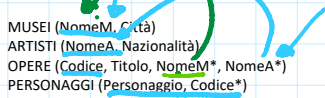


Scrivere le interrogazioni SQL che restituiscono le seguenti informazioni:
 1- Il codice ed il titolo delle opere di Tiziano conservate alla "National Gallery".

$$\pi_{\text{Cod, Titolo}} \left(\sigma_{\text{NomeM} = \text{National Gallery} \wedge \text{NomeA} = \text{Tiziano}} (\text{OPERE}) \right)$$

$$\pi_{\text{NomeA, Titolo}} \left(\sigma_{\text{NomeM} = \text{Uffizi} \vee \text{NomeM} = \text{National Gallery}} (\text{OPERE}) \right)$$

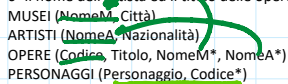
2- Il nome dell'artista ed il titolo delle opere conservate alla "Galleria degli Uffizi" o alla "National Gallery".



3- Il nome dell'artista ed il titolo delle opere conservate nei musei di Firenze

$$\pi_{\text{NomeA, Titolo}} \left(\sigma_{\text{Città} = \text{Firenze}} (\text{OPERE DI MUSEI}) \right)$$

4- Le città in cui sono conservate opere di Caravaggio
 5- Il codice ed il titolo delle opere di Tiziano conservate nei musei di Londra
 6- Il nome dell'artista ed il titolo delle opere di artisti spagnoli conservate nei musei di Firenze



$$R_1 \leftarrow \pi_{\text{Città}} \left(\sigma_{\text{NomeA} = \text{Caravaggio}} (\text{OPERE DI MUSEI}) \right)$$

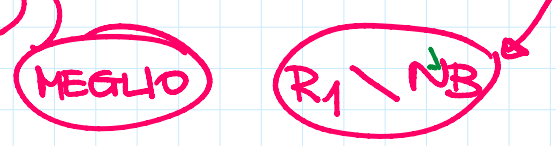
Le città in cui non sono conservate opere di Caravaggio

$$R_2 \leftarrow \pi_{\text{Città}} (\text{MUSEI}) \setminus R_1$$

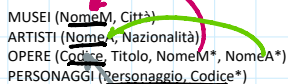
Le città in cui sono conservate solo opere di Caravaggio

$$NB \leftarrow \pi_{\text{Città}} \left(\sigma_{\text{NomeA} \neq \text{Caravaggio}} (\text{OPERE DI MUSEI}) \right)$$

$$B \leftarrow \pi_{\text{Città}} (\text{MUSEI}) \setminus NB$$



7- Il codice ed il titolo delle opere di artisti italiani conservate nei musei di Londra, in cui è rappresentata la Madonna
 8- Per ciascun museo di Londra, il numero di opere di artisti italiani ivi conservate



$$R_1 \leftarrow \sigma_{\text{Personaggio} = \text{Madonna}} (\text{OPERE DI PERSONAGGI})$$

$$R_2 \leftarrow \sigma_{\text{Nazionalità} = \text{Italiana}} (R_1 \text{ DI ARTISTI})$$

$R_2 \leftarrow \sigma_{\text{Nazionalità} = \text{Italiana}} (R_1 \text{ DI ARTISTI})$
 $\pi_{\text{CodOp, Titolo}} (\sigma_{\text{Città} = \text{Londra}} (R_2 \text{ DI MUSEI}))$

SELECT CodOp, Titolo **FROM** OPERE O, PERSONAGGI P,
 ARTISTI A, MUSEI M
WHERE O.CODICE = P.CODICE AND
 O.NOMEA = A.NOMEA AND
 O.NOME M = M.NOME M AND
 PERSONAGGIO = 'MADONNA' AND
 NAZIONALITA = 'ITALIANA' AND
 CITTA = 'LONDRA'

9- Il nome dei musei di Londra che non conservano opere di Tiziano

MUSEI (NomeM, Città)
 ARTISTI (NomeA, Nazionalità)
 OPERE (Codice, Titolo, NomeM*, NomeA*)
 PERSONAGGI (Personaggio, Codice*)

$NB \leftarrow \pi_{\text{NomeM}} (\sigma_{\text{NomeA} = \text{'Tiziano'}} (\text{OPERE}))$
 $T (\sigma_{\text{Città} = \text{Londra}} (\text{MUSEI})) \setminus NB$
 ↳ Musei che conservano opere di Tiziano
 ↳ NO MUSEI

10- Il nome dei musei di Londra che conservano solo opere di Tiziano

MUSEI (NomeM, Città)
 ARTISTI (NomeA, Nazionalità)
 OPERE (Codice, Titolo, NomeM*, NomeA*)
 PERSONAGGI (Personaggio, Codice*)

SIMILE A QUELLO CHE' FATTO
 (Le città in cui sono conservate SOL opere di Comaggio)

11- Per ciascun artista, il nome dell'artista ed il numero di sue opere conservate alla "Galleria degli Uffizi"

12- I musei che conservano almeno 20 opere di artisti italiani

* Per le opere di artisti italiani che non hanno personaggi, il titolo dell'opera ed il nome dell'artista

14- Il nome dei musei di Londra che non conservano opere di artisti italiani, eccettuato Tiziano

15- Per ogni museo, il numero di opere divise per la nazionalità dell'artista

MUSEI (NomeM, Città)
 ARTISTI (NomeA, Nazionalità)
 OPERE (Codice, Titolo, NomeM*, NomeA*)
 PERSONAGGI (Personaggio, Codice*)

13 HANNO PERSONAGGI

$OpereSP \leftarrow \pi_{\text{Codice}} (\text{OPERE}) \setminus \pi_{\text{Codice}} (\text{PERSONAGGI})$
 $\pi_{\text{Titolo, NomeA}} (\sigma_{\text{Nazionalità} = \text{italiana}} ((OpereSP \text{ DI OPERE}) \text{ DI ARTISTI}))$

- estrarre titolo e nome dell'artista delle opere
 il cui artista è italiano e l'opera non è
 fra quelle che hanno i personaggi

SELECT TITOLO, NOMEA
 FROM OPERE O, ARTISTI A
 WHERE O.NOMEA = A.NOMEA
 AND NAZIONALITA = 'ITALIANA'
 AND CODICE NOT IN
 (SELECT CODICE
 FROM PERSONAGGI)

Il cui artista è italiano e l'opera non è fra quelle che hanno i personaggi

AND COMES NOT IN
(SELECT CODICE FROM PERSONAGGI)

11- Per ciascun artista, il nome dell'artista ed il numero di sue opere conservate alla "Galleria degli Uffizi"

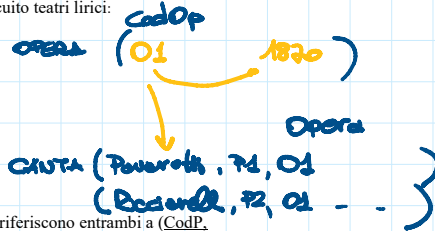
MUSEI (NomeM, Città)
ARTISTI (NomeA, Nazionalità)
OPERE (Codice, Titolo, NomeM*, NomeA*)
PERSONAGGI (Personaggio, Codice*)

12- I musei che conservano almeno 20 opere di artisti italiani
MUSEI (NomeM, Città)
ARTISTI (NomeA, Nazionalità)
OPERE (Codice, Titolo, NomeM*, NomeA*)
PERSONAGGI (Personaggio, Codice*)

Esercizio

Si consideri la base di dati seguente, relativa alla gestione un circuito teatri lirici:

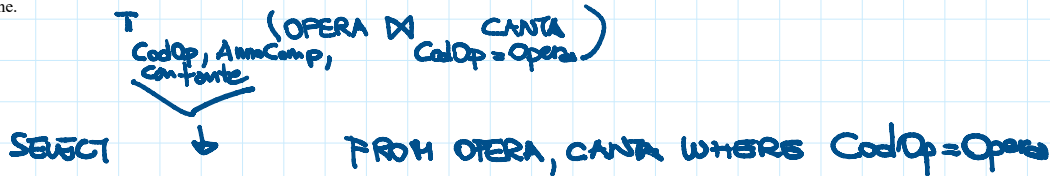
TEATRO (Nome, Nazione, Capienza)
OPERA (CodOp, Titolo, Libretto, Musica, AnnoComp)
PRODUZIONE (CodP, Opera, Regista, Direttore, AnnoProd)
PROGRAMMAZIONE (Produzione, Opera, Teatro, Data)
CANTANTE (Nome, Voce, Nazione, Compensato)
CANTA (Cantante, Produzione, Opera, Ruolo)



dove valgono i seguenti vincoli di integrità referenziale.

- Opera di PRODUZIONE riferisce a CodOp di OPERA
- (Produzione, Opera) di PROGRAMMAZIONE e CANTA riferiscono entrambi a (CodP, Opera) di PRODUZIONE
- Teatro di PROGRAMMAZIONE riferisce Nome di TEATRO
- Cantante di CANTA riferisce Nome di CANTANTE

Per ogni opera, l'anno di composizione ed i cantanti che vi hanno cantato per una qualche produzione.



I titoli delle opere che non sono mai state programmate in Francia.

TEATRO (Nome, Nazione, Capienza)
OPERA (CodOp, Titolo, Libretto, Musica, AnnoComp)
PRODUZIONE (CodP, Opera, Regista, Direttore, AnnoProd)
PROGRAMMAZIONE (Produzione, Opera, Teatro, Data)
CANTANTE (Nome, Voce, Nazione, Compensato)
CANTA (Cantante, Produzione, Opera, Ruolo)

NON

Le opere che sono state programmate in Francia (Titolo)

PrFrancia ← Π (5 (PROGRAMMAZIONE DI TEATRO Teatro = France))

PROGRAMMAZIONE

Produzione	Opera	Teatro
P1	01	Verdi
P2	01	Rossi
P3	01	XXX
P4	02	Verdi
P10	02	Rossi

TEATRO

Nome	Nazione
Verdi	Italia
Rossi	Italia
XXX	Francia

01 in Francia
02 mai in Francia

01/02 <> Francia ←

B ← T (OPERA) \ P (PrFrancia)
CodOp ← Opera

RS ← T (OPERA W B)
Titolo

Si esprimano in algebra relazionale le seguenti interrogazioni, assumendo, per le prime 6 che la base di dati non contenga valori nulli

1. I registi di almeno una produzione in cui i cantanti sono tutti italiani.

2. Le opere per cui è presente un'unica produzione.
3. Le opere che hanno avuto almeno due produzioni diverse nello stesso anno di produzione.
4. Per ogni opera, l'anno di composizione ed i cantanti che vi hanno cantato per una qualche produzione.
5. I titoli delle opere che non sono mai state programmate in Francia.
6. I cantanti che hanno cantato solo in produzioni dirette da Andrea Battistoni.
7. Assumendo che l'attributo NAZIONE di CANTANTE possa assumere come valore null, si indichi l'anno di produzione ed il titolo dell'opera per tutte le produzioni che hanno avuto almeno un cantante la cui nazione di provenienza non è conosciuta.
8. Assumendo che l'attributo Compenso di CANTANTE possa assumere come valore null, si indichi per ogni ruolo quali sono i cantanti con valore di Compenso massimo, fra quelli per cui Compenso è definito.