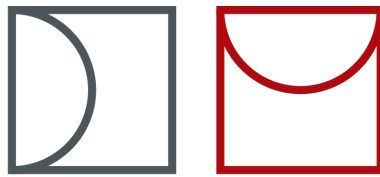




UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA



DIPARTIMENTO  
**MATEMATICA**

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA "TULLIO LEVI-CIVITA"

---

PROGETTO DI BASI DI DATI

DATABASE DEL SISTEMA DI BIBLIOTECHE  
DELLA PROVINCIA DI PADOVA

---

realizzato da  
Giacomo Nalotto (mat. 2067755)  
e Marco Piro (mat. 2068075)

## Indice:

1.	<a href="#"><u>Abstract</u></a>	3
2.	<a href="#"><u>Analisi dei Requisiti</u></a>	4
3.	<a href="#"><u>Progettazione concettuale</u></a>	5
4.	<a href="#"><u>Progettazione logica</u></a>	7
4.1.	<a href="#"><u>Analisi delle Ridondanze</u></a>	7
4.2.	<a href="#"><u>Eliminazione delle Generalizzazioni</u></a>	10
4.3.	<a href="#"><u>Schema Relazionale</u></a>	10
5.	Implementazione in PostgreSQL e Definizione delle Query	11
5.1.	Definizione delle Query	12
5.2.	Creazione degli Indici	14
6.	Applicazione Software	15
6.1.	Compilazione	15
6.2.	Spiegazione	15
6.3.	Codice	15

## 1. Abstract **DA RICONTROLLARE**

Questo progetto ha lo scopo di modellare e simulare una base di dati per la gestione integrata di una rete provinciale di biblioteche situate in diversi comuni della provincia di Padova. Il sistema è progettato per memorizzare e organizzare in modo efficiente tutte le informazioni relative agli utenti, ai prodotti disponibili, alle singole biblioteche e ai prestiti effettuati. La base di dati distingue tra le varie biblioteche comunali, ciascuna associata a un preciso contesto geografico e caratterizzata da specifici attributi, come gli incassi registrati e la disponibilità locale dei prodotti. Il catalogo delle biblioteche comprende tre principali categorie di contenuti: libri, cd e giornali. Sebbene l'elenco dei prodotti sia condiviso tra tutte le biblioteche, varia la quantità di copie disponibili per ciascun prodotto in base alla sede. Il sistema consente che ogni singolo utente possa richiedere uno o più prestiti (a loro volta costituiti da uno più prodotti) alla biblioteca esclusivamente del comune di residenza. A partire dal giorno del ritiro del prodotto, l'utente ha a disposizione 30 giorni per restituire il prestito, in caso di ritardo, viene applicata una mora proporzionale ai giorni trascorsi oltre la scadenza. Se un utente ha più prestiti attivi contemporaneamente e più more da pagare allora queste verranno sommate in un'unica mora che verrà pagata al momento della restituzione dell'ultimo prestito in ritardo. Questa base di dati è stata ideata per garantire una memorizzazione efficiente delle informazioni relative al sistema bibliotecario, favorendo l'accesso rapido e la consultazione organizzata dei dati. La strutturazione logica delle informazioni permette una valorizzazione più efficace delle risorse culturali disponibili, ottimizzando la gestione delle collezioni disponibili e offrendo un valido supporto alle amministrazioni comunali valorizzando il patrimonio culturale distribuito sul territorio.

## 2. Analisi dei requisiti

Questa sezione riassume i requisiti a cui deve sottostare la base di dati.

**Biblioteca:** ogni biblioteca è identificata dal comune in cui è situata e contiene le seguenti informazioni

- **Comune** di appartenenza che distingue in modo univoco ogni biblioteca
- **Incasso** totale delle more pagate dagli utenti
- **Calcolo tassa**, ossia la tariffa fissa giornaliera per le more da applicare per ogni giorno di ritardo di un prestito

**Risorsa:** ogni risorsa è distinto in modo univoco dal ID\_risorsa e contiene le seguenti informazioni:

- **ID\_risorsa**
- **Titolo**
- **Anno di pubblicazione**
- **Lingua**

Le risorse vengono divise a loro volta in tre diverse categorie ossia **Giornali**, **Libri** e **Cd**, per ognuna di queste vengono registrati ulteriori dati:

**Giornali:**

- **Testata** del giornale
- **Data** di pubblicazione (in formato giorno/mese)

**Libri:**

- **Autore** che ha scritto il libro
- **Genere**
- **Editore**

**Cd:**

- **Genere** musicale di appartenenza
- **Artista**

Ogni biblioteca ha un certo numero di copie per ogni titolo:

**Copie:** la chiave che identifica una singola copia è composta da ID\_risorsa, ID della copia e Comune

- **ID\_risorsa**
- **ID\_copia**
- **Comune** della biblioteca che possiede la specifica copia
- **Stato** della copia, il quale può essere “Disponibile” o “Non disponibile”
- **Titolo** del prodotto

**Prestito:** la chiave di prestito è composta da chiavi di altre entità (Copia, Utente); inoltre vengono salvate le seguenti informazioni

- **Data della prenotazione** da parte dell'utente
- **Data dell'inizio del prestito**
- **Data della scadenza** del prestito
- **Data della restituzione** del prodotto o dei prodotti

**Utente:** ogni utente è identificato dal codice fiscale e contiene le seguenti informazioni

- **Codice Fiscale (CF)**
- **Nome**
- **Cognome**
- **Indirizzo** di residenza
- **Comune** (che dovrà corrispondere con quello della biblioteca in cui l'utente prende in prestito)

**VEDERE SE È NECESSARIO SCRIVERE QUESTO COME VINCOLO NON RAPPRESENTABILE NELL'ER**

- **Mail**
- **Telefono**

**Mora:** ciò che identifica una mora è il Codice Fiscale dell'utente che versa il pagamento e la Data del Pagamento, gli attributi saranno

- **Data del Pagamento**
- **Importo** totale da pagare

### 3. Progettazione concettuale

Punti principali da spiegare:

- In **Risorsa** è presente la lista di tutti i media unica per tutte le biblioteche
- In **Copia** è presente la lista delle copie di ogni media presenti nelle diverse biblioteche
- Ogni tupla di **Prestito** rappresenta il prestito di una e un'unica copia di un media ad un utente
- **Mora** rappresenta il totale delle more pagate da un singolo utente (se l'utente deve pagare due o più sanzioni, effettua un unico versamento nel momento della restituzione dell'ultimo/degli ultimi media in ritardo)
- La mora pagata da un utente va a finire nell'incasso della **Biblioteca**
- L'incasso per una biblioteca è la somma di tutte le more pagate dagli utenti residenti dallo stesso comune della biblioteca in questione
- In **Biblioteca** c'è il calcolo del sovrapprezzo giornaliero in caso di mancata restituzione del/dei media presi in prestito
- L'UTENTE PUÒ PRENDERE DA ALTRE BIBLIOTECHE AL DI FUORI DEL PROPRIO COMUNE (**VEDIAMO**)

→ Vincoli non rappresentabili:

- $\text{PRESTITO.Data\_prenotazione} \leq \text{PRESTITO.Data\_inizio} < \text{PRESTITO.Data\_scadenza}$
- $\text{PRESTITO.Data\_restituzione} \geq \text{PRESTITO.Data\_inizio}$
- $\text{MORA.Data\_pagamento} > \text{PRESTITO.Data\_scadenza}$
- $\text{BIBLIOTECA.calcolo\_tassa} = \text{tot euro} * (\text{PRESTITO.Data\_restituzione} - \text{PRESTITO.Data\_scadenza})$  nel caso in cui si debba pagare la mora

## **METTERE RISORSA E MORE O:N**

Le biblioteche, anche se situate in diversi comuni, contengono la stessa lista di prodotti con la medesima divisione di categorie (libri, giornali e cd) ma ognuna con quantità diverse. L'elemento che evidenzia la differenza nelle quantità di media custoditi dalle diverse biblioteche è l'entità copia. Ogni copia di un media è identificata dall'ID del prodotto, il codice ID della singola copia con quello specifico titolo e il comune della biblioteca che contiene la copia. Quando l'utente chiede in prestito un media nella biblioteca del proprio comune, la biblioteca controllerà se lo stato di almeno una delle copie del titolo richiesto è "Disponibile", in tal caso verrà dato in prestito il media la cui restituzione non deve andare oltre i 30 giorni dal giorno dell'inizio del prestito. Nel caso lo stato di ogni copia del media sia "Non disponibile", l'utente dovrà attendere che almeno un copia diventi "Disponibile". L'utente, che è identificato dal sistema di biblioteche biblioteca tramite alcuni dati anagrafici, ha la possibilità di richiedere più prestiti alla biblioteca, ma ogni prodotto dato in prestito viene considerato come singolo prestito. Ciò che identifica in modo univoco il singolo prestito è il codice fiscale dell'utente richiedente e l'identificazione della copia del titolo richiesto nell'intero sistema bibliotecario. Se l'utente tarda la consegna dei media presi in prestito, dovrà pagare una mora avente un prezzo in aumento per ogni giorno in più di ritardo. Al momento del pagamento della mora, l'utente salderà tutte le sue more attive, nel caso ne abbia più di una, in un'unica soluzione. L'incasso delle more pagate dagli utenti va alle biblioteche alle quali gli utenti possono accedere.

Il presente diagramma E-R non permette di rappresentare direttamente i seguenti vincoli:

- $\forall p \in \text{Prestito} : p.\text{Data\_Prenotazione} \leq p.\text{Data\_Inizio} \leq p.\text{Data\_Scadenza}$
- $\forall p \in \text{PRESTITO} : p.\text{Data\_Restituzione} \geq p.\text{Data\_Inizio}$
- $\forall m \in \text{MORA}, \exists p \in \text{PRESTITO} : m.\text{IDPrestito} = p.\text{ID} \Rightarrow m.\text{Data\_Pagamento} > p.\text{Data\_Scadenza}$  (la data del pagamento del mora per il prestito avviene dopo la data di scadenza del prestito)

L'ultimo vincolo non rappresentabile è il calcolo del sovrapprezzo per la mora da parte della biblioteca:

- $\forall p \in \text{Prestito}, \text{se } p.\text{Data\_Restituzione} \geq p.\text{Data\_Scadenza} \Rightarrow \text{Importo} = (p.\text{Data\_Restituzione} - p.\text{Data\_Scadenza}) * \text{Calcolo\_tassa}$

ENTITÀ	DESCRIZIONE	ATTRIBUTI	IDENTIFICATORE
<b>Risorsa</b>	Insieme delle risorse	ID_risorsa, Titolo, AnnoPubblicazione, Lingua	ID_risorsa
<b>Giornali (Risorsa)</b>	Giornali o magazine	Data, Testata	
<b>Libri (Risorsa)</b>		Autore, Genere, Editore	
<b>Cd (Risorsa)</b>		Artista, Genere, Casa Discografica	

<b>Copia</b>	Copie dei prodotti in ogni biblioteca	ID_risorsa, Titolo, ID_copia, Comune, Stato	ID_risorsa, ID_copia, Comune
<b>Prestito</b>	Prestito richiesto dall'utente	Data Inizio Prestito, Data Restituzione, Data Scadenza, Data Prenotazione	ID_risorsa, ID_copia, Comune, CF
<b>Utente</b>		CF, Nome, Cognome, Telefono, mail, Comune, Indirizzo	CF
<b>Mora</b>	Multa da pagare in caso di ritardo della riconsegna del prestito	Data pagamento, Importo	Data pagamento, CF
<b>Biblioteca</b>		Comune, Incasso, Calcolo tassa	Comune

(a) Entità

RELAZIONE	DESCRIZIONE	COMPONENTE	ATTRIBUTI
<b>Appartiene</b>	Un insieme di copie appartengono ad un' unica risorsa	Risorsa, Copia	
<b>Dettaglio Prestito</b>	Dettaglio delle copie contenute nel prestito	Copia, Prestito	
<b>Consegna</b>	L'ordine viene consegnato all'utente	Prestito, Utente	
<b>Pagamento</b>	L'utente paga la mora	Utente, Mora	
<b>Incasso</b>	La biblioteca incassa le more pagate dagli utenti	Mora, Biblioteca	
<b>Contiene</b>	La biblioteca contiene un insieme di risorse	Biblioteca, Risorsa	

## 4. Progettazione logica

La presente sezione descrive il processo di trasformazione dello schema concettuale in uno schema logico, con l'obiettivo di ottenere una rappresentazione dei dati che risulti chiara, coerente ed efficiente. Il processo ha inizio con un'attenta analisi del modello concettuale volta a individuare ed eliminare eventuali ridondanze, così da migliorarne la struttura complessiva e ottimizzarne l'organizzazione. A seguire, si procede con la rimozione delle due generalizzazioni presenti, al fine di semplificare ulteriormente il modello e garantire una maggiore aderenza alla logica del sistema. A conclusione dell'attività viene presentata la versione ristrutturata del diagramma, accompagnata da una spiegazione dettagliata delle modifiche effettuate e delle motivazioni che ne hanno guidato l'applicazione per poi concludere il tutto con lo schema relazionale.

### 4.1 Analisi delle ridondanze

L'attributo **Importo** in **Mora**, che memorizza il totale in € della mora da pagare per un prestito, può essere calcolato dinamicamente utilizzando altri dati già presenti nel database, infatti basta moltiplicare **Calcolo tassa** (il cui valore è specificato dall'attributo dell'entità **Biblioteca**) per la differenza tra **Data restituzione** e la **Data scadenza** di un prestito, qualora il valore fosse positivo (il che indica che il media è stato restituito in ritardo rispetto alla data di scadenza). Questo attributo viene modificato ogni volta che viene inserita la data di restituzione (in ritardo rispetto alla data di scadenza) nell'entità prestito, questo corrisponde all'**operazione 1**. Mentre l'**operazione 2** consiste nella lettura del totale della mora, cioè l'operazione con cui il sistema recupera l'importo complessivo da pagare per un ritardo specifico.

Ecco i volumi stimati per la base di dati:

CONCETTO	COSTRUTTO	VOLUME	COMMENTO
UTENTE	Entità	1000	Utenti registrati nel database
PRESTITO	Entità	2000	Prestiti attivi al mese
MORA	Entità	200	Utenti con $\geq 1$ prestiti in ritardo
BIBLIOTECA	Entità	10	Biblioteche nel sistema

La seguente analisi è utile per stabilire se sia utile o meno tenere l'attributo ridondante **Importo** in **Mora**.

#### Analisi **CON RIDONDANZA**

**OPERAZIONE 1** → REGISTRAZIONE DELLA DATA DI CONCLUSIONE DI UN PRESTITO  
TERMINATO IN RITARDO (50 al giorno)

CONCETTO	COSTRUTTO	TIPO	QUANTITÀ
PRESTITO	Entità	scrittura	1 accesso x 50 ritardi
PRESTITO	Entità	lettura	1 accesso x 50 ritardi
BIBLIOTECA	Entità	lettura	1 accesso x 50 ritardi
MORA	Entità	scrittura	1 accesso x 50 ritardi

**Totale giornaliero:**  $(50 + 50)$  letture +  $(50 + 50)$  scritture = **200 accessi**

→ Con costo doppio per scritture:  $(50 + 50)$  letture +  $(50 + 50)$  scritture  $\times 2$  = **300 accessi**

**OPERAZIONE 2** → CONSULTAZIONE DELLA MORA CHE UN UTENTE DEVE PAGARE PER IL RITARDO (300 al giorno)

CONCETTO	COSTRUTTO	TIPO	QUANTITÀ
MORA	Entità	lettura	300 accessi

**Totale giornaliero:** 300 letture = **300 accessi**

**COSTO TOTALE GIORNALIERO CON RIDONDANZA:**

Scritture: 200    Letture: 400

**Totale: 600 accessi**

Analisi **SENZA RIDONDANZA**

**OPERAZIONE 1** → REGISTRAZIONE DELLA DATA DI CONCLUSIONE DI UN PRESTITO TERMINATO IN RITARDO (50 al giorno)

CONCETTO	COSTRUTTO	TIPO	QUANTITÀ
PRESTITO	Entità	scrittura	1 accesso x 50 ritardi

**Totale giornaliero:** 50 scritture = **50 accessi**

→ Con costo doppio per scritture: 50 scritture  $\times 2$  = **100 accessi**

**OPERAZIONE 2** → CONSULTAZIONE DELLA MORA CHE UN UTENTE DEVE PAGARE PER IL RITARDO (200 al giorno)



CONCETTO	COSTRUTTO	TIPO	QUANTITÀ
PRESTITO	Entità	lettura	300 accessi
BIBLIOTECA	Entità	lettura	300 accessi

**Totale giornaliero:** (300 + 300) letture = **600 accessi**

#### **COSTO TOTALE GIORNALIERO SENZA RIDONDANZA:**

Scritture: 100    Letture: 600

**Totale: 700 accessi**

→ L'analisi suggerisce quindi di tenere l'attributo ridondante, ottimizzando così il numero di accessi.

## **4.2 Eliminazione delle generalizzazioni**

Le generalizzazioni descritte nell'[Analisi dei requisiti](#) vengono eliminate attraverso una ristrutturazione dello schema concettuale, con l'obiettivo di semplificare la successiva implementazione del modello relazionale e ridurre la presenza di valori nulli. Le modifiche vengono applicate come segue:

### **RISORSA**

La generalizzazione totale al di sotto dell'entità RISORSA viene rimossa includendo le relazioni IS-GIORNALE, IS-LIBRO, IS-CD.

Questa scelta riduce la presenza di valori nulli: se si mantenesse un'unica entità RISORSA con tutti gli attributi relativi a tutti i vari tipi di risorse contenute nella biblioteca, i libri avrebbero campi nulli per informazioni come la testata o la casa discografica o, per fare un altro esempio, i cd avrebbero campi nulli per editore. Separando le informazioni con relazioni dedicate, si garantisce che ogni entità contenga solo gli attributi rilevanti. In questa soluzione, coerentemente con la metodologia vista a lezione, gli identificatori di Giornali, Libri e CD coincidono con le rispettive relazioni con Risorsa. Sarebbe stato possibile rimuovere l'entità Risorsa, incorporando gli attributi nelle entità figlie. La soluzione sarebbe stata del tutto legittima, ma avrebbe portato alla necessità di triplicare le relazioni "appartiene" e "contiene".

## **4.3 Schema relazionale**

Lo schema ristrutturato (rappresentato in figura 2) include esclusivamente costrutti che possono essere direttamente mappati in corrispondenti elementi dello schema relazionale, detto anche schema logico. Segue la rappresentazione dello schema logico, in cui un asterisco posto accanto al nome di un attributo indica che tale attributo può assumere valori nulli.

- **Risorsa** (ID\_risorsa, Titolo, AnnoPubblicazione, Lingua)
- **Giornali** (Risorsa, Testata, Data)  
Giornali.Risorsa → Risorsa.ID\_risorsa
- **Libri** (Risorsa, Autore, Genere, Editore)  
Libri.Risorsa → Risorsa.ID\_risorsa
- **Cd** (Risorsa, Artista, Genere, Casa\_discografica)

Cd.Risorsa → Risorsa.ID\_risorsa

- **Copia** (ID\_risorsa, ID\_copia, Comune, Titolo, Stato)  
Copia.ID\_risorsa → Prodotti.ID\_risorsa  
Copia.Comune → Biblioteca.Comune  
Copia.Titolo → Risorsa.Titolo
- **Prestito**(CF, ID\_risorsa, ID\_copia, Comune, Data\_Inizio\_Prestito\*, Data\_Prenotazione, Data\_Scadenza\*, Data\_Restituzione\*)  
Prestito.CF → Utente.CF  
Prestito.(ID\_risorsa, ID\_copia, Comune) → Copia.(ID\_risorsa, ID\_copia, Comune)
- **Utente**(CF, Nome, Cognome, Indirizzo, Telefono, Mail, Comune)
- **Mora**(CF, Data\_pagamento\*, Importo)  
Mora.CF → Utente.CF
- **Biblioteca**(Comune, Incasso, Calcolo\_tassa)
- **Catalogo**(Comune, ID\_risorsa)  
Catalogo.Comune → Biblioteca.Comune  
Catalogo.ID\_risorsa → Risorsa.ID\_risorsa

CATALOGO AGGIUNTO DA TRAMITE

Borgoricco, Campodarsego, Camposampiero, Loreggia, Massanzago,  
Piombino Dese, San Giorgio delle Pertiche, Santa Giustina in Colle,  
Villa del Conte e Villanova di Camposampiero