

# Operatori aggregati

Un operatore aggregato è una funzione che si applica ad un insieme di tuple di una tabella e ha come risultato un valore atomico.

# Count

Questo operatore serve per contare le tuple di una tabella

**select count(\*) from dipendente**

*Il risultato è il numero di tuple della tabella dipendente.*

**select count(all nome) from dipendente**

*Il risultato è il numero di valori non nulli dell'attributo nome della tabella dipendente. La parola chiave **all** può essere omessa ottenendo lo stesso risultato.*

**select count(distinct nome) from dipendente**

*Il risultato è il numero di valori distinti e non nulli dell'attributo nome della tabella dipendente.*

# min e max

Restituiscono rispettivamente il minimo e il massimo di una espressione valutata sulle tuple di una tabella

N.B. L'espressione deve restituire valori su cui è definito un ordinamento (numeri, stringhe, istanti temporali).

**select max(stipendio) from dipendente**

*Il risultato è lo stipendio massimo di un dipendente.*

**select min(dataDiNascita) from dipendente**

*restituisce la data di nascita del dipendente più vecchio.*

# sum e avg

Restituiscono rispettivamente la somma e la media di una espressione valutata sulle tuple di una tabella

N.B. L'espressione deve restituire valori su cui è definita la somma (numeri).

**select sum(stipendio) from dipendente**

*restituisce la somma degli stipendi dei dipendenti*

**select avg(stipendio) from dipendente**

*oppure*

**select sum(stipendio)/count(stipendio) from dipendente**

*Restituisce la media degli stipendi dei dipendenti.*

*N.B.* Non è possibile mescolare nella clausola select espressioni aggregate, cioè espressioni che restituiscono un valore per un insieme di tuple, e espressioni di tupla, cioè espressioni che restituiscono un valore per ogni singola tupla.

~~select nome, max(stipendio)  
from dipendente~~

# Raggruppamenti

La clausola **group by** permette di partizionare le righe di una tabella in sottoinsiemi e applicare gli operatori aggregati ai singoli sottoinsiemi.

Tale clausola ha come argomento un insieme di attributi e raggruppa le righe che posseggono lo stesso valore per gli attributi dell'insieme argomento. Nella clausola `select` posso usare operatori aggregati e attributi ma quest'ultimi devono essere inclusi nella clausola `group by`.

# Esempio

lavoro		
<u>teatro</u>	<u>dipendente</u>	<u>ruolo</u>
CSS	ELSDLL72	finanza
CSS	ABCDEF74	direzione
Litta	FRNDPP76	finanza
Litta	GHILMN77	finanza
Eliseo	FRNDPP76	controllo
Eliseo	MRCDLL70	direzione

Supponiamo di voler calcolare il numero di dipendenti per ogni ruolo. Possiamo scrivere la seguente interrogazione:

```
select ruolo, count(*) as numero from lavoro  
group by ruolo
```

<b>ruolo</b>	<b>numero</b>
finanza	3
direzione	2
controllo	1

# Esempio

lavoro		
<u>teatro</u>	<u>dipendente</u>	<u>ruolo</u>
CSS	ELSDLL72	finanza
CSS	ABCDEF74	direzione
Litta	FRNDPP76	finanza
Litta	GHILMN77	finanza
Eliseo	FRNDPP76	controllo
Eliseo	MRCDLL70	direzione

Se vogliamo calcolare il numero di dipendenti per ogni ruolo del teatro CSS

```
select ruolo, count(*) as numero
from lavoro
where teatro = 'CSS'
group by ruolo
```

<u>ruolo</u>	<u>numero</u>
finanza	1
direzione	1



# Esempio

Calcolare il numero di dipendenti per ogni ruolo selezionando solo i ruoli con almeno due dipendenti

```
select ruolo, count(*) as numero  
from lavoro  
group by ruolo  
having count(*) >= 2
```

# Differenza

- la clausola **where** contiene **predicati di tupla** e serve per filtrare le tuple delle tabelle
- la clausola **having** contiene **predicati di gruppo** e serve per filtrare i gruppi ottenuti mediante la clausola group by.

*Concettualmente, prima si applica il filtro where e poi quello having.*

# Esempio

Selezionare il numero di dipendenti per ogni ruolo del teatro CSS per gruppi maggiori di 1 ordinando il risultato per ruolo

```
select ruolo, count(*) as numero from lavoro where teatro = 'CSS'  
group by ruolo  
having count(*) > 1  
order by ruolo
```

Concettualmente la query viene eseguita nel seguente modo:

- 1.vengono selezionate le righe della tabella lavoro (from);
- 2.vengono filtrate le righe che corrispondono al teatro CSS (where);
- 3.le righe vengono suddivise in gruppi che hanno lo stesso valore di ruolo (group by);
- 4.vengono filtrati i gruppi di cardinalità maggiore di 1 (having);
- 5.i gruppi risultati vengono ordinati lessicograficamente secondo il valore di ruolo (order by);
- 6.per ogni gruppo viene selezionato il valore di ruolo e calcolato il numero di righe (select);

# Dato lo SCHEMA RELAZIONALE:

ATTORI (CodAttore, Nome, AnnoNascita, Nazionalità);

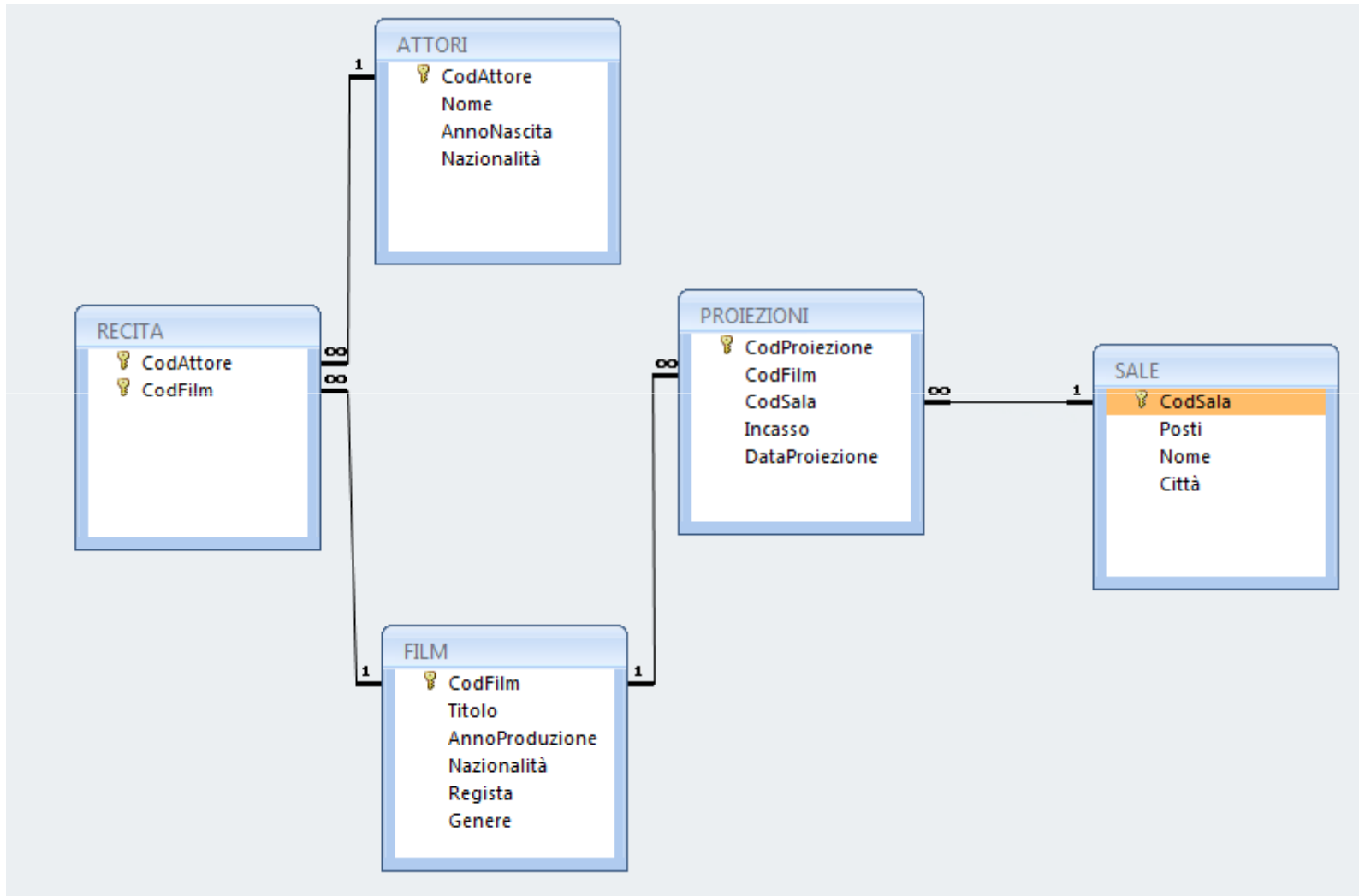
RECITA (CodAttore\*, CodFilm\*)

FILM (CodFilm, Titolo, AnnoProduzione, Nazionalità, Regista, Genere)

PROIEZIONI (CodProiezione, CodFilm\*, CodSala\*, Incasso,  
DataProiezione)

SALE (CodSala, Posti, Nome, Città)

\* Chiave esterna



# Esercizi

- 13- Il numero di sale di Pisa con più di 60 posti
- 14- Il numero totale di posti nelle sale di Pisa
- 15- Per ogni città, il numero di sale
- 16- Per ogni città, il numero di sale con più di 60 posti
- 17- Per ogni regista, il numero di film diretti dopo il 1990
- 18- Per ogni regista, l'incasso totale di tutte le proiezioni dei suoi film
- 19- Per ogni film di S.Spielberg, il titolo del film, il numero totale di proiezioni a Pisa e l'incasso totale
- 20- Per ogni regista e per ogni attore, il numero di film del regista con l'attore

- 21- Il regista ed il titolo dei film in cui recitano meno di 6 attori
- 22- Per ogni film prodotto dopo il 2005, il codice, il titolo e l'incasso totale di tutte le sue proiezioni
- 23 - Il numero di attori dei film in cui appaiono solo attori nati prima del 1970
- 24- Per ogni film di commedia, il titolo e l'incasso totale di tutte le sue proiezioni
- 25- Per ogni film di commedia il titolo e l'incasso totale di tutte le sue proiezioni successive al 1/1/08
- 26- Per ogni film di commedia che non è mai stato proiettato prima del 1/1/04 il titolo e l'incasso totale di tutte le sue proiezioni
- 27- Per ogni sala di Pisa, che nel mese di gennaio 2005 ha incassato più di 20000 €, il nome della sala e l'incasso totale (sempre del mese di gennaio 2005)
- 28 - I titoli dei film le cui proiezioni hanno sempre ottenuto un incasso superiore a 500 €