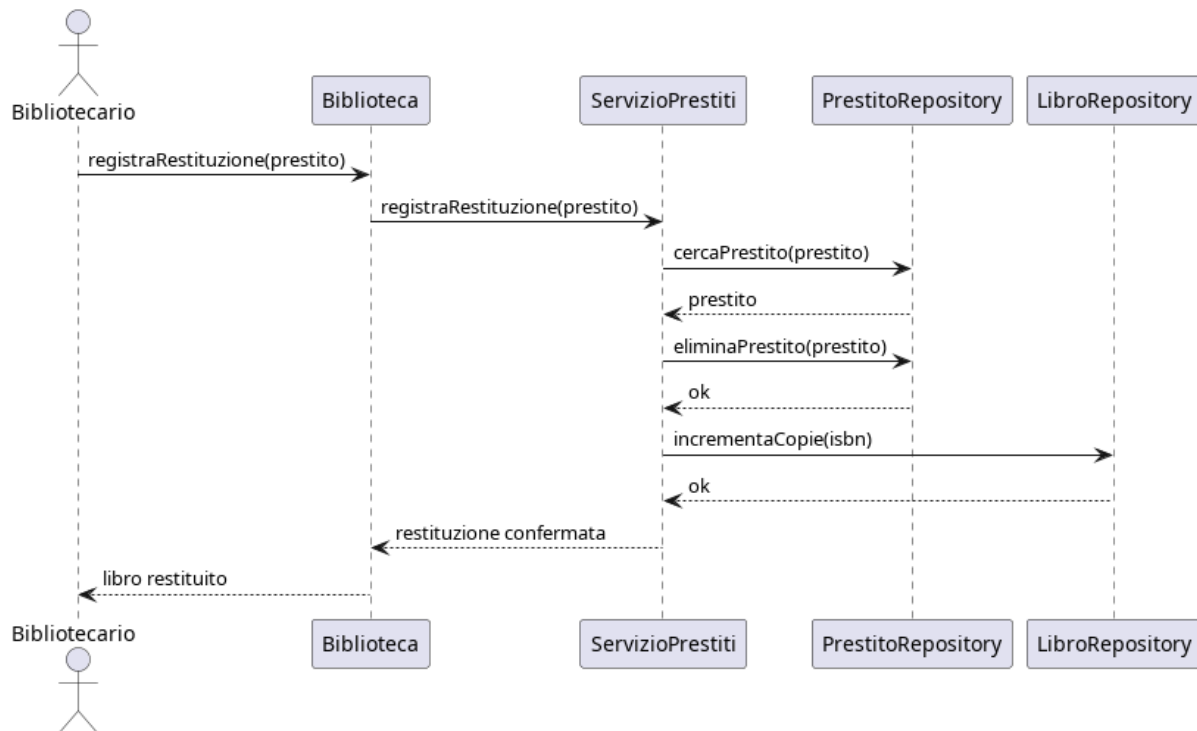
Le interfacce sono quindi pulite e prive di metodi non necessari. L'ISP è rispettato.

- **Dependency Inversion Principle(DIP).** La sequenza mostra la logica applicativa (ServizioPrestiti) che dipende da repository astratti, non dall'implementazione reale:

- PS (ServizioPrestiti) dipende dalle interfacce UtenteRepository, LibroRepository, PrestitoRepository.

Questo garantisce dei test unitari più semplici ed un minore accoppiamento. Per cui, il DIP è ben rispettato.

registraRestituzione



Coesione

- ServizioPrestiti: vi è una coesione alta, poiché il servizio gestisce un unico caso d'uso, con una sequenza logica chiara (trovare prestito → eliminarlo → incrementare copie libro). Non fa altro.
- Repository: ciascuna repository è dedicata a un'entità del dominio (c'è una buona coesione strutturale).
- Biblioteca: essa svolge una mansione importante nel sistema. Per cui, vi è una coesione appropriata al suo ruolo.

Principi di buona progettazione

- ***Single Responsibility Principle (SRP)***. Le responsabilità sono ben distribuite:
 - Biblioteca (B): essa si occupa di comunicare con il bibliotecario. B riceve la richiesta e la inoltra al servizio;
 - ServizioPrestiti (PS): il servizio racchiude la logica della restituzione (verificare l'esistenza del prestito, eliminarlo, aggiornare le copie del libro);
 - PrestitoRepository (PR): l'interfaccia recupera ed elimina un prestito. Essa ha la responsabilità dei dati dei prestiti;
 - LibroRepository (LR): essa aggiorna il numero di copie disponibili del libro.

Nessuna entità svolge più di un compito. Dunque, l'SRP è rispettato.

- ***Open/Closed Principle (OCP)***. La restituzione è modellata in modo estensibile:
 - si potrà intervenire direttamente su ServizioPrestiti, per aggiungere o eliminare qualcosa, senza toccare Biblioteca o i repository;
 - i repository possono essere ampliati con nuovi metodi, senza intaccare il funzionamento complessivo.

Il flusso è quindi aperto a estensioni e chiuso a modifiche non necessarie.

- ***Liskov Substitution Principle (LSP)***. Il sistema usa i repository tramite operazioni astratte (cercaPrestito, eliminaPrestito, incrementaCopie). Qualsiasi implementazione concreta (file) può essere sostituita senza cambiare il comportamento del servizio.

Ciò assicura una corretta sostituibilità e manutenibilità.

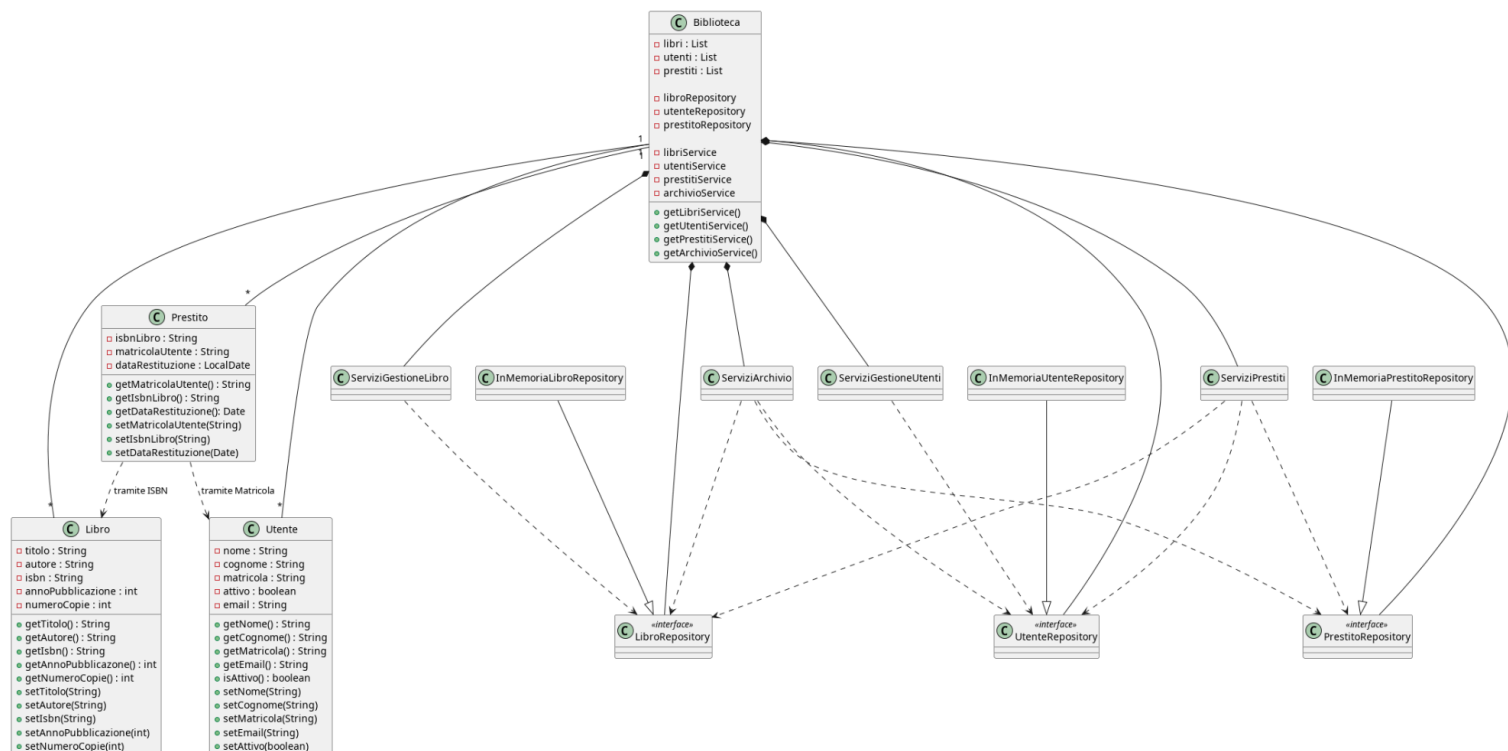
- **Interface Segregation Principle(ISP).** Ogni componente espone solo i metodi strettamente utili al proprio ruolo:
 - PR (PrestitiRepository) : gestisce metodi relativi ai prestiti (cerca, elimina);
 - LR (LibroRepository) : presenta metodi riguardanti i libri (come, aggiornamento copie libro);
 - PS (ServizioPrestiti): svolge un'unica operazione ad alto livello (ossia, gestione della restituzione del prestito);
 - B (Biblioteca) → funge da punto d'ingresso, senza avere metodi inutili.

Le interfacce risultano coerenti e prive di operazioni non richieste. Per cui, l'ISP è rispettato.

- **Dependency Inversion Principle(DIP).** Il servizio centrale (PS) dipende da astrazioni, ossia dalle interfacce PrestitoRepository e LibroRepository. Ciò comporta:
 - dipendenza dalle regole del dominio;
 - sostituibilità dei repository senza intaccare la logica applicativa.

Quindi, il DIP è ben rispettato.

Diagramma di classi



Coesione

Le classi principali (Libro, Utente, Prestito) hanno una coesione alta:

ognuna incapsula in modo pulito i dati e i metodi relativi al proprio dominio.

Sono semplici entità, senza logica, e questo segue il principio di separazione tra dati e comportamento applicativo.

Anche i servizi mostrano buona coesione:

- ServiziGestioneLibri si occupa dei libri;
- ServiziGestioneUtenti si occupa degli utenti;
- ServiziPrestiti gestisce prestiti e dipende sia da libri sia da utenti;;
- ServiziArchivio funge da servizio trasversale, aggregando dati da più repository.

La presenza di repository separati per ciascuna entità rafforza la coesione orizzontale: ogni archivio gestisce un solo tipo di oggetto.

Accoppiamento

Il livello di accoppiamento è ,generalmente, controllato. I servizi dipendono dalle interfacce dei repository, non dalle implementazioni. Questo riduce l'accoppiamento concreto e migliora la sostituibilità. La classe Biblioteca rappresenta un “contenitore” e crea un legame forte (ossia la composizione) con servizi e repository.

Qui, l'accoppiamento è alto e intenzionale: la biblioteca funge da root object del sistema. La relazione Prestito → Libro/Utente è solo indiretta, basata su chiave, e questo mantiene l'accoppiamento molto basso: il prestito non contiene riferimento fisico all'oggetto libro, solo al suo identificativo.

Principi di buona progettazione

- **Single Responsibility Principle (SRP).** Questo principio è rispettato, poiché ogni classe ha un unico motivo per cambiare. Le entità sono semplici, i repository gestiscono persistenza, i servizi gestiscono logica.
- **Open/Closed Principle (OCP).** La presenza di repository come interfacce permette di aggiungere nuove implementazioni (come file), senza modificare i servizi.

- **Liskov Substitution Principle (LSP).** In base a questo principio, non emergono rischi: le classi **InMemoria** implementano le interfacce in modo coerente, senza alterare la correttezza del programma.
- **Interface Segregation Principle (ISP).** Il principio richiede che le interfacce siano specifiche e non costringano le classi, che le implementano, ad avere metodi inutili. Nel diagramma questo principio è rispettato:
 - le interfacce **LibroRepository**, **UtenteRepository** e **PrestitoRepository** rappresentano responsabilità distinte.
 - ogni repository è dedicato a un solo tipo di entità, evitando un'interfaccia unica e generica troppo ampia che violerebbe l'ISP.
 - Le classi **InMemoria** implementano solo i metodi effettivamente necessari alle operazioni del rispettivo tipo.

In questa maniera, ogni interfaccia rimane coerente e minimale, favorendo una progettazione modulare e facilitando sostituzioni o estensioni future senza introdurre accoppiamento indesiderato.

- **Dependency Inversion Principle (DIP)**

Il principio afferma che i moduli di alto livello non devono dipendere da moduli di basso livello ed entrambi devono dipendere da astrazioni (ossia interfacce). Nel diagramma, il principio è applicato correttamente:

- i servizi (**ServizioGestioneLibri**, **ServizioGestioneUtenti**, **ServizioPrestiti**, **ServizioArchivio**) dipendono dalle interfacce dei repository, non dalle classi concrete. Questo riduce l'accoppiamento e permette di sostituire le implementazioni senza modificare la logica applicativa.

- le classi InMemoria implementano le interfacce, ma nessun servizio o componente dipende direttamente da esse. Il sistema è quindi aperto alla futura introduzione di repository, rispettando il principio di inversione della dipendenza.