

*Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale
SAPIENZA Università di Roma
Esercitazioni del corso di Basi di Dati
Prof.ssa Catarci e Prof.ssa Scannapieco*

Anno Accademico 2012/2013

7 – SQL : Check, Asserzioni, Viste

Francesco Leotta

Ultimo aggiornamento : 24/04/2013

Costrutti Avanzati di SQL

- ▶ *Vincoli di CHECK*
- ▶ *Asserzioni*
- ▶ *Viste*

Vincoli di CHECK

- ▶ SQL permette di specificare *vincoli di integrità generici* sugli attributi e le tabelle attraverso la clausola **check**

```
CREATE TABLE NomeTabella(  
    NomeAttributo Dominio [check (Condizione)]  
    .....  
[check (Condizione)]  
)
```

- ▶ Le condizioni utilizzabili sono le stesse che possono apparire come argomento della clausola *where* di un'interrogazione SQL
- ▶ La condizione contenuta nel vincolo di *check* **deve essere sempre verificata** affinché la base di dati sia *corretta*.

Vincoli di CHECK - Esempio

TABELLE DI ESEMPIO :

Impiegato

Nome	Cognome	Dipart	StipAnn
------	---------	--------	---------

Dipartimento

<u>Nome</u>	Città
-------------	-------

ESEMPIO :

```
CREATE TABLE Impiegato(  
Nome VARCHAR(20),  
Cognome VARCHAR(20) check (Cognome like 'c%'),  
Dipart VARCHAR(20),  
StipAnn INT check (StipAnn >= 1 AND StipAnn <= 999)  
)
```



Nella creazione della tabella **Impiegato**, vengono accettate solo tuple in cui il valore dell'attributo **Cognome** inizia con la 'c' e in cui lo **Stipendio** è compreso tra **1** e **999**

Vincoli di CHECK - **ATTENZIONE**

- ▶ La condizione contenuta nel vincolo di *check* viene valutata **immediatamente dopo** l'inserimento\modifica di una tupla nella tabella in cui il vincolo è definito

❖ *Esempio*

Impiegato

Nome	Cognome	Dipart	StipAnn
------	---------	--------	---------

check (Cognome like 'c%')

check (StipAnn >= 1 AND StipAnn <= 999)

```
INSERT INTO Impiegato(Nome,Cognome,Dipart,StipAnn)
VALUES ('Marco', 'Cesa', 'Produzione', 800)
```

L'inserimento va a **buon fine**, perché soddisfa tutti i vincoli (compresi quelli di *check*) specificati per la tabella.

Vincoli di CHECK - **ATTENZIONE**

- ▶ In caso di violazione del vincolo, l'operazione di modifica\inserimento che ha causato tale violazione viene "disfatta" dal sistema (**Rollback parziale**).

❖ *Esempio*

Impiegato

Nome	Cognome	Dipart	StipAnn
------	---------	--------	---------

check (Cognome **like** 'c%')

check (StipAnn >= 1 AND StipAnn <= 999)

```
INSERT INTO Impiegato(Nome,Cognome,Dipart,StipAnn)  
VALUES ('Andrea', 'Marrella', 'Amministrazione', 800)
```

Inizialmente
l'inserimento della tupla
viene effettuato senza
verificare i vincoli di
check specificati per la
tabella.

A questo punto si verifica se l'inserimento ha violato qualche vincolo. Dato che il valore 'Marrella' non inizia con la 'c', un vincolo di *check* è stato violato. La tupla viene eliminata dalla tabella

Rollback parziale

Nome	Cognome	Dipart	StipAnn
Andrea	Marrella	Amministrazione	800

Vincoli di CHECK

- ▶ Il vincolo di *check* è un costrutto molto potente :
 - la condizione specificata nel vincolo può far riferimento ad altri attributi della stessa tabella oppure ad **attributi in tabelle differenti**.
 - tutti i vincoli predefiniti (PRIMARY KEY, UNIQUE, FOREIGN KEY, ...) possono essere espressi attraverso il vincolo di *check*.

Vincoli di CHECK - Esempio

ESEMPIO :

```
CREATE TABLE Impiegato(  
  Nome VARCHAR(20),  
  Cognome VARCHAR (20),  
  Dipart VARCHAR (20),  
  StipAnn INT,  
  check (Cognome like 'c%' OR  
         Dipart in (SELECT NomeDip  
                   FROM Dipartimento  
                   )  
         )  
)
```

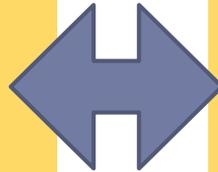


Nella creazione della tabella **Impiegato**, vengono accettate solo tuple in cui il valore dell'attributo **Cognome** inizia con la 'c' oppure in cui il dipartimento a cui afferisce l'impiegato è contenuto nella tabella **Dipartimento**.

Vincoli di CHECK - Esempio

ESEMPIO : Rappresentare il vincolo di **PRIMARY KEY** sugli attributi *Nome* e *Cognome* utilizzando un vincolo di check

```
CREATE TABLE Impiegato(  
Nome VARCHAR (20),  
Cognome VARCHAR (20),  
Dipart VARCHAR (20),  
StipAnn INT,  
PRIMARY KEY (Nome,  
Cognome)  
)
```



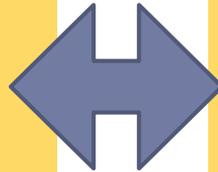
```
CREATE TABLE Impiegato(  
Nome VARCHAR(20),  
Cognome VARCHAR(20),  
Dipart VARCHAR(20),  
StipAnn INT,  
check (Nome is not null AND  
Cognome is not null AND  
1 >= (SELECT count(*)  
FROM Impiegato I  
WHERE Nome = I.Nome  
and  
Cognome =  
I.Cognome  
)  
)  
)
```

E' preferibile l'utilizzo dei vincoli predefiniti, che permettono una rappresentazione più compatta. Infatti, in questo caso, il vincolo di chiave primaria richiede una rappresentazione complicata con l'uso dell'operatore aggregato *count*.

Vincoli di CHECK - Esempio

ESEMPIO : Rappresentare il vincolo di **CHIAVE (unique)** sugli attributi *Nome* e *Cognome* utilizzando un vincolo di check

```
CREATE TABLE Impiegato(  
Nome VARCHAR(20),  
Cognome VARCHAR(20),  
Dipart VARCHAR(20),  
StipAnn INT,  
UNIQUE(Nome, Cognome)  
)
```



```
CREATE TABLE Impiegato(  
Nome VARCHAR(20),  
Cognome VARCHAR(20),  
Dipart VARCHAR(20),  
StipAnn INT,  
check (1 >= (SELECT count(*)  
FROM Impiegato I  
WHERE Nome = I.Nome  
and  
Cognome =  
I.Cognome  
))  
)
```

Vincoli di CHECK - **ATTENZIONE**

- ▶ Quando un vincolo di *check* coinvolge due o più tabelle, possono emergere comportamenti anomali non desiderati

```
CREATE TABLE Impiegato(  
  Nome VARCHAR (20),  
  Cognome VARCHAR (20),  
  Dipart VARCHAR (20),  
  StipAnn INT,  
  check ( (SELECT count(distinct Dipart) FROM Impiegato) +  
          (SELECT count(Nome) FROM Dipartimento) <100  
  )  
)
```

- ▶ Se inseriamo nella tabella **Dipartimento** un numero di Dipartimenti superiore a 100, il vincolo rimane soddisfatto, dato che il controllo viene effettuato solo quando inseriamo tuple dentro la tabella **Impiegato**...ciò non è soddisfacente per le nostre richieste.

Assertzioni

- ▶ Per evitare eventuali spiacevoli anomalie comportate dai vincoli di *check* su più tabelle, si possono utilizzare le **asserzioni**.
- ▶ Le asserzioni rappresentano vincoli non associati a nessun attributo o tabella in particolare, ma appartengono **direttamente** allo schema della Base di Dati.

```
CREATE ASSERTION NomeAsserzione  
check (Condizione)
```

- ▶ Le asserzioni permettono di esprimere vincoli particolari, come vincoli su più tabelle o vincoli che richiedono una cardinalità minima\massima per una tabella.

Assertzioni - Esempio

ESEMPIO :

```
CREATE ASSERTION NonPiùDi100(  
  check ( (SELECT count(distinct Dipart) FROM Impiegato) +  
          (SELECT count(Nome) FROM Dipartimento) < 100  
        )  
)
```

- ▶ Ad esempio, se il numero di valori contenuti nell'attributo *Nome* della tabella **Dipartimento** è superiore a 100 e la tabella **Impiegato** è vuota , il vincolo **non risulta soddisfatto**.

ESEMPIO : Creare un vincolo che imponga che nella tabella *Impiegato* vi sia almeno una riga

```
CREATE ASSERTION AlmenoUna(  
  check (1 <= (SELECT count(*)  
              FROM Impiegato)  
        )  
)
```

Assertzioni – Esercizio – 1\3

ESERCIZIO : Consideriamo la base di dati costituita dalle seguenti relazioni :

Impiegato

<u>ID</u>	Nome	Età	Salario
-----------	------	-----	---------

Dipartimento

<u>ID</u>	Budget	ManagerID
-----------	--------	-----------

- ▶ 1) Costruire la tabella Impiegato, assicurando che ogni Impiegato guadagni almeno 10.000 Euro

```
CREATE TABLE Impiegato(  
ID INT PRIMARY KEY,  
Nome VARCHAR(20),  
Età INT,  
Salario REAL,  
check (Salario >= 10000)  
)
```

Assertzioni – Esercizio – 2\3

ESERCIZIO : Consideriamo la base di dati costituita dalle seguenti relazioni :

Impiegato

<u>ID</u>	Nome	Età	Salario
-----------	------	-----	---------

Dipartimento

<u>ID</u>	Budget	ManagerID
-----------	--------	-----------

- ▶ 2) Costruire un vincolo che assicuri che tutti i manager abbiano età > 30

```
CREATE TABLE Dipartimento(  
ID INT PRIMARY KEY,  
Budget REAL,  
ManagerID INT,  
FOREIGN KEY (ManagerID) REFERENCES Impiegato  
check ( 30 < (SELECT I.Eta  
FROM Impiegato I  
WHERE I.ID = ManagerID  
)  
)  
)  
)
```

NON VA BENE!
Il vincolo può essere facilmente aggirato. Infatti basta aggiornare l'età di un manager direttamente nella tabella **Impiegato**, senza violare alcun vincolo di **Dipartimento**

Assertzioni – Esercizio – 3\3

ESERCIZIO : Consideriamo la base di dati costituita dalle seguenti relazioni :

Impiegato

<u>ID</u>	Nome	Età	Salario
-----------	------	-----	---------

Dipartimento

<u>ID</u>	Budget	ManagerID
-----------	--------	-----------

- ▶ 2) Costruire un vincolo che assicuri che tutti i manager abbiano età > 30

```
CREATE TABLE Dipartimento(  
ID INT PRIMARY KEY,  
Budget REAL,  
ManagerID INT,  
FOREIGN KEY (ManagerID)  
REFERENCES Impiegato  
)
```

E' preferibile l'utilizzo di un'asserzione, che effettua il controllo ogni qualvolta una delle due tabelle coinvolte viene aggiornata

```
CREATE ASSERTION EtàManager (  
check(30 < (SELECT I.Età  
FROM Impiegato I,  
Dipartimento D  
WHERE I.ID =  
D.ManagerID  
)  
)  
)
```

Politiche di controllo nei vincoli di integrità

- ▶ Ogni vincolo di integrità, definito tramite *check* o tramite *asserzione*, è associato ad una **politica di controllo** che specifica se il vincolo è *immediato* o *differito*.
- ▶ I vincoli *immediati* (valore *di default*) – sono verificati dopo ogni operazione che coinvolge le tabelle presenti nel vincolo di *check* o nell'*asserzione*.
 - Quando un vincolo immediato non è soddisfatto, l'operazione di modifica che ha causato la violazione è stata appena eseguita e il sistema può disfarla. Questo modo di procedere è chiamato **Rollback Parziale** (guardare l'esempio a pag. 6).
 - Tutti i vincoli predefiniti (PRIMARY KEY, UNIQUE, FOREIGN KEY, NOT NULL) sono verificati in modo immediato.

Politiche di controllo nei vincoli di integrità

- ▶ I vincoli differiti sono verificati solo al termine dell'esecuzione di una serie di operazioni (che costituisce una *transazione*).
- ▶ Il controllo *differito* viene tipicamente introdotto per gestire situazioni in cui non è possibile costruire una situazione consistente con una singola modifica della base di dati.
 - Si pensi, ad esempio, ad una tabella **Dipartimenti** il cui attributo *Direttore* è associato ad un vincolo di integrità referenziale verso una tabella **Impiegato**, e la tabella **Impiegato** presenta a sua volta un attributo *Dipart* associato ad un vincolo di integrità referenziale verso la tabella **Dipartimenti**.
 - Se entrambi i vincoli fossero immediati, non sarebbe possibile modificare lo stato iniziale vuoto delle due tabelle, in quanto ogni singolo comando di inserimento di tuple non rispetterebbe il vincolo di integrità referenziale.
 - Il controllo differito permette di gestire agevolmente questa situazione.

Politiche di controllo nei vincoli di integrità

- ▶ Quando si verifica una violazione di un vincolo differito al termine della transazione, non c'è modo di individuare l'operazione che ha causato la violazione.
- ▶ Diventa perciò necessario disfare l'intera sequenza di operazioni che costituiscono la transazione. in questo caso si esegue un **rollback**.
- ▶ Grazie ai meccanismi di controllo *immediato*\differito, l'esecuzione di un comando di modifica dell'istanza della base di dati che soddisfa tutti i vincoli, produrrà una nuova istanza **consistente** della base di dati (cioè, che soddisfa a sua volta tutti i vincoli).

Viste

- ▶ SQL permette di specificare *tabelle virtuali* in cui le righe non sono esplicitamente memorizzate nella base di dati, ma sono calcolate quando necessario → le *viste*

```
CREATE VIEW NomeVista [ ( ListaAttributi ) ]  
AS SelectSQL  
[with check option]
```

- ▶ Le viste vengono definite associando un *nome* ed una *lista di attributi* al risultato dell'esecuzione di un'interrogazione.
- ▶ L'interrogazione interna (che può contenere anche altre viste) deve restituire un insieme di attributi pari a quelli contenuti nello schema della vista, nello stesso ordine.
- ▶ *Una vista è una “relazione di cui viene memorizzata solo la definizione, piuttosto che l'insieme delle tuple”.*

Viste – Esempio

TABELLE DI ESEMPIO :

Impiegato

Nome	Cognome	Dipart	StipAnn
------	---------	--------	---------

Dipartimento

<u>Nome</u>	Città
-------------	-------

ESEMPIO : Definire una vista **ImpiegatiAmmin** che contiene tutti gli impiegati del dipartimento **Amministrazione** con uno stipendio superiore a 10 mila euro:

```
CREATE VIEW ImpiegatiAmmin( Nome,Cognome,  
                                Dipart,StipAnn ) as  
SELECT Nome,Cognome,Dipart,StipAnn  
FROM Impiegato  
WHERE Dipart = 'Amministrazione' AND StipAnn > 10
```

Viste – Esempio

TABELLE DI ESEMPIO :

Impiegato

Nome	Cognome	Dipart	StipAnn
------	---------	--------	---------

Dipartimento

<u>Nome</u>	Città
-------------	-------

ESEMPIO : Definire una vista ImpiegatiAmminPoveri definita a partire dalla vista ImpiegatiAmmin, che contiene tutti gli impiegati amministrativi con uno stipendio compreso tra 10 mila e 50 mila euro:

```
CREATE VIEW ImpiegatiAmminPoveri as  
SELECT *  
FROM ImpiegatiAmmin  
WHERE StipAnn < 50
```

Viste aggiornabili

- ▶ SQL-92 permette di aggiornare solo quelle viste definite su una sola tabella di base e che per la loro definizione non usano operatori di aggregazione o il comando *distinct*.
- ▶ Queste restrizioni relative alla politica aggiornamenti sono **FONDAMENTALI** per rendere l'aggiornamento alla tabella sottostante non ambiguo.
 - A ciascuna riga della tabella di base corrisponderà una sola riga della vista (le viste mantengono i duplicati).
 - Un'operazione di modifica\cancellazione nella vista deve soddisfare tutti i vincoli di integrità della tabella sottostante, altrimenti non viene eseguita.

ESEMPIO :

```
INSERT INTO ImpiegatiAmmin (Nome,Cognome,Dipart,StipAnn)
VALUES('Marco','Grigi','Amministrazione','40')
```

La tupla viene inserita correttamente nella vista **ImpiegatiAmmin** e nella relazione sottostante **Impiegato**

Viste aggiornabili

ESEMPIO :

```
INSERT INTO ImpiegatiAmmin (Nome,Cognome,Dipart,StipAnn)
VALUES('Marco','Grigi','Amministrazione',7)
```

La tupla viene inserita correttamente nella relazione sottostante **Impiegato**, ma non nella vista **ImpiegatiAmmin**, che non accetta Stipendi < 10

Gli inserimenti che non soddisfano le condizioni con cui è stata definita una vista possono essere disabilitati attraverso la clausola **with check option**. In questo caso saranno accettati solo inserimenti di righe che continuano ad apparire nella vista.

ESEMPIO :

```
CREATE VIEW ImpiegatiAmmin( Nome,Cognome,
                             Dipart,StipAnn ) as
SELECT Nome,Cognome,Dipart,StipAnn
FROM Impiegato
WHERE Dipart = 'Amministrazione' and StipAnn > 10
with check option
```

In questo caso l'inserimento della tupla relativa all'esempio precedente **verrebbe rifiutato**

Viste – Esempio 1\7

TABELLA DI ESEMPIO : Dipartimento

<u>Nome</u>	Città
Amministrazione	Milano
Produzione	Torino
Distribuzione	Roma
Direzione	Milano
Ricerca	Milano

ESEMPIO : Definire una vista DipartimentiMilano che contiene tutti i nomi dei dipartimenti che si trovano a Milano, con una politica di inserimento controllato

```
CREATE VIEW DipartimentiMilano ( Nome ) as
SELECT Nome
FROM Dipartimento
WHERE Città='Milano'
with check option
```



```
SELECT * FROM DipartimentiMilano
```



DipartimentiMilano

Nome
Amministrazione
Direzione
Ricerca

Viste – Esempio 2\7

Dipartimento

<u>Nome</u>	Città
Amministrazione	Milano
Produzione	Torino
Distribuzione	Roma
Direzione	Milano
Ricerca	Milano

DipartimentiMilano

Nome
Amministrazione
Direzione
Ricerca

ESEMPIO : Inserire la tupla ‘Sviluppo’ nella vista DipartimentiMilano

```
INSERT INTO DipartimentiMilano ( Nome )  
VALUES (‘Sviluppo’)
```



L’inserimento fallisce, perché la riga verrebbe correttamente inserita all’interno di **Dipartimento** (con il valore di **Città** posto a NULL), ma tale risultato non sarebbe visibile in **DipartimentiMilano** (data la presenza di **with check option** nella creazione della vista)

Viste – Esempio 3\7

Dipartimento

<u>Nome</u>	Città
Amministrazione	Milano
Produzione	Torino
Distribuzione	Roma
Direzione	Milano
Ricerca	Milano

DipartimentiMilano

Nome
Amministrazione
Direzione
Ricerca

ESEMPIO : Inserire la tupla NULL nella vista DipartimentiMilano

```
INSERT INTO DipartimentiMilano ( Nome )  
VALUES (NULL)
```



L'inserimento fallisce, perché si viola il vincolo di PRIMARY KEY nella tabella sottostante
Dipartimento

Viste – Esempio 4\7

TABELLA DI ESEMPIO : Dipartimento

<u>Nome</u>	Città
Amministrazione	Milano
Produzione	Torino
Distribuzione	Roma
Direzione	Milano
Ricerca	Milano

ESEMPIO : Definire una vista DipartimentiD che contiene tutti i nomi dei dipartimenti che hanno nome che inizia con la 'D'

```
CREATE VIEW DipartimentiD (Nome) as
SELECT Nome
FROM Dipartimento
WHERE Nome like 'D%'
```



```
SELECT * FROM DipartimentiD
```



DipartimentiD

Nome
Distribuzione
Direzione

Viste – Esempio 5\7

Dipartimento

<u>Nome</u>	Città
Amministrazione	Milano
Produzione	Torino
Distribuzione	Roma
Direzione	Milano
Ricerca	Milano

DipartimentiD

Nome
Distribuzione
Direzione

ESEMPIO : Inserire la tupla ‘DirezioneAvanzata’ nella vista DipartimentiD

```
INSERT INTO DipartimentiD (Nome)
VALUES ('DirezAvanz')
```



L’inserimento avviene correttamente sia nella vista **DipartimentiD** che nella tabella sottostante **Dipartimento**

Dipartimento

<u>Nome</u>	Città
Amministrazione	Milano
Produzione	Torino
Distribuzione	Roma
Direzione	Milano
Ricerca	Milano
DirezAvanz	NULL

DipartimentiD

Nome
Distribuzione
Direzione
DirezAvanz

Viste – Esempio 6\7

Dipartimento

<u>Nome</u>	Città
Amministrazione	Milano
Produzione	Torino
Distribuzione	Roma
Direzione	Milano
Ricerca	Milano
DirezAvanz	NULL

DipartimentiD

Nome
Distribuzione
Direzione
DirezAvanz

ESEMPIO : Inserire la tupla ‘Sviluppo’ nella vista **DipartimentiD**

INSERT INTO DipartimentiD (Nome)
VALUES (‘Sviluppo’)



L’inserimento avviene correttamente sia nella tabella sottostante

Dipartimento, ma **non** nella vista **DipartimentiD**



Dipartimento

<u>Nome</u>	Città
Amministrazione	Milano
Produzione	Torino
Distribuzione	Roma
Direzione	Milano
Ricerca	Milano
DirezAvanz	NULL
Sviluppo	NULL

DipartimentiD

Nome
Distribuzione
Direzione
DirezAvanz

Viste – Esempio 7\7

Dipartimento

<u>Nome</u>	Città
Amministrazione	Milano
Produzione	Torino
Distribuzione	Roma
Direzione	Milano
Ricerca	Milano
DirezAvanz	NULL
Sviluppo	NULL

DipartimentiD

Nome
Distribuzione
Direzione
DirezAvanz

ESEMPIO : Inserire la tupla ‘DIS’ nella tabella Dipartimento

INSERT INTO Dipartimento (Nome)
VALUES (‘DIS’)



L’inserimento avviene correttamente nella tabella sottostante **Dipartimento**. In questo caso anche la vista **DipartimentiD** beneficia dell’inserimento

Dipartimento

<u>Nome</u>	Città
Amministrazione	Milano
Produzione	Torino
Distribuzione	Roma
Direzione	Milano
Ricerca	Milano
DirezAvanz	NULL
Sviluppo	NULL
DIS	NULL

DipartimentiD

Nome
Distribuzione
Direzione
DirezAvanz
DIS

Le Viste e le interrogazioni

- ▶ Le viste in SQL possono anche servire per formulare interrogazioni che non sarebbero altrimenti esprimibili, aumentando il potere espressivo del linguaggio
 - Ad esempio, permettono di definire in SQL interrogazioni che richiedono di utilizzare diversi operatori aggregati in cascata

ESEMPIO : Estrarre il numero medio di Dipartimenti per ogni città

Dipartimento

<u>Nome</u>	Città
-------------	-------

```
SELECT avg(count(Nome))  
FROM Dipartimento  
GROUP BY Città
```

L'interrogazione è **scorretta**, in quanto la sintassi SQL **non permette di combinare in cascata la valutazione di diversi operatori aggregati**

Le Viste e le interrogazioni

ESEMPIO : Estrarre il numero medio di Dipartimenti per ogni città

Dipartimento

<u>Nome</u>	Città
-------------	-------

Si può sfruttare la definizione di un'apposita vista

```
CREATE VIEW DipartCittà( NomeCittà, NroDipart ) as  
SELECT Città, count(Nome)  
FROM Dipartimento  
GROUP BY Città
```

```
SELECT avg(NroDipart)  
FROM DipartCittà
```

Le Viste e le interrogazioni

ESEMPIO : Estrarre il dipartimento caratterizzato dal massimo della somma per gli stipendi

Impiegato

Nome	Cognome	Dipart	Stipendio
------	---------	--------	-----------

```
CREATE VIEW BudgetStipendi( Dip, TotaleStipendi) as  
SELECT Dipart, sum(Stipendio)  
FROM Impiegato  
GROUP BY Dipart
```

```
SELECT Dip  
FROM BudgetStipendi  
WHERE TotaleStipendi = (SELECT max(TotaleStipendi)  
                        FROM BudgetStipendi)
```

Esercizio

Date le seguenti tabelle :

Impiegato

Nome	Cognome	Dipart	StipAnn
------	---------	--------	---------

Dipartimento

<u>Nome</u>	Città
-------------	-------

calcolare le seguenti interrogazioni :

3. Estrarre il dipartimento in cui la somma degli stipendi degli impiegati che vi lavorano è massima rispetto agli altri dipartimenti.
4. Definire una vista che mostra per ogni dipartimento il valore medio degli stipendi superiori alla media del dipartimento.

Esercizio Proposto – 1/2

- ▶ **ESEMPIO** : Estrarre il dipartimento in cui la somma degli stipendi degli impiegati che vi lavorano è massima rispetto agli altri dipartimenti. **CONSIGLIO** : Creare una vista che memorizzi, per ogni dipartimento, la somma degli stipendi degli impiegati che vi lavorano.

Impiegato

Nome	Cognome	Dipart	StipAnn
------	---------	--------	---------

Dipartimento

<u>Nome</u>	Città
-------------	-------

```
CREATE VIEW SommaStipendi(Dipart,Stip) AS
SELECT Dipart, sum(StipAnn)
FROM Impiegato
GROUP BY Dipart
```

```
SELECT Dipart
FROM SommaStipendi
WHERE Stip = (SELECT max(Stip)
              FROM SommaStipendi)
```

Esercizio Proposto – 2/2

- ▶ **ESEMPIO** : Definire una vista che mostra per ogni dipartimento il valore medio degli stipendi superiori alla media del dipartimento.

Impiegato

Nome	Cognome	Dipart	StipAnn
------	---------	--------	---------

Dipartimento

<u>Nome</u>	Città
-------------	-------

```
CREATE VIEW SalariSopraMedia (Dipartimento,Stipendio) AS  
SELECT Dipart, avg(StipAnn)  
FROM Impiegato I  
WHERE StipAnn > (SELECT avg(StipAnn)  
                    FROM Impiegato J  
                    WHERE J.Dipart=I.Dipart)  
GROUP BY Dipart
```