

Indice

1	Introduzione	2
1.1	Requisiti strutturali	2
1.2	Operazioni frequenti	4
1.3	Glossario	5
2	Progettazione concettuale	6
2.1	Diagramma Entity-Relationship	6
2.2	Dizionario dei dati	6
2.3	Regole di vincolo	7
3	Progettazione logica	10
3.1	Schema E-R ristrutturato	10
3.2	Modello logico: relazionale	10
3.3	Regole di vincolo	10
4	Codice SQL	14
4.1	Definizione Database	14
4.2	Query	17
5	Applicativo smartphone	20
5.1	MuseoDEI	20
5.2	Navigazione	20
5.3	Realizzazione	21
5.4	Comunicazione MuseoDEI - Server Java	22
5.5	Comunicazione ServerJava - Server PSQL	23
5.6	Funzionamento dell'app	23
6	Conclusione	25
6.1	Scelte progettuali	25
6.2	Considerazioni finali	26
6.3	Fonti e strumenti utilizzati	26

Capitolo 1

Introduzione

Il progetto ha la finalità di sviluppare una base di dati relativa ad un museo. Il database è stato popolato con dati reali relativamente ad opere e artisti per creare un esempio più efficace. L'utente finale sarà il visitatore del museo che, attraverso apposite stazioni automatizzate presenti nel museo e dall'applicazione ufficiale, potrà consultare:

- Le opere presenti nel museo, la loro descrizione, la tecnica con cui sono state realizzate e i dettagli relativi alla loro realizzazione;
- I vari stili delle opere presenti nel museo;
- Gli artisti che hanno creato almeno un'opera presente nel museo;
- La loro ubicazione nel museo;
- Le visite guidate offerte dal museo, con i relativi prezzi, lingue, posti disponibili ed orari;
- I profili delle guide che seguono i vari tour del museo.

Le informazioni contenute nella base di dati sono tali da consentire al cliente un quadro molto dettagliato su cosa troverà nel museo. Il cliente potrà così decidere quali sale visitare in base ai propri gusti (stili, opere, artisti più graditi), e se interessato potrà eventualmente decidere di prenotare un posto per una visita guidata nella lingua a lui preferita, se possibile.

1.1 Requisiti strutturali

Opera: Un'opera è contraddistinta da un codice univoco assegnato quando essa viene trasferita per la prima volta nel museo. La scelta di porre il nome come attributo deriva dalla possibile presenza di nomi identici in alcune di esse. All'opera sono correlate, se possibile, le date di inizio e fine di essa. È presente la sua categoria, che può essere solamente quadro o scultura. Vi sono le sue dimensioni (larghezza, altezza). Rappresentiamo anche la sala in cui questa è collocata, qualora presente al momento nel museo. Un'opera vanta di uno storico di prestiti dalla sua collocazione nel museo sino alla data odierna e un elenco dei restauri eseguiti presso questo museo. Può coinvolgere più artisti

e stili, e può essere stata prodotta utilizzando diversi materiali e più tecniche differenti.

Artista: Un'artista, identificato univocamente da un codice assegnato quando la prima opera relativa ad esso viene registrata nel database, è descritto dal suo nome, la sue date di nascita e di morte(qualora non in vita attualmente), la sua nazionalità e il luogo di nascita e di morte (qualora documentati). Un'artista può, nel corso della sua vita, aver prodotto più opere presenti in questo museo e di stili differenti.

Restauro: Viene tenuto, associato ad ogni opera che ne ha avuto almeno uno, uno storico dei restauri effettuati. Questo è identificato univocamente dalla data di inizio (solo un restauro può essere intrapreso per una singola opera alla volta). È inoltre corredato della data di fine restauro, qualora concluso in data odierna, ed una breve descrizione dell'intervento.

Elenco prestiti: Viene tenuto, associato ad ogni opera che ne ha avuto almeno uno, uno storico dei prestiti effettuati. Questo è identificato univocamente dalla data di inizio (un'opera può essere prestata ad un solo terzo per volta). È inoltre corredato della data di restituzione (se restituito entro data odierna), e da colui che riceve l'opera in prestito.

Tecnica: La tecnica, identificata univocamente dal suo nome (non possono essere presenti più tecniche con lo stesso nome) indica il particolare modo in cui è stata realizzata un'opera. Essa è compresa di una breve descrizione, e può comprendere più opere presenti al momento nel museo. Una tecnica registrata nel database non è necessariamente collegata ad un'opera (opere vendute, preregistrazione massiccia di tecniche durante la creazione del DB).

Sala: La sala, contraddistinta da un numero univoco, indica lo spazio fisico in cui sono conservate le opere del museo. Essa deve ricoprire una certa superficie in m^2 . In una singola sala possono essere contenute più opere differenti, o anche nessuna (sala in ristrutturazione/costruzione o sale non ancora popolate). Una sala deve però trattare almeno uno stile artistico.

Materiale: Il materiale indica la composizione fisica della nostra opera. Può comprendere più opere presenti al momento nel museo, ma non è necessariamente collegato ad una di esse (opere vendute, preregistrazione massiccia di materiali durante la creazione del DB).

Stile: Lo stile indica la corrente artistica sotto cui la nostra opera cade. Per una scelta organizzativa del museo, uno stile deve sempre essere presente in almeno una sala, ma può eventualmente coinvolgerne molteplici (qualora molte opere di uno stesso stile fossero presenti). È corredato di una breve descrizione. Più artisti possono dipingere sotto uno stesso stile e più opere possono essere catalogate in esso. Uno stile può anche essere trattato in una (o più) particolare visita guidata.

Tour: Il museo comprende una serie di visite guidate identificate univocamente dal nome che gli è assegnato. Esse hanno un certo prezzo in euro, una breve descrizione del tour ed un certo numero massimo di persone che possono parteciparvi. I vari tour sono organizzati per stili artistici, ed un singolo tour può essere dedicato ad uno o più stili. Un tour può svolgersi in più orari e in più giornate in una certa settimana. Una singola guida per tour si occupa di illustrare ai vari visitatori le opere in una certa lingua.

Orario: L'orario identifica uno specifico tour grazie al giorno della settimana ed la sua ora di inizio. È inoltre presente la sua ora di fine, per dare al visitatore un'idea della durata della visita.

Lingua: La lingua, contraddistinta dal nome univoco, è il linguaggio parlato dalla guida. Una lingua può essere parlata in uno specifico tour.

Guida: La guida, identificata univocamente dalla matricola assegnatagli dal museo, si occupa di tenere dei tour guidati. Sono specificati il nome, il cognome e la data di nascita della guida. Una guida può parlare più lingue, ed avere diverse qualifiche, generalmente conseguite prima dell'assunzione.

1.2 Operazioni frequenti

Proponiamo una lista di interrogazioni che più spesso vengono rivolte al database, con relativa occorrenza:

Tabella 1.1: Operazioni

Operazione	Tipo	Frequenza
Lista delle opere presenti nel museo	Interrogazione	10/giorno
Elenco delle guide che parlano cinese	Interrogazione	3/giorno
Lista delle sculture di Picasso	Interrogazione	2/mese
Lista degli artisti impressionisti	Interrogazione	3/settimana
Elenco dei tour che si svolgono lunedì pomeriggio	Interrogazione	5/anno
Lista delle sale con relativo stile	Interrogazione	1/mese
Lista degli artisti vissuti durante il sedicesimo secolo	Interrogazione	6/anno
Opera con maggior numero di restauri	Interrogazione	1/anno
Tour meno costoso in italiano	Interrogazione	8/mese
Inserimento nuova opera	Modifica	1/mese
Inserimento nuovo Artista	Modifica	2/anno
Cancellazione guida	Modifica	1/anno
Aggiornamento restauro	Modifica	4/anno
Aggiornamento elenco prestiti	Modifica	3/anno
Inserimento tecnica	Modifica	1/mese
Aggiornamento tour	Modifica	2/mese

1.3 Glossario

Viene allegato un elenco dei termini più utilizzati nella definizione della nostra base di dati, corredate di significati:

Tabella 1.2: Glossario

Termine	Significato
Opera	Prodotto, frutto del lavoro artistico o intellettuale
Restauro	Qualsiasi intervento volto a rimettere in buono stato e in condizioni di funzionalità
Tecnica	Insieme di norme che regolano la pratica di un'attività
Sala	Ambiente molto ampio utilizzato da più persone per varie attività
Materiale	Proprio della materia; che ha le proprietà della materia; che è fatto di materia
Prestito	Cessione di un bene per un periodo di tempo, al termine del quale dovrà essere restituito
Stile	Insieme delle caratteristiche formali proprie di un'opera artistica, di un autore, di una scuola, di un'epoca
Artista	Chi opera nel campo dell'arte come creatore o come interprete
Quadro	Dipinto su tela o altro, di forma perlopiù quadrangolare
Scultura	Arte e tecnica del raffigurare in rilievo nel marmo, nel bronzo o in altro materiale; l'opera realizzata
Tour	Giro turistico organizzato

Capitolo 2

Progettazione concettuale

2.1 Diagramma Entity-Relationship

In figura 2.1 riportiamo il diagramma della base di dati.

2.2 Dizionario dei dati

Dizionario Entità L'elenco delle entità che partecipano alla base di dati sono:

Tabella 2.1: Dizionario entità

Entità	Descrizione	Attributi	Identificatore
Opera	Opera del museo	codice, dataF, dataI, nome, presente, larghezza, altezza, categoria, sala	codice
Artista	Artefice dell'opera	nome, codice, dataN, dataM, nazionalità, dataN, dataM	codice
Restauro	Restauro di un opera	dataIR, dataFR, descrR, tipo	opera, dataIR
Sala	Stanza del museo	numero, superficie	numero
Tecnica	Tecnica di realizzazione opera	nome, descrTe	nome
Stile	Stile artistico di un'opera	nome, descrS	nome
Materiale	Materiale di cui è fatta un'opera	nome	nome
Lingua	Linguaggio parlato	nome	nome
Guida	Persona che guida il tour	matr, nome, cognome, dataN, qualifica	matr
ElencoPrestiti	Prestiti di un opera a terzi	dataIP, opera, dataFP, ricevente	dataIP, opera
Tour	Visita guidata del museo	nome, prezzo, descrT, nmax, lingua, guida	nome
Orario	Giorno e ora tour	giorno, oraI, tour, oraF	oraI, tour

Dizionario Associazioni L'elenco delle associazioni che partecipano alla base di dati sono:

Tabella 2.2: Dizionario entità

Associazioni	Entità collegate
RealizzataCon	Tecnica(0, n), Opera(1, n)
Contiene	Sala(1, n), Stile(1, n)
RealizzataIn	Materiale(0, n), Opera(1, n)
Creata	Stile(1, n), Opera(1, n), Artista(1, n)
Parla	Guida(1, n), Lingua(1, n)
Riguardo	Tour(1, n), Stile(0, n)
EffettuatoSu	Restauro(1, 1), Opera(0, n)
CollocataIn	Sala(0, n), Opera(0, 1)
Possiede	ElencoPrestiti(1, 1), Opera(0, n)
GestitoDa	Tour(1, 1), Guida(1, n)
Durante	Tour(1, n), Orario(1, 1)
ParlatoIn	Tour(1, 1), Lingua(0, n)

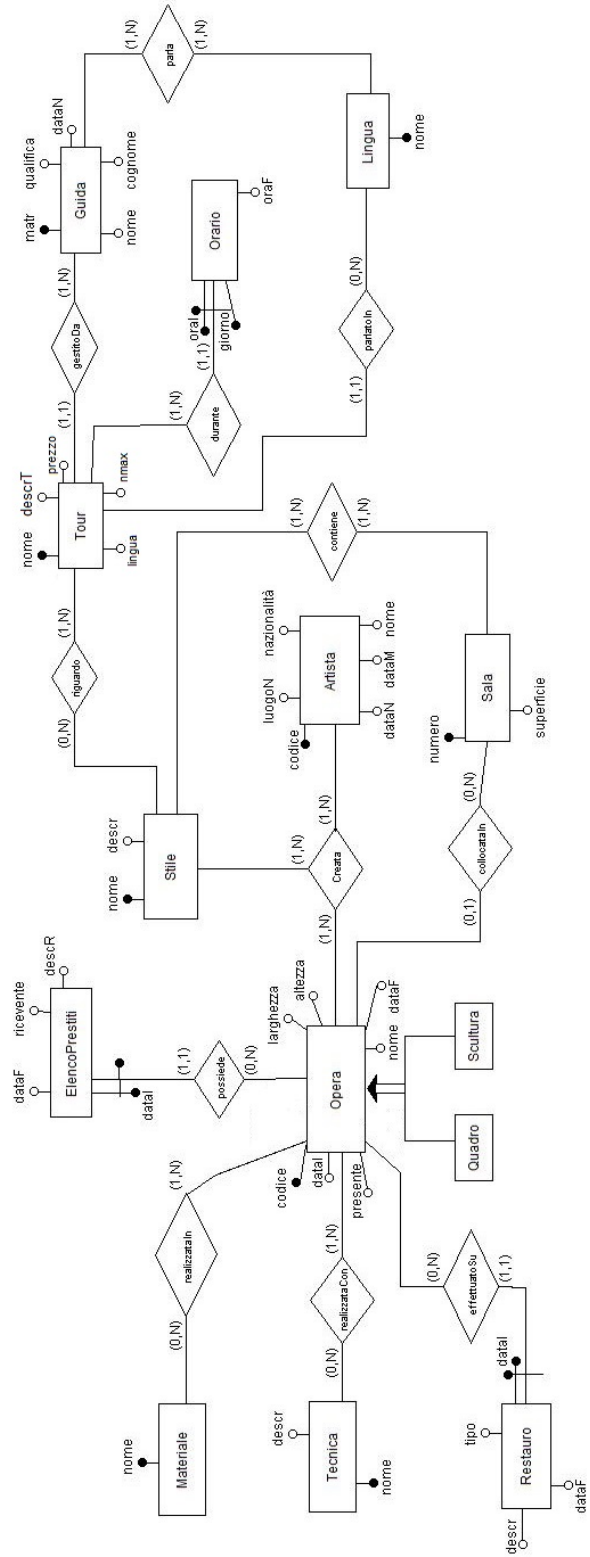
2.3 Regole di vincolo

Sulla base di dati sono state imposte diverse regole di vincolo, per cercare di adottare un approccio quanto più simile alla realtà. Quelle non esprimibili tramite diagramma E-R sono:

1. L'attributo categoria di un'opera può solamente essere un 'quadro' o una 'scultura';
2. L'attributo presente di un'opera è di default vero (quando viene prestata va aggiornato);
3. La numerazione della sala deve essere sempre superiore al numero 0;
4. La data di conclusione di un'opera deve essere sempre successiva o uguale a quella di inizio;
5. La data di fine conclusione di un restauro deve essere sempre successiva a quella di inizio;
6. La dimensione della sala deve essere sempre superiore a $0m^2$;
7. La data di restituzione di un opera successivamente ad un prestito deve essere sempre successiva a quella di inizio;
8. Ad un artista non può essere associato un numero identificativo negativo;
9. Ad una guida non può essere associata una matricola negativa;
10. Un tour deve sempre avere un prezzo superiore o uguale (tour gratuiti possono essere previsti dal museo) a 0 euro;
11. Ad un tour deve sempre poter partecipare almeno una persona;

12. La'ora di conclusione di un Tour deve essere sempre successiva a quella di inizio;

Figura 2.1: Diagramma E-R non ristrutturato



Capitolo 3

Progettazione logica

3.1 Schema E-R ristrutturato

In figura 3.1 è presente lo schema E-R ristrutturato. Sono stati eliminati i sottoinsiemi 'quadro' e 'scultura' da opera, e trasformati in un attributo 'categoria'.

3.2 Modello logico: relazionale

Lo schema relazionale prodotto partendo dal diagramma E-R per la nostra base di dati è proposto in figura 3.2. Esso è già stato normalizzato in terza forma normale.

3.3 Regole di vincolo

Le regole di vincolo derivate dal nostro modello relazionale sono le seguenti:

1. Una Sala deve partecipare ad almeno un'istanza di Opera;
2. Un'Opera deve partecipare ad almeno un'istanza di Restauro;
3. Una Tecnica ed un'Opera devono partecipare ad almeno un'istanza di RealizzataCon;
4. Una Sala ed uno Stile devono partecipare ad almeno un'istanza di Contiene;
5. Un Materiale ed un'Opera devono partecipare ad almeno un'istanza di RealizzataIn;
6. Un'Opera deve partecipare ad almeno un'istanza di ElencoPrestiti;
7. Uno Stile, un artista ed un'Opera devono partecipare ad almeno un'istanza di Crea;
8. Una Lingua ed una Guida devono partecipare ad almeno un'istanza di Tour;

9. Un Tour deve partecipare ad almeno un'istanza di Opera;
10. Una Lingua ed una Guida devono partecipare ad almeno un'istanza di Parla;
11. Uno Stile ed un Tour devono partecipare ad almeno un'istanza di Riguardo;
12. Gli attributi larghezza, altezza, categoria di Opera devono essere non nulli;
13. L'attributo tipo di Restauro deve essere non nullo;
14. L'attributo superficie di Sala deve essere non nullo;
15. L'attributo ricevente di ElencoPrestiti deve essere non nullo;
16. Tutti gli attributi di Guida devono essere non nulli;
17. Gli attributi prezzo, nmax, lingua di Tour devono essere non nulli;
18. L'attributo oraF di Orario deve essere non nullo;

Figura 3.1: Diagramma E-R ristrutturato

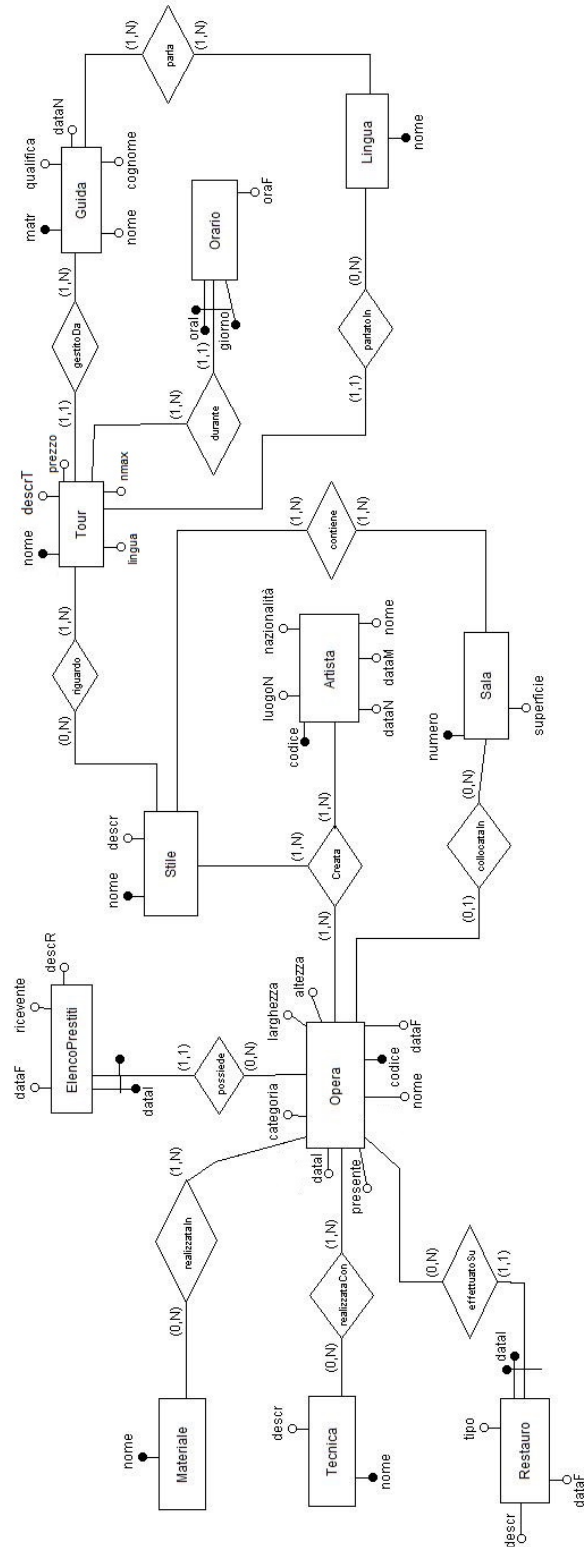
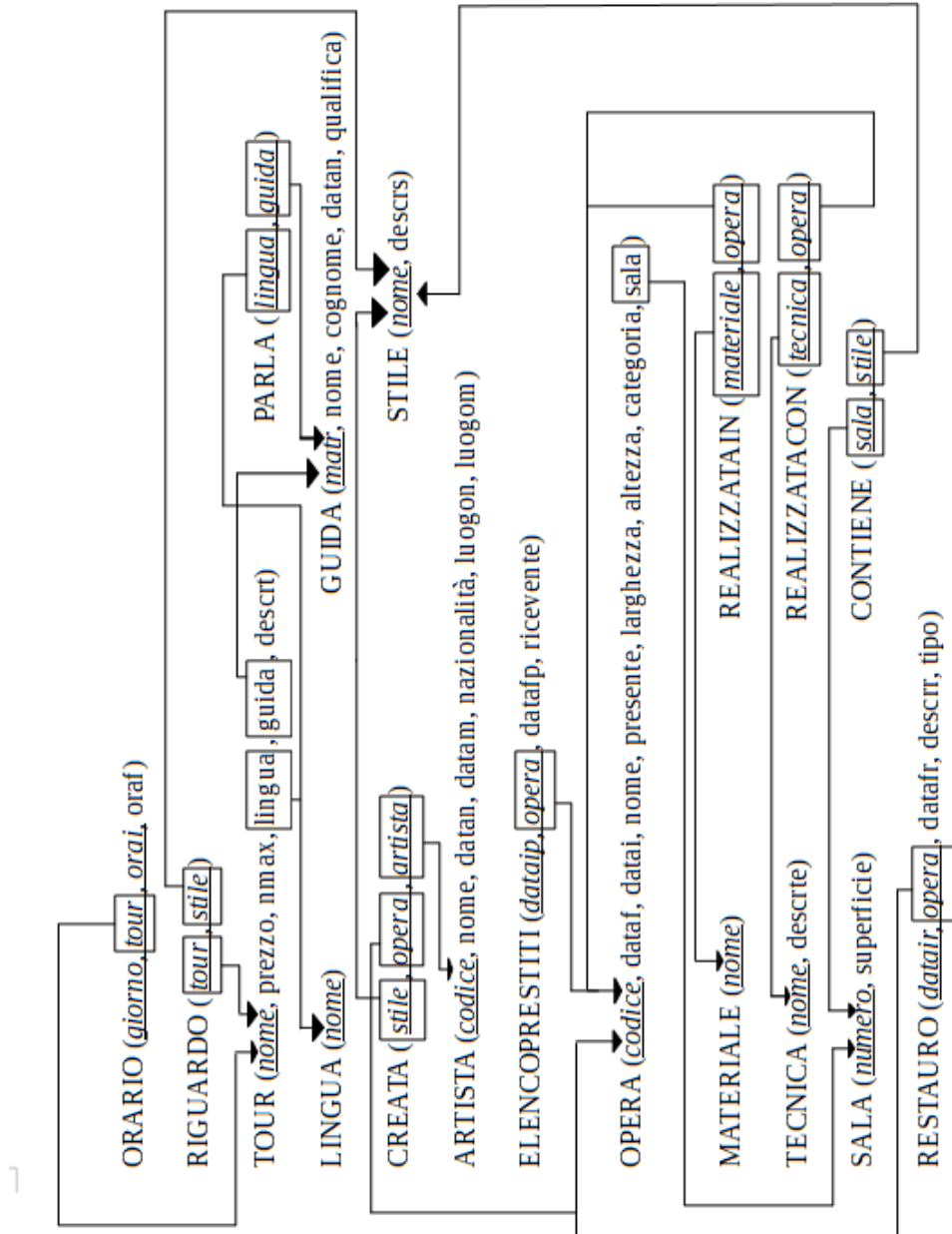


Figura 3.2: Schema relazionale



Capitolo 4

Codice SQL

4.1 Definizione Database

Il codice usato per costruire la struttura in pSql è riportato di seguito:

```
CREATE TYPE categor AS ENUM ('scultura', 'quadro');
CREATE TABLE Opera(
  codice SMALLINT,
  dataF SMALLINT,
  dataI SMALLINT,
  nome VARCHAR(25),
  presente BOOLEAN DEFAULT TRUE,
  larghezza INTEGER NOT NULL,
  altezza INTEGER NOT NULL,
  categoria categor NOT NULL,
  sala SMALLINT NOT NULL,
  CHECK (codice>=0),
  CONSTRAINT dataFineInizio CHECK (dataF>=dataI),
  CHECK (larghezza>0),
  CHECK (altezza>0),
  CHECK (spessore>=0),
  CHECK (sala>0),
  FOREIGN KEY (sala) REFERENCES Sala(numero) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE CASCADE,
  PRIMARY KEY (codice)
);

CREATE TABLE Restauro(
  dataIR DATE,
  dataFR DATE,
  descrR VARCHAR(1000),
  tipo VARCHAR(40) NOT NULL,
  opera SMALLINT NOT NULL,
  CONSTRAINT dataFIR CHECK (dataFR>dataIR),
  FOREIGN KEY (opera) REFERENCES Opera(codice) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE CASCADE,
  PRIMARY KEY (dataIR, opera)
);

CREATE TABLE Sala(
  numero SMALLINT,
  superficie SMALLINT NOT NULL,
  CHECK (numero>0),
  CHECK (superficie>0),
  PRIMARY KEY (numero)
);
```

```

CREATE TABLE Tecnica(
nome VARCHAR(30),
descrTe VARCHAR(1000),
PRIMARY KEY (nome)
);

CREATE TABLE RealizzataCon(
tecnica VARCHAR(30) NOT NULL,
opera SMALLINT NOT NULL,
CHECK (opera>=0),
FOREIGN KEY (tecnica) REFERENCES Tecnica(nome) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE CASCADE,
FOREIGN KEY (opera) REFERENCES Opera(codice) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE CASCADE,
PRIMARY KEY (tecnica, opera)
);

CREATE TABLE Contiene(
sala SMALLINT NOT NULL,
stile VARCHAR(30) NOT NULL,
CHECK (sala>0),
FOREIGN KEY (sala) REFERENCES Sala(numero) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE CASCADE,
FOREIGN KEY (stile) REFERENCES Stile(nome) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE CASCADE,
PRIMARY KEY(sala, stile)
);

CREATE TABLE Stile(
nome VARCHAR(30),
descrS VARCHAR(1000),
PRIMARY KEY(nome)
);

CREATE TABLE Materiale(
nome VARCHAR(25),
PRIMARY KEY(nome)
);

CREATE TABLE RealizzataIn(
materiale VARCHAR(25),
opera SMALLINT,
CHECK (opera>=0),
FOREIGN KEY (materiale) REFERENCES Materiale(nome) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE CASCADE,
FOREIGN KEY (opera) REFERENCES Opera(codice) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE CASCADE,
PRIMARY KEY (materiale, opera)
);

CREATE TABLE ElencoPrestiti(
dataIP DATE,
opera SMALLINT,
dataFP DATE,
ricevente VARCHAR(30) NOT NULL,
CHECK (opera>=0),
CONSTRAINT dataFIP CHECK (dataFP>dataIP),
FOREIGN KEY (opera) REFERENCES Opera(codice) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE CASCADE,
PRIMARY KEY(dataIP, opera)
);

CREATE TABLE Artista(
codice SMALLINT,
nome VARCHAR(35),
dataN SMALLINT,
dataM SMALLINT,
nazionalità VARCHAR(20),

```

```

luogoN VARCHAR(20),
luogoM VARCHAR(20),
CHECK (codice>=0),
PRIMARY KEY (codice)
);

CREATE TABLE Creata(
stile VARCHAR(30),
opera SMALLINT,
artista SMALLINT,
CHECK (opera>=0),
CHECK (artista>=0),
FOREIGN KEY (stile) REFERENCES Stile(nome) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE CASCADE,
FOREIGN KEY (opera) REFERENCES Opera(codice) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE CASCADE,
FOREIGN KEY (artista) REFERENCES Artista(codice) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE CASCADE,
PRIMARY KEY (stile, opera, artista)
);

CREATE TABLE Lingua(
nome VARCHAR(20),
PRIMARY KEY(nome)
);

CREATE TABLE Guida(
matr SMALLINT,
nome VARCHAR(15) NOT NULL,
cognome VARCHAR(20) NOT NULL,
dataN DATE NOT NULL,
qualifica VARCHAR(100) NOT NULL,
CHECK (matr>0),
PRIMARY KEY (matr)
);

CREATE TABLE Tour(
nome VARCHAR(20),
prezzo SMALLINT NOT NULL,
descrT VARCHAR(500),
nmax SMALLINT NOT NULL,
lingua VARCHAR(20) NOT NULL,
guida SMALLINT NOT NULL,
CHECK (prezzo>=0),
CHECK (nmax>0),
CHECK (guida>0),
FOREIGN KEY (lingua) REFERENCES Lingua(nome) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE CASCADE,
FOREIGN KEY (guida) REFERENCES Guida(matr) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE CASCADE,
PRIMARY KEY (nome)
);

CREATE TYPE day AS ENUM ('lunedì', 'martedì', 'mercoledì', 'giovedì',
'veenerdì', 'sabato', 'domenica');
CREATE TABLE Orario(
giorno day,
oraI TIME[4],
tour VARCHAR(20),
oraF TIME[4] NOT NULL,
CONSTRAINT oraFIO CHECK (oraF>oraI),
FOREIGN KEY (tour) REFERENCES Tour(nome) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE CASCADE,
PRIMARY KEY (giorno, oraI, tour)
);

CREATE TABLE Parla(
lingua VARCHAR(20),

```



```

guida SMALLINT,
CHECK (guida>0),
FOREIGN KEY (lingua) REFERENCES Lingua(nome) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE CASCADE,
FOREIGN KEY (guida) REFERENCES Guida(matr) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE CASCADE,
PRIMARY KEY (lingua, guida)
);

CREATE TABLE Riguardo(
stile VARCHAR(30),
tour VARCHAR(20),
FOREIGN KEY (stile) REFERENCES Stile(nome) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE CASCADE,
FOREIGN KEY (tour) REFERENCES Tour(nome) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE CASCADE,
PRIMARY KEY (stile, tour)
);

```

4.2 Query

Trascriviamo alcune query fra quelle utilizzate nell'ultimo mese da clienti del museo. Esse sono comprese di algebra relazionale.

L'orario di tutti i tour di mercoledì in inglese

$$\pi_{lingua, orario}(\sigma_{(giorno='mercoledì') \wedge (lingua='inglese')}(TOUR \bowtie_{nome=tour} ORARIO))$$

```

SELECT lingua, orario
FROM tour JOIN orario ON nome=tour
WHERE giorno='mercoledì' AND lingua='inglese';

```

Opera e autore di tutte le opere di stile rinascimento italiano

$$c \leftarrow CREATA$$

$$a \leftarrow ARTISTA$$

$$o \leftarrow OPERA$$

$$TAB \leftarrow (\pi_{o.nome, stile, a.nome}(\sigma_{c.stile='rinascimentoitaliano'}((c \bowtie_{c.artista=a.codice} a) \bowtie_{c.opera=o.codice} o)))$$

$$\rho_{opera, stile, artista}(TAB)$$

```

SELECT o.nome AS opera, c.stile, a.nome AS artista
FROM (creata AS c JOIN artista AS a ON c.artista=a.codice)
      JOIN AS o ON c.opera=o.codice
WHERE c.stile='rinascimentoitaliano';

```

La sala e lo stile di tutte le sculture

$o \leftarrow OPERA$

$a \leftarrow ARTISTA$

$v \leftarrow CREATA$

$\pi_{o.nome, o.categoria, o.sala, c.stile}(\sigma_{o.categoria='scultura'}((o \bowtie_{o.sala=s.numero} s) \bowtie_{s.numero=c.sala} c))$

```
SELECT o.nome, o.categoria, o.sala, c.stile
FROM (opera AS o JOIN sala AS s ON o.sala=s.numero)
      JOIN contiene AS c ON s.numero=c.sala
WHERE o.categoria='scultura';
```

Le informazioni riguardo il tour in italiano che costa meno

$q \leftarrow F_{min(prezzo)}(TOUR)$

$t \leftarrow TOUR$

$\pi_{nome, prezzo, nmax, lingua, guida, descrt}(q \bowtie_{q.min=t.prezzo} t)$

```
SELECT nome, prezzo, nmax, lingua, guida, descrt
FROM (SELECT min(prezzo) FROM tour) AS q JOIN tour AS t ON q.min=t.prezzo
WHERE lingua='italiano';
```

Le opere impressioniste dipinte dopo il 1880

$o \leftarrow OPERA$

$q \leftarrow \sigma_{stile='impressionismo'}(CREATA)$

$\pi_{nome, datai, dataf, stile}(\sigma_{datai>'1880'}(q \bowtie_{q.opera=o.codice} o))$

```
SELECT nome, datai, dataf, stile
FROM (SELECT * FROM crea WHERE stile='impressionismo') AS q
      JOIN opera AS o ON q.opera=o.codice
WHERE datai>1880;
```

La guida più giovane che parla inglese

$g \leftarrow GUIDA$

$q \leftarrow \sigma_{lingua='inglese'}(PARLA)$

$t \leftarrow F_{MAX(datan)}((q \bowtie_{q.guida=g.matr} g))$

$\pi_{matr, nome, cognome, datan, qualifica}(t \bowtie_{t.max=g.datan} g)$

```
SELECT matr, nome, cognome, datan, qualifica
FROM (SELECT max(datan) FROM (SELECT * FROM
      (SELECT * FROM parla WHERE lingua='inglese')
      AS q JOIN guida AS g ON q.guida=g.matr) AS w)
      AS t JOIN guida AS g ON t.max=g.datan;
```

Tutti i nomi delle sculture in marmo

$$q \leftarrow \sigma_{categoria='scultura'}(OPERA)$$
$$r \leftarrow (REALIZZATAIN)$$
$$\pi_{nome,categoria,materiale}(\sigma_{materiale='marmo'}(q \bowtie_{q.codice=r.opera} r))$$

```
SELECT nome,categoria,materiale
FROM (SELECT * FROM opera WHERE categoria='scultura') AS q
      JOIN realizzatrain AS r ON q.codice=r.opera
WHERE materiale='marmo';
```

Tutti i prestiti dal 2015 ad oggi

$$\sigma_{dataip>'2015-01-01'}(ELENCOPRESTITI)$$

```
SELECT *
FROM elencoprestiti
WHERE dataip>'2015-01-01';
```

Capitolo 6

Conclusione

6.1 Scelte progettuali

Durante lo sviluppo del database, siamo abbiamo dovuto fare alcune scelte di modellizzazione della realtà presa in questione. Generalmente, queste andrebbero risolte con una consulta del committente. Abbiamo preso alcune decisioni che secondo noi si adattavano meglio al minimondo che volevamo realizzare e ci siamo confrontati col professore. Tuttavia, questo atteggiamento verso il problema è ritenuto possibile solamente in ambito scolastico, dove l'obiettivo principale era il testare la creazione da zero di un progetto corredato di costruzione del DB via PostgreSQL. L'unico approccio consentito in una situazione di questo genere fuori dall'università è quello di consultare il committente e lasciare a lui l'ultima parola su ogni dubbio riscontrato. Detto questo, queste sono le particolari scelte che abbiamo fatto:

- Le date che descrivono il periodo di vita degli artisti e la realizzazione riguardano solamente l'anno. Raramente queste fonti sono complete di giorno e mese, e in un museo non si riscontrano mai con un tale livello di dettaglio se non per consulta di esperti;
- Il luogo di morte di un artista è opzionale, poichè dobbiamo considerare che alcuni artisti potrebbero essere ancora in vita al momento;
- Un identificatore fittizio è stato utilizzato per identificare univocamente Opera e Artista, poichè dobbiamo considerare la possibilità di artisti omonimi o opere con lo stesso titolo (molto frequente);
- Abbiamo deciso di non dare un profilo a chi è direttamente il ricevente di un prestito, poichè non ci interessa. Quel che vogliamo considerare è solamente chi riceve l'opera in prestito, e non tutte le sue informazioni personali;
- Un'opera può non essere collocata in una sala. Questo vale per quando un'opera è attualmente in prestito o in ristrutturazione;
- La partecipazione opzionale di Materiale e Tecnica deriva dal fatto che possono essere incluse nel database più dati di quanti siano necessari al

momento per le opere attualmente presenti nel museo, ma che potrebbero ritornare utili in futuro;

- L'attributo 'presente' di Opera, di tipo booleano, è impostato per essere di default TRUE. Su eventuale prestito dell'opera, esso andrà aggiornato in un secondo momento.

6.2 Considerazioni finali

Esprimiamo ora alcune considerazioni alla fine di questa esperienza di gruppo riguardo il lavoro svolto. Il progetto è stato particolarmente interessante, andando a simulare un'esperienza di costruzione di una base di dati in un contesto meno 'didattico' rispetto agli esercizi svolti e dai temi di esame. La scelta di una realtà da sviluppare che fosse adatta a questo tipo di progetto e che fosse interessante per il gruppo è stato il primo elemento di sfida. Un'esperienza intrigante e non molto comune durante questo corso di laurea è stato il lavoro come gruppo. Ognuno di noi ha avuto modo di collaborare attivamente allo sviluppo del progetto, suddividendo porzioni di lavoro per ciascun membro, ma mantenendo comunque un contatto per far sì che tutto ciò che stavamo progettando fosse coerente nelle sue parti. Abbiamo inoltre avuto modo di sperimentare con un database contenente la moltitudine di dati che abbiamo inserito per far sì che questo DB risultasse 'credibile'. Questo strumento è particolarmente utile se si considera il fatto che su tale base di dati ci è stato possibile provare molte query più o meno complesse in vista dell'esame scritto.

6.3 Fonti e strumenti utilizzati

Durante lo sviluppo del progetto, sono state consultate come fonti Wikipedia, il libro di testo e il pdf fornitoci dal docente per prendere spunto nella redazione della relazione. Sono stati utilizzati inoltre come programmi TeXstudio, PostgreSQL, AndroidStudio, IntelliJ e Jdr.