

Esercizio 1

AR:

$\pi \left(Nome \mid \sigma_{Città = 'Pisa'} (SALA) \right)$

SQL:

```
SELECT Nome
FROM SALA
WHERE Città = 'Pisa';
```

Esercizio 2

AR:

$\pi \left(Titolo \mid \sigma_{Regista = 'F.Fellini' \wedge AnnoProduzione > 1960} (FILM) \right)$

Ho considerato AnnoProduzione come un intero.

SQL:

```
SELECT Titolo
FROM FILM
WHERE Regista = 'F.Fellini' AND AnnoProduzione > 1960;
```

Esercizio 3

AR:

$\pi \left(Titolo, Durata \mid \sigma_{(Genere = 'fantascienza' \wedge (Nazionalità = 'francese' \vee Nazionalità = 'giapponese')) \wedge AnnoProduzione > 1960} (FILM) \right)$

SQL:

```
SELECT Titolo, Durata
FROM FILM
WHERE Genere = 'fantascienza' AND (Nazionalità = 'francese' OR Nazionalità = 'giapponese')
AND AnnoProduzione > 1960;
```

Esercizio 4

AR:

$\pi \left(Titolo \mid \sigma_{(Genere = 'fantascienza' \wedge Nazionalità = 'giapponese' \wedge AnnoProduzione > 1960) \vee Nazionalità = 'francese'} (FILM) \right)$

SQL:

```
SELECT Titolo
FROM FILM
WHERE (Genere = 'fantascienza' AND Nazionalità = 'giapponese' AND AnnoProduzione > 1960)
OR Nazionalità = 'francese';
```

Esercizio 5

SQL:

```
SELECT Titolo
FROM FILM
WHERE Regista = (SELECT Regista
                  FROM FILM
                  WHERE Titolo = 'Casablanca')
```

AR:

$\pi \left(Titolo \mid \sigma_{Regista = \left(\pi \left(Regista \mid \sigma_{Titolo = 'Casablanca'} (FILM) \right) \right) (FILM) \right)$

Esercizio 6

SQL:

```
SELECT f.Titolo, f.Genere
FROM FILM
JOIN PROIEZIONE p ON f.CodFilm = p.CodFilm
WHERE p.DataProiezione = '2004-12-25';
```

Ho scelto come data di proiezione il formato YYYY-MM-DD

AR:

```
S1 ← ⋈CodFilm (σDataProiezione = '2004-12-25' (PROIEZIONE))
In S1 ho messo tutti i codici dei film proiettati il giorno di Natale 2004
⋈(Titolo, Genere) (FILM ⋈ S1)
```

Faccio la join tra FILM e S1 così da ottenere il titolo e il genere dei soli film che mi interessano

Esercizio 7

SQL:

```
SELECT f.Titolo, f.Genere
FROM FILM f
JOIN PROIEZIONE p ON f.CodFilm = p.CodFilm
JOIN SALA s ON p.CodSala = s.CodSala
WHERE s.Citta = 'Napoli' AND p.DataProiezione = '2004-12-25';
```

Anche in questo caso ho scelto il formato YYYY-MM-DD per la data

AR:

```
S1 ← ⋈CodFilm (σDataProiezione = '2004-12-25' AND Citta = 'Napoli' (SALA ⋈ PROIEZIONE))
Ho messo in S1 tutti i codici dei film che sono stati proiettati a Napoli il giorno di Natale.
⋈(Titolo, Genere) (FILM ⋈ S1)
Vado ora a prendermi il titolo e il genere dei film prima trovati.
```

Esercizio 8

SQL:

```
SELECT s.Nome
FROM SALA s
WHERE s.Citta = 'Napoli' AND s.CodSala = (SELECT s2.CodSala
FROM SALA s2
JOIN PROIEZIONE p ON s2.CodSala = p.CodSala
JOIN RECITA r ON p.CodFilm = r.CodFilm
JOIN ATTORE a ON r.CodAttore = a.CodAttore
WHERE p.DataProiezione = '2004-12-25
AND a.Nome = 'R.Williams');
```

Ho preso il nome delle sale di Napoli facendo attenzione che fossero quelle in cui, il giorno di Natale 2004, è stato proiettato un film con R. Williams.

AR:

```
S1 ← ⋈CodSala (σDataProiezione = '2004-12-25' AND Nome = 'R.Williams' (SALA ⋈ (PROIEZIONE ⋈ (RECITA ⋈ ATTORE))))
```

In S1 ho messo i codici delle sale in cui c'è stata una proiezione il giorno di Natale 2004 con l'attore R. Williams.

```
⋈(Nome) (σCitta = 'Napoli' (SALA ⋈ S1))
```

Tra le sale trovate prima, vado a prendere il nome di quelle di Napoli.

Esercizio 9

SQL:

```
SELECT f.Titolo
FROM FILM f
JOIN RECITA r ON f.CodFilm = r.CodFilm
JOIN ATTORE a ON r.CodAttore = a.CodAttore
WHERE a.Nome = 'M. Mastroianni' OR a.Nome = 'S. Loren';
```

AR:

$\pi_{\langle \text{Titolo} \rangle} (\sigma_{\langle \text{Nome} = 'M. Mastroianni' \text{ OR } a.\text{Nome} = 'S. Loren' \rangle} (\text{FILM} \bowtie (\text{RECITA} \bowtie \text{ATTORE})))$

Esercizio 10

SQL:

```
SELECT f.Titolo
FROM FILM f
JOIN RECITA r ON f.CodFilm = r.CodFilm
JOIN ATTORE a ON r.CodAttore = a.CodAttore
WHERE a.Nome = 'M. Mastroianni' AND r.CodFilm = (SELECT r2.CodFilm
FROM RECITA r2
JOIN ATTORE a2 ON r2.CodAttore =
a2.CodAttore
WHERE a2.Nome = 'S. Loren');
```

Prendo il titolo del film in cui ha recitato M. Mastroianni, facendo attenzione che il codice del film sia lo stesso di quello in cui ha recitato S. Loren. Quindi prendo il titolo del film in cui hanno recitato entrambi.

AR:

$\pi_{\langle \text{Titolo} \rangle} ((\sigma_{\langle \text{Nome} = 'M. Mastroianni' \text{ AND } \text{CodFilm} = (\pi_{\langle \text{CodFilm} \rangle} (\sigma_{\langle \text{Nome} = 'S. Loren' \rangle} (\text{RECITA} \bowtie \text{ATTORE}))) \rangle} (\text{FILM} \bowtie (\text{RECITA} \bowtie \text{ATTORE}))))$

Esercizio 11

SQL:

```
SELECT f.Titolo, a.Nome
FROM FILM f
JOIN RECITA r ON f.CodFilm = r.CodFilm
JOIN ATTORE a ON r.CodAttore = a.CodAttore
WHERE a.Nazionalita = 'francese';
```

AR:

$\pi_{\langle \text{Titolo}, \text{Nome} \rangle} (\sigma_{\langle \text{Nazionalita} = 'francese' \rangle} (\text{FILM} \bowtie (\text{RECITA} \bowtie \text{ATTORE})))$

Esercizio 12

SQL:

```
SELECT f.Titolo, s.Nome
FROM FILM f
JOIN PROIEZIONE p ON f.CodFilm = p.CodFilm
JOIN SALA s ON p.CodSala = s.CodSala
WHERE s.Citta = 'Pisa' AND p.DataProiezione LIKE '2005-01-__';
```

AR:

$\pi_{\langle \text{Titolo}, \text{Nome} \rangle} (\sigma_{\langle \text{Citta} = 'Pisa' \text{ AND } \text{DataProiezione} \text{ LIKE } '2005-01-__' \rangle} (\text{FILM} \bowtie (\text{PROIEZIONE} \bowtie \text{SALA})))$

Esercizio 13

SQL:

```
SELECT COUNT(*)  
FROM SALA  
WHERE Posti > 60;
```

Ho considerato Posti come un intero

AR:

$S_1 \leftarrow \langle \text{CodSala} \rangle \overline{F_{\text{COUNT}(*), > 60}}(\text{SALA})$

Faccio prima il conteggio di tutte le sale

$S_2 \leftarrow \sigma_{\langle \text{Posti} \rangle > 60}(S_1)$

Prendo solo quelle che hanno più di 60 posti.

Esercizio 14

SQL:

```
SELECT SUM(Posti)  
FROM SALA  
WHERE Città = 'Pisa';
```

AR:

$S_1 \leftarrow \langle \text{CodSala} \rangle \overline{F_{\text{SUM}(\text{Posti})}}(\text{SALA})$

Prendo il numero di posti per ogni sala

$S_2 \leftarrow \sigma_{\langle \text{Città} \rangle = \text{'Pisa'}}(S_1)$

Filtro il risultato precedente prendendo solo le sale di Pisa

Esercizio 15

AR:

$\langle \text{Città} \rangle \overline{F_{\text{COUNT}(\text{CodSala})}}(\text{SALA})$

Conto il numero di codici delle sale e li raggruppo per Città.

SQL:

```
SELECT COUNT(CodSala)  
FROM SALA  
GROUP BY Città;
```

Esercizio 16

SQL:

```
SELECT COUNT(CodSala)  
FROM SALA  
WHERE Posti > 60  
GROUP BY Città;
```

AR:

$S_1 \leftarrow \sigma_{\langle \text{Posti} \rangle > 60}(\text{SALA})$

Prendo tutte le sale che hanno più di 60 posti

$\langle \text{Città} \rangle \overline{F_{\text{COUNT}(\text{CodSala})}}(S_1)$

li conto e li raggruppo per città.

Esercizio 17

SQL:

```
SELECT COUNT(*)  
FROM FILM  
WHERE AnnoProduzione > 1990  
GROUP BY Regista;
```

AR:

S1 ← $\sigma_{\text{AnnoProduzione} > 1990}(\text{FILM})$

Prendo tutti i film prodotti dopo il 1990

<Regista> F <count(*)> (FILM)

Li conto raggruppandoli per regista.

Esercizio 18

SQL:

```
SELECT SUM(Incasso)  
FROM PROIEZIONE p  
JOIN FILM f ON p.CodFilm = f.CodFilm  
GROUP BY f.Regista;
```

AR:

<Regista> F <sum(Incasso)> (FILM \bowtie PROIEZIONE)

Esercizio 19 (?)

SQL:

```
SELECT f.Titolo, count(p.CodProiezione), sum(p.Incasso)  
FROM FILM f  
JOIN PROIEZIONE p ON f.CodFilm = p.CodFilm  
JOIN SALA s ON p.CodSala = s.CodSala  
WHERE f.Regista = 'S. Spielberg' AND s.Citta' = 'Pisa'  
GROUP BY f.CodFilm;
```

Dubbio su se devo considerare
l'incasso di tutti i film o
solo quelli di Pisa

AR:

S1 ← $\sigma_{\text{Regista} = \text{'S. Spielberg'}}(\text{FILM})$

Prendo tutti i film di Spielberg fatti a Pisa

Esercizio 20

SQL:

```
SELECT count(f.CodFilm)  
FROM FILM f  
JOIN RECITA r ON f.CodFilm = r.CodFilm  
JOIN ATTORE a ON r.CodAttore = a.CodAttore  
WHERE a.CodAttore = (SELECT a2.CodAttore  
FROM ATTORE a2  
JOIN RECITA r2 ON a2.CodAttore = r2.CodAttore  
JOIN FILM f2 ON r2.CodFilm = f2.CodFilm  
WHERE f.CodFilm = f2.CodFilm AND f.Regista = f2.Regista);  
GROUP BY f.Regista, a.CodAttore;
```

Nel WHERE controllo che il codice dell'attore sia lo stesso di quello che recitato nello stesso film dello stesso regista. Così facendo sono sicura che sto facendo il conteggio dei film di un regista con un determinato attore.

AR:

$$S_1 \leftarrow \sigma_{a.CodAttore = (\sim \Pi_{a_2.CodAttore} > (\sigma_{f.CodFilm = f_2.CodFilm \text{ AND } f.Regista = f_2.Regista} ((RECITA \bowtie ATTORE) \bowtie FILM))) > ((RECITA \bowtie ATTORE) \bowtie FILM)}$$

Prendo tutti i film di un regista in cui c'è un determinato attore, facendo attenzione alle giuste corrispondenze

$$<Regista, CodAttore> \rightarrow F_{count(CodFilm)} > (S_1)$$

Li conto raggruppandoli per regista e per attore.

Esercizio 21

SQL:

```
SELECT f.Regista, f.Titolo
FROM FILM f
JOIN RECITA r ON f.CodFilm = r.CodFilm
JOIN ATTORE a ON r.CodAttore = a.CodAttore
GROUP BY f.CodFilm
HAVING COUNT(CodAttore) < 6
```

AR:

$$S_1 \leftarrow \Pi_{<Regista, Titolo>} (<CodAttore> \rightarrow F_{count(CodAttore)} AS Totale) > ((ATTORE \bowtie RECITA) \bowtie FILM)$$

Prendo il regista, il titolo, il codice degli attori e il numero degli stessi nel film.

$$S_2 \leftarrow \sigma_{Totale < 6} > (S_1)$$

Prendo prendo ora solo quelli che hanno meno di 6 attori.

Esercizio 22

SQL: \rightarrow inutile dato che c'è il GROUP BY?

```
SELECT f.CodFilm, f.Titolo, sum(p.Incasso)
FROM FILM f
JOIN PROIEZIONE p ON f.CodFilm = p.CodFilm
WHERE f.AnnoProiezione > 2000
GROUP BY f.CodFilm;
```

AR:

$$S_1 \leftarrow <CodFilm> \rightarrow \overline{F_{sum(Incasso)} AS Somma} > (FILM \bowtie PROIEZIONE)$$

Salvo gli incassi di ogni film

$$\sim \Pi_{<CodFilm, Titolo, Somma>} (FILM \bowtie S_1)$$

Esercizio 23

SQL:

```
SELECT COUNT(*)
FROM ATTORE
WHERE CodAttore NOT IN (SELECT a2.CodAttore
FROM ATTORE a2
WHERE a2.AnnoNascita > 1970);
GROUP BY CodAttore;
```

AR:

$S_1 \leftarrow \sigma_{\langle \text{AnnoNascita} > 1970 \rangle}(\text{ATTORE})$

Prendo tutti gli attori nati dopo il 1970

$S_2 \leftarrow \pi_{\langle * \rangle}(\text{ATTORE} - S_1)$

A tutti gli attori, tolgo quelli che non ci interessano (quelli trovati prima)

$\langle \text{CodAttore} \rangle \leftarrow \text{FCOUNT}(*)(S_2)$

Li conto e li raggruppo per codice degli attori

Esercizio 24

SQL:

```
SELECT f.Titolo, sum(p.Incasso)
```

```
FROM FILM f
```

```
JOIN PROIEZIONE p ON f.CodFilm = p.CodFilm
```

```
WHERE f.Genere = 'fantascienza'
```

```
GROUP BY f.Titolo;
```

AR:

$S_1 \leftarrow \sigma_{\langle \text{Genere} = \text{'fantascienza'} \rangle}(\text{FILM})$

Prendo tutti i film di fantascienza

$\langle \text{Titolo} \rangle \leftarrow \pi_{\langle \text{sum}(\text{Incasso}) \rangle}(\text{PROIEZIONE} \bowtie S_1)$

Calcolo il totale di incassi dei film appena trovati e li raggruppo in base al Titolo, così da ottenere il risultato desiderato.

Esercizio 25

SQL:

```
SELECT f.Titolo, sum(p.Incasso)
```

```
FROM FILM f
```

```
JOIN PROIEZIONE p ON f.CodFilm = p.CodFilm
```

```
WHERE p.DataProiezione > '2001-01-01' AND f.Genere = 'fantascienza'
```

```
GROUP BY f.Titolo;
```

Ho considerato l'anno nel formato YYYY-MM-DD.

AR:

$S_1 \leftarrow \sigma_{\langle \text{DataProiezione} < \text{'2001-01-01'} \text{ AND Genere} = \text{'fantascienza'} \rangle}(\text{FILM} \bowtie \text{PROIEZIONE})$

Prendo tutti i film di fantascienza proiettati prima del 1/1/01.

$\langle \text{Titolo} \rangle \leftarrow \pi_{\langle \text{sum}(\text{Incasso}) \rangle}(S_1)$

Calcolo l'incasso totale e li raggruppo per titolo.

Esercizio 26

SQL:

```
SELECT f.Titolo, sum(p.Incasso)
```

```
FROM FILM f
```

```
JOIN PROIEZIONE p ON f.CodFilm = p.CodFilm
```

```
WHERE f.Genere = 'fantascienza' AND f.CodFilm NOT IN (SELECT f2.CodFilm
```

```
FROM FILM f2
```

```
JOIN PROIEZIONE p2 ON f2.CodFilm = p2.CodFilm
```

```
WHERE p2.DataProiezione < '2001-01-01')
```

```
GROUP BY f.Titolo;
```

Controlla che i film non facciano parte di quelli che sono stati proiettati prima del 1/1/01.

AR:

$S_1 \leftarrow \sigma_{\text{DataProiezione} < 2001-01-01} (\text{PROIEZIONE} \bowtie \text{FILM})$

Prendo tutti i film proiettati prima del 1/1/01.

$S_2 \leftarrow \sigma_{\text{Genere} = 'fantascienza'} (\text{FILM} \bowtie \text{PROIEZIONE})$

Prendo tutti i film di fantascienza.

$S_3 \leftarrow \pi_{\text{C*}} (S_2 - S_1)$

In S_3 metto tutti i film di fantascienza che non sono stati proiettati prima del 1/1/01

$\leftarrow \text{Titolo} \rhd \text{Fesum}(\text{Incasso}) \rhd (S_3)$

Calcolo l'incasso totale delle proiezioni e raggruppo per titolo.

Esercizio 27

SQL:

```
SELECT s.Nome, sum(p.Incasso)
```

```
FROM SALA s
```

```
JOIN PROIEZIONE p ON s.CodSala = p.CodSala
```

```
WHERE s.Citta = 'Pisa' AND p.DataProiezione LIKE '2005-01-...'
```

```
GROUP BY s.Nome
```

```
HAVING SUM(p.Incasso) > 2000;
```

AR:

$S_1 \leftarrow \sigma_{\text{Citta} = 'Pisa' \text{ AND } \text{DataProiezione} \text{ LIKE } '2005-01-...'} (\text{SALA} \bowtie \text{PROIEZIONE})$

Prendo tutte le proiezioni fatte a Pisa a gennaio 2005.

$S_2 \leftarrow \langle \text{Nome} \rangle \text{ Fesum}(\text{Incasso}) \text{ AS } \text{Somma} \rhd (S_1)$

Calcolo l'incasso di ogni proiezione trovata prima e raggruppo per il nome della sala.

$\sigma_{\text{Somma} > 20000} (S_2)$

Filtro il tutto prendendo solo gli incassi superiori a 20000€.

Esercizio 28

SQL:

```
SELECT Titolo
```

```
FROM FILM f
```

```
EXCEPT
```

```
SELECT f.Titolo
```

```
FROM FILM f
```

```
JOIN PROIEZIONE p ON f.CodFilm = p.CodFilm
```

```
JOIN SALA s ON p.CodSala = s.CodSala
```

```
WHERE s.Citta = 'Pisa';
```

Ho preso tutti i film e ho tolto quelli che sono stati proiettati a Pisa, così da ottenere quelli che non lo sono stati.

AR:

$S_1 \leftarrow \pi_{\text{Titolo}} (\sigma_{\text{Citta} = 'Pisa'} ((\text{SALA} \bowtie \text{PROIEZIONE}) \bowtie \text{FILM}))$

$S_2 \leftarrow \pi_{\text{Titolo}} (\text{FILM})$

$S_2 - S_1$

Stesso discorso di SQL

Esercizio 29

SQL:

```
SELECT Titolo  
FROM FILM f
```

EXCEPT

```
SELECT f.Titolo  
FROM FILM f  
JOIN PROIEZIONE p ON f.CodFilm = p.CodFilm  
GROUP BY f.Titolo  
HAVING SUM(p.Incasso) > 500;
```

AR:

$S_1 \leftarrow \pi_{\langle \text{Titolo} \rangle} \sigma_{\langle \text{SUM}(\text{Incasso}) \rangle} (\text{FILM} \bowtie \text{PROIEZIONE})$
 $S_2 \leftarrow \pi_{\langle \text{Titolo} \rangle} (\sigma_{\langle \text{SUM} \rangle} (S_1))$
 $S_3 \leftarrow \pi_{\langle \text{Titolo} \rangle} (\text{FILM})$
 $S_3 - S_2$

Esercizio 30

Uguale al 29 ma al contrario

Esercizio 31

SQL:

```
SELECT Nome  
FROM ATTORE
```

EXCEPT

```
SELECT a.Nome  
FROM ATTORE a  
JOIN RECITA r ON a.CodAttore = r.CodAttore  
JOIN FILM f ON r.CodFilm = f.CodFilm  
WHERE a.Nazionalita = 'italiana' AND f.Regista = 'Fellini';
```

AR:

$S_1 \leftarrow \pi_{\langle \text{Nome} \rangle} (\sigma_{\langle \text{Nazionalita} = 'italiana' \text{ AND Regista} = 'Fellini' \rangle} ((\text{FILM} \bowtie \text{RECITA}) \bowtie \text{ATTORE}))$
 $S_2 \leftarrow \pi_{\langle \text{Nome} \rangle} (\text{ATTORE})$
 $S_2 - S_1$

Gli altri esercizi sono tutti uguali