Progettazione di una Base di Dati per la gestione di una Biblioteca Universitaria

Esercitazione corso "Big Data"

Corso di Laura in Management Digitale, a.a. 2019-2020

Dip.to di Scienze dell'Economia

Docente: Dr. Sandro Fiore

Sommario

Introduzione **4**

Glossario dei termini **5**

Specifica dei requisiti **6**

Progettazione concettuale: schema E-R **8**

Dizionario dei dati **8**
- **Entita'** **8**
- **Relazioni** **9**
- **Generalizzazioni** **10**

Regole di vincolo e di derivazione **11**
- **Regole di vincolo** **11**
- **Regole di derivazione** **11**

Ristrutturazione schema E-R **11**

Progettazione Logica **12**
- **Schema relazionale** **12**
- **Documentazione dello schema logico** **14**

Query **16**
- **Creazione tabelle** **16**
  - Creazione tabella CasaEditrice 16
  - Creazione tabella Libro 16
  - Creazione tabella Collezione 16
  - Creazione tabella appartiene_col 16
  - Creazione tabella Scaffale 16
  - Creazione tabella Copia 17
  - Creazione tabella Utente 17
  - Creazione tabella in_prestito 17
- **Query di inserimento, aggiornamento e cancellazione** **17**
  - Inserimento di una nuova casa editrice (tabella CasaEditrice) 17
  - Inserimento di un nuovo libro (tabella Libro) 17
  - Inserimento di una nuova collezione (tabella Collezione) 18
  - Inserimento di un testo in una collezione (tabella appartiene_col) 18
  - Inserimento di un nuovo scaffale (numero 1 con 5 ripiani) (tabella Scaffale) 18
  - Inserimento di due nuove copie (1 e 2, in ottimo stato) del testo con ISBN='ISBN_XYZ' nel secondo ripiano dello scaffale 1 (tabella Copia) 18
  - Inserimento di un nuovo utente (tabella Utente) 18
  - Inserimento di un prestito (tabella in_prestito) 18
  - Aggiornamento del numero telefonico di un utente (tabella Utente) 18
  - Cancellazione nella tabella in_prestito della copia 1 del testo con ISBN='ISBN_XYZ' restituita dall'utente con codice 'User001' 18
- **Query di interrogazione** **18**
  - Lista delle collezioni (in termini di nome e descrizione) presenti nella Biblioteca 18
  - Lista dei libri (titolo ed ISBN) presenti all'interno della collezione "Guerre mondiali" 18
  - Lista dei libri (in termini di titolo, ISBN e casa editrice) presenti all'interno della collezione "Guerre mondiali" 19
  - Lista delle copie (in termini di numero, stato, ripiano) di un libro con ISBN='ISBN_XYZ' presenti nello scaffale 1 19
  - Lista dei testi attualmente in prestito (in termini di ISBN, numero copia, data_inizio) da parte dell'utente con codice 'User001' 19
  - Lista dei testi (in termini di ISBN) e numero di copie presenti nella biblioteca 19

Lista dei testi (in termini di ISBN) e numero di copie presenti nella biblioteca, ordinati per numero di copie, in maniera discendente. 19

Conclusioni e sviluppi futuri 19

Introduzione

Lo scopo del presente lavoro riguarda la progettazione di una base di dati per la modellazione di una biblioteca universitaria che consenta una gestione efficace ed efficiente della stessa.
Nella biblioteca sono gestiti una notevole quantita' di libri universitari, presenti in varie copie e dislocati all'interno di scaffali numerati progressivamente ed organizzati su vari ripiani.
I testi sono caratterizzati da diverse informazioni, quali titolo, autore, categoria, casa editrice, ISBN. Per ogni autore si intendono tracciare le informazioni relative a nome, cognome, luogo e data di nascita; per ogni categoria si intende gestire il nome e una breve descrizione; infine per la casa editrice e' sufficiente gestire informazioni relative a nome, sede e partita iva.
I testi possono essere organizzati in collane, caratterizzate da un nome ed una descrizione.
I testi possono essere presi in prestito dagli utenti della biblioteca, che devono necessariamente appartenere ad una ed una sola delle seguenti categorie di utenza: studente, ricercatore, dottorando, docente.
Gli utenti sono registrati in una anagrafica della biblioteca che gestisce le seguenti informazioni: codice univoco dell'utente, nome, cognome, email, indirizzo di residenza completo (via, cap, numero civico). Le diverse categorie di utenza sono caratterizzate da informazioni aggiuntive, quali: corso di dottorato, anno di iscrizione e docente relatore per i dottorandi, matricola ed anno di iscrizione per gli studenti, settore scientifico disciplinare e tipologia per i docenti ed infine tipologia per i ricercatori.
La biblioteca universitaria gestisce inoltre richieste di nuovi testi da parte degli utenti.

Nota: a titolo esemplificativo non verranno gestite in questi esercizio le varie edizioni di uno stesso testo. Si lascia allo studente l'estensione dell'esercizio di progettazione, con l'aggiunta di tale requisito.

Glossario dei termini

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Utente	Utente della biblioteca. Prende in prestito i libri, effettua richieste di nuovi libri. Non include il personale della biblioteca, ma solo docenti, dottorandi, ricercatori e studenti.	Nel caso specifico di Docente, si segnala il sinonimo Relatore.	Prestiti, Richieste
Testo	Libri gestiti all'interno della biblioteca. Ogni libro e' gestito in diverse copie	Libro	Collana, Autore, Categoria, Casa Editrice
Collana	Insieme di testi organizzati secondo una tematica specifica	Collezione	Testo

Specifica dei requisiti

Si vuole realizzare una base di dati per la gestione di una biblioteca universitaria secondo la descrizione fornita dal committente e rappresentata nella sezione **Introduzione**.

In particolare si vuole tenere traccia delle informazioni relative a:

1) libri gestiti (titolo, autore, categoria, casa editrice, ISBN);
2) dislocazione delle varie copie di un testo all'interno della biblioteca (numero scaffale, ripiano);
3) collane (note anche come collezioni) in termini di nome e descrizione;
4) autore, categoria e casa editrice. In particolare:
    a. per ogni autore: nome, cognome, luogo e data di nascita;
    b. per ogni categoria si intende gestire il nome e una breve descrizione;
    c. per la casa editrice informazioni relative a nome, sede e partita iva.
5) richieste da parte degli utenti, con annessa motivazione e stato;
6) prestiti in termini di data inizio per prestiti correnti, e data inizio/fine per prestiti gia' conclusi;
7) utenti, in termini di codice univoco dell'utente, nome, cognome, email, indirizzo di residenza completo (via, cap, numero civico);
8) categorie di utenza, ovvero ricercatore, dottorando, docente e studente. Inoltre, nello specifico, si intenderanno gestire ulteriori informazioni a seconda della categoria, ovvero:
    a. Studente: matricola ed anno di immatricolazione;
    b. Ricercatore: tipologia;
    c. Docente: Settore Scientifico Disciplinare, tipologia;
    d. Dottorando: anno di iscrizione, corso di dottorato, relatore della sua tesi (docente).

Dal punto di vista delle specifiche funzionali, dovra' essere possibile:

9) la gestione dell'anagrafica dei testi in maniera completa (includendo autori, categorie e casa editrice) ;
10) la gestione delle collane (ovvero collezioni);

11) la verifica della disponibilita' di un testo nella biblioteca, nonche' la sua dislocazione fisica;
12) la gestione dell'anagrafica degli utenti in maniera completa tenendo conto delle varie categorie previste;
13) l'accesso all'elenco dei testi attualmente in prestito e loro gestione;
14) l'accesso allo storico dei prestiti per scopi di visualizzazione/statistiche;
15) la gestione completa delle richieste inviate dagli utenti, includendo scopi statistici e di ranking per l'individuazione di testi maggiormente richiesti.

Progettazione concettuale: schema E-R

Si riporta di seguito lo schema E-R:

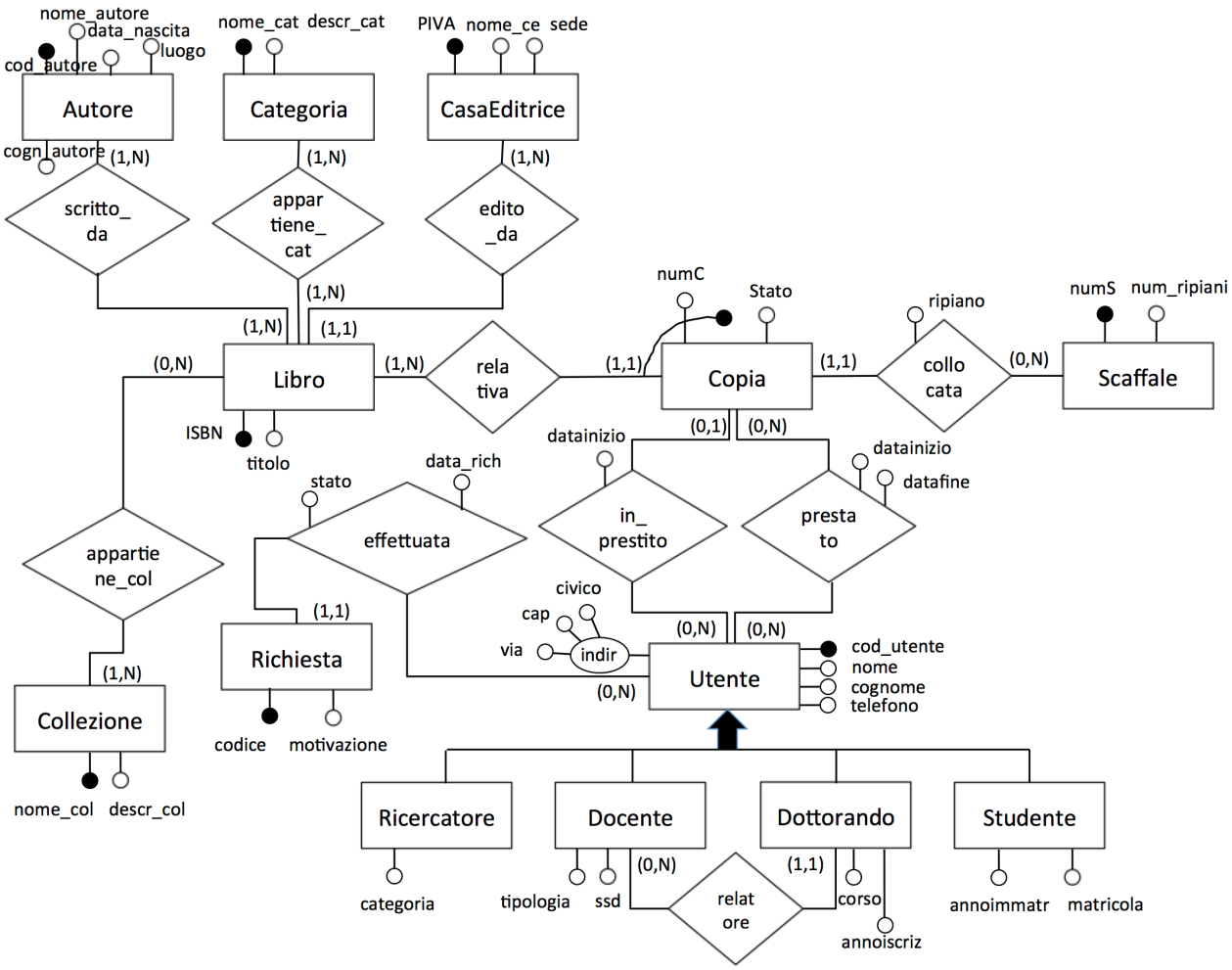

Figura1: Schema E-R della basi di dati per la gestione di una biblioteca universitaria

Dizionario dei dati

Di seguito viene riportato il dizionario dei dati per lo schema E-R riportato in Figura1.

Entita'

Entita'	Descrizione	Attributi	Identificatore
Autore	Autore del libro	cod_autore, nome_autore, cogn_autore,	cod_autore

		data_nascita, luogo	
Categoria	Categoria di appartenenza di un libro	nome_cat, descr_cat	nome_cat
CasaEditrice	Casa editrice del libro	PIVA, sede, nome_ce	PIVA
Libro	Libro gestito dalla biblioteca. Concetto astratto, rispetto a quello concreto di copia	ISBN, titolo	ISBN
Copia	Copia fisica di un libro	numC, stato	numC, ISBN
Collezione	Insieme di libri caratterizzati da un tema comune	nome_col, descr_col	nome_col
Scaffale	Destinazione fisica dei libri	numS, num_ripiani	numS
Utente	Utente generico della biblioteca	cod_utente, nome, cognome, telefono, indir (via, cap, civico)	cod_utente
Ricercatore	Tipo specifico di utente relativo ai ricercatori universitari	categoria	cod_utente
Docente	Tipo specifico di utente relative ai docent universitari	tipologia, ssd	cod_utente
Dottorando	Tipo specifico di utente relativo alla figura dei dottorandi	corso, annoiscriz	cod_utente
Studente	Tipo specifico di utente relativo agli studenti universitari	annoimmatr, matricola	cod_utente
Richiesta	Richiesta di nuovi libri da parte degli utenti	Codice, motivazione	codice

Relazioni

Relazione	Descrizione	Entita' coinvolte	Attributi
scritto_da	Associa ad un libro l'insieme degli autori	Autore (1,N), Libro (1,N)	
appartiene_cat	Associa ad un libro una o piu' categorie	Categoria (1,N), Libro (1,N)	
edito_da	Associa ad un libro la casa	CasaEditrice (1,N),	

	editrice	Libro (1,1)	
relativa	Associa ad un libro tutte le sue copie	Libro (1,N), Copia (1,1)	
collocata	Associa una copia ad uno scaffale	Copia (1,1), Scaffale (0,N)	ripiano
appartiene_col	Associa un insieme di libri ad una collezione	Libro (0,N), Collezione (1,N)	
effettuata	Associa una richiesta ad un utente con lo scopo di segnalare esigenze/necessita' in termini di testi	Utente (0,N), Richiesta (1,1)	stato, data_rich
in_prestito	Associa una copia adi un libro attualmente in prestito ad un utente	Copia (0,1), Utente (0,N)	datainizio
prestato	Associa una copia di un libro ad un utente per indicare un prestito avvenuto nel passato.	Copia (0,N), Utente (0,N)	datainizio, datafine
relatore	Associa un docente, (in qualita' di relatore) ad un dottorando	Docente (0,N), Dottorando (1,1)	

Generalizzazioni

Classe Padre	Classi Figlie	Tipologia Generalizzazione
Utente	Ricercatore, Docente, Studente, Dottorando	Totale ed esclusiva

Regole di vincolo e di derivazione

Regole di vincolo

RV1: Il ripiano su cui e' riposta una copia di un libro non puo' essere superiore al numero di ripiani presenti nello scaffale RV2: un utente non puo' prendere in prestito (come prestiti in corso) due copie dello stesso libro

Regole di derivazione

Non sono presenti regole di derivazione

Ristrutturazione schema E-R

Di seguito, la ristrutturazione dello schema E-R di Figura 1 attraverso l'eliminazione della generalizzazione, per *sostituzione con associazioni*. La generalizzazione si trasforma in 4 associazioni con le entita' *Ricercatore*, *Docente*, *Dottorando* e *Studente*, le quali sono identificate esternamente dall'entita' *Utente*.

Nello schema riportato in figura, si e' anche proceduto ad eliminare l'attributo composto *indir* rappresentando come attributi semplici di *Utente* anche *via*, *cap* e *civico*.

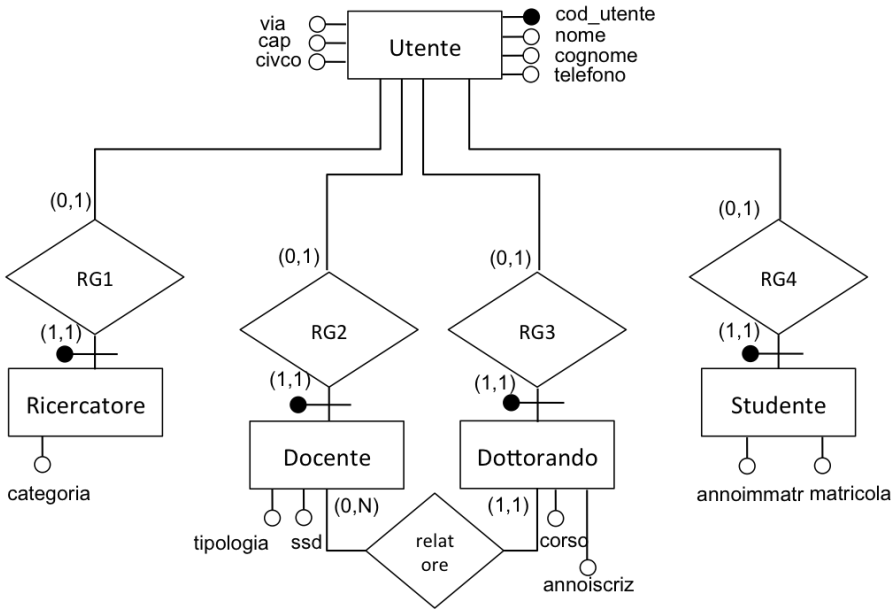

Figura2: Schema E-R ristrutturato della basi di dati per la gestione di una biblioteca universitaria

Progettazione Logica

Schema relazionale

Per convenzione, nella definizione dello schema, i nomi delle tabelle sono riportati in grassetto, le chiavi primarie di ciascuna tabella sono indicate con la sottolineatura, mentre le chiavi esterne con il prefisso "FK_". I nomi degli attributi e delle tabelle riportati nelle descrizioni sono in corsivo.

Autore (cod_autore, nome_autore, cogn_autore, data_nascita, luogo)
cod_autore e' chiave primaria della tabella *Autore*

Categoria (nome_cat, descr_cat)
nome_cat e' chiave primaria della tabella *Categoria*

CasaEditrice (PIVA, sede, nome_ce)
PIVA e' chiave primaria della tabella *CasaEditrice*

Libro (ISBN, titolo, FK_PIVA)
ISBN e' chiave primaria della tabella *Libro*
Vincolo di integrita' referenziale tra *FK_PIVA* e l'attributo *PIVA* della tabella *CasaEditrice*

Scaffale (numS, num_ripiani)
numS e' chiave primaria della tabella *Scaffale*

Copia (FK_ISBN, numC, stato, FK_numS, ripiano)
La coppia di attributi (*FK_ISBN, numC*) e' chiave primaria della tabella *Copia*
Vincolo di integrita' referenziale tra *FK_ISBN* e l'attributo *ISBN* della tabella *Libro*
Vincolo di integrita' referenziale tra *FK_numS* e l'attributo numS della tabella *Scaffale*

Collezione (nome_col, descr_col)
nome_col e' chiave primaria della tabella *Collezione*

Utente (cod_utente, nome, cognome, telefono, via, cap, civico)

cod_utente e' chiave primaria della tabella *Utente*

Ricercatore (FK_cod_utente, categoria)
FK_cod_utente e' chiave primaria della tabella *Ricercatore*
Vincolo di integrita' referenziale tra *FK_cod_utente* e l'attributo *cod_utente* della tabella *Utente*

Docente (FK_cod_utente, tipologia, ssd)
FK_cod_utente e' chiave primaria della tabella *Docente*
Vincolo di integrita' referenziale tra *FK_cod_utente* e l'attributo cod_utente della tabella *Utente*

Dottorando (FK_cod_utente, FK_cod_docente, corso, annoiscriz)
FK_cod_utente e' chiave primaria della tabella *Dottorando*
Vincolo di integrita' referenziale tra *FK_cod_utente* e l'attributo *cod_utente* della tabella *Utente*
Vincolo di integrita' referenziale tra *FK_cod_docente* e l'attributo *cod_utente* della tabella *Utente*

Studente (FK_cod_utente, annoimmatr, matricola)
FK_cod_utente e' chiave primaria della tabella *Studente*
Vincolo di integrita' referenziale tra *FK_cod_utente* e l'attributo cod_utente della tabella *Utente*

scritto_da (FK_cod_autore, FK_ISBN)
La coppia di attributi (*FK_cod_autore, FK_ISBN*) e' chiave primaria della tabella *scritto_da*
Vincolo di integrita' referenziale tra *FK_cod_autore* e l'attributo *cod_autore* della tabella *Autore*
Vincolo di integrita' referenziale tra *FK_ISBN* e l'attributo *ISBN* della tabella *Libro*

appartiene_cat (FK_nome_cat, FK_ISBN)
La coppia di attributi (*FK_nome_cat, FK_ISBN*) e' chiave primaria della tabella *appartiene_cat*
Vincolo di integrita' referenziale tra *FK_nome_cat* e l'attributo *nome_cat* della tabella *Categoria*
Vincolo di integrita' referenziale tra *FK_ISBN* e l'attributo *ISBN* della tabella *Libro*

appartiene_col (FK_ISBN, FK_nome_col)
La coppia di attributi (*FK_ISBN, FK_nome_col*) e' chiave primaria della tabella *appartiene_col*
Vincolo di integrita' referenziale tra *FK_nome_col* e l'attributo *nome_col* della tabella *Collezione*
Vincolo di integrita' referenziale tra *FK_ISBN* e l'attributo *ISBN* della tabella *Libro*

Richiesta (codice, motivazione, stato, data_richiesta, FK_cod_utente)

codice e' chiave primaria della tabella *richiesta*

Vincolo di integrita' referenziale tra *FK_cod_utente* e l'attributo *cod_utente* della tabella *Utente*

in_prestito (FK_ISBN, FK_numC, FK_cod_utente, data_inizio)

La coppia di attributi (*FK_ISBN, FK_numC*) e' chiave primaria della tabella *in_prestito*

Vincolo di integrita' referenziale tra *FK_ISBN, FK_numC* e gli attributi (*ISBN, numC*) della tabella *Copia*

Vincolo di integrita' referenziale tra *FK_cod_utente* e l'attributo *cod_utente* della tabella *Utente*

prestato (FK_cod_utente, FK_numC, FK_ISBN, datainizio, datafine)

(*FK_cod_utente, FK_numC, FK_ISBN, datainizio*) e' chiave primaria della tabella *prestato*

Vincolo di integrita' referenziale tra *FK_ISBN, FK_numC* e gli attributi (*ISBN, numC*) della tabella *Copia*

Vincolo di integrita' referenziale tra *FK_cod_utente* e l'attributo *cod_utente* della tabella *Utente*

Documentazione dello schema logico

Di seguito viene documentato lo schema logico (Figure 3 e 4).

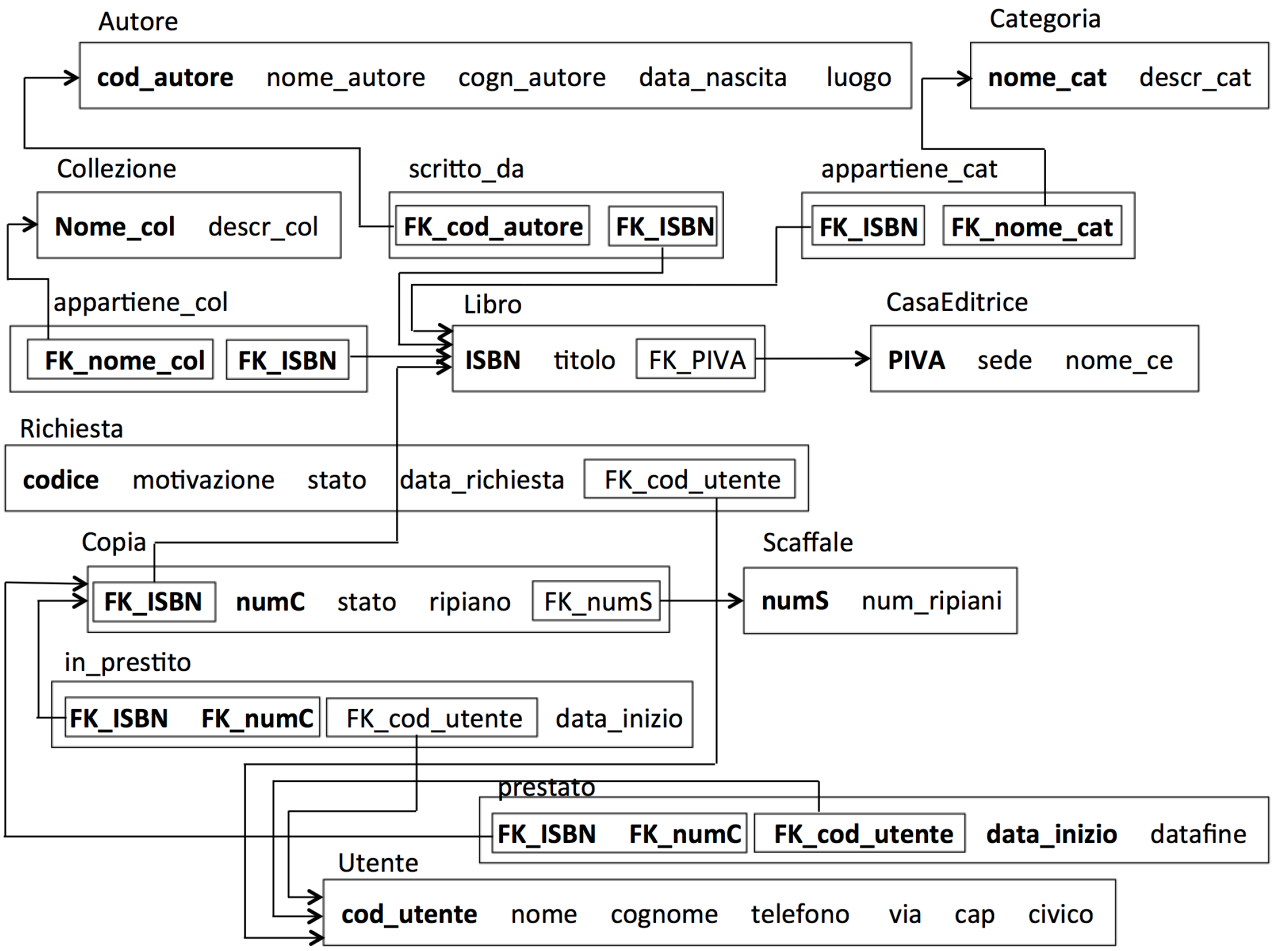

Figura3: Schema logico della basi di dati per la gestione di una biblioteca universitaria (parte1)

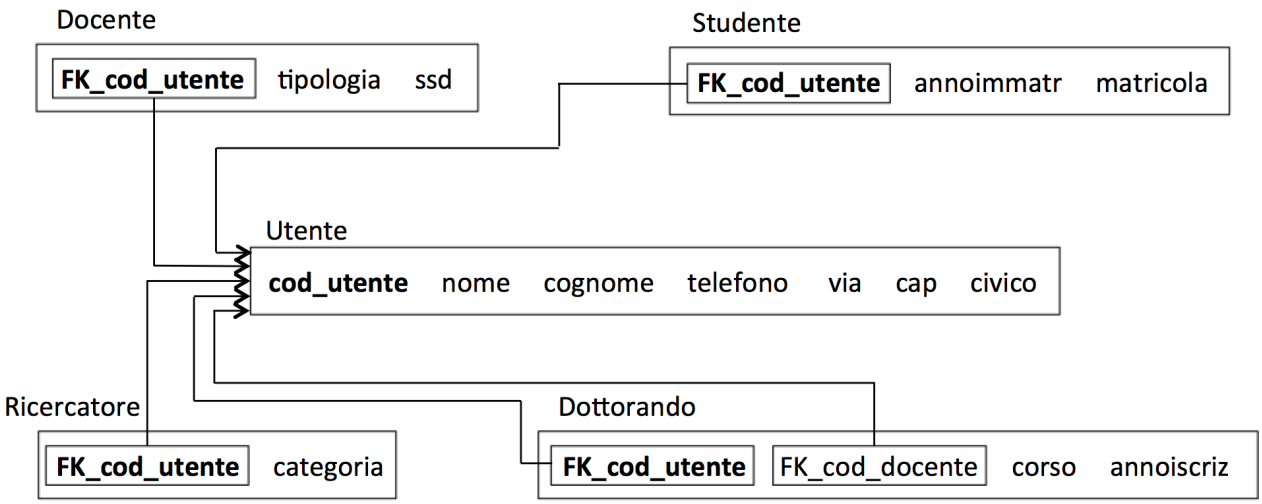

Figura4: Schema logico della basi di dati per la gestione di una biblioteca universitaria (parte2)

Query

Creazione tabelle

Creazione tabella CasaEditrice

```
create table CasaEditrice
(
 PIVA varchar (11)  primary key,
 sede varchar (50) not null,
 nome_ce varchar (128) not null
)
```

Creazione tabella Libro

```
create table Libro

(
 ISBN varchar (20) primary key,
 titolo varchar (128) not null,
 FK_PIVA varchar (11),
 foreign key (FK_PIVA) references CasaEditrice(PIVA)
)
```

Creazione tabella Collezione

```
create table Collezione
(
 nome_col varchar (64) primary key,
 descr_col varchar (256)
)
```

Creazione tabella appartiene_col

```
create table appartiene_col
(
 FK_ISBN varchar (20),
FK_nome_col varchar (64),
Primary key (FK_ISBN, FK_nome_col),
foreign key (FK_ISBN) references Libro(ISBN),
foreign key (FK_nome_col) references Collezione(nome_col)
)
```

Creazione tabella Scaffale

```
create table Scaffale
(
 numS int,
 num_ripiani int,
 primary key (numS)
)
```

Creazione tabella Copia

```
create table Copia
(
 FK_ISBN varchar (20),
 numC int,
 stato varchar (10),
 ripiano int,
 FK_numS int,
 Primary key (FK_ISBN, numC),
 foreign key (FK_ISBN) references Libro(ISBN),
 foreign key (FK_numS) references Scaffale(numS)
)
```

Creazione tabella Utente

```
create table Utente
(
 cod_utente varchar(10),
 nome varchar(64),
 cognome varchar(64),
 telefono varchar(15) null,
 via varchar(64) null,
 cap varchar(10) null,
 civico varchar(10) null,
 primary key (cod_utente)
)
```

Creazione tabella in_prestito

```
create table in_prestito
(
 FK_ISBN varchar (20),
 FK_numC int,
 FK_cod_utente varchar(10),
 data_inizio date,
 primary key (FK_ISBN, FK_numC),
 foreign key (FK_ISBN, FK_numC) references Copia(FK_ISBN, numC)
)
```

Query di inserimento, aggiornamento e cancellazione

Inserimento di una nuova casa editrice (tabella CasaEditrice)

insert into CasaEditrice(PIVA,sede, nome_ce) values ('0123456789','Lecce','casaeditrice1');

Inserimento di un nuovo libro (tabella Libro)

Insert into Libro(ISBN, titolo, FK_PIVA) values ('ISBN_XYZ','La seconda guerra mondiale, '0123456789');

Inserimento di una nuova collezione (tabella Collezione)

Insert into Collezione(nome_col, descr_col) values ('Guerre Mondiali','Questa collezione include un insieme di libri relativi alla prima ed alla seconda Guerra mondiale');

Inserimento di un testo in una collezione (tabella appartiene_col)

Insert into appartiene_col(FK_nome_col,FK_ISBN) values ('Guerre Mondiali','ISBN_XYZ');

Inserimento di un nuovo scaffale (numero 1 con 5 ripiani) (tabella Scaffale)

insert into Scaffale (numS, num_ripiani) values(1,5);

Inserimento di due nuove copie (1 e 2, in ottimo stato) del testo con ISBN='ISBN_XYZ' nel secondo ripiano dello scaffale 1 (tabella Copia)

insert into Copia(FK_ISBN, numC, stato, ripiano, FK_numS) values('ISBN_XYZ',1,'ottimo',2,1);
insert into Copia(FK_ISBN, numC, stato, ripiano, FK_numS) values('ISBN_XYZ',2,'ottimo',2,1);

Inserimento di un nuovo utente (tabella Utente)

insert into Utente(cod_utente,nome,cognome) values('User001','Mario','Rossi');

Inserimento di un prestito (tabella in_prestito)

insert into in_prestito(FK_ISBN, FK_numC, FK_cod_utente, data_inizio)
values('ISBN_XYZ',1,'User001','2020-01-01');

Aggiornamento del numero telefonico di un utente (tabella Utente)

update Utente set telefono='+39 123456' where cod_utente='User001';

Cancellazione nella tabella in_prestito della copia 1 del testo con ISBN='ISBN_XYZ' restituita dall'utente con codice 'User001'

delete from in_prestito where FK_cod_utente='User001' and FK_ISBN='ISBN_XYZ' and FK_numC=1;

Query di interrogazione

Lista delle collezioni (in termini di nome e descrizione) presenti nella Biblioteca

Select nome_col, descr_col from Collezione;

Lista dei libri (titolo ed ISBN) presenti all'interno della collezione "Guerre mondiali"

Select titolo, ISBN from Libro L join appartiene_col A on L.ISBN=A.FK_ISBN where A.FK_nome_col='Guerre mondiali';

Lista dei libri (in termini di titolo, ISBN e casa editrice) presenti all'interno della collezione "Guerre mondiali"

Select titolo, ISBN, nome_ce from (Libro L join appartiene_col A on L.ISBN=A.FK_ISBN) join CasaEditrice C on L.FK_PIVA=C.PIVA where A.FK_nome_col='Guerre mondiali';

Lista delle copie (in termini di numero, stato, ripiano) di un libro con ISBN='ISBN_XYZ' presenti nello scaffale 1

select numC, stato, ripiano from Copia where FK_ISBN='ISBN_XYZ' and FK_numS=1;

Lista dei testi attualmente in prestito (in termini di ISBN, numero copia, data_inizio) da parte dell'utente con codice 'User001'

select FK_ISBN, FK_numC, data_inizio from in_prestito where FK_cod_utente='User001';

Lista dei testi (in termini di ISBN) e numero di copie presenti nella biblioteca

select FK_ISBN, count(numC) from Copia group by FK_ISBN;

Lista dei testi (in termini di ISBN) e numero di copie presenti nella biblioteca, ordinati per numero di copie, in maniera discendente.

select FK_ISBN, count(numC) as num_copie from Copia group by FK_ISBN order by num_copie desc;

Conclusioni e sviluppi futuri

Con il presente lavoro si e' modellata una base di dati (sia da un punto di vista concettuale che logico) per la gestione di una biblioteca universitaria, secondo le specifiche fornite dal committente. Nella progettazione sono stati tenuti in considerazione la metodologia studiata a lezione, nonche' i principi di correttezza, completezza, leggibilita' e minimalita'.

Sono state, inoltre, incluse query di vario tipo in base alle specifiche operazionali identificate nella fase di analisi dei requisiti.

Estensioni future potrebbero riguardare l'inclusione del concetto di edizione per gestire casistiche ancora piu' reali, la gestione di nuove classi di utenza (qualora ne fossero identificate di nuove) e l'aggiunta di ulteriori attributi (come le parole chiave, per alcuni concetti dello schema) per supportare funzionalita' di ricerca piu' avanzate.