

## ESERCIZIO DATABASE CONCERTI

Data la seguente descrizione della realtà:

- realizzare il diagramma E/R completo di vincoli indicando eventuali ipotesi ritenute necessarie e aggiungendo eventuali attributi ritenuti necessari
- scrivere le regole di lettura del diagramma E/R realizzato
- Scrivere il database schema
- Descrivere in forma tabellare ciascuna relazione del database schema
- Scrivere il codice SQL per la realizzazione di almeno due tabelle a scelta in cui siano presenti vincoli di integrità referenziale.

## CONCERTI

Si vuole realizzare una base di dati per la gestione del programma di concerti di una associazione, tenendo conto delle seguenti informazioni:

- i concerti proposti nel programma sono identificati da un codice e sono caratterizzati da titolo (ad esempio: "concerto di Natale") e una descrizione (ad esempio "concerto sinfonico di musica sacra");
- ogni volta che il concerto viene eseguito vengono suonati un certo numero di brani musicali. I brani suonati nei vari concerti non sono sempre gli stessi, anzi possono essere diversi fra un'esecuzione e l'altra dello stesso concerto; ogni brano è caratterizzato da un titolo e uno o più autori. Per ogni esecuzione del concerto, si vuole memorizzare l'ordine di esecuzione in cui viene eseguito ciascun brano (ad esempio se il brano "Jingle bells" è suonato per primo, per terzo ecc..)
- i concerti sono tenuti in sale da concerto, identificate da un codice univoco e caratterizzate da nome, indirizzo, numero di posti a sedere, ed uno o più numeri di telefono;
- poiché le sale sono ambienti di particolare rilievo artistico, alcune di esse (non tutte) sono aperte al pubblico per poter essere visitate anche quando non ci sono concerti. Ogni sala è aperta in determinati giorni della settimana in determinati orari. Si vogliono memorizzare gli orari settimanali di apertura per ogni sala;
- per ogni concerto vengono programmate una o più date, nella stessa sala oppure in sale diverse;
- ogni volta che viene eseguito un concerto si vuole memorizzare il prezzo del biglietto, che può essere diverso per diverse esecuzioni dello stesso concerto;
- l'esecutore (di cui si vuole memorizzare una descrizione delle caratteristiche) può essere un'orchestra oppure un solista. Nel caso delle orchestre si memorizzano il nome dell'orchestra,

il nome del direttore e il numero degli elementi dell'orchestra, mentre nel caso del solista si memorizzano il nome d'arte e lo strumento suonato (anche più di uno);

- è possibile che lo stesso concerto venga eseguito da esecutori diversi in date diverse.

Esempi di informazioni che si vogliono poter determinare:

- Quali strumenti suona il solista che ha eseguito il concerto del 23/12/2018 che si è tenuto alle 21.00 nella sala "Margherita"?
- Quali sono gli orari settimanali della sala "Margherita"?
- Quale è il brano suonato più volte in tutti i concerti memorizzati?
- Quale è stato il terzo brano suonato al concerto del 23/12/2018 che si è tenuto alle 21.00 nella sala "Margherita"?

## SOLUZIONE

### Progettazione concettuale

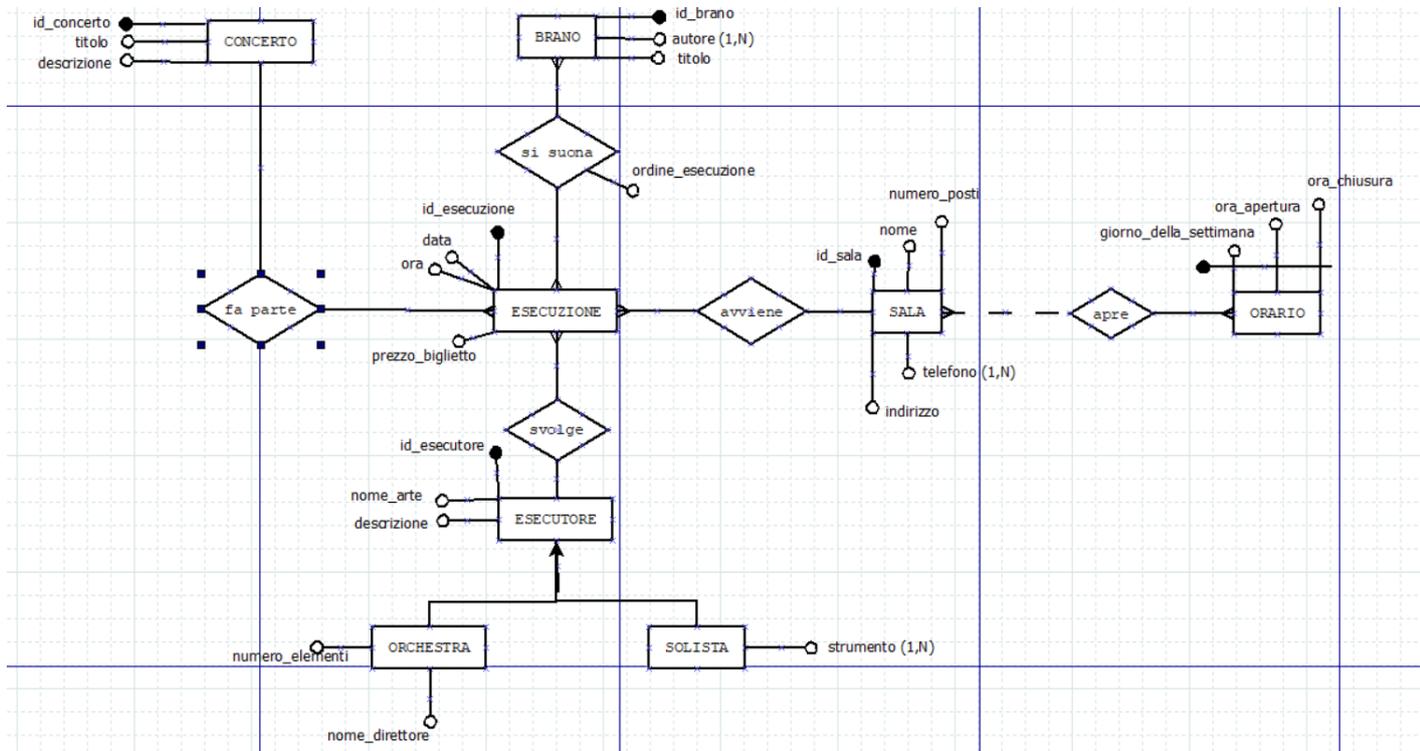
Poiché potrebbero esserci più brani di autori diversi con lo stesso titolo si introduce un identificatore univoco per l'entità brano.

Poiché la realtà rappresentata è quella di un programma di concerti, si individuano le seguenti molteplicità minime delle associazioni:

- Un concerto deve svolgersi in una sala, non si memorizzano concerti che non fanno parte del programma
- Si memorizzano solamente le sale in cui sono previsti dei concerti, quindi in ogni sala **devono** tenersi uno o più concerti.
- Si memorizzano solamente i brani suonati in almeno una esecuzione. Non si memorizzano brani che non sono mai stati suonati.

L'attributo "nome\_arte" dell'entità esecutore contiene il nome dell'orchestra o il nome d'arte dell'esecutore.

Diagramma E/R prima versione: il diagramma è da ristrutturare poiché esistono attributi multivalore (numero di telefono) e gerarchie di generalizzazione (esecutore madre di orchestra e di solista)



Regole di lettura:

Ogni concerto fa parte di una o più esecuzioni. Di ogni esecuzione fa parte un solo concerto.

In ogni esecuzione si suonano uno o più brani. Ogni brano deve essere eseguito in uno o più concerti

Ogni concerto deve essere eseguito da un solo esecutore. Ogni esecutore deve eseguire uno o più concerti.

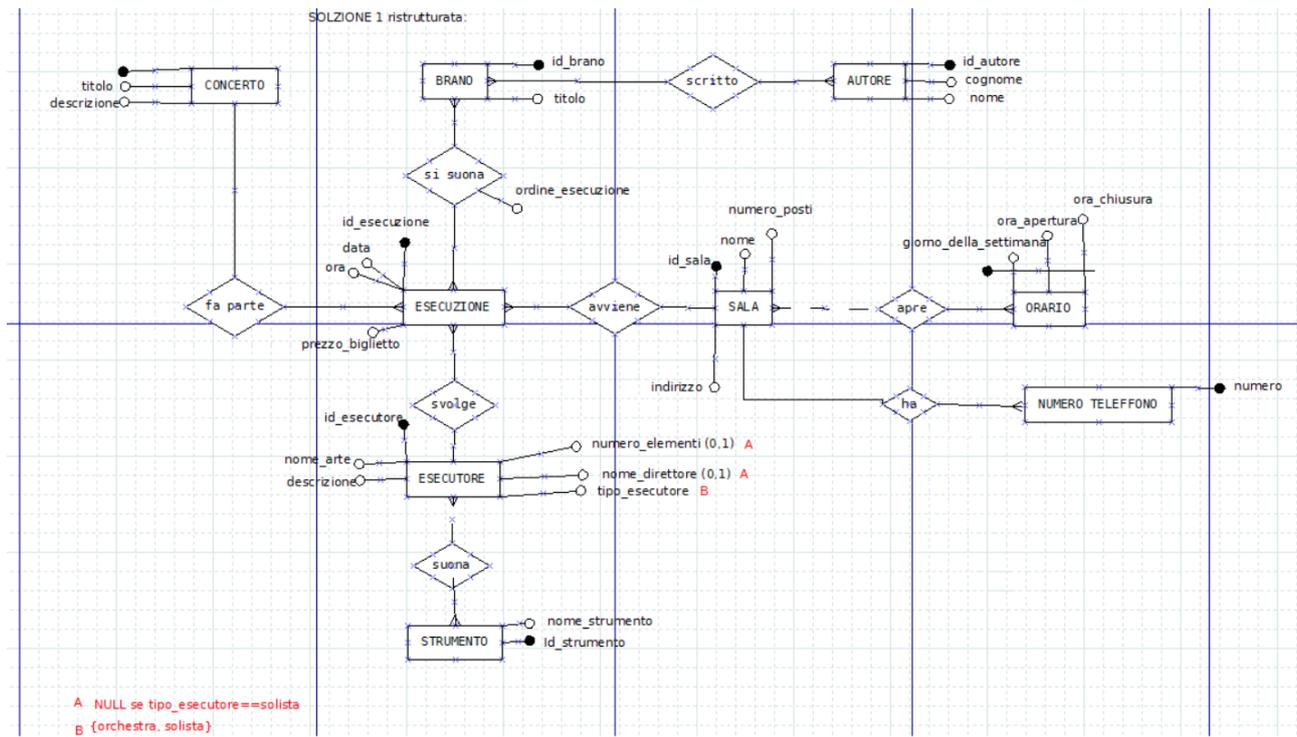
Ogni esecuzione deve avvenire in una sola sala. In ogni sala possono avvenire una o più esecuzioni.

Ogni sala può essere aperta in uno o più orari di apertura. In ogni orario di apertura devono essere aperte una o più sale.

## Ristrutturazione soluzione 1:

- Accorpamento di Solista ed Orchestra in Esecutore
- L'attributo multivalore Strumento diventa una entità
- L'attributo multivalore Autore diventa un'entità
- L'attributo multivalore numero\_telefono diventa un'entità

## Diagramma E/R definitivo



## PROGETTAZIONE LOGICA

DATABASE SCHEMA (13 relazioni)

**Concerti** (*Id\_concerti*, titolo, descrizione)

**Esecutori** (*Id\_esecutore*, tipo\_esecutore, nome d'arte, descrizione, numero\_elementi, direttore)

**Strumenti** (*id\_strumento*, nome\_strumento)

**Autori** (*id\_autore*, cognome, nome)

**Brani** (*id\_bran*o, titolo)

**Sale** (*id\_sala*, nome, numero\_posti, indirizzo)

**Numeri\_Telefono** (*numero*, *id\_sala*)

**Esecuzioni** (*id\_esecuzione*, data, ora, prezzo\_biglietto, *id\_concerto*, *id\_esecutore*, *id\_sala*)

**Esecuzioni\_Brani** (*id\_esecuzione*, *id\_bran*o, ordine\_esecuzione)

**Brani\_Autori** (*id\_bran*o, *id\_autore*)

**Esecutori\_Strumenti** (*id\_esecutore*, *id\_strumento*)

**Orari** (*id\_orario*, giorno\_settimana, ora\_apertura, ora\_chiusura)

per comodità aggiungo *id\_orario*, rimane il vincolo che *giorno\_settimana*, *ora\_apertura* e *ora\_chiusura* debba essere univoco)

**Sale\_Orari** (*id\_sala*, *id\_orario*)

## DESCRIZIONE DELLE TABELLE

CONCERTI:

Contiene i concerti

Nome	Chiave	Tipo	Dimensione	Not null	NOTE
Id_concerto	PK	Integer auto_increment		X	
Titolo		varchar	50	X	
Descrizione		varchar	500		

**Chiave primaria:** *id\_concerti*

Consento  
NULL

## ESECUTORI:

Contiene gli esecutori di ciascuna esecuzione.

Nome	Chiave	Tipo	Dimensione	Not null	NOTE
Id_esecutore	PK	Integer auto_increment		X	
Tipo_esecutore		ENUM		X	Solista o orchestra
Nome_d'arte		varchar	50		Nome d'arte del solista o nome dell'orchestra
Descrizione		varchar	250		
Numero_elementi		Numerico			Null se tipo=solista
Nome_direttore		varchar	50		Null se tipo=Solista

**Chiave primaria:** id\_esecutore

## STRUMENTI:

Contiene gli strumenti suonati da ogni esecutore solista

Nome	Chiave	Tipo	Dimensione	Not null	NOTE
Id_strumento	PK	Integer auto_increment		X	
Nome_strumento		varchar	50	X	

**Chiave primaria:** id\_strumento

## AUTORI:

Contiene gli autori dei brani eseguiti

Nome	Chiave	Tipo	Dimensione	Not null	NOTE
Id_autore	PK	Integer auto_increment		X	
Cognome		Varchar	50	X	
Nome		varchar	50	X	

**Chiave primaria:** id\_autore

BRANI:

Contiene i brani eseguiti

Nome	Chiave	Tipo	Dimensione	Not null	NOTE
Id_brano	PK	Integer auto_increment		X	
titolo		varchar	50	X	

**Chiave primaria:** id\_titolo

SALE:

Contiene le sale in cui vengono eseguiti i concerti

Nome	Chiave	Tipo	Dimensione	Not null	NOTE
Id_sala	PK	Integer auto_increment		X	
nome		varchar	50	X	
Numero_posti		Integer		X	
Indirizzo		varchar	250	X	

**Chiave primaria:** id\_sala

NUMERI\_TELEFONO:

Contiene i numeri di telefono di ciascuna sala

Nome	Chiave	Tipo	Dimensione	Not null	NOTE
numero	PK	char	10	X	
Id_sala	FK	integer		X	

**Chiave primaria:** numero

**Chiave esterna:** id\_sala → Sale.id\_sala

## ESECUZIONI:

Contiene i dati di ciascuna esecuzione di un concerto

Nome	Chiave	Tipo	Dimensione	Not null	NOTE
Id_esecuzione	PK	Integer auto_increment		X	
Data		Date		X	Data,ora,iD_sala univoco
Ora		Time		X	
Prezzo_biglietto		float		X	
Id_concerto	FK	Integer		X	
Id_esecutore	FK	Integer		X	
Id_sala	FK	Integer		X	

**Chiave primaria:** id\_esecuzione

**Chiavi esterne:** id\_concerto → Concerti.id\_concerto

id\_esecutore → Esecutori.id\_esecutore

id\_sala → Sale.id\_sala

create table esecuzioni (

id\_esecuzione integer auto\_increment not null primary key,

data date not null,

ora time not null

);

## ESECUZIONI\_BRANI:

Contiene i brani eseguiti in ciascuna esecuzione di un concerto

Nome	Chiave	Tipo	Dimensione	Not null	NOTE
Id_esecuzione	PK, FK	integer		X	
Id_branco	PK,FK	integer		X	
Ordine_esecuzione		numerico		X	

**Chiave primaria:** id\_esecuzione, id\_branco

**Chiavi esterne:** id\_esecuzione → Esecuzione.id\_esecuzione

id\_branco → Brani.id\_branco

#### BRANI\_AUTORI:

Contiene l'associazione fra ogni brano e gli autori che l'anno scritto

Nome	Chiave	Tipo	Dimensione	Not null	NOTE
Id_brano	PK, FK	integer		X	
Id_autore	PK,FK	integer		X	

**Chiave primaria:** id\_brano, id\_autore

**Chiavi esterne:** id\_brano → Brani.id\_brano

id\_autore → Autori.id\_autore

#### ESECUTORI\_STRUMENTI:

Contiene l'associazione fra ogni esecutore e gli strumenti da esso suonati

Nome	Chiave	Tipo	Dimensione	Not null	NOTE
Id_esecutore	PK,FK	integer		X	
Id_strumento	PK,FK	integer		X	

**Chiave primaria:** id\_esecutore, Id\_strumento

**Chiavi esterne:** id\_esecutore → Esecutorei.id\_esecutore

id\_strumento → Strumenti.id\_strumento

ORARI:

Contiene gli orari settimanali di apertura

Nome	Chiave	Tipo	Dimensione	Not null	NOTE
Id_orario	PK	Integer auto_increment		X	
giorno		Carattere	9	X	Giorno, ora_apertura e ora_chiusura devono essere univoci
Ora apertura		Data_ora		X	
Ora chiusura		Data_ora		X	

**Chiave primaria:** id\_orario

**Sale\_Orari (id\_sala, id\_orario)**

SALE\_ORARI:

Contiene l'associazione fra ogni sala e il relativo orario di apertura

Nome	Chiave	Tipo	Dimensione	Not null	NOTE
Id_sala	PK,FK	Numerico		X	
Id_orario	PK,FK	Numerico		X	

**Chiave primaria:** id\_sala, Id\_orario

**Chiavi esterne:** id\_sala → Sale.id\_sala

id\_orario → Orari.id\_orario

## CODICI SQL DI DUE RELAZIONI CON VINCOLI DI INTEGRITA' REFERENZIALE

### Relazione **esecuzioni**

```
create table esecuzioni (  
  id_esecuzione integer not null primary KEY,  
  data date not null,  
  ora time not null,  
  prezzo_biglietto float not null,  
  id_concerto integer not null,  
  id_esecutore integer not null,  
  id_sala integer not null,  
  constraint fk_esecuzioni_concerti FOREIGN KEY (id_concerto) REFERENCES concerti(id_concerto),  
  constraint fk_esecuzioni_esecutori FOREIGN KEY (id_esecutore) REFERENCES  
esecutori(id_esecutore),  
  constraint fk_esecuzioni_sale FOREIGN KEY (id_sala) REFERENCES sale(id_sala),  
  constraint concerto_unico_in_sala UNIQUE (data,ora,id_sala)  
);
```

### Relazione **brani\_autori**

```
create table brani_autori (  
  id_brano integer not null,  
  id_autore integer not null,  
  constraint pk_brani_autori PRIMARY KEY (id_brano, id_autore),  
  constraint fk_brani_autori_brani FOREIGN KEY (id_brano) REFERENCES brani(id_brano),  
  constraint fk_brani_autori_autori FOREIGN KEY (id_autore) REFERENCES autori(id_autore)  
);
```

## VERIFICA DELLA CORRETTEZZA DEL DATABASE

Per verificare se il database è stato realizzato correttamente inseriamo alcuni dati di prova nelle relazioni create (Esempio estensionale) in modo da capire se è possibile risolvere le query richieste:

Concerti

Id_concerto	Nome	Descrizione
1	Concerto di Natale	
2	Concerto di fiati	

Esecutori

Id_esecutore	Tipo_esecutore	Nome_arte	Descrizione	N_elementi	Nome_direttore
1	orchestra	Banda di Rogno		24	Paolone
2	orchestra	Banda di Darfo		28	Piera
3	solista	Pinna Luciano			

Strumenti

Id_strumento	Nome_strumento
1	Tromba
2	Sassofono
3	Pianoforte

Autori

Id_autore	Cognome	Nome
1	Pierpont	James
2	Vivaldi	Antonio

Brani

Id_branco	titolo
1	Jingle bells
2	Le quattro stagioni
3	Magnificat

Sale

Id_sala	nome	Numero_posti	Indirizzo
1	Margherita	230	Via X Milano
2	Dei capitani	332	Via Y Darfo Boario Terme
3	Palazzetto dello sport di Bienno	320	Via Y Bienno

Numeri\_Telefono

Numero	Id_sala
3391234	1
3391235	1
3301236	2
1234	2
5678	3

Esecuzioni

Id_esecuzione	data	ora	Prezzo_biglietto	Id_concerto	Id_esecutore	Id_sala
1	23/12/2018	21.00	15	1	3	1
2	2/5/2020	21.00	10	2	1	3
3	23/12/2017	21.00	12	1	2	2

Esecuzioni\_Brani

Id_esecuzione	Id_branco	Ordine_esecuzione
1	1	1
1	2	2
1	3	3
2	2	1
2	3	2
3	1	2
3	2	3
3	3	1

Brani\_Autori

<b>Id_brano</b>	<b>Id_autore</b>
1	1
2	2
3	2

#### Esecutori\_Strumenti

<b>Id_esecutore</b>	<b>Id_strumento</b>
3	1
3	3

#### Orari

<b>Id_orario</b>	<b>Giorno_settimana</b>	<b>Ora_apertura</b>	<b>Ora_chiusura</b>
1	lunedì	10.00	12.30
2	Lunedì	8.00	12.30
3	Martedì	16.00	20.00
4	Venerdì	16.00	21.00
5	Sabato	8.00	18.00
6	Domenica	8.00	12.00
7	Domenica	14.00	16.00

#### Orari\_sale

<b>Id_sala</b>	<b>Id_orario</b>
1	1
1	3
1	4
2	2
2	5
2	6
2	7

Provare a rispondere alle query. Se ciò è possibile, il database è probabilmente corretto. Altrimenti si modificano il diagramma e/r e le tabelle.

- Quali strumenti suona il solista che ha eseguito il concerto del 23/12/2018 che si è tenuto alle 21.00 nella sala "Margherita"?  
Tromba e pianoforte
- Quali sono gli orari settimanali di apertura della sala "Margherita"?  
Lunedì dalle 10 alle 12.30  
Martedì dalle 16 alle 20  
Venerdì dalle 16 alle 21
- Quale è il brano suonato più volte in tutti i concerti memorizzati?  
Sono i due brani "Le quattro stagioni" e "Magnificat" entrambi suonati per tre volte
- Quale è stato il pezzo brano suonato al concerto del 23/12/2018 che si è tenuto alle 21.00 nella sala "Margherita"?  
"Magnificat"