

Manuale di SQL

Capitolo 1

Introduzione alle query

Capitolo 2

Espressioni e operatori condizionali

Capitolo 3

Funzioni

Capitolo 4

Le clausole SQL

Capitolo 5

Join - Combinazione di tabelle

Capitolo 6

Subquery

Capitolo 7

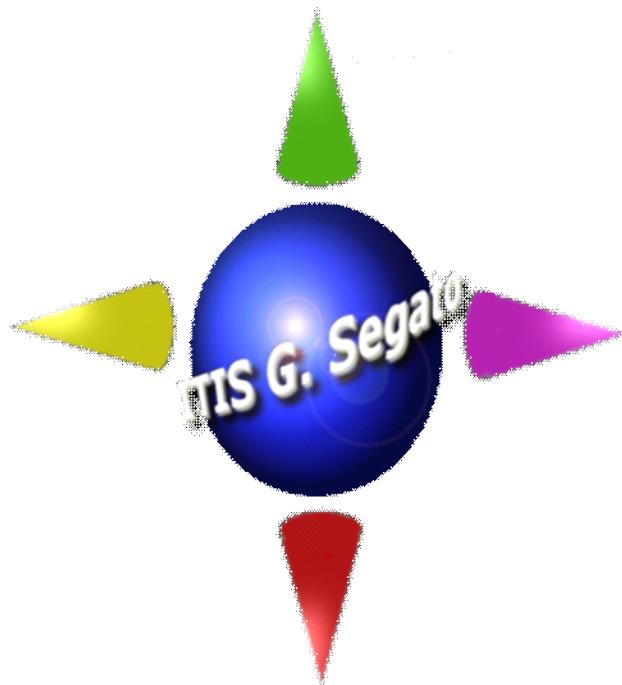
Manipolare i dati

Capitolo 8

Creare e mantenere tabelle

Capitolo 9

VIEW e INDICI



Fondamenti di SQL

Capitolo 1

Introduzione alle query

Prime elementari regole

La sintassi del linguaggio SQL è abbastanza flessibile, sebbene ci siano delle regole da rispettare come in qualsiasi linguaggio di programmazione.

```
SELECT COGNOME, NOME  
FROM PRESIDENTE  
WHERE COGNOME = 'Pertini'
```

In questo esempio tutti i caratteri, a parte 'Pertini', sono scritti in maiuscolo, ma non deve essere necessariamente così. Avremmo potuto anche scrivere così:

```
select cognome, nome  
from presidente  
where cognome = 'Pertini'
```

si noti però che 'Pertini' è scritto sempre nello stesso modo, infatti i riferimenti ai contenuti di un database devono essere scritti con lo stesso tipo di caratteri in cui sono stati registrati.

Le parole chiave che abbiamo usato nella query sono:

- SELECT
- FROM
- WHERE

'cognome' e 'nome' sono dei campi e 'presidente' è una tabella. Quindi il comando recita: *seleziona visualizzandoli, i campi cognome e nome della tabella presidente la dove cognome = 'Pertini'*.

Esempio:

ASSEGNI			
Assegno	Beneficiari	Importo	Note

1	Computer Shop	500.000	Stampante
2	Assicurazioni ASSO	954.000	Assicurazioni automobili
3	SNAM	650.000	Riscaldamento casa
4	Supermarket GS	490.000	Alimentari
5	Scuola	490.000	Scuola di musica

con l'espressione:

```
select * from assegni;
```

si ottiene:

Assegno	Beneficiari	Importo	Note
1	Computer Shop	500.000	Stampante
2	Assicurazioni ASSO	954.000	Assicurazioni automobili
3	SNAM	650.000	Riscaldamento casa
4	Supermarket GS	490.000	Alimentari
5	Scuola	490.000	Scuola di musica

L'asterisco (*) di select * indica al database di fornire tutte le colonne associate alla tabella specificata dalla clausola FROM.

Come termina una istruzione SQL:

In alcune implementazioni si usa il punto e virgola (;) in altre il punto e virgola o lo slash (/).

Selezionare le colonne o cambiare l'ordine di apparizione

Esempi:

con l'espressione:

```
select importo, assegno from assegni;
```

dalla tabella precedente si ottiene:

Importo	Assegno
---------	---------

500.000	1
954.000	2
650.000	3
490.000	4
490.000	5

Clausola DISTINCT (query senza duplicati)

Esaminando il contenuto del campo Importo della tabella ASSEGNI, si potrà notare che il valore 490.000 appare due volte. Possiamo visualizzare tale colonna facendo comparire i valori ripetuti una sola volta:

```
select distinct Importo from ASSEGNI;
```

Importo
500.000
954.000
650.000
490.000

Altro esempio:

DOCENTI		
Nome	Cognome	Materia
Lara	Bianco	Italiano
Lara	Bianco	Storia
Mario	Guidi	Diritto
Mario	Guidi	Economia
Anna	Rossi	Matematica

Con l'espressione:

```
SELECT DISTINCT NOME, COGNOME
FROM DOCENTI;
```

si ottiene:

Nome	Cognome
Lara	Bianco
Mario	Guidi
Anna	Rossi

ESERCIZI (capitolo 1)

1. Le seguenti query non funzionano. Perché?
 - a. Select * from persone
 - b. Select *
 - c. Select nome cognome FROM persone;

2. Le seguenti istruzioni forniscono lo stesso risultato?

```
SELECT * FROM PERSONE;
select * from persone;
```

3. Quale delle seguenti istruzioni SQL è corretta?
 - a. select * from persone;
 - b. select * from persone
 - /
 - c. select *

from persone;

4. Utilizzando la tabella sottostante scrivere una query per selezionare soltanto il contenuto delle colonne ETA e NOME.

ANAGRAFICA

NOME	COGNOME	ETA
Giovanni	Bruni	62
Antonio	Rossi	43
Mario	Rossi	49
Piero	Bianchi	37
Esmeralda	Gnocca	31

- 6.
7. Dalla tabella sottostante estrapolare, senza ripetizioni, le squadre di calcio presenti.

TIFOSERIA

NOME	COGNOME	SQUADRA_APPARTENENZA

ARTURO	ROSSI	LAZIO
GIOVANNI	ROSSI	LAZIO
MARIO	ROSSI	LAZIO
MARIA	MARCHETTI	NAPOLI
MARIA	MARCHETTI	ROMA

9.

10. La seguente query è giusta? e se sbagliata, perché?

```
SELECT NOME, DISTINCT SQUADRA_APPARTENENZA
FROM TIFOSERIA;
```

11. La seguente query è giusta? e se sbagliata, perché?

```
SELECT DISTINCT COGNOME, NOME
FROM TIFOSERIA;
```

12. La seguente query è giusta? e se sbagliata, perché?

```
SELECT DISTINCT *
FROM TIFOSERIA;
```

SOLUZIONI ESERCIZI CAPITOLO 1

1)

- a. Non funziona perché manca il carattere di fine istruzione.
- b. È incompleta; manca la clausola FROM seguita dal nome di una tabella.
- c. Manca la virgola tra nome e cognome.

2) Si.

3) Sono tutte corrette.

4)

```
SELECT ETA, NOME
FROM ANAGRAFICA;
```

5)

```
SELECT DISTINCT SQUADRA_APPARTENENZA
FROM TIFOSERIA;
```

- 6) La select è sbagliata in quanto non è possibile far precedere nomi di campi alla clausola DISTINCT.
- 7) La select è giusta.
- 8) La select è giusta.

Capitolo 2

Espressioni e operatori condizionali

Condizioni

Tutte le volte che si vuole trovare un particolare elemento o gruppo di elementi in un database, occorre specificare una o più condizioni. Le condizioni sono introdotte dalla clausola WHERE.

Esempio:

STUDENTI

NOME	Cognome	ANNO	Classe	Sezione
Mario	Bianchi	1976	1	A
Anna	Bianco	1973	2	B
Marta	Carli	1974	3	A
Gianni	Rossi	1972	4	A
Giulio	Mancini	1972	5	A
Max	Zunini	1976	5	B

con l'espressione:

```
SELECT *
FROM STUDENTI
WHERE CLASSE = 5
AND SEZIONE = 'A';
```

si ottiene:

NOME	Cognome	ANNO	Classe	Sezione

Giulio	Mancini	1972	5	A
--------	---------	------	---	---

Operatori aritmetici

Sono gli operatori aritmetici: + (somma), - (sottrazione), / (divisione), * (moltiplicazione).

L'operatore somma:

data la tabella

PREZZO	
Elemento	PrezzoIngrossso
Pomodori	340
Patate	510
Banane	670
Rape	450
Arance	890
Mele	230

nella seguente espressione:

```
SELECT ELEMENTO, PREZZOINGROSSO, PREZZOINGROSSO + 150
FROM PREZZO;
```

l'operatore + aggiunge 150 lire a ogni prezzo e genera la seguente tabella:

ELEMENTO	PREZZOINGROSSO	PREZZOINGROSSO + 150
Pomodori	340	490
Patate	510	660
Banane	670	820
Rape	450	600
Arance	890	1040
Mele	230	380

Operatore sottrazione:

l'operatore meno svolge due funzioni. La prima è quella di cambiare il segno a un numero, la seconda è quella di sottrarre i valori di una colonna da quelli di un'altra colonna. Vediamo il primo caso:

MINMAX		
Regione	TempMin	TempMax
Piemonte	-4	10
Toscana	4	13
Sicilia	10	19
Lombardia	-2	9
Friuli	-3	8

con l'espressione

```
SELECT REGIONE, -TEMPMIN, -TEMPMAX  
FROM MINMAX;
```

si ottiene

REGIONE	TEMPMIN	TEMPMAX
Piemonte	4	-10
Toscana	-4	-13
Sicilia	-10	-19
Lombardia	2	-9
Friuli	3	-8

Vediamo il secondo caso:

con l'espressione

```
SELECT REGIONE,  
(TEMPMAX - TEMPMIN) Differenza  
FROM MINMAX;
```

REGIONE	DIFFERENZA

Piemonte	14
Toscana	9
Sicilia	9
Lombardia	11
Friuli	11

Operatore divisione (/):

Esempio: abbiamo la necessità di vendere a metà prezzo

PREZZO	
Elemento	Prezzolngrosso
Pomodori	340
Patate	510
Banane	670
Rape	450
Arance	890
Mele	230

con l'espressione

```
SELECT Elemento, Prezzolngrosso, (Prezzolngrosso / 2) PrezzoVendita
FROM PREZZO;
```

si ottiene

ELEMENTO	PREZZOINGROSSO	PREZZOVENDITA
Pomodori	340	170
Patate	510	255
Banane	670	335
Rape	450	225
Arance	890	445
Mele	230	115

Operatore moltiplicazione (*):

Esempio: abbiamo la necessità di moltiplicare per 0.9

PREZZO	
Elemento	Prezzolngrosso
Pomodori	340
Patate	510
Banane	670
Rape	450
Arance	890
Mele	230

con l'espressione

```
SELECT Elemento, Prezzolngrosso, (Prezzolngrosso * 0.9) NuovoPrezzo  
FROM PREZZO;
```

si ottiene

ELEMENTO	PREZZOINGROSSO	NUOVOPREZZO
Pomodori	340	306
Patate	510	459
Banane	670	603
Rape	450	405
Arance	890	801
Mele	230	207

Operatori di confronto

L'operatore (=):

Esempio: dalla seguente tabella vogliamo estrarre tutti i dati dell'amico Mario

AMICI		
Nome	Cognome	Telefono
Giovanni	Bruni	0763 546432

Antonio	Rossi	06 756499
Mario	Rossi	02 435591
Piero	Bianchi	06 326799

```
SELECT *
FROM AMICI
WHERE NOME = 'Mario';
```

NOME	COGNOME	TELEFONO
Mario	Rossi	02 435591

Gli operatori: maggiore (>), maggiore o uguale (>=), minore (<), minore o uguale (<=), diverso (<>):

Questi operatori si usano allo stesso modo di come si usa l'operatore di uguaglianza. Vediamo alcuni esempi:

ANAGRAFICA		
Nome	Cognome	Età
Giovanni	Bruni	55
Antonio	Rossi	43
Mario	Rossi	49
Piero	Bianchi	37

Voglio sapere chi ha più di 44 anni

```
SELECT *
FROM ANAGRAFICA
WHERE Età > 44;
```

NOME	COGNOME	ETÀ
Giovanni	Bruni	55
Mario	Rossi	49

Voglio sapere chi ha un'età diversa da 55 anni

```

SELECT *
FROM ANAGRAFICA
WHERE Età <> 55;

```

NOME	COGNOME	ETÀ
Antonio	Rossi	43
Mario	Rossi	49
Piero	Bianchi	37

L'operatore IS:

Modifichiamo ora la tabella ANAGRAFICA inserendo un altro nominativo di cui però non sappiamo l'età. In questo caso nel campo ETA verrà inserito in maniera 'automatica' il valore NULL che identifica l'assenza di dati:

NOME	COGNOME	ETA
Giovanni	Bruni	55
Antonio	Rossi	43
Mario	Rossi	49
Piero	Bianchi	37
Esmralda	Gnocca	

Ora vogliamo conoscere il nome e il cognome delle persone di cui non abbiamo il dato età:

```

SELECT *
FROM ANAGRAFICA
WHERE ETA IS NULL;

```

NOME	COGNOME	ETA
Esmralda	Gnocca	

L'operatore IS funziona con la clausola NULL, ma possiamo sostituirlo anche con l'operatore (=): WHERE ETA = NULL;

Operatori di caratteri

Gli operatori di caratteri possono essere utilizzati per manipolare il modo in cui le stringhe devo essere ricercate.

Operatore *LIKE*:

È possibile estrarre da un database quei dati che assomigliano a un certo schema, senza essere perfettamente identici allo schema specificato.
Vediamo qualche esempio:

ANATOMIA	
Nome	Posizione
Fegato	Destra-Addome
Cuore	Petto
Faringe	Gola
Vertebre	Centro-Dorso
Incidine	Orecchio
Rene	Dorso

```
SELECT *
FROM ANATOMIA
WHERE Posizione LIKE '%Dorso%';
```

Nome	Posizione
Vertebre	Centro-Dorso
Rene	Dorso

Si noti l'uso del segno '%' dopo LIKE. Esso rappresenta zero, uno o più caratteri. **Il corrispondente carattere implementato da Access è '*'.**

Nome	Posizione
Rene	Dorso

```
SELECT *
FROM ANATOMIA
WHERE Nome LIKE 'F%';
```

Nome	Posizione
Fegato	Destra-Addome
Faringe	Gola

Vediamo altri esempi:

NOMINATIVI		
Nome	Cognome	Provincia
Giovanni	Bruni	CO
Antonio	Rossi	MI
Mario	Rossi	CT
Piero	Bianchi	PV

```
SELECT *
FROM NOMINATIVI
WHERE Provincia LIKE 'C_';
```

Nome	Cognome	Provincia
Giovanni	Bruni	CO
Mario	Rossi	CT

Il carattere di sottolineatura (_) è un carattere che sostituisce un singolo carattere e non il carattere spazio. Il suo corrispettivo implementato da Access è '?'. Access implementa anche il segno '#' che sostituisce qualsiasi singola cifra (0, 1, 2, 3, ecc.).

Operatore di concatenazione (||)

Il simbolo || serve a concatenare due stringhe. Il corrispettivo operatore che si usa con Access è '&'. Vediamo alcuni esempi:

AMICI				
COGNOME	NOME	TELEFONO	PR	CAP
ROSSI	ALESSANDRA	0761 556632	BG	01023
VERDI	ALESSANDRA	02 345622	MI	03456
MERRILI	TITTI	0732 433388	CO	01255

BANFI	BARBY	0722 114381	BR	03367
PERSIANI	MARIA	0581 931522	CA	09941
MAZZA	JO	0359 118267	PV	01944
BORDONI	CHIARA	0445 668193	CT	01042

SELECT NOME || COGNOME NOMECOMPLETO
FROM AMICI;

NOMECOMPLETO
ALESSANDRAROSSI
ALESSANDRAVERDI
TITTIMERRILI
BARBYBANFI
MARIAPERSIANI
JOMAZZA
BORDONICHIARA

Access non implementa, oltre che l'operatore '||', anche questo modo di ridenominare le colonne estrapolate:

SELECT NOME || COGNOME NOMECOMPLETO

Ecco un'altra applicazione dell'operatore di concatenazione:

SELECT COGNOME || ',' || NOME AMICO
FROM AMICI;

AMICO
ROSI, ALESSANDRA
VERDI, ALESSANDRA
MERRILI, TITTI
BANFI, BARBY
PERSIANI, MARIA
MAZZA, JO
BORDONI, CHIARA

Gli operatori logici

Per comprendere a pieno gli *operatori logici* bisogna introdurre i fondamenti dell'algebra di Boole.

Algebra di BOOLE

L'elemento essenziale del pensiero umano è la logica che permette all'uomo di formulare ragionamenti e di elaborare informazioni che gli vengono fornite dall'esterno. L'uomo si avvale di una logica esprimibile con un linguaggio che gli è congeniale e che si sa essere il linguaggio binario.

Il tipo di logica dei calcolatori è un modello applicativo di un sistema logico costituito nel secolo scorso dal matematico inglese George Boole che da lui prende il nome di '*algebra booleana*'.

Il sistema logico di Boole trae la sua prima ispirazione dal tentativo di introdurre un '*calcolo logico*' o, più significativamente di '*matematizzare*' le leggi del pensiero logico.

George Boole pubblicò nel 1856 un trattato in cui espose il suo articolato *calcolo logico*.

L'algebra delle proposizioni è la logica di cui si avvalgono i calcolatori per interpretare ed eseguire le istruzioni dei programmi; è anche la logica usata nella progettazione e per il funzionamento dei circuiti elettronici.

Algebra delle proposizioni

Le frasi del linguaggio della logica si differenziano notevolmente da quelle del linguaggio comune perché per ogni frase logica ha senso chiedersi se ciò che enuncia è vero o falso.

Le frasi del linguaggio della logica prendono il nome di *proposizioni logiche* o, più semplicemente, *proposizioni* (o *enunciati*).

Per esempio, le frasi:

- a: Roma è capitale d'Italia
- b: 10 è un numero dispari
- c: la rosa è un fiore;

sono proposizioni logiche. Infatti posiamo dire con certezza che gli enunciati a e c sono veri mentre l'enunciato b falso.

Consideriamo ora i seguenti enunciati:

- d: che bello volare;
- e: hai visto Maria?;
- f : domani pioverà;

riferendoci a queste frasi non possiamo dire se sono vere o false. 'Che bello volare' può essere una proposizione vera per chi ama il volo, ma non per chi ne ha paura. La verità o la falsità della frase dipendono solo dalle emozioni soggettive. Così non si può dire se le frasi e e f sono vere o false. Quindi le frasi d, e, f non sono proposizioni logiche.

Da questo possiamo dire:

In logica si chiama proposizione ogni frase per la quale ha senso dire che è "vera", o è "falsa".

La logica delle proposizioni è anche detta logica *bivalente* proprio perché ogni proposizione può avere uno solo dei due valori: *vero* o *falso*.

Vediamo ora le operazioni sulle *proposizioni*.

Congiunzione logica:

Date le due proposizioni:

- a: Mantova è una città;
- b: L'Italia è una nazione;

la proposizione:

r: Mantova è una città **e** l'Italia è una nazione

è una proposizione composta, ottenuta operando sulle proposizioni a e b per mezzo del connettivo **e**. Il valore di verità di r dipende dai valori delle due proposizioni. L'operazione binaria che da come risultato il valore di verità r si chiama *congiunzione logica*.

DEFINIZIONE: Si chiama congiunzione logica un'operazione che ad ogni coppia di proposizioni a, b associa la proposizione composta r che è vera se a e b sono entrambe vere e falsa in tutti gli altri casi.

Il connettivo *congiunzione* viene indicato con **AND**. La tavola della verità della *congiunzione logica* è la seguente e si ottiene considerando tutte le possibili coppie di valori di verità attribuibili ad a e b.

a	b	$r = a \text{ AND } b$
FALSO	FALSO	FALSO
FALSO	VERO	FALSO
VERO	FALSO	FALSO
VERO	VERO	VERO

Disgiunzione logica:

Date le proposizioni:

a: il quadrato è un poligono

b: Dante è un poeta

la proposizione:

r : il quadro è un poligono **o** Dante è un poeta

è una proposizione composta, ottenuta operando sulle proposizioni *a* e *b* per mezzo del connettivo **o**. L'operazione binaria che da come risultato il valore di verità *r* si chiama *disgiunzione logica*.

DEFINIZIONE: Si chiama *disgiunzione logica* un'operazione che ad ogni coppia di proposizioni *a*, *b* associa la proposizione composta *r* che è vera se almeno una delle due proposizioni è vera, falsa se *a* e *b* sono entrambe false.

Il connettivo disgiunzione logica viene indicato con **OR**. La tavola della verità della disgiunzione logica è la seguente e si ottiene considerando tutte le possibili coppie di valori di verità attribuibili ad *a* e *b*.

a	b	$R = a \text{ OR } b$
FALSO	FALSO	FALSO
FALSO	VERO	VERO
VERO	FALSO	VERO
VERO	VERO	VERO

Negazione logica:

Date le proposizioni:

- a: 3 è un numero dispari
 b: 3 non è un numero dispari

è evidente che la proposizione *b* è la negazione della proposizione *a*. Possiamo dire che *b* si ottiene da *a* mediante la sua negazione.

DEFINIZIONE: Si chiama *negazione logica* un'operazione che ad una proposizione *a*, associa la proposizione *b* la quale risulta vera se *a* è falsa e falsa se *a* è vera.

La *negazione logica* viene indicata con **NOT**. La tavola della verità della negazione logica è la seguente.

<i>a</i>	NOT <i>a</i>
FALSO	VERO
VERO	FALSO

Negli esempi che utilizzeremo, per meglio comprendere gli *operatori logici*, non appariranno espressioni *booleane* complesse ma espressioni semplici, cioè composte da un solo operatore. Dobbiamo far presente però, che tali operatori sono utilizzabili come qualsiasi altro operatore matematico, dunque nulla ci impedisce di creare delle vere e proprie espressioni algebriche lunghe a piacere.

La breve panoramica sull'algebra booleana termina qui; vista la semplicità dell'argomento lasciamo al lettore il compito di utilizzare e 'trasferire' quanto appreso, alle specifiche del linguaggio SQL.

Operatore AND:

Indica che entrambe le espressioni che si trovano ai suoi lati devono essere soddisfatte, vediamo un esempio:

FERIE			
COGNOME	ID_DIPENDENTE	ANNI	FERIE_GODUTE
MARINI	101	2	4
ROSSI	104	5	23
ZAPPA	107	8	45
VERDI	233	4	80
BOLDI	210	15	100

vogliamo sapere quali impiegati hanno lavorato nell'azienda per 5 anni o più e hanno utilizzato più di 50 giorni di ferie.

```
SELECT COGNOME  
FROM FERIE  
WHERE ANNI >= 5  
AND FERIE_GODUTE > 50;
```

COGNOME
BOLDI
GIALLI

L'operatore OR:

È sufficiente che una sola espressione sia verificata per ottenere il valore TRUE, vediamo un esempio:

vogliamo sapere i cognomi dei dipendenti che non hanno più di 5 anni di servizio o hanno goduto ferie per più di 80 giorni.

```
SELECT COGNOME  
FROM FERIE  
WHERE ANNI <= 5  
OR FERIE_GODUTE > 80;
```

COGNOME
MARINI
ROSSI
ZAPPA
VERDI
BOLDI

Operatore NOT:

Ha il compito di invertire il significato di una condizione, vediamo un esempio:
vogliamo conoscere i cognomi che non iniziano per B.

```

SELECT COGNOME
FROM FERIE
WHERE COGNOME NOT LIKE 'B%';

```

COGNOME
MARINI
ROSSI
ZAPPA
VERDI
GIALLI

Gli operatori di insieme

SQL mette a disposizione degli operatori insiemistici, da applicare nella scrittura delle nostre interrogazioni. Tali operatori operano *sul risultato* di più *select*. **Gli attributi interessati dagli operatori di insieme devono esser di tipo compatibile tra loro.**

Gli operatori disponibili sono gli operatori di UNION (unione), INTERSECT (intersezione) e MINUS (differenza), il significato è analogo ai corrispondenti operatori dell'algebra insiemistica che adesso vedremo brevemente:

Teoria sugli operatori insiemistici

Unione:

Si definisce unione fra A e B l'insieme formato dagli elementi che appartengono almeno a uno dei due insiemi A e B .

L'unione fra gli insiemi A e B si indica scrivendo: $A \cup B$.

$$A = \{G, 9, R\}$$

$$A = \{9, B\}$$

$$A \cup B = \{G, 9, R, B\}$$

Intersezione:

Si definisce intersezione fra A e B il sottoinsieme formato dagli elementi comuni agli insiemi A e B .

L'intersezione fra gli insiemi A e B si indica scrivendo: $A \cap B$.

$$A = \{G, 9, R\}$$

$$B = \{9, B\}$$

$$A \cap B = \{9\}$$

Differenza fra due insiemi:

Si definisce differenza fra A e B , dati in questo ordine, il sottoinsieme formato dagli elementi di A che non appartengono a B .

La differenza fra gli insiemi A e B si indica scrivendo: $A \setminus B$.

$$A = \{G, 9, R\}$$

$$B = \{9, B\}$$

$$A \setminus B = \{G, R\}$$

Chiariti questi concetti basiliari passiamo ora a vedere i corrispondenti operatori del linguaggio SQL:

Operatore UNION e UNION ALL:

L'operatore UNION restituisce il risultato di più query escludendo le righe duplicate, vediamo un esempio:

CALCIO	CALCETTO
NOME	NOME
MARINI	MARINI
BRAVO	BACCO
ROSSI	ROSSI
VERDI	DINI
MARRONI	MARRONI
GIALLI	FALCONE
GIANNINI	GIANNINI

Vogliamo sapere quali persone giocano in una squadra o nell'altra:

```
SELECT NOME FROM CALCETTO  
UNION  
SELECT NOME FROM CALCIO;
```

NOME

MARINI
BACCO
BRAVO
ROSSI
VERDI

DINI

MARRONI

FALCONE

GIALLI

GIANNINI

L'operatore UNION fornisce 10 nomi distinti estratti dalle due tabelle, se invece vogliamo vedere tutti i nomi che compaiono nelle due tabelle, **duplicati inclusi**, aggiungiamo ALL alla precedente espressione:

```
SELECT NOME FROM CALCETTO  
UNION ALL  
SELECT NOME FROM CALCIO;
```

NOME

MARINI

BACCO

ROSSI

DINI

MARRONI

FALCONE

GIANNINI

MARINI

BRAVO

ROSSI

VERDI

MARRONI

GIALLI

GIANNINI

Operatore INTERSECT:

Restituisce l'intersezione (valori comuni a tutti gli insiemi coinvolti) del risultato delle query. La seguente istruzione SELECT mostra l'elenco dei giocatori che appartengono sia alla squadra di calcio che di calcetto. (Vedere le tabelle CALCIO e CALCETTO). **Questo operatore non è implementato da Access.**

```
SELECT NOME FROM CALCETTO  
INTERSECT  
SELECT NOME FROM CALCIO;
```

NOME
MARINI
ROSSI
MARRONI
GIANNINI

Operatore MINUS (differenza):

Restituisce le righe della prima query che non sono presenti nella seconda. **Questo operatore non è implementato da Access.**

```
SELECT * FROM CALCIO  
MINUS  
SELECT * FROM CALCETTO;
```

NOME
BRAVO
VERDI
GIALLI

Altri operatori: IN e BETWEEN

Gli operatori IN e BETTWEEN forniscono una scorciatoia per quelle operazioni che possono essere svolte anche in altri modi. Ad esempio, per trovare tutti gli amici che vivono in provincia di Como, Pavia, e Bergamo,

AMICI					
COGNOME	NOME	TELEFONO	PR	CAP	

ROSSI	MARIA	0761 556632	BG	01023
VERDI	MARIA	02 345622	MI	03456
MARRONI	ANTONIO	0732 433388	CO	01255
BANFI	BARBY	0722 114381	BR	03367
PERSIANI	LUCA	0581 931522	CA	09941
MAZZA	ALBERTO	0359 118267	PV	01944
BATTISTI	CHIARA	0445 668193	CT	01042

possiamo usare le seguenti espressioni:

```
SELECT *
FROM AMICI
WHERE
PR = 'CO'
OR
PR = 'PV'
OR
PR = 'BG';
```

```
SELECT *
FROM AMICI
WHERE PR IN ('CO', 'PV', 'BG');
```

Il risultato che si ottiene per entrambe le espressioni è il seguente:

COGNOME	NOME	TELEFONO	PR	CAP
ROSSI	MARIA	23423	BG	01023
MARRONI	ANTONIO	45567	CO	01255
MAZZA	ALBERTO	567878	PV	01944

Facciamo ora un altro esempio:

PREZZO	
ELEMENTO	PREZZO_INGROSSO
POMODORI	340
PATATE	510
BANANE	670
RAPE	450

ARANCE	890
MELE	230

```
SELECT *
FROM PREZZO
WHERE PREZZO_INGROSSO
>= 250
AND
PREZZO_INGROSSO <= 750;
```

```
SELECT *
FROM PREZZO
WHERE PREZZO_INGROSSO
BETWEEN 250
AND 750;
```

Il risultato che si ottiene per entrambe le espressioni è il seguente:

ELEMENTO	PREZZO_INGROSSO
POMODORI	340
PATATE	510
BANANE	670
RAPE	450

ESERCIZI (capitolo 2)

Utilizzare la tabella AMICI, qui riportata, per rispondere ai quesiti dove non è specificata altra tabella.

AMICI		
COGNOME	NOME	PR
ROSSI	MARIA	BG
VERDI	MARIA	MI
MARRONI	ANTONIO	CO
BANFI	BARBY	BR
PERSIANI	LUCA	CA
MAZZA	ALBERTO	PV
BATTISTI	CHIARA	CT

- 1) Scrivere una query per selezionare tutti i cognomi che iniziano con la lettera M.

2) Scrivere una query per selezionare gli amici che vivono in provincia di Bergamo (BG) e il cui nome è MARIA.

3) Quale è il risultato di questa query?

```
SELECT NOME, COGNOME  
FROM AMICI  
WHERE NOME = 'MARIA'  
OR COGNOME = 'MAZZA';
```

4) Quale è il risultato di questa query?

```
SELECT NOME, COGNOME  
FROM AMICI  
WHERE NOME = 'MARIA'  
AND COGNOME = 'MAZZA';
```

5) Quale scorciatoia potrebbe essere utilizzata in alternativa a WHERE A >= 10 AND A <= 30 ?

6) Scrivere una interrogazione che dalla tabella sottostante estrapoli il nome delle donne sposate

PERSONE			
ID_PERSONA	NOME	ID_CONIUGE	SESSO
1	ANTONIO	12	M
12	SILVIA	1	F
2	GIULIO	7	M
3	MARIA		F
6	ROBERTA	9	F
7	ANTONELLA	2	F
9	ARTURO	6	M

7) Scrivere una interrogazione che dalla tabella PERSONE estrapoli i nomi che iniziano per 'A' e finiscono per 'O'.

8) Scrivere una interrogazione che dalla tabella PERSONE estrapoli i nomi in cui la quarta lettera sia una 'O'.

9) Scrivere una interrogazione che ci visualizzi tutti i dati della tabella sottostante, più un colonna dal nome 'PrezzoVendita' in cui dovranno comparire i rispettivi prezzi della colonna Prezzolngrosso ma aumentati del 15%

PREZZI	
Elemento	Prezzolngrosso
Pomodori	340
Patate	510
Banane	670
Rape	450
Arance	890
Mele	230

10) Scrivere un interrogazione che inverta il segno dei valori presenti nella colonna Prezzolngrosso della tabella PREZZI.

Il database costituito dalle tabelle Cacciatori, Pescatori e Scalatori appartiene ad un circolo sportivo e contiene i nominativi degli iscritti a tale circolo. Gli iscritti sono raggruppati sulle tabelle in base allo sport che essi fanno. Chiaramente la stessa persona può fare più di uno sport e quindi comparire in più di una tabella. Per gli esercizi seguenti faremo riferimento a questo piccolo database.

CACCIATORI		PESCATORI		SCALATORI	
Codice	Nome	Codice	Nome	Codice	Nome
35	ROSSI	4	ROSSI	27	NERI
27	NERI	77	MANCINI	11	MARCA
12	BINACHI	49	CRUCIANI	1	MICHELI
2	BISCARDI	11	MARCA	2	BISCARDI

11) Scrivere una query per visualizzare tutti i nominativi iscritti al circolo.

12) Scrivere una query per visualizzare i cacciatori che non siano anche scalatori.

13) Scrivere una query per visualizzare gli scalatori che non siano anche cacciatori.

14) Scrivere una query per visualizzare i pescatori che siano anche cacciatori.

15) Se dovessimo scrivere una query per visualizzare i cacciatori che siano anche pescatori potremmo utilizzare la soluzione dell'esercizio N° 14?

16) Scrivere una query per visualizzare tutti i nominativi iscritti al circolo il cui nome finisce con 'I' e ci sia almeno una 'A'.

17) Scrivere una query per visualizzare tutti i nominativi iscritti al circolo il cui nome finisce con 'I' o ci sia almeno una 'A'.

SOLUZIONI ESERCIZI CAPITOLO 2

1)

```
SELECT COGNOME  
FROM AMICI  
WHERE COGNOME LIKE 'M%' ;
```

Alcuni DBMS, come Access, implementano '*' invece '%'

2)

```
SELECT COGNOME, NOME  
FROM AMICI  
WHERE NOME = 'MARIA'  
AND PR = 'BG';
```

3)

NOME	COGNOME
MARIA	ROSSI
MARIA	VERDI
ALBERTO	MAZZA

4) La query non estrae nessun nominativo, in quanto nessuna persona che si chiama Maria fa di cognome Mazza;

5)

BETWEEN 10 AND 30

6)

```
SELECT NOME  
FROM PERSONE  
WHERE CONIUGE IS NOT NULL  
AND SESSO = 'F';
```

7)

```
SELECT NOME  
FROM PERSONE  
WHERE NOME LIKE 'A%O';
```

Bisogna ricordare che il corrispondente carattere '%' implementato da Access è '*'.

8)

```
SELECT NOME  
FROM PERSONE  
WHERE NOME LIKE '___O %';
```

Bisogna ricordare che il corrispondente carattere '_' implementato da Access è '?'.

9)

```
SELECT *, (Prezzolngrosso * 1.5) PrezzoVendita  
FROM PREZZI;
```

Bisogna ricordare che l'assegnazione del nome alla colonna che conterrà i nuovi prezzi, non è possibile utilizzando Access 8.0.

10) Le espressioni che possiamo utilizzare sono ameno due:

```
SELECT - Prezzolngrosso  
FROM PREZZI;
```

```
SELECT (Prezzolngrosso * -1)  
FROM PREZZI;
```

11)

```
SELECT *  
FROM CACCIATORI
```

UNION

```
SELECT *
FROM PESCATORI
UNION
SELECT *
FROM SCALATORI;
```

12)

```
SELECT *
FROM CACCIATORI
MINUS
SELECT *
FROM SCALATORI;
```

Bisogna ricordare che l'operatore MINUS non è implementato da Access 8.0

13)

```
SELECT *
FROM SCALATORI
MINUS
SELECT *
FROM CACCIATORI;
```

14)

```
SELECT *
FROM PESCATORI
INTERSECT
SELECT *
FROM CACCIATORI;
```

Bisogna ricordare che l'operatore INTERSECT non è implementato da Access 8.0

15) Si.

16)

```
SELECT *
FROM CACCIATORI
WHERE NOME LIKE '%A%I'
UNION
SELECT *
```

```
FROM PESCATORI
```

```
WHERE NOME LIKE ' %A%I'  
UNION  
SELECT *  
FROM SCALATORI  
WHERE NOME LIKE ' %A%I';
```

Bisogna ricordare che il corrispondente carattere ' %' implementato da Access è '*'.

17)

```
SELECT *  
FROM CACCIATORI  
WHERE NOME LIKE ' %A %' OR NOME LIKE ' %I'  
UNION  
SELECT *  
FROM PESCATORI  
WHERE NOME LIKE ' %A%' OR NOME LIKE ' %I'  
UNION  
SELECT *  
FROM SCALATORI  
WHERE NOME LIKE ' %A%' OR NOME LIKE ' %I';
```

Capitolo 3

Funzioni

Le *funzioni*, nell'ambito dei linguaggi di terza generazioni (linguaggi procedurali), sono delle particolari procedure le quali passandogli dei valori (parametri) esse ci restituiscono (ritornano) un valore.

Anche se SQL non è un linguaggio procedurale, implementa le funzioni nella stessa maniera

ma con una differenza sostanziale:

nei linguaggi procedurali noi stessi possiamo crearcene delle funzioni, con SQL ciò non è possibile e quindi possiamo utilizzare solo quelle funzioni che ci mette a disposizione il DBMS che stiamo usando.

In questo capitolo vedremo molte funzioni, ma soltanto le prime 5 (COUNT, SUM, AVG, MAX e MIN) sono definite nello standard SQL. Queste prime cinque funzioni sono le più importanti e dobbiamo impararle bene, esse sono sempre presenti nella maggior parte dei DBMS a differenza delle restanti, che a volte non appaiono affatto o sono implementate con una sintassi diversa.

Funzioni aggregate

Le funzioni che analizzeremo in questo paragrafo hanno la particolarità di restituire *un solo valore*. Inoltre, dato che operano su insiemi di righe, vengono anche chiamate **funzioni di gruppo**.

Gli esempi di questo paragrafo utilizzano la tabella IMPIEGATO:

IMPIEGATO				
NOME	COGNOME	DIPARTIMENTO	UFFICIO	STIPENDIO
MARIO	ROSSI	AMMINISTRAZIONE	10	L. 4.500.000
CARLO	BIANCHI	PRODUZIONE	20	L. 360.000
GIUSEPPE	VERDI	AMMINISTRAZIONE	20	L. 4.000.000
FRANCO	NERI	DISTRIBUZIONE	16	L. 4.500.000
CARLO	ROSSI	DIREZIONE	14	L. 7.300.000
LORENZO	LANZI	DIREZIONE	7	L. 730.000
PAOLA	BORRONI	AMMINISTRAZIONE	75	L. 4.000.000
MARCO	FRANCO	PRODUZIONE	46	L. 4.000.000

COUNT

Restituisce il numero di righe che soddisfano la condizione specificata nella clausola WHERE.

Vediamo un esempio: voglio conoscere il numero di impiegati che appartengono al dipartimento produzione

```
SELECT COUNT (*)
FROM IMPIEGATO
WHERE DIPARTIMENTO = 'PRODUZIONE';
```

2

SUM

Questa funzione somma tutti i valori di una colonna, vediamo un esempio: voglio ottenere la somma di tutti gli stipendi

```
SELECT SUM(STIPENDIO)
FROM IMPIEGATO;
```



L.29.390.0000

La funzione SUM opera soltanto con i numeri, se viene applicata a un campo non numerico, si ottiene un messaggio di errore.

AVG

Calcola la media aritmetica dei valori di una colonna. Vediamo un esempio: voglio conoscere lo stipendio medio della tabella IMPIEGATO.

```
SELECT AVG(STIPENDIO)  
FROM IMPIEGATO;
```



L. 3.673.750

La funzione AVG opera soltanto con i numeri.

MAX

Questa funzione serve a trovare il valore massimo di una colonna. Per esempio vogliamo sapere a quanto ammonta lo stipendio maggiore.

```
SELECT MAX(STIPENDIO)  
FROM IMPIEGATO;
```



L. 7.300.000

La funzione MAX opera anche con i caratteri: la stringa 'Maria' è maggiore della stringa 'Giovanna'.

MIN

Questa funzione opera in modo analogo a MAX, ad eccezione del fatto che restituisce il valore minimo di una colonna. Per trovare il minimo stipendio della tabella IMPIEGATO si usa la seguente espressione:

```
SELECT MIN(STIPENDIO)  
FROM IMPIEGATO;
```



L. 360.000

La funzione MIN opera anche con i caratteri: la stringa 'AAA' è minore della stringa 'BB'.

STDDEV

Deviazione standard

Questa funzione calcola la deviazione standard di una colonna di numeri.

Non esiste in Access. Vediamo un esempio:

TEMPERATURE	
CITTA	TEMPERATURA
-----	-----
ROMA	10
ANCONA	8
NAPOLI	15

SELECT STDDEV(TEMPERATURA)
FROM TEMPERATURE;

STDDEV(TEMPERATURA)

--

3,6055513

VARIANCE

Quadrato della deviazione standard

Questa funzione calcola il quadrato della deviazione standard. **Non esiste in Access**. Vediamo un esempio usando la tabella usata precedentemente:

SELECT VARIANCE(TEMPERATURA)
FROM TEMPERATURE;

VARIANCE(TEMPERATURA)

13

Assiomi delle funzioni aggregate:

- Restituiscono un solo valore
La clausola SELECT può essere seguita solo e soltanto dalla funzione
- di aggregazione
Vanno applicate a tipi di dato a loro compatibili
-

Funzioni temporali

Queste funzioni operano su *date* e *orari*; sono molto potenti e quando servono si rivelano essere molto utili.

Alcuni DBMS, come Access, non le implementano o usano sintassi diverse.

ADD_MONTHS

Questa funzione aggiunge un numero di mesi a una data specificata.
Vediamo un esempio usando la tabella sottostante.

<i>PROGETTO</i>		
COMPITO	DATA_INIZIO	DATA_FINE
--	--	--
AVVIO PROGETTO	01-Apr-99	02-Apr-99
DEFINIZIONE SPECIFICHE	02-Apr-99	01-Mag-99
CONTROLLO TECNICO	01-Giu-99	30-Giu-99
PROGETTAZIONE	01-Lug-99	02-Set-99
COLLAUDO	03-Set-99	17-Dic-99

```
SELECT COMPITO, DATA_INIZIO,
ADD_MONTHS(DATA_FINE,2)
FROM PROGETTO;
```

COMPITO	DATA_INIZIO	ADD_MONTH
--	--	-
AVVIO PROGETTO	01-Apr-99	02-Giu-99
DEFINIZIONE SPECIFICHE	02-Apr-99	01-Lug-99
CONTROLLO TECNICO	01-Giu-99	31-Ago-99
PROGETTAZIONE	01-Lug-99	02-Nov-99
COLLAUDO	03-Set-99	17-Feb-00

LAST_DAY

Questa funzione fornisce l'ultimo giorno di un mese specificato (se il mese è di 30, 31, 29 o 28 giorni).

```
SELECT DATA_FINE, LAST_DAY(DATA_FINE)  
FROM PROGETTO;
```

DATA_FINE	LAST_DAY(DATA_FINE)
02-Apr-99	30-Apr-99
01-Mag-99	31-Mag-99
30-Giu-99	30-Giu-99
02-Set-99	30-Set-99
17-Dic-99	31-Dic-99

MONTHS_BETWEEN

Questa funzione serve per sapere quanti mesi sono compresi tra il mese x e il mese y.

```
SELECT COMPITO, DATA_INIZIO, DATA_FINE,  
MONTHS_BETWEEN(DATA_FINE, DATA_INIZIO) DURATA  
FROM PROGETTO;
```

COMPITO	DATA_INIZIO	DATA_FINE	DURATA
AVVIO PROGETTO	01-Apr-99	02-Apr-99	,03225806
DEFINIZIONE SPECIFICHE	02-Apr-99	01-Mag-99	,96774194
CONTROLLO TECNICO	01-Giu-99	30-Giu-99	,93548387
PROGETTAZIONE	01-Lug-99	02-Set-99	2,0322581
COLLAUDO	03-Set-99	17-Dic-99	3,4516129

NEW_TIME

Questa funzione consente di regolare l'ora e la data in funzione del fuso orario. Vediamo un esempio utilizzando la tabella Progetto:

```
SELECT DATA_FINE AST,
NEW_TIME(DATA_FINE, 'AST' , 'PDT')
FROM PROGETTO;
```

AST	NEW_TIME(DATA, 'AST', 'PDT')
02-Apr-99	01-Apr-99
01-Mag-99	30-Apr-99
30-Giu-99	29-Giu-99
02-Set-99	01-Set-99
17-Dic-99	16-Dic-99

(Vedi le sigle dei fusi orari nella seguente tabella)

FUSI ORARI	
SIGLA	FUSO ORARIO
AST o ADT	Atlantic Standard o Atlantic Daylight Time
BST o BDT	Bering Standard o Bering Daylight Time
CST o CDT	Central Standard o Central Daylight Time
EST o EDT	Eastern Standard o Eastern Daylight Time
GMT	Greenwich Mean Time
HST o HDT	Alaska-Hawaii Standard o Hawaii Daylight Time
MST o MDT	Mountain Standard o Mountain Daylight Time
NST	Newfoundland Standard Time
PST o PDT	Pacific Standard o Pacific Daylight Time
YST o YDT	Yukon Standard o Yukon Daylight Time

NEXT_DAY

Questa funzione imposta una nuova data, successiva a quella passatagli come primo parametro, in base al giorno della settimana passatogli come secondo parametro.

```
SELECT DATA_INIZIO,
NEXT_DAY(DATA_INIZIO, 'VENERDI')
FROM PROGETTO;
```

DATA_INIZIO	NEXT_DAY
-----	-

01-Apr-99	02-Apr-99
	09-Apr-99
02-Apr-99	04-Giu-99
01-Giu-99	02-Lug-99
01-Lug-99	10-Set-99
03-Set-99	

SYSDATE

Questa funzione fornisce la data e l'ora del sistema. Vediamo degli esempi:

```
SELECT DISTINCT SYSDATE
FROM PROGETTO;
```

SYSDATE

18-Mar-99

Per sapere a che punto del progetto si è arrivati oggi:

```
SELECT *
FROM PROGETTO
WHERE DATA_INIZIO > SYSDATE;
```

Funzioni aritmetiche

Si verifica spesso il caso in cui i dati che vengono estrapolati da un database richiedono delle operazioni matematiche. Molte implementazioni di SQL includono delle funzioni aritmetiche simili a queste. Gli esempi esposti si basano sulla tabella Numeri:

<i>NUMERI</i>	
A	B
-----	-----
3,1415	4
-45	,707
5	9
-57,667	42
15	55
-7,2	5,3

ABS

Questa funzione calcola il valore assoluto del numero specificato. Vediamo un esempio:

```
SELECT ABS(A)VALORE_ASSOLUTO  
FROM NUMERI;
```

VALORE_ASSOLUTO

3,1415
45
5
57,667
15
7,2

CEIL

Questa funzione fornisce il più piccolo numero intero che è maggiore o uguale al suo argomento.

Questa sintassi non è implementata da Access.

```
SELECT A, CEIL(A) MAX_INTERI  
FROM NUMERI;
```

A	MAX_INTERI
-----	-----
3,1415	4
-45	-45
5	5
-57,667	-57
15	15
-7,2	-7

FLOOR

Questa funzione fornisce il più grande numero intero che è minore o uguale al suo argomento.

Questa sintassi non è implementata da Access.

```
SELECT A, FLOOR(A) MINIMI_INTERI  
FROM NUMERI;
```

A	MINIMI_INTERI
-----	-----
3,1415	3
-45	-45
5	5
-57,667	-58
15	15
-7,2	-8

SIGN

La funzione SIGN restituisce -1 se il suo argomento è minore di zero e restituisce 1 se il suo argomento è maggiore o uguale a zero. **Questa sintassi non è implementata da Access.** Vediamo un esempio:

```
SELECT A, SIGN(A)  
FROM NUMERI;
```

A	SIGN(A)
3,1415	1
-45	-1
5	1
-57,667	-1
15	1
-7,2	-1

È possibile anche utilizzare SIGN in una query SELECT . . . WHERE come questa:

```
SELECT A  
FROM NUMERI  
WHERE SIGN(A) = 1;
```

A
3,1415
5
15

Funzioni trigonometriche

Le funzioni trigonometriche COS, SIN, TAN sono molto utili in applicazioni in cui si richiede l'uso di tali calcoli. *Tutte queste funzioni operano supponendo che l'angolo n sia espresso in radianti.* Queste funzioni, stranamente, sono implementate da Access. Vediamo alcuni esempi usando la tabella ANGOLI:

ANGOLI
RADIANTI
3,14
6,28

1,57

COS

Calcola il coseno del parametro passatogli come angolo espresso in radianti:

```
SELECT RADIANTI, COS(RADIANTI)  
FROM ANGOLI;
```

RADIANTI	COS(RADIANTI)
-----	-----
3,14	-,99999987
6,28	,99999493
1,57	,00079633

SIN

Calcola il seno del parametro passatogli come angolo espresso in radianti:

```
SELECT RADIANTI, SIN(RADIANTI)  
FROM ANGOLI;
```

RADIANTI	SIN(RADIANTI)
-----	-----
3,14	,00159265
6,28	-,0031853
1,57	,99999968

TAN

Calcola la tangente del parametro passatogli come angolo espresso in radianti:

```
SELECT RADIANTI, TAN(RADIANTI)  
FROM ANGOLI;
```

RADIANTI	TAN(RADIANTI)
-----	-----
3,14	-,0015927

6,28	-,0031853
	1255,7656
1,57	

Funzioni sulle potenze, logaritmi e radici

Per gli esempi verrà usata la tabella NUMERI sottostante:

NUMERI	
A	B
3,1415	4
-45	,707
5	9
-57,667	42
15	55
-7,2	5,3

EXP

Questa funzione permette di elevare e a un esponente (e è una costante matematica che viene utilizzata in varie formule). Vediamo un esempio:

```
SELECT A, EXP(A)
FROM NUMERI;
```

A	EXP(A)
3,1415	23,138549
-45	2,863E-20
5	148,41316
-57,667	9,027E-26
15	3269017,4
-7,2	,00074659

LN

Questa funzione calcola il logaritmo naturale. **Questa funzione non è implementata da Access .**

Vediamo un esempio in cui si vuole calcolare i logaritmi della colonna A della tabella NUMERI:

```
SELECT A, LN(A)
FROM NUMERI;
```

ERRORE:

ORA-01428: l'argomento '-45' è esterno all'intervallo

Il messaggio d'errore che viene visualizzato è dato dal fatto che non è possibile determinare un logaritmo di un valore negativo quando la base è positiva: non esiste nessun esponente che elevato ad e (valore positivo) ci da come risultato un valore negativo.
 Il 'problema' può essere risolto inserendo all'interno della funzione LN la funzione ABS che ci restituisce i valori assoluti di quelli specificati:

```
SELECT A, LN(ABS(A))
FROM NUMERI;
```

A	LN(ABS(A))
3,1415	1,1447004
-45	3,8066625
5	1,6094379
-57,667	4,0546851
15	2,7080502
-7,2	1,974081

LOG

Questa funzione richiede due argomenti e calcola il logaritmo del secondo avendo come base il primo. Vediamo un esempio in cui si calcolano i logaritmi del numero 2 aventi come base i valori della colonna B della tabella NUMERI:

```
SELECT B, LOG(B, 2)
FROM NUMERI;
```

B	LOG(B,2)
4	,5
,707	-1,999129
9	,31546488
42	,18544902
55	,17296969
5,3	,41562892

Questa funzione non ci permette, però, di calcolare il logaritmo in cui la base è negativa, dunque il primo argomento che viene passato alla funzione dovrà essere sempre maggiore di zero.

POWER

Questa funzione non è implementata da Access. Questa funzione

consente di elevare un numero alla potenza di un altro. Il primo argomento è elevato alla potenza del secondo. Vediamo un esempio:

```
SELECT A, B, POWER(A, B)  
FROM NUMERI;
```

ERRORE:

ORA-01428: l'argomento '-45' è esterno all'intervallo

Sembrerebbe che non sia possibile (matematicamente) elevare un valore negativo ad un indice frazionario, ma non è così, il problema dunque sussiste forse solamente per SQL implementato da Oracle. Il problema può essere risolto usando opportune funzioni viste in precedenza o evitando di far calcolare la potenza di un numero negativo usando un indice frazionario. Facciamo un'altra prova:

```
SELECT A, B, POWER(B, A)  
FROM NUMERI;
```

A	B	POWER(B,A)
3,1415	4	77,870231
-45	,707	5972090,5
5	9	59049
-57,667	42	2,467E-94
15	55	1,275E+26
-7,2	5,3	6,098E-06

SQRT

Questa funzione è implementata da Access con la sintassi

'SQR(nome_campo)'. La funzione SQRT restituisce la radice quadrata di un argomento. Poiché la radice quadrata di un numero negativo non esiste, non è possibile utilizzare questa funzione con i numeri negativi.

Vediamo una esempio:

```
SELECT B, SQRT(B)  
FROM NUMERI;
```

B	SQRT(B)
4	2
,707	,84083292
9	3

42	6,4807407
55	7,4161985
5,3	2,3021729

Funzioni di caratteri

Queste funzioni ci permettono di manipolare i dati da visualizzare in tutti i modi e formati desiderati. Sono particolarmente utili quando abbiamo la necessità di rendere i dati più leggibili o quando vogliamo estrarre delle informazioni sulle stringhe e i caratteri rappresentanti le informazioni.
Gli esempi presentati si basano sulla tabella CARATTERI sottostante:

CARATTERI

COGNOME	NOME	S	CODICE
ROSSI	GIGI	A	32
BIANCHI	MARIO	J	67
NERI	MARIA	C	65
BRUNI	ANGELO	M	87
SCURI	ANNA	A	77
VERDI	ANTONIO	G	52

CHR

Questa funzione fornisce il carattere corrispondente al codice ASCII passatogli. Vediamo un esempio:

```
SELECT CODICE, CHR(CODICE)
FROM CARATTERI;
```

CODICE	CH
---	--
32	
67	C
65	A
87	W
77	M
52	4

ESERCIZI

1) Le funzioni di gruppo sono anche chiamate in un altro modo, quale?

2) La seguente query è giusta? e se sbagliata, perché?

```
SELECT SUM(NOME)  
FROM PERSONE;
```

3) Esiste una funzione che trasforma in maiuscolo il primo carattere di una stringa e in minuscolo tutti gli altri, quale è questa funzione?

4) La seguente query è sbagliata? e se giusta, perché?

```
SELECT COUNT(NOME)  
FROM PERSONE;
```

5) Applicando la seguente *query* alla tabella sottostante

```
SELECT COUNT(NOME)  
FROM PERSONE;
```

PERSONE	
ID_PERSONA	NOME
1	ANTONIO
12	SILVIA
2	GIULIO
3	
6	ROBERTA
7	ROBERTA
9	MARIA

otteniamo uno di questi valori, quale?

- a. 7
- b. 8
- c. 6
- d. 5

6) Applicando la seguente query alla tabella sottostante

```
SELECT COUNT(*)
```

```
FROM PERSONE;
```

PERSONE	
ID_PERSONA	NOME
1	ANTONIO
12	SILVIA
2	GIULIO
3	
6	ROBERTA
7	ROBERTA
9	MARIA

otteniamo uno di questi valori, quale?

- a. 7
- b. 8
- c. 6
- d. 5

7) Possiamo unire in un'unica colonna due colonne distinte come possono essere ad esempio COGNOME e NOME presenti nella medesima tabella? e se si quali sono gli operatori o le funzioni in grado di farlo?

8) La seguente query è giusta? e se sbagliata, perché?

```
SELECT SUBSTR NOME,1,5  
FROM nome-tabella;
```

9) La seguente query è sbagliata? e se giusta, perché?

```
SELECT DISTINCT COUNT(NOME)  
FROM PERSONE;
```

10) Applicando la seguente query alla tabella sottostante

```
SELECT COUNT(DISTINCT NOME)  
FROM PERSONE;
```

PERSONE	

ID_PERSONA	NOME
1	ANTONIO
12	SILVIA
2	GIULIO
3	
6	ROBERTA
7	ROBERTA
9	MARIA

otteniamo uno di questi valori, quale?

- a. 7
- b. 8
- c. 6
- d. 5

11)

NOMINATIVI				
COGNOME	NOME	S	CO	
--	-	-	-	-
ROSSI	GIGI	A	32	
BIANCHI	MARIO	J	67	
NERI	MARIA	C	65	
BRUNI	ANGELO	M	87	
SCURI	ANNA	A	77	
VERDI	ANTONIO	G	52	

Da questa tabella scrivere una query per ottenere il seguente risultato:

INIZIALI	CODICE
-	-
G.R.	32

SOLUZIONI ESERCIZI CAPITOLO 3

- 1) Funzioni aggregate.
- 2) La query è sbagliata perché non è possibile applicare la funzione SUM() su una colonna che contiene dati di tipo caratteri o stringa.
- 3) INITCAP. È necessario ricordare però, che questa funzione non è implementata da Access 8.0
- 4) È giusta in quanto conta il numero di nomi selezionati.
- 5) c
- 6) a
- 7) La funzione in grado di farlo è CONCAT e l'operatore è '||'. È necessario ricordare però, che sia la funzione CONCAT che l'operatore '||' non sono implementati da Access 8.0.
- 8) È sbagliata, infatti mancano le parentesi che devono racchiudere i parametri passati alla funzione.
- 9) È sbagliata.
- 10) La risposta giusta è d. È necessario però, far notare che questa sintassi non viene accettata da Access 8.0
- 11)

```
SELECT SUBSTR(NOME, 1, 1) ||'.'||  
SUBSTR(COGNOME, 1, 1) ||'.' INIZIALI, CODICE  
FROM CARATTERI  
WHERE CODICE = 32;
```

È necessario ricordare che questa funzione non esiste in Access 8.0.

Capitolo 4

Le clausole SQL

Questo capitolo è dedicato alle clausole utilizzate con l'istruzione SELECT , in particolare saranno trattate le seguenti clausole:

- WHERE
- ORDER BY

- GROUP BY
- HAVING
-

Negli esempi di questo capitolo, *quando non verrà specificato diversamente*, si utilizzerà la seguente tabella:

ASSEGNI			
ASSEGNO	BENEFICIARIO	IMPORTO	NOTE
--	---	--	----
1	COMPUTER SHOP	50 000	DISCHETTI E CD-ROM
2	LIBRERIE CULTURA	245 000	LIBRI, CANCELLERIA
3	COMPUTER SHOP	200 000	TELEFONO CELLULARE
4	BIOGAS SRL	88 000	GAS
5	SUPERMARCHET GS	150 000	ALIMENTARI
16	ASSICURAZIONI ASSO	425 000	ASSICURAZIONE CASA
17	GAS S.P.A.	25 000	GAS
21	COMPUTER SHOP	34 000	CONTROLLER
20	ABITI BELLA	110 000	PANTALONI
9	ABITI BELLA	224 000	COMPLETO DONNA
8	COMPUTER SHOP	134 000	JOYSTICK

WHERE

La clausola WHERE serve per implementare delle condizioni *verificabili a livello delle singole righe*.

Questa clausola è abbastanza semplice da usare ed è già stata utilizzata precedentemente in questo corso, vediamo un esempio:

```
SELECT * FROM ASSEGNI
WHERE IMPORTO < 150000;
```

ASSEGNO	BENEFICIARIO	IMPORTO	NOTE
--	---	--	----
1	COMPUTER SHOP	50 000	DISCHETTI E CD-ROM
4	BIOGAS SRL	88 000	GAS
17	GAS S.P.A.	25 000	GAS
21	COMPUTER SHOP	34 000	CONTROLLER

20	ABITI BELLA	110 000	PANTALONI
	COMPUTER SHOP	134 000	JOYSTICK
8			

Come possiamo vedere dall'esempio la condizione 'IMPORTO < 150000', implementata tramite la clausola WHERE, è stata posta a tutte le righe della tabella e solo per quelle righe dove tale condizione è risultata soddisfatta che sono stati estratti e visualizzati i dati secondo gli argomenti dell'istruzione SELECT.

ORDER BY

A volte potrebbe essere necessario presentare i risultati di una query in un certo ordine, la clausola ORDER BY assolve a questo scopo. Vediamo alcuni esempi:

```
SELECT *
FROM ASSEGNI
ORDER BY BENEFICIARIO;
```

ASSEGNO	BENEFICIARIO	IMPORTO	NOTE
--	---	--	-----
20	ABITI BELLA	110 000	PANTALONI
9	ABITI BELLA	224 000	COMPLETO DONNA
16	ASSICURAZIONI ASSO	425 000	ASSICURAZIONE CASA
4	BIOGAS SRL	88 000	GAS
1	COMPUTER SHOP	50 000	DISCHETTI E CD-ROM
3	COMPUTER SHOP	200 000	TELEFONO CELLULARE
8	COMPUTER SHOP	134 000	JOYSTICK
21	COMPUTER SHOP	34 000	CONTROLLER
17	GAS S.P.A.	25 000	GAS
2	LIBRERIE CULTURA	245 000	LIBRI, CANCELLERIA
5	SUPERMARCHET GS	150 000	ALIMENTARI

E' possibile ordinare i record in senso inverso, con la lettera o il numero più alti in prima posizione? Si che è possibile, tramite la parola chiave DESC. Vediamo un esempio:

```

SELECT *
FROM ASSEGNI
ORDER BY BENEFICIARIO DESC;

```

ASSEGNO	BENEFICIARIO	IMPORTO	NOTE
--	--	--	--
5	SUPERMARCHET GS	150 000	ALIMENTARI
2	LIBRERIE CULTURA	245 000	LIBRI, CANCELLERIA
17	GAS S.P.A.	25 000	GAS
1	COMPUTER SHOP	50 000	DISCHETTI E CD-ROM
21	COMPUTER SHOP	34 000	CONTROLLER
3	COMPUTER SHOP	200 000	TELEFONO CELLULARE
8	COMPUTER SHOP	134 000	JOYSTICK
4	BIOGAS SRL	88 000	GAS
16	ASSICURAZIONI ASSO	425 000	ASSICURAZIONE CASA
20	ABITI BELLA	110 000	PANTALONI
9	ABITI BELLA	224 000	COMPLETO DONNA

Esiste anche la parola chiave facoltativa ASC per l'ordinamento ascendente. Comunque questa parola chiave è raramente utilizzata in quanto superflua. Infatti ORDER BY, se non viene specificato diversamente, ordina per l'appunto in modo ascendente.

La clausola ORDER BY può essere applicata a più campi. Vediamo alcuni esempi:

```

SELECT BENEFICIARIO, NOTE
FROM ASSEGNI
ORDER BY BENEFICIARIO, NOTE;

```

BENEFICIARIO	NOTE
ABITI BELLA	COMPLETO DONNA
ABITI BELLA	PANTALONI
ASSICURAZIONI ASSO	ASSICURAZIONE CASA

BIOGAS SRL	GAS
COMPUTER SHOP	CONTROLLER
COMPUTER SHOP	DISCHETTI E CD-ROM
COMPUTER SHOP	JOYSTICK
COMPUTER SHOP	TELEFONO
COMPUTER SHOP	CELLULARE
GAS S.P.A.	GAS
LIBRERIE CULTURA	LIBRI, CANCELLERIA
SUPERMARCHET GS	ALIMENTARI

SELECT BENEFICIARIO, NOTE
 FROM ASSEGNI
 ORDER BY BENEFICIARIO, NOTE DESC;

BENEFICIARIO	NOTE
ABITI BELLA	PANTALONI
ABITI BELLA	COMPLETO DONNA
ASSICURAZIONI ASSO	ASSICURAZIONE CASA
BIOGAS SRL	GAS
COMPUTER SHOP	TELEFONO CELLULARE
COMPUTER SHOP	JOYSTICK
COMPUTER SHOP	DISCHETTI E CD-ROM
COMPUTER SHOP	CONTROLLER
GAS S.P.A.	GAS
LIBRERIE CULTURA	LIBRI, CANCELLERIA
SUPERMARCHET GS	ALIMENTARI

Possiamo far riferimento ai campi da ordinare dopo ORDER BY indicando invece del loro nome il valore dell'ordine di apparizione all'interno della tabella. Vediamo un esempio:

```

SELECT *
FROM ASSEGNI
ORDER BY 3;

```

<u>ASSEGNO</u>	BENEFICIARIO	IMPORTO	NOTE
--	--	--	--
17	GAS S.P.A.	25 000	GAS
21	COMPUTER SHOP	34 000	CONTROLLER
1	COMPUTER SHOP	50 000	DISCHETTI E CD-ROM
4	BIOGAS SRL	88 000	GAS
20	ABITI BELLA	110 000	PANTALONI
8	COMPUTER SHOP	134 000	JOYSTICK
5	SUPERMARCHET GS	150 000	ALIMENTARI
3	COMPUTER SHOP	200 000	TELEFONO CELLULARE
9	ABITI BELLA	224 000	COMPLETO DONNA
2	LIBRERIE CULTURA	245 000	LIBRI, CANCELLERIA
16	ASSICURAZIONI ASSO	425 000	ASSICURAZIONE CASA

I dati sono stati visualizzati ordinandoli per il campo IMPORTO che è appunto il terzo campo che appare nella tabella ASSEGNI.

GROUP BY

Questa clausola ci permette di formare dei sottoinsiemi per quelle colonne specificate. Vediamo cosa significa quanto affermato.

```

SELECT BENEFICIARIO
FROM ASSEGNI
GROUP BY BENEFICIARIO;

```

BENEFICIARIO

ABITI BELLA
ASSICURAZIONI ASSO
BIOGAS SRL
COMPUTER SHOP
GAS S.P.A.

LIBRERIE CULTURA

SUPERMARCHET GS

Il risultato della query è una lista di beneficiari, che appaiono però una sola volta, anche se nella tabella di origine la maggior parte di essi compare più volte.

Questa clausola è usata molto spesso per applicare le funzioni di gruppo non a tutte le righe indistintamente, ma a sottoinsiemi di esse. Vediamo un esempio:

Vogliamo sapere quanto è stato elargito, in totale, per ogni beneficiario:

```
SELECT BENEFICIARIO, SUM(IMPORTO)
FROM ASSEGNI
GROUP BY BENEFICIARIO;
```

BENEFICIARIO	SUM(IMPORTO)
ABITI BELLA	334 000
ASSICURAZIONI ASSO	425 000
BIOGAS SRL	88 000
COMPUTER SHOP	418 000
GAS S.P.A.	25 000
LIBRERIE CULTURA	245 000
SUPERMARCHET GS	150 000

In questa query viene applicata la funzione di gruppo SUM per ogni sottoinsieme di BENEFICIARIO.

Da questo punto in poi dovremo considerare che alla tabella ASSEGNI sono stati aggiunti i seguenti record:

22	ABITI BELLA	79 000	PANTALONI
23	BIOGAS SRL	399 000	GAS
24	LIBRERIE CULTURA	224 000	LIBRI, CANCELLERIA
25	COMPUTER SHOP	88 000	CONTROLLER

Quindi la tabella così modificata apparirà nel seguente modo:

ASSEGNI

ASSEGNO	BENEFICIARIO	IMPORTO	NOTE
--	--	--	--
1	COMPUTER SHOP	50 000	DISCHETTI E CD-ROM
2	LIBRERIE CULTURA	245 000	LIBRI, CANCELLERIA
3	COMPUTER SHOP	200 000	TELEFONO CELLULARE
4	BIOGAS SRL	88 000	GAS
5	SUPERMARCHET GS	150 000	ALIMENTARI
16	ASSICURAZIONI ASSO	425 000	ASSICURAZIONE CASA
17	GAS S.P.A.	25 000	GAS
21	COMPUTER SHOP	34 000	CONTROLLER
20	ABITI BELLA	110 000	PANTALONI
9	ABITI BELLA	224 000	COMPLETO DONNA
8	COMPUTER SHOP	134 000	JOYSTICK
22	ABITI BELLA	79 000	PANTALONI
23	BIOGAS SRL	399 000	GAS
24	LIBRERIE CULTURA	224 000	LIBRI, CANCELLERIA
25	COMPUTER SHOP	88 000	CONTROLLER

È possibile applicare la clausola GROUP BY anche a più di un campo per volta. Vediamo come funziona:

```
SELECT BENEFICIARIO, NOTE
FROM ASSEGNI
GROUP BY BENEFICIARIO, NOTE;
```

BENEFICIARIO	NOTE
ABITI BELLA	COMPLETO DONNA
ABITI BELLA	PANTALONI
ASSICURAZIONI ASSO	ASSICURAZIONE CASA
BIOGAS SRL	GAS
COMPUTER SHOP	CONTROLLER

COMPUTER SHOP	DISCHETTI E CD-ROM
COMPUTER SHOP	JOYSTICK
COMPUTER SHOP	TELEFONO
COMPUTER SHOP	CELLULARE
GAS S.P.A.	GAS
LIBRERIE CULTURA	LIBRI, CANCELLERIA
SUPERMARCHET GS	ALIMENTARI

In questa query le righe selezionate sono 11 contro le 15 della tabella originale, cosa è successo?

È avvenuto che la dove il beneficiario presentava le stesse note, veniva visualizzato una volta sola.

Si veda quante volte appare, nella tabella ASSEGNI, in NOTE 'libri cancelleria', 'gas'(per beneficiario Biogas SRL), 'controller' e 'pantaloni'.

Vediamo altri esempi:

Vogliamo sapere oltre a quanto è stato elargito per ogni beneficiario, quante volte il singolo beneficiario compare nella tabella:

```
SELECT BENEFICIARIO, SUM(IMPORTO), COUNT(BENEFICIARIO)
FROM ASSEGNI
GROUP BY BENEFICIARIO;
```

BENEFICIARIO	SUM(IMPORTO)	COUNT(BENEFICIARIO)
ABITI BELLA	413 000	3
ASSICURAZIONI ASSO	425 000	1
BIOGAS SRL	487 000	2
COMPUTER SHOP	506 000	5
GAS S.P.A.	25 000	1
LIBRERIE CULTURA	469 000	2
SUPERMARCHET GS	150 000	1

Abiti Bella compare nella tabella tre volte, Assicurazioni ASSO una volta, ecc.

Voglio sapere il totale dell'*importo* per ogni *nota* che facendo parte dello stesso *beneficiario* compaia una o più volte. Voglio sapere quante volte quella stessa nota appare per lo stesso beneficiario. Voglio inoltre visualizzare le note:

```
SELECT BENEFICIARIO, NOTE, SUM(IMPORTO),
COUNT(BENEFICIARIO)
FROM ASSEGNI
GROUP BY BENEFICIARIO, NOTE;
```

BENEFICIARIO	NOTE	SUM(IMPORTO)	COUNT(BENEFICIARIO)
ABITI BELLA	COMPLETO DONNA	224 000	1
ABITI BELLA	PANTALONI	189 000	2
ASSICURAZIONI ASSO	ASSICURAZIONE CASA	425 000	1
BIOGAS SRL	GAS	487 000	2
COMPUTER SHOP	CONTROLLER	122 000	2
COMPUTER SHOP	DISCHETTI E CD-ROM	50 000	1
COMPUTER SHOP	JOYSTICK	134 000	1
COMPUTER SHOP	TELEFONO CELLULARE	200 000	1
GAS S.P.A.	GAS	25 000	1
LIBRERIE CULTURA	LIBRI, CANCELLERIA	469 000	2
SUPERMARCHET GS	ALIMENTARI	150 000	1

Nella prima riga della tabella estrapolata con la query precedente, vediamo che COUNT(BENEFICIARIO) vale 1; ciò significa che la nota 'Completo donna' per quel beneficiario è presente nella tabella di origine una sola volta. Mentre invece, la nota 'Pantaloni', sempre per il medesimo beneficiario vale 2, questo significa che quella nota per quel beneficiario è presente nella tabella ben due volte.

Adesso vogliamo estrarre i stessi dati della query precedente, ma ordinandoli per le note.

SELECT BENEFICIARIO, NOTE, SUM(IMPORTO),

COUNT(BENEFICIARIO)

FROM ASSEGNI

GROUP BY BENEFICIARIO, NOTE

ORDER BY NOTE;

BENEFICIARIO	NOTE	SUM(IMPORTO)	COUNT(BENEFICIARIO)
SUPERMARCHET GS	ALIMENTARI	150 000	1
ASSICURAZIONI ASSO	ASSICURAZIONE CASA	425 000	1
ABITI BELLA	COMPLETO DONNA	224 000	1
COMPUTER SHOP	CONTROLLER	122 000	2
COMPUTER SHOP	DISCHETTI E CD-ROM	50 000	1
BIOGAS SRL	GAS	487 000	2
GAS S.P.A.	GAS	25 000	1
COMPUTER SHOP	JOYSTICK	134 000	1
LIBRERIE CULTURA	LIBRI, CANCELLERIA	469 000	2
ABITI BELLA	PANTALONI	189 000	2
COMPUTER SHOP	TELEFONO CELLULARE	200 000	1

Per gli esempi futuri faremo riferimento alla tabella DIPENDENTI sottostante:

DIPENDENTI					
NOME	DIVISIONE	STIPENDIO	GIORNI_MUTUA	FERIE_GODUTE	
--	-	--	--	--	--
ROSSI	VENDITE	2 000 000	33	5	
BIANCHI	VENDITE	2 100 000	1	0	
BRUNI	RICERCA	3 300 000	0	9	
VERDI	ACQUISTI	1 800 000	32	20	
GIALLI	RICERCA	4 800 000	0	0	

NERI	RICERCA	3 400 000	2	1
MANCINI	AMMINISTRAZIONE	2 400 000	9	24
MARCHETT	VENDITE	2 000 000	99	12
I				

HAVING

Abbiamo visto come tramite la clausola GROUP BY le righe possano venire raggruppate in sottoinsiemi. Una particolare interrogazione può avere la necessità di estrapolare solo quei sottoinsiemi di righe che soddisfano certe condizioni, in questo caso però non è possibile usare la clausola WHERE in quanto tale clausola verifica la condizione che la segue, su tutte le righe e non in maniera singola sui valori estrapolati per ogni sottoinsieme di righe. Vediamo un esempio:

Vogliamo conoscere le medie dei stipendi per ogni divisione che superano i 2.200.000 di lire

```
SELECT DIVISIONE, AVG(STIPENDIO)
FROM DIPENDENTI
GROUP BY DIVISIONE
WHERE AVG(STIPENDIO) > 2200000;
```

**ERRORE alla riga 4:
ORA-00933: comando SQL terminato erroneamente**

Nella query scritta sopra possiamo vedere come la clausola WHERE sia stata posta per ultima, infatti bisogna verificare la condizione solo dopo che sono stati formati i sottoinsiemi dalla clausola GROUP BY.

Il risultato però, è comunque un avviso di errore, proprio perché non è possibile utilizzare WHERE per verificare condizioni sui risultati di funzioni di gruppo. Vediamo quindi come possiamo risolvere il problema:

```
SELECT DIVISIONE, AVG(STIPENDIO)
FROM DIPENDENTI
HAVING AVG(STIPENDIO) > 2200000;
```

DIVISIONE	AVG(STIPENDIO)
-	-
AMMINISTRAZIONE	2 400 000
RICERCA	3 833 333,3

Come abbiamo potuto vedere dall'esempio la clausola HAVING sostituisce la clausola WHERE la dove nella condizione appaiono funzioni di gruppo o quando la condizioni deve essere verificata su sottoinsiemi di righe.

Vediamo altri esempi:

```
SELECT DIVISIONE, AVG(STIPENDIO)
FROM DIPENDENTI
GROUP BY DIVISIONE
HAVING DIVISIONE = 'VENDITE';
```

DIVISIONE	AVG(STIPENDIO)
VENDITE	2033333,3

In questo caso è stata estrapolata la media degli stipendi della sola divisione vendite. Proviamo a ottenere lo stesso risultato usando a posto della clausola HAVING la clausola WHERE:

```
SELECT DIVISIONE, AVG(STIPENDIO)
FROM DIPENDENTI
GROUP BY DIVISIONE
WHERE DIVISIONE = 'VENDITE';
```

ERRORE alla riga 4:
ORA-00933: comando SQL terminato erroneamente

Il risultato che si ottiene è un avviso di errore, in quanto la clausola WHERE è stata messa dopo la clausola GROUP BY e quindi si è tentato di usarla non per singole righe, ma per sottoinsiemi di righe. Vediamo come si può aggirare l'ostacolo senza, comunque, usare la clausola GROUP BY:

```
SELECT DIVISIONE, AVG(STIPENDIO)
FROM DIPENDENTI
WHERE DIVISIONE = 'VENDITE'
GROUP BY DIVISIONE;
```

DIVISIONE	AVG(STIPENDIO)
VENDITE	2033333,3

In questo caso la clausola WHERE è stata usata non sugli insiemi delle righe, in quanto posta prima della clausola GROUP BY.

Voglio conoscere la media dei giorni di ferie godute per dipartimento, ma solo di quei dipendenti che percepiscono stipendi superiori ai 2.050.000 di lire:

```
SELECT DIVISIONE, AVG(FERIE_GODUTE)
FROM DIPENDENTI
WHERE STIPENDIO > 2050000
GROUP BY DIVISIONE;
```

DIVISIONE	AVG (FERIE_GODUTE)
AMMINISTRAZIONE	24
RICERCA	3,3333333
VENDITE	0

In questo caso abbiamo usato la clausola WHERE in quanto la condizione va verificata per tutte le righe e non per singoli valori estrapolati da singoli sottoinsiemi di righe.

Adesso vogliamo escludere dal risultato della query precedente quelle divisioni la cui media delle ferie godute, calcolata solo per quei dipendenti il cui stipendio supera i 2.050.000 di lire, è uguale a zero:

```
SELECT DIVISIONE, AVG(FERIE_GODUTE)
FROM DIPENDENTI
WHERE STIPENDIO > 2050000
GROUP BY DIVISIONE
HAVING AVG(FERIE_GODUTE) <> 0;
```

DIVISIONE	AVG (FERIE_GODUTE)
AMMINISTRAZIONE	24
RICERCA	3,3333333

Riepilogo

Dagli esempi precedenti, dalle cose che sono state dette e da eventuali esperimenti che potremmo fare, possiamo enunciare degli assiomi che riguardano l'uso delle clausole viste in questo capitolo:

1. WHERE non può essere usato per verificare condizioni su risultati di funzioni di gruppo.
 2. WHERE non può essere usato per verificare condizioni su sottoinsiemi delle varie righe.
-
1. GROUP BY tutte le colonne che vengono selezionate (colonne che seguono la clausola SELECT) devono essere elencate nella clausola GROUP BY.
-
1. HAVING può essere seguita da una o più funzioni di gruppo e verificare condizioni su i valori ritornati. da tali funzioni.
 2. HAVING può verificare condizioni sui valori dei sottoinsiemi creati dalla clausola GROUP BY.
 3. HAVING può verificare condizioni combinate sui valori dei sottoinsiemi creati dalla clausola GROUP BY e condizioni sui valori ritornati da funzioni di gruppo.
 4. HAVING i campi che vi appaiono devono essere specificati nella clausola GROUP BY
 5. HAVING è necessario, per il suo utilizzo, la presenza della clausola GROUP BY.
 6. HAVING non è necessario che venga posta dopo la clausola GROUP BY.
-
1. ORDER BY è necessario che venga posta dopo la clausola GROUP BY e dopo la clausola HAVING.

Riassumendo vediamo come può essere la forma sintetica di una query che fa uso delle clausole viste in questo capitolo:

```
select lista attributi o espressioni
from lista tavelle
[where condizioni semplici]
[group by lista attributi di raggruppamento]
[having condizioni aggregate]
[order by lista attributi di ordinamento]
```

ESERCIZI

- 1) È corretta questa query? se giusta o sbagliata, spiegare il perché.

```

SELECT COGNOME, AVG(STIPENDIO), REPARTO
FROM DIPENDENTI
WHERE REPARTO = 'VENDITE'
ORDER BY COGNOME
GROUP BY REPARTO;

```

2) Si può applicare la clausola ORDER BY a una colonna che non appare fra quelle citate nell'istruzione

SELECT ?

3) Quando usiamo la clausola HAVING, dobbiamo necessariamente utilizzare anche la clausola GROUP BY ?

4) Si può applicare l'istruzione SELECT a una colonna che non appare fra quelle citate nella clausola GROUP BY ?

5) Scrivere una query che ci permetta di estrapolare da una tabella contenente dati su libri, quei *generi* in cui non sono presenti libri con prezzo inferiore o uguale a £10.000.

Quanto detto, significa in parole più semplici, che dobbiamo visualizzare quei *generi* dove non ci sono libri il cui costo sia uguale o inferiore a £ 10.000. Se ad esempio il libro Le Crociate che appartiene al genere di Storia costa £ 9.500, non dovrà apparire nella *select* il genere *Storia*.

LIBRI (TITOLO, AUTORE, GENERE, PREZZO, EDITORE)

6) Se applicassimo la seguente select

```

SELECT DIVISIONE
FROM DIPENDENTI
GROUP BY DIVISIONE
HAVING MAX(STIPENDIO) < 4 800 000 ;

```

alla tabella DIPENDENTI, indicare quali sarebbero le divisioni estrapolate.

DIPENDENTI

NOME	DIVISIONE	STIPENDIO	GIORNI_MUTUA	FERIE_GODUTE
ROSSI	VENDITE	2 000 000	33	5
BIANCHI	VENDITE	2 100 000	1	0
BRUNI	RICERCA	3 300 000	0	9
VERDI	ACQUISTI	1 800 000	32	20

GIALLI	RICERCA	4 800 000	0	0
NERI	RICERCA	3 400 000	2	1
MANCINI	AMMINISTRAZIONE	2 400 000	9	24
MARCHETT	VENDITE	2 000 000	99	12
I				

7) Scrivere una *select* che ci permetta di estrapolare, dalla tabella *DIPENDENTI*, le *divisioni* in cui non compaiono lavoratori che non hanno goduto di giorni di ferie. Ovvero, bisogna visualizzare solo quelle divisioni dove non c'è neanche un dipendente con zero giorni di ferie.

8) Scrivere una *query* che, dalla tabella *ASSEGNI*, ci permette di estrarre i beneficiari che gli è stato versato perlomeno un assegno di cifra superiore alle 400 000.

ASSEGNI				
ASSEGNO	BENEFICIARIO	IMPORTO	NOTE	
--	---	--	----	----
1	COMPUTER SHOP	50 000	DISCHETTI E CD-ROM	
2	LIBRERIE CULTURA	245 000	LIBRI, CANCELLERIA	
3	COMPUTER SHOP	200 000	TELEFONO CELLULARE	
4	BIOGAS SRL	88 000	GAS	
5	SUPERMARCHET GS	150 000	ALIMENTARI	
16	ASSICURAZIONI ASSO	425 000	ASSICURAZIONE CASA	
17	GAS S.P.A.	25 000	GAS	
21	COMPUTER SHOP	34 000	CONTROLLER	
20	ABITI BELLA	110 000	PANTALONI	
9	ABITI BELLA	224 000	COMPLETO DONNA	
8	COMPUTER SHOP	134 000	JOYSTICK	

9) Scrivere una *query* che, dalla tabella *ASSEGNI*, ci permette di estrarre i beneficiari la cui media degli importi degli assegni versati sia superiore alle 300 000. La lista dei beneficiari deve apparire ordinata in modo discendente.

SOLUZIONI ESERCIZI CAPITOLO 4

1) La sintassi è errata:

- Tutte le colonne selezionate (quelle che seguono la clausola SELECT) devono essere elencate in GROUP BY.
La clausola GROUP BY deve apparire prima della clausola ORDER BY.

2) Si se non appare la clausola GROUP BY; no se appare la clausola GROUP BY.

3) Si.

4) No.

5)

```
SELECT GENERE
FROM LIBRI
GROUP BY GENERE
HAVING MIN(PREZZO) > 10000;
```

6) Tutte meno la divisione Ricerca.

7)

```
SELELET DIVISIONE
FROM DIPENDENTI
GROUP BY DIVISIONE
HAVING MIN(FERIE_GODUTE) > 0;
```

8)

```
SELECT BENEFICIARI
FROM ASSEGNI
GROUP BY BENEFICIARIO
HAVING MAX(IMPORTO) > 400 000;
```

9)

```
SELECT BENEFICIARIO
FROM ASSEGNI
GROUP BY BENEFICIARIO
HAVING AVG(IMPORTO) > 300 000
ORDER BY BENEFICIARIO DESC;
```

Capitolo 5

Join - Combinazione di tabelle

Questo capitolo tratta un importante tipo di operazione tra le tabelle: il Join. Il vocabolo join significa unione e nel caso di SQL sta ad indicare unione tra tabelle. Esistono vari tipi di join, ma tutti derivano o possono essere ricondotti a vari operatori dell'algebra insiemistica. L'importanza principale del join risiede nella possibilità che ci offre per correlare e visualizzare dati appartenenti a tabelle diverse o alla medesima tabella, logicamente correlati tra di loro. I semplici dati, da noi uniti, possono assumere la forma di complesse informazioni così come noi li vogliamo.

CROSS JOIN

Per comprendere a pieno l'operazione CROSS JOIN (unione incrociata) bisogna aver ben chiaro il concetto di prodotto cartesiano:

..... *Prodotto
cartesiano*

Dati due insiemi D_1 e D_2 si chiama prodotto cartesiano di D_1 e D_2 , l'insieme delle coppie ordinate (v_1, v_2) , tali che v_1 è un elemento di D_1 e v_2 un elemento di D_2 .

Vediamo cosa significa quanto affermato con un esempio:



$$A \times B = \{(2, r), (2, s), (2, d), (2, 4), (f, r), (f, s), (f, d), (f, 4), (r, r), (r, s), (r, d), (r, 4)\}$$

Come possiamo vedere il prodotto cartesiano fra i due insiemi è dato da tutti gli elementi di A combinati con ogni elemento di B . Nella rappresentazione delle varie coppie dobbiamo rispettare l'ordine di apparizione degli elementi, in quanto l'appartenenza dell'elemento all'insieme è individuabile proprio dalla suo ordine di apparizione. Nell'esempio abbiamo usato solo due insiemi ma il prodotto cartesiano è applicabile anche a più di due insiemi.

Ora considerando che le tabelle non sono altro che insiemi i cui elementi sono le righe ecco che possiamo individuare l'operazione di CROSS JOIN in quella di prodotto cartesiano appartenente alle teorie degli insiemi. Dunque il prodotto cartesiano tra due o più tabelle si traduce in una istruzione chiamata CROSS JOIN. Il CROSS JOIN si ottiene in maniera molto semplice elencando dopo la FROM le tabelle che devono essere coinvolte. Vediamo un esempio di CROSS JOIN:

Per lo scopo usiamo due tabelle: TAB1 e TAB2

TAB1	TAB2
COLONTAB1	COLONTAB2
RIG1 TAB1	RIG1 TAB2
RIG2 TAB1	RIG2 TAB2
RIG3 TAB1	RIG3 TAB2
RIG4 TAB1	
RIG5 TAB1	

```
SELECT *
FROM TAB1, TAB2;
```

COLONTAB1	COLONTAB2
RIG1 TAB1	RIG1 TAB2
RIG2 TAB1	RIG1 TAB2
RIG3 TAB1	RIG1 TAB2
RIG4 TAB1	RIG1 TAB2
RIG5 TAB1	RIG1 TAB2
	RIG2 TAB2
RIG1 TAB1	RIG2 TAB2
RIG2 TAB1	RIG2 TAB2
RIG3 TAB1	RIG2 TAB2
RIG4 TAB1	RIG2 TAB2
RIG5 TAB1	RIG2 TAB2
	RIG3 TAB2
RIG1 TAB1	RIG3 TAB2
RIG2 TAB1	RIG3 TAB2

RIG3 TAB1	RIG3 TAB2
RIG4 TAB1	RIG3 TAB2
RIG5 TAB1	

Questo è il risultato che si ottiene dal CROSS JOIN delle tabelle TAB1 e TAB2, come si può vedere non è altro che un prodotto cartesiano.
Chiaramente avremmo potuto usare anche più di due tabelle.

Il CROSS JOIN non è particolarmente utile e viene usato raramente, ma se in una CROSS JOIN si utilizza la clausola WHERE potremmo ottenere join molto più interessanti.

NATURAL JOIN

Il NATURAL JOIN è un tipo di operazione che ci permette di correlare due o più tabelle sulla base di valori uguali in attributi contenenti lo stesso tipo di dati.

Vediamo un esempio:

Per lo scopo usiamo due tabelle: PERSONE e AUTO. La tabella AUTO fa riferimento alla persona proprietaria dell'auto attraverso il campo PROPRIETARIO in cui sono riportati i numeri di patente. Lo stesso tipo di dato è presente nella tabella PERSONE nel campo PATENTE.

<i>PERSONE</i>		<i>AUTO</i>	
<i>NOME</i>	<i>PATENTE</i>	<i>TARGA</i>	<i>PROPRIETARIO</i>
-----	-----	-----	-----
ANTONIO	123	VT AC73949	156
GIOVANNI	156	ROMA J1003	172
ARTURO	172	MI GH3434	300
		NA G666223	301

Vogliamo ottenere un join delle righe delle due tabelle la dove i valori dei campi PROPRIETARIO e PATENTE sono uguali .

```
SELECT *
FROM PERSONE, AUTO
WHERE PATENTE = PROPRIETARIO;
```

<i>NOME</i>	<i>PATENTE</i>	<i>TARGA</i>	<i>PROPRIETARIO</i>
-----	-----	-----	-----

---	---	-	
GIOVANNI	156	VT AC73949	156
ARTURO	172	ROMA J1003	172

Nel caso le due tabelle originarie avessero avuto i campi interessati al join (PATENTE e PROPRIETARIO) con lo stesso nome in entrambe, avremmo dovuto specificare dopo la WHERE prima del nome del campo il nome della tabella a cui facevamo riferimento. Facciamo un esempio considerando le tabelle PERSONE e AUTO così modificate

PERSONE		AUTO	
NOME	NUM_PATENTE	TARGA	NUM_PATENTE
---	-	---	-----
ANTONIO	123	VT AC73949	156
GIOVANNI	156	ROMA J1003	172
ARTURO	172	MI GH3434	300
		NA G666223	301

In questo caso siamo obbligati a specificare l'appartenenza dei campi alle tabelle:

```
SELECT *
FROM PERSONE, AUTO
WHERE PERSONE.NUM_PATENTE = AUTO.NUM_PATENTE;
```

NOME	NUM_PATENTE	TARGA	NUM_PATENTE
---	-	--	-----
GIOVANNI	156	VT AC73949	156
ARTURO	172	ROMA J1003	172

INNER JOIN

È un tipo di join in cui le righe delle tabelle vengono combinate solo se i campi collegati con join soddisfano una determinata condizione.
Vediamo un esempio:

Vogliamo ottenere un join delle righe delle due tabelle PERSONE e AUTO, la dove i valori dei campi PROPRIETARIO e PATENTE sono uguali e dove il valore del campo NOME è uguale ad 'ARTURO'.

```

SELECT *
FROM PERSONE, AUTO
WHERE PATENTE = PROPRIETARIO
AND NOME = 'ARTURO';

```

NOME	PATENTE	TARGA	PROPRIETARIO
---	---	-	-----
ARTURO	172	ROMA J1003	172

Esistono anche delle parole chiavi specifiche per eseguire l'operazione di INNER JOIN.

```

SELECT *
FROM PERSONE INNER JOIN AUTO
ON
(PERSONE.PATENTE = AUTO.PROPRIETARIO AND NOME = 'ARTURO');

```

NOME	PATENTE	TARGA	PROPRIETAR
ARTURO	172	ROMA J1003	172

Il risultato che otteniamo è lo stesso, *ma la sintassi usata non è accettata da SQL Plus 8.0 Oracle* (prodotto usato per testare la maggior parte degli esempi di questo corso), infatti questa query e quelle successive in cui appaiono parole chiave specifiche, sono state testate utilizzato Microsoft Access.

Usando le parole chiave specifiche dobbiamo indicare, per alcuni DBMS come nel caso di Access, a quale tabella appartengono i campi. C'è inoltre da far notare che quello che segue la clausola ON va messo tra parentesi se è presente più di una condizione.

Vediamo altri esempi:

Usando le parole chiave specifiche, vogliamo ottenere lo stesso JOIN che abbiamo usato come esempio nel paragrafo del **NATURAL JOIN**:

```

SELECT *
FROM PERSONE INNER JOIN AUTO
ON PERSONE.PATENTE = AUTO.PROPRIETARIO;

```

NOME	PATENTE	TARGA	PROPRIETAR
GIOVANNI	156	VT AC73949	156
ARTURO	172	ROMA J1003	172

Possiamo renderci conto che questo tipo di join è simile al **natural join**; infatti il **natural join** è un particolare caso di **inner join**.

OUTER JOIN

Con l'OUTER JOIN è possibile estrarre anche quei dati, *appartenenti ad una delle tabelle*, che non verrebbero estrapolati nei tipi di join visti fino a questo momento. Infatti OUTER significa esterno; dati esterni al normale tipo di join.

Dobbiamo specificare quale è la tabella di cui vogliamo estrarre i dati anche se non soddisfano la condizione di join, questo lo facciamo indicando con LEFT o RIGHT se la tabella in questione è quella che appare a destra o a sinistra del comando JOIN.

SELECT . . .

```
FROM tabella1 [LEFT | RIGHT] JOIN tabella2  
ON tabella1.campox condizione tabella2.campoy
```

Vediamo alcuni esempi:

Vogliamo visualizzare nel nostro JOIN oltre a tutte le persone che possiedono un'auto e l'auto appartenuta, anche quelle che non possiedono nessuna auto:

```
SELECT *  
FROM PERSONE LEFT JOIN AUTO  
ON PERSONE.PATENTE = AUTO.PROPRIETARIO;
```

NOME	PATENTE	TARGA	PROPRIETARIO
ANTONIO	123		
GIOVANNI	156	VT AC73949	156
ARTURO	172	ROMA J1003	172

SELF JOIN

Il SELF JOIN ci consente di unire una tabella con se stessa. La sintassi è simile a quella della query vista nel paragrafo che trattava il **CROSS JOIN**.

Vediamo un esempio usando la tabella TAB2:

TAB2

COLONTAB2

RIG1 TAB2
RIG2 TAB2
RIG3 TAB2

SELECT R1.COLONTAB2, R2.COLONTAB2
FROM TAB2 R1, TAB2 R2;

R1.COLONTAB2 R2.COLONTAB2

RIG1 TAB2 RIG1 TAB2
RIG2 TAB2 RIG1 TAB2
RIG3 TAB2 RIG1 TAB2

RIG1 TAB2 RIG2 TAB2
RIG2 TAB2 RIG2 TAB2
RIG3 TAB2 RIG2 TAB2

RIG1 TAB2 RIG3 TAB2
RIG2 TAB2 RIG3 TAB2
RIG3 TAB2 RIG3 TAB2

Come possiamo vedere dalla query otteniamo un prodotto cartesiano. Dopo la parola chiave SELECT siamo costretti a simulare l'esistenza di due tabelle mentre invece ne abbiamo una soltanto. Dopo la parola chiave FROM faremo riferimento al nome delle colonne e alla tabella a cui appartengono:

SELECT *nomeTabella1***nesitente1.*nomeColonna,*
*nomeTabella1***nesitente2.*nomeColonna*
FROM *nomeColonna* *nomeTabella1***nesitente1,** *nomeColonna*
*nomeTabella1***nesitente2**
[WHERE *condizioni***];******

Questo tipo di select non è particolarmente utile a meno che non si utilizzi la clausola where per unire dati che soddisfano una particolare condizione. Vediamo un esempio:

PERSONE

ID_PERSONA	NOME	CONIUGE	SESSO
1	ANTONIO	12	M
12	SILVIA	1	F
2	GIULIO	7	M
3	MARIA		F
6	ROBERTA	9	F
7	ANTONELLA	2	F
9	ARTURO	6	M

```
SELECT T1.NOME, T2.NOME
FROM PERSONE T1, PERSONE T2
WHERE T1.ID_PERSONA = T2.CONIUGE;
```

T1.NOME	T2.NOME
ANTONELLA	GIULIO
ANTONIO	SILVIA
ARTURO	ROBERTA
GIULIO	ANTONELLA
ROBERTA	ARTURO
SILVIA	ANTONIO

La *select* funziona ma però ci accorgiamo che le coppie vengono ripetute e questo non è esattamente quello che volevamo. Come possiamo risolvere il problema? Lascio ai lettori il compito di trovare la soluzione.

JOIN tra tabella usando operatori di confronto che non siano il segno di uguale (=)

Possiamo usare dopo la clausola *where* anche tipi di operatori che non siano l'operatore di uguale ($=$). In casi del genere il join che si ottiene è abbastanza inusuale, ma può accadere che si renda necessario eseguire query di questo tipo.

La sintassi, dunque sarà uguale a quella di tutti i join visti in precedenza con la sola differenza che la dove appare il segno di uguale ($=$) possiamo usare, al suo posto, qualsiasi altro operatore di confronto.

JOIN su più di due tabelle

Come il prodotto cartesiano può essere eseguito su più di due insiemi, anche i vari tipi di *join* possono essere applicati a più di due tabelle. Fa eccezione il *self join*, ma che comunque può simulare l'esistenza anche di più di due tabelle; vediamo un esempio senza però visualizzare il risultato della query:

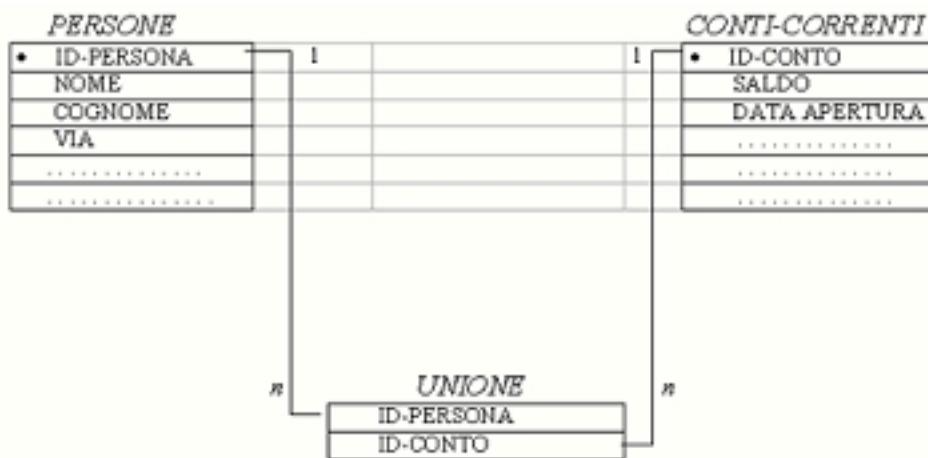
```
SELECT T1.NOME, T2.NOME, T3.NOME
FROM PERSONE T1, PERSONE T2, PERSONE T3
WHERE ...
```

Un altro caso particolare è quello dell'*outer join* che per essere applicato a più di due tabelle ha bisogno di una sintassi particolare; vediamo uno schema generale e rimandiamo l'approfondimento di tale tipo di sintassi al capitolo seguente.

```
SELECT . . .
FROM tabella1 [LEFT | RIGHT] JOIN ( specifiche di join
tra altre due o più tabelle)
ON . . .
```

I restanti tipi di *join* non presentano particolari sintassi o eccezioni ad essere applicati su più di due tabelle.

Vediamo ora un caso di *join* che si presenta frequentemente tra tre tabelle: chi conosce bene il modello relazionale sa che non è possibile 'correlare' due tabelle usando una relazione di tipo *molti a molti*. In questo caso si utilizza una terza tabella che contiene come chiavi esterne la chiave primaria della prima tabella e la chiave primaria della seconda tabella. Nell'esempio seguente abbiamo la tabella *PERSONE* correlata con la tabella *CONTI-CORRENTI*; il tipo di relazione è di tipo *molti a molti*. Infatti una *persona* può avere più conti correnti e un *conto corrente* può appartenere a più persone.



Se vogliamo visualizzare i dati così correlati usiamo la seguente query:

```
SELECT . . .
FROM PERSONE, UNIONE, CONTI-CORRENTI
WHERE PERSONE.ID-PERSONA = UNIONE.ID-PERSONA
AND UNIONE.ID-CONTI = CONTI-CORRENTI.ID-CONTI;
```

Alla *select* precedente nulla ci impedisce di aggiungere altre condizioni, magari per poter visualizzare soltanto i conti appartenenti al Sig. Rossi Antonio. Lascio al lettore il compito di aggiungere all'espressione l'ulteriore condizione.

ESERCIZI (capitolo 5)

Nella tabella *ISCRITTI* sono presenti gli associati ad un club, nella tabella *FAMILIARI* sono registrati gli appartenenti alla famiglia di ogni associato. Per alcuni esercizi faremo riferimento a queste due tabelle.

ISCRITTI	
NOME	MATRICOLA
GIOVANNI	1
ANTONIO	21
RICCARDO	9

FAMILIARI				
NOME	PARENTELA	MATRICOLA_DEL_PARENTE_ISCRITTO	ETA	
GIULIA	FIGLIA	21	5	
MARIA	MOGLIE	21	35	
RUGERO	FIGLIO	1	21	

- 1) Dalle tabelle ISCRITTI e FAMILIARI estrapolare un'unica tabella in cui compaiono per ogni iscritto i suoi familiari e il tipo di parentela. Gli iscritti senza familiari non dovranno apparire.

- 2) Dalle tabelle ISCRITTI e FAMILIARI estrapolare un'unica tabella in cui compaiono per ogni iscritto i suoi familiari e il tipo di parentela. Gli iscritti senza familiari dovranno apparire.

3) Dalle tabelle ISCRITTI e FAMILIARI estrapolare un'unica tabella in cui compaiono per ogni iscritto i suoi familiari e il tipo di parentela, solo se tali familiari hanno un'età inferiore ai 20 anni. Gli iscritti con familiari che non soddisfano la condizione non dovranno essere visualizzati.

4) La tabella MARCHE contiene dati riguardanti le industrie costruttrici di automobili; la tabella MODELLI contiene dati riguardanti i vari modelli di auto esistenti. I nomi dei campi in neretto rappresentano le chiavi primarie.

MARCHE	MODELLI
COD_CASA	NOME_AUTO
NOME_CASA	COD_CASA
STATO	TIPO
CITTA	CILINDRATA

Scrivere una *select* che restituisca come risultato il codice della casa, il nome della casa, la città e il nome delle auto per le automobili di tipo *sport* che hanno una cilindrata compresa tra 1000 cc e 2000 cc, estremi inclusi.

5) Scrivere una *select* che restituisca come risultato, dalle tabelle dell'esercizio N° 4, il codice della casa e il nome della casa che produce più di due modelli di automobili di tipo *sport*. Utilizzare la 'tecnica' dell'unione fra tabelle.

6) Date due tabelle (TABELLA1 e TABELLA2) che contengono una colonna chiamata *NUMERO*, come fareste a trovare quei numeri che appartengono a entrambe le tabelle? Scrivere una query.

7) Date le tabelle STUDENTI(*matricola, nome_esame, voto*), MATRICOLA(*matricola, cognome, nome*) scrivere una *select* che abbia come risultato il cognome e la matricola degli studenti che hanno sostenuto l'esame di informatica riportando una votazione compresa tra 23 e 28, oppure hanno sostenuto l'esame di informatica.

SOLUZIONI ESERCIZI CAPITOLO 5

1) Possiamo ottenere quanto richiesto utilizzando una delle seguenti select.

La seconda select utilizza una sintassi non implementabile tramite SQL Plus 8.0; notiamo che i nomi dei campi specificati in ON sono preceduti dal nome della tabella a cui appartengono.

```
SELECT ISCRITTI.NOME, FAMILIARI.NOME, PARENTELA  
FROM ISCRITTI, FAMILIARI  
WHERE MATRICOLA = MATRICOLA_DEL_PARENTE_ISCRITTO;
```

```
SELECT ISCRITTI.NOME, FAMILIARI.NOME, PARENTELA  
FROM ISCRITTI INNER JOIN FAMILIARI  
ON ISCRITTI.MATRICOLA =  
FAMILIARI.MATRICOLA_DEL_PARENTE_ISCRITTO;
```

2)

```
SELECT ISCRITTI.NOME, FAMILIARI.NOME, PARENTELA  
FROM ISCRITTI LEFT JOIN FAMILIARI  
ON ISCRITTI.MATRICOLA =  
FAMILIARI.MATRICOLA_DEL_PARENTE_ISCRITTO;
```

3) Possiamo utilizzare una delle seguenti select.

```
SELECT ISCRITTI.NOME, FAMILIARI.NOME, PARENTELA  
FROM ISCRITTI INNER JOIN FAMILIARI  
ON  
(ISCRITTI.MATRICOLA =  
FAMILIARI.MATRICOLA_DEL_PARENTE_ISCRITTO AND ETA < 20);
```

```
SELECT ISCRITTI.NOME, FAMILIARI.NOME, PARENTELA  
FROM ISCRITTI, FAMILIARI  
WHERE ISCRITTI.MATRICOLA =  
FAMILIARI.MATRICOLA_DEL_PARENTE_ISCRITTO  
AND ETA < 20;
```

4) Una possibile soluzione del problema è la seguente select:

```
SELECT MARCHE.COD_CASA, NOME_CASA, CITTA, NOME_AUTO  
FROM MARCHE, MODELLI  
WHERE MARCHE.COD_CASA = MODELLI.COD_CASA  
AND CILINDRATA BETWEEN 1000 AND 2000  
AND TIPO = 'SPORT';
```

Possiamo ottenere lo stesso risultato utilizzando le parole chiave INNER JOIN e/o adoperare gli operatori di confronto classici invece di BETWEEN e END.

5) Possiamo utilizzare una delle seguenti select.

```
SELECT MARCHE.COD_CASA, NOME_CASA  
FROM MARCHE, MODELLI  
WHERE MARCHE.COD_CASA = MODELLI.COD_CASA  
AND TIPO = 'SPORT'  
GROUP BY MARCHE.COD_CASA, NOME_CASA  
HAVING COUNT(*) > 2;
```

```
SELECT MARCHE.COD_CASA, NOME_CASA  
FROM MARCHE INNER JOIN MODELLI  
ON  
    (MARCHE.COD_CASA = MODELLI.COD_CASA  
     AND TIPO = 'SPORT')  
GROUP BY MARCHE.COD_CASA, NOME_CASA  
HAVING COUNT(*) > 2;
```

6) Possiamo utilizzare una delle seguenti soluzioni:

```
SELECT NUMERO  
FROM TABELLA1  
INTERSECT  
SELECT NUMERO  
FROM TABELLA2;
```

La parola chiave INTERSECT non è implementata da Access.

```
SELECT TABELLA1.NUMERO  
FROM TABELLA1, TABELLA2  
WHERE TABELLA1.NUMERO = TABELLA2.NUMERO;
```

```
SELECT TABELLA1.NUMERO  
FROM TABELLA1 INNER JOIN TABELLA2  
ON TABELLA1.NUMERO = TABELLA2.NUMERO;
```

Quest'ultima sintassi non è accettata da SQL Plus 8.0

Capitolo 6

Subquery

Se siamo in grado di padroneggiare con la maggior parte delle 'sintassi' viste nei capitoli precedenti, siamo a buon punto e possiamo realizzare interrogazioni molto complesse. Sebbene ciò però, è facile incappare in casi in cui non è possibile estrapolare i dati in maniera immediata e semplice. Per

far fronte a situazione di questo tipo SQL ci mette a disposizione un altro

potente strumento sintattico: *la subquery*.

Essa è una query che sta all'interno di un'altra interrogazione. La query interna passa i risultati alla query esterna che li verifica nella condizione che segue la clausola *WHERE*; vediamo i vari tipi di *subquery*.

Subquery che ci restituiscono un solo valore

Per gli esempi di questo paragrafo si farà riferimento alla tabella

DIPENDENTI:

DIPENDENTI					
NOME	DIVISIONE	STIPENDIO	GIORNI_MUTUA	FERIE_GODUTE	
ROSSI	VENDITE	2 000 000	33	5	
BIANCHI	VENDITE	2 100 000	1	0	
BRUNI	RICERCA	3 300 000	0	9	
VERDI	ACQUISTI	1 800 000	32	20	
GIALLI	RICERCA	4 800 000	0	0	
NERI	RICERCA	3 400 000	2	1	
MANCINI	AMMINISTRAZIONE	2 400 000	9	24	
MARCHETTI	VENDITE	2 000 000	99	12	

Vogliamo conoscere il nome dei dipendenti le cui ferie godute superino la media delle ferie godute da tutti. A qualcuno potrebbe venire in mente di scrivere una query di questo tipo:

```
SELECT NOME  
FROM DIPENDENTI  
WHERE FERIE_GODUTE > AVG(FERIE_GODUTE);
```

ma il risultato che si otterrebbe è un messaggio di errore; infatti non è possibile far seguire la clausola *WHERE* da funzioni di gruppo. Facciamo finta di fare un altro esperimento:

```
SELECT NOME  
FROM DIPENDENTI  
HAVING FERIE_GODUTE > AVG(FERIE_GODUTE);
```

anche in questo caso quello che si otterrebbe è un messaggio di errore: non è possibile usare la clausola *HAVING* in espressioni dove non compare la clausola *GROUP BY* e non è possibile, nella nostra interrogazione, eseguire raggruppamenti, dunque dobbiamo per forza usare dopo la clausola *WHERE* una *subquery*.

```
SELECT NOME  
FROM DIPENDENTI  
WHERE FERIE_GODUTE > (SELECT AVG(FERIE_GODUTE)  
                         FROM DIPENDENTI);
```

NOME

BRUNI
VERDI
MANCINI
MARCHETTI

Sapendo a priori che il valore medio delle ferie godute da ogni dipendente è pari a 8,875 giorni possiamo verificare che l'espressione scritta è corretta e estrapola esattamente i dati che ci interessavano.

È evidente che il risultato della *subquery* è un unico valore; infatti non è possibile, con questo tipo di sintassi, estrapolare dalla *subquery* più di un valore e non è possibile usare le clausole *GROUP BY* e *HAVING*.

Ricapitolando elenchiamo delle regole valide per l'utilizzo di questo tipo di *subquery*:

- La *subquery* deve restituire un unico valore
- Nella *subquery* non possono apparire le clausole *GROUP BY* e *HAVING*
- La *subquery* deve comparire alla destra dell'operatore di confronto
- Non si possono confrontare due *subquery* (conseguenza della regola precedente).

Subquery con IN

Questo operatore ci consente di estrarre dalla *subquery* non un solo valore, ma più valori da cui verrà verificata la corrispondenza. Cerchiamo di capire con un esempio questa sintassi:

ISCRITTI	
NOME	MATRICOLA

GIOVANNI	1
ANTONIO	21
RICCARDO	9

FAMILIARI					
NOME	PARENTELA	MATRICOLA_DEL_PARENTE_ISCRITTO	ETA		
GIULIA	FIGLIA	21		5	
MARIA	MOGLIE	21		35	
RUGERO	FIGLIO	1		21	

Nella tabella *ISCRITTI* sono presenti gli associati ad un club di cacciatori, nella tabella *FAMILIARI* sono registrati gli appartenenti alla famiglia di ogni associato. Vogliamo visualizzare gli associati che hanno almeno un familiare:

```
SELECT *
FROM ISCRITTI
WHERE MATRICOLA
IN
(SELECT MATRICOLA_DEL_PARENTE_ISCRITTO FROM FAMILIARI);
```

NOME	MATRICOLA
ANTONIO	21
GIOVANNI	1

Come possiamo vedere sono stati estratti solo i nominativi Antonio e Giovanni, gli unici che hanno familiari, dunque la *subquery* (quella tra parentesi) estratta una serie di matricole le quali la dove c'è corrispondenza con le matricole della prima *select* la condizione è verificata. Adesso vogliamo visualizzare gli associati che hanno uno o più figlie.

```

SELECT *
FROM ISCRITTI
WHERE MATRICOLA
IN
(SELECT MATRICOLA_DEL_PARENTE_ISCRITTO
FROM FAMILIARI
WHERE PARENTELA = 'FIGLIA');

```

NOME	MATRICOLA
ANTONIO	21

Il 'meccanismo' che abbiamo usato è simile a quello della query precedente, con la differenza che abbiamo aggiunto una ulteriore condizione nella *subquery*. Possiamo aggiungere tante ulteriori condizioni quante ne servono; addirittura considerando una *subquery* come una query qualsiasi, nessuno ci impedisce di confrontare nella condizione i valori extrapolati da '*subsubquery*'. Vediamo nel prossimo paragrafo di comprendere meglio quanto detto.

Subquery annidate

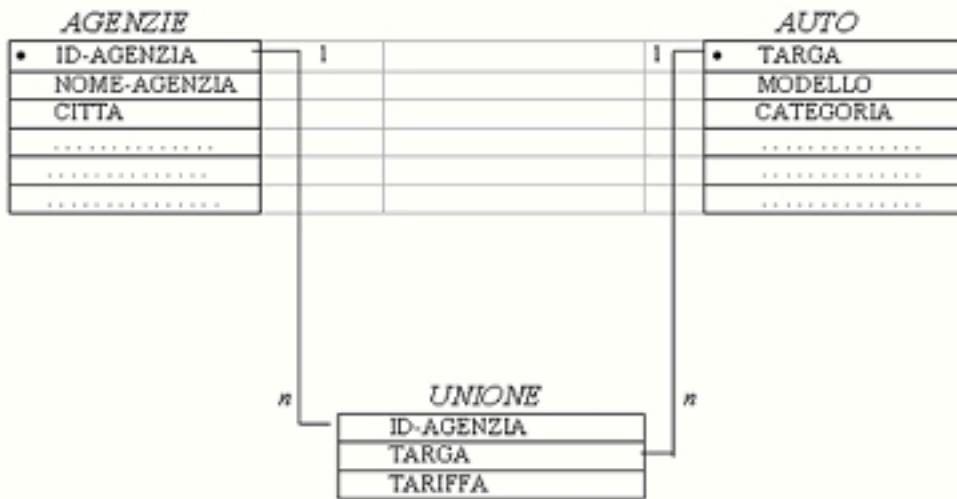
Con il termine *annidate* si identificano quelle *query* che si trovano all'interno di *subquery*:

```

SELECT nome campi
FROM nome tabella
WHERE (SUBQUERY condizione (SUBQUERY condizione (SUBQUERY ))));

```

nello schema soprastante abbiamo inserito tre *subquery* nella prima *select* una dentro l'altra come se fossero scatole cinesi, ma avremo potuto inserirne anche più. La potenza di una simile struttura è notevole anche se la sua complessità richiede nella sua applicazione una particolare attenzione e tecnica di 'costruzione'. Cercheremo con un esempio di comprendere questo tipo di struttura sintattica. La struttura sottostante rappresenta il database che conserva le informazioni inerenti all'attività che andremo ad analizzare:



Si ha una azienda che noleggia auto. L'azienda opera su tutto il territorio

nazionale tramite agenzie presenti nelle maggiori città. Le automobili non possono essere associabili alle singole agenzie e il loro costo di noleggio dipende oltre che dalla categoria dell'auto (utilitaria, sport, gran turismo, ecc.) anche dall'agenzia da dove è stata noleggiata: una automobile noleggiata all'agenzia di Milano costa di più della stessa automobile noleggiata tramite l'agenzia di Catania.

Nello schema si vedono tre tabelle; la tabella *Agenzie* è associata alla tabella *Auto* tramite la tabella *Unione*. Questo tipo di struttura è necessaria per far fronte al tipo di relazione, *molti a molti*, che si ha tra una agenzia e un'auto. Infatti la stessa auto viene associata a tutte le agenzie e ad una agenzia associamo tutte le auto; in questo modo per mezzo dell'attributo *tariffa* sappiamo il costo di ogni auto noleggiata per ogni agenzia.

Supponiamo ora che vogliamo conoscere il nome delle agenzie che applicano una tariffa inferiore alle 100.000 di lire per automobili di categoria sport.

Scomponendo il problema in più moduli che poi risolveremo con delle singole select, arriveremo alla soluzione in modo semplice:

Iniziamo dalla selezione delle automobili di tipo sport:

```

SELECT TARGA
FROM AUTO
WHERE CATEGORIA = 'sport';
    
```

Questa query la chiameremo Q1.

Continuiamo selezionando le tariffe che soddisfano le condizioni del quesito:

```
SELECT ID_AGENZIA  
FROM UNIONE  
WHERE TARGA IN (Q1)  
AND TARIFFA < 100.000;
```

Questa query la chiamiamo Q2.

A questo punto abbiamo a disposizione i codici delle agenzie che soddisfano il nostro quesito, ma non abbiamo ancora a disposizione i nomi di tali agenzie. Inoltre i codici delle agenzie sono inutilmente ripetuti più volte, dunque la successiva query che soddisfa completamente il quesito è:

```
SELECT NOME_AGENZIA  
FROM AGENZIE  
WHERE ID_AGENZIA IN (Q2);
```

Vediamo ora la query scritta in modo completo:

```
SELECT NOME_AGENZIA  
FROM AGENZIE  
WHERE ID_AGENZIA IN  
(SELECT ID_AGENZIA  
FROM UNIONE  
WHERE TARGA IN  
(SELECT TARGA  
FROM AUTO  
WHERE CATEGORIA = 'SPORT';)  
AND TARIFFA < 100000);
```

Considerando il modo in cui abbiamo costruito questa interrogazione, possiamo renderci conto che la maniera migliore per effettuare la lettura e comprensione di una query di questo tipo, è iniziare ad analizzare le subquery più interne e man mano passare a quelle più esterne. Questa considerazione è importante ed è valida anche per la scrittura della query. In quest'ultimo caso però, decidere quale sarà la subquery più interna è difficile, comunque sia dobbiamo affidarci non tanto a delle eventuali regole assiomatiche, ma alla nostra logica che se utilizzata con rigore non può tradirci.

EXISTS

DIPENDENTI

NOME	DIVISIONE	STIPENDIO	GIORNI_MUTUA	FERIE_GODUTE
------	-----------	-----------	--------------	--------------

ROSSI	VENDITE	2 000 000	33	5
BIANCHI	VENDITE	2 100 000	1	0
BRUNI	RICERCA	3 300 000	0	9
VERDI	ACQUISTI	1 800 000	32	20
GIALLI	RICERCA	4 800 000	0	0
NERI	RICERCA	3 400 000	2	1
MANCINI	AMMINISTRAZIONE	2 400 000	9	24
MARCHETT	VENDITE	2 000 000	99	12
I				

Vogliamo estrapolare tutti i dati di NOME e DIVISIONE da questa tabella solo se e soltanto se è presente il nominativo Neri:

```
SELECT *
FROM DIPENDENTI
WHERE EXISTS
  (SELECT *
   FROM DIPENDENTI
   WHERE NOME = 'NERI');
```

NOME	DIVISIONE
---	-
ROSSI	VENDITE
BIANCHI	VENDITE
BRUNI	RICERCA
VERDI	ACQUISTI
GIALLI	RICERCA
NERI	RICERCA
MANCINI	AMMINISTRAZIONE
MARCHETT	VENDITE
I	

Da questa interrogazione i dati vengono estrapolati perché essendo presente la stringa 'NERI' la parola chiave EXISTS restituisce il valore *true*. Nel caso la stringa 'NERI' non fosse stato presente la parola chiave EXISTS avrebbe restituito *false* e in questo caso l'interrogazione non avrebbe visualizzato nessun valore.

SOME, ANY, ALL

Questi tre operatori svolgono funzioni simili alle parole chiave IN e EXIST.

Si consiglia di consultare altro testo per approfondire l'argomento.

ESERCIZI (capitolo 6)

1) La seguente query è giusta? e se errata perché?

```
SELECT COGNOME, NOME, MATRICOLA, ETA  
FROM DIPENDENTI  
WHERE (SELECT AVG(ETA) FROM DIPENDENTI) < ETA;
```

2) La seguente query è giusta? e se errata perché?

```
SELECT MATRICOLA  
FROM DIPENDENTI  
WHERE ETA > (SELECT ETA FROM DIPENDENTI);
```

3) Dalla tabella *PERSONE* scrivere una interrogazione che estrapoli tutti i dati delle persone che possiedono almeno un'auto. Usare la tecnica delle subquery.

PERSONE		AUTO	
NOME	PATENTE	TARGA	PROPRIETARIO
ANTONIO	123	VT AC73949	156
GIOVANNI	156	ROMA J1003	172
ARTURO	172	MI GH3434	300
		NA G666223	301

4) Nella tabella *ISCRITTI* sono presenti gli associati ad un club, nella tabella FAMILIARI sono registrati gli appartenenti alla famiglia di ogni associato;

ISCRITTI	
NOME	MATRICOLA
GIOVANNI	1
ANTONIO	21
RICCARDO	9

FAMILIARI				
NOME	PARENTELA	MATRICOLA_DEL_PARENTE_ISCRITTO	ETA	
GIULIA	FIGLIA	21		5
MARIA	MOGLIE	21		35
RUGERO	FIGLIO	1		21

scrivere una *select* che dalle tabelle *ISCRITTI* e *FAMILIARI*, ci visualizzi gli iscritti che non hanno nessun familiare.

5) La tabella *MARCHE* contiene dati riguardanti le industrie costruttrici di automobili; la tabella *MODELLI* contiene dati riguardanti i vari modelli di auto esistenti. I nomi dei campi in neretto rappresentano le chiavi primarie.

MARCHE		MODELLI	
COD_CASA	NOME_AUTO	COD_CASA	
NOME_CASA		COD_CASA	
STATO		TIPO	
CITTA		CILINDRATA	

Scrivere una *select* che restituisca come risultato il codice della casa e il nome della casa che produce più di due modelli di automobili di tipo *sport*. Utilizzare la 'tecnica' delle *subquery*.

6) Data una tabella *STUDENTI*(*matricola, esame, voto*), scrivere una query che abbia come risultato la *matricola* degli studenti che hanno effettuato più esami dello studente matricola 23.

SOLUZIONI ESERCIZI CAPITOLO 6

- 1) la query è sbagliata perché la subquery appare a sinistra.
- 2) la query è sbagliata perché la subquery restituisce una serie di valori e non un solo valore.
- 3)

```
SELECT *
FROM PERSONE
WHERE PATENTE IN
    (SELECT PROPRIETARIO
     FROM AUTO;);
```

4)

```
SELECT NOME
FROM ISCRITTI
WHERE MATRICOLA NOT IN
    (SELECT MATRICOLA_DEL_PARENTE_ISCRITTO
     FROM FAMILIARI);
```

5)

```
SELECT COD_CASA, NOME_CASA
FROM MARCHE
WHERE COD_CASA IN
    (SELECT COD_CASA
     FROM MODELLI
     WHERE TIPO = 'SPORT'
     GROUP BY COD_CASA
     HAVING COUNT(*) > 2 );
```

6)

```
SELECT MATRICOLA
FROM ESAMI
GROUP BY MATRICOLA
HAVING COUNT(*) >
    (SELECT COUNT(*)
     FROM ESAMI
     WHERE MATRICOLA = "23";);
```

Capitolo 7

Manipolare i dati

Fino a questo punto del corso abbiamo trattato quella parte di SQL che assolve alle funzioni di QL (Query Language) ovvero interrogazioni dei dati senza nessuna possibilità di manipolarli come ad esempio cambiarne il valore. In questo capitolo vedremo invece quella parte di SQL che assolve

alle funzioni di DML (Data Manipulation Language). Questa parte di SQL ci consente di *inserire* dati nelle tabelle, di *modificarli* e di *cancellarli*; le corrispondenti istruzioni che assolvono a tale scopo sono: INSERT, UPDATE, DELETE.

Possiamo operare con queste tre istruzioni sui dati in modo selettivo o in modo globale. Nel modo selettivo useremo delle select e/o delle condizioni per far riferimento a particolari valori o a particolari posizioni nella tabella; nel modo globale non faremo uso di select o di condizioni. Vediamo in dettaglio quanto esposto.

INSERT

Supponiamo di disporre delle seguenti tabelle:

<i>PERSONE</i>			
Nome	Cognome	Indirizzo	Città
Giovanni	Verdi	Via Bella	Roma
Antonio	Rossi	Via Casalacio	Roma

<i>GIOCATORI</i>		
Cognome	Nome	Squadra
Mancini	Arturo	S. Lorenzo

e di voler inserire i nominativi presenti in *PERSONE* nella tabella *GIOCATORI*:

```
INSERT INTO GIOCATORI
          (COGNOME, NOME)
SELECT COGNOME, NOME
FROM PERSONE;
```

il risultato che si ottiene è il seguente:

<i>GIOCATORI</i>		
Cognome	Nome	Squadra
Mancini	Arturo	S. Lorenzo
Verdi	Giovanni	
Rossi	Antonio	

Vediamo un altro esempio:

Supponiamo di disporre una tabella DIPENDENTI e di aver appena creato la tabella DIRIGENTI. Abbiamo la necessità di inserire nella tabella DIRIGENTI tutti i dipendenti che siano dirigenti:

INSERT INTO DIRIGENTI

```
SELECT NOME, COGNOME  
FROM DIPENDENTI  
WHERE QUALIFICA = 'DIRIGENTE';
```

Questa *insert* inserisce dentro la tabella DIRIGENTI quello che ha selezionato la restante istruzione formata da una *select*. Vediamo graficamente cosa è accaduto:

Nel database prima della insert:

DIPENDENTI			DIRIGENTI	
COGNOME	NOME	MANSIONE	NOME	COGNOME
ROSSI	MARIO	RAGIONIERE		
NERI	GIULIO	DIRIGENTE		
BIANCHI	MARIA	IMPIEGATO		
VERDI	LUIGI	DIRETTORE		

Nel database dopo la insert:

DIPENDENTI			DIRIGENTI	
COGNOME	NOME	MANSIONE	NOME	COGNOME
ROSSI	MARIO	RAGIONIERE	GIULIO	NERI
NERI	GIULIO	DIRIGENTE		
BIANCHI	MARIA	IMPIEGATO		
VERDI	LUIGI	DIRETTORE		

La *insert* dell'esempio precedente era di tipo *selettivo*, vediamo ora una *insert* di tipo globale: Supponiamo di avere la necessità di inserire nella tabella DIRIGENTI un nuovo dirigente il cui nominativo non è presente nella tabella DIPENDENTI in quanto il dirigente in questione non è un dipendente ma un libero professionista 'assoldato' dall'azienda.

```
INSERT INTO DIRIGENTI  
VALUES ('GIOVANNI', 'GIOVANNETTI');
```

dopo questa insert la tabella DIRIGENTI verrà così trasformata:

DIRIGENTI	
NOME	COGNOME
NERI	GIULIO
GIOVANNI	GIOVANNETTI

Supponiamo ora che dobbiamo inserire nella tabella DIPENDENTI un nuovo lavoratore ma non sappiamo quale è la sua qualifica:

```
INSERT INTO DIPENDENTI  
(NOME, COGNOME)  
VALUES ('AMERIGO', 'VESPUCCI');
```

dopo questa *insert* la tabella DIPENDENTI verrà così trasformata:

DIPENDENTI		
COGNOME	NOME	MANSIONE
ROSSI	MARIO	RAGIONIERE
NERI	GIULIO	DIRIGENTE
BIANCHI	MARIA	IMPIEGATO
VERDI	LUIGI	DIRETTORE
VESPUCCI	AMERIGO	

Una importante differenza tra i due tipi di insert è che tramite l'*insert con value* si inserisce un record per volta, mentre tramite *insert con la select* è possibile inserire molti record alla volta.

È evidente che i valori che inseriamo in una tabella tramite l'istruzione INSERT devono essere dello stesso tipo del campo che li riceve; simile discorso vale per la dimensione o la lunghezza del dato da inserire che non deve superare la dimensione o la lunghezza del campo che lo riceve. Una stringa lunga 23 caratteri non può essere contenuta in un campo di tipo stringa lungo 20 caratteri.

Abbiamo usato le parole '*dimensione*' e '*lunghezza*': '*lunghezza*' viene usato per campi di tipo stringa, '*dimensione*' viene usato per campo di tipo numerico.

Campi contatori

I campi contatori sono dei particolari campi i quali contengono valori numerici incrementali. Generalmente questi campi con i suoi valori vengono utilizzati

come chiave primaria; infatti è possibile far sì che ad ogni nuovo inserimento di record, viene immesso un valore incrementale che è univoco.

In Access per ottenere tutto ciò basta dichiarare un campo di tipo contatore e questo automaticamente, ad ogni inserimento di record, si caricherà di un valore incrementato di una unità. Quindi per il primo record avremo il valore 1, per il secondo il valore 2 e così via.

In Oracle il discorso è più complesso, infatti bisogna creare una sequenza e poi permettere che questa generi un valore incrementale da immettere nel campo. Vediamo un esempio di come si crea una sequenza e di come si utilizza:

```
CREATE SEQUENCE sq_atleti /* Viene creata una sequenza di nome sq_atleti */
  INCREMENT BY 1 /* L'incremento della sequenza è unitario */
  START WITH 1 /* Il primo valore della sequenza sarà 1 */
  NOMAXVALUE /* Non deve esistere un valore massimo oltre il quale non si
    possono generare valori */
  NOCYCLE /* Non permette che i valori vengano generati da capo in un nuovo ciclo
*/
  NOCACHE /* Non permette di preallocare i valori della sequenza in memoria */
  ORDER; /* Garantisce che i numeri della sequenza vengano assegnati alle istanze
    che li richiedono           nell'ordine con cui vengono ricevute le richieste */
INSERT INTO atleti
VALUES('Giovanni',
       'Rossi',
       sq_atleti.NEXTVAL); /* Viene generato e inserito nel corrispondente
campo il valore
                                         incrementale */
```

La sintassi di questo esempio è stata testata solo su Oracle.

UPDATE

Questa istruzione serve per modificare i dati contenuti in una tabella. Consideriamo di avere una tabella PRODOTTI con i campi *prodotto* e *prezzo*; ora vogliamo modificare i corrispettivi *prezzi* dei prodotti aumentandoli del 10%:

Tabella prima dell'update:

PRODOTTI	
PRODOTTO	PREZZO
MARMELLATA	L. 3.000
CIOCCOLATA	L. 4.500

BISCOTTI L. 2.500

UPDATE PRODOTTI
SET PREZZO = PREZZO * 1.10;

Tabella dopo l'update:

PRODOTTI	
PRODOTTO	PREZZO
MARMELLATA	L. 3.300
CIOCCOLATA	L. 4.950
BISCOTTI	L. 2.750

Questo particolare tipo di *update* viene applicato a *tutte le righe per la colonna specificata*; esiste anche un altro tipo di *update* le cui righe la dove deve avvenire la modifica vengono *selezionate* usando una *select*. Alla tabella PRODOTTI modificata da l'ultimo update vogliamo modificare il prezzo della cioccolata aumentandolo ulteriormente di un altro 3%:

UPDATE PRODOTTI
SET PREZZO = PREZZO * 1.03
WHERE PRODOTTO = 'CIOCCOLATA';

Tabella dopo l'update:

PRODOTTI	
PRODOTTO	PREZZO
MARMELLATA	L. 3.300
CIOCCOLATA	L. 5.099
BISCOTTI	L. 2.750

È anche possibile modificare più campi alla volta. Vediamo un esempio: Nella tabella PRODOTTI dobbiamo modificare il prezzo della cioccolata aumentandolo ulteriormente di un 15% e dobbiamo cambiare la denominazione da 'cioccolata' in 'nutella':

UPDATE PRODOTTI
SET PREZZO = PREZZO * 1.15,
 PRODOTTO = 'NUTELLA'
WHERE PRODOTTO = 'CIOCCOLATA';

Tabella dopo l'update:

PRODOTTI

PRODOTTO	PREZZO
MARMELLATA	L. 3.300
NUTELLA	L. 5.864
BISCOTTI	L. 2.750

DELETE

Oltre a inserire dati in una tabella o modificarli, occorre anche poterli cancellare. Questa istruzione assolve allo scopo. Va fatto notare che **DELETE** non cancella un singolo campo per volta ma una riga o più righe per volta; inoltre questa istruzione cancella i record e non l'intera tabella. Vediamo ora alcuni esempi per meglio comprendere come funziona **DELETE**.

Si da il caso che dalla tabella PRODOTTI si voglia cancellare la riga della marmellata:

```
DELETE FROM PRODOTTI
WHERE PRODOTTO = 'MARMELLATA';
```

Tabella dopo la delete:

PRODOTTI

PRODOTTO	PREZZO
NUTELLA	L. 5.864
BISCOTTI	L. 2.750

Si da il caso che, ancora non contenti di aver cancellato la sola riga della marmellata, ora vogliamo cancellare tutte le dighe della tabella:

```
DELETE FROM PRODOTTI;
```

PRODOTTI

PRODOTTO	PREZZO

Come si può vedere dalla sintassi dei due esempi sull'istruzione **DELETE**, non è possibile cancellare l'intera tabella o singoli campi all'interno delle righe selezionate. Qualcuno a questo punto si potrebbe domandare come far scomparire l'intera tabella o come cancellare un singolo campo? Per cancellare un campo all'interno di una riga possiamo usare l'istruzione **UPDATE**, mentre invece come far scomparire un'intera tabella lo vedremo al capitolo seguente.

Ricapitolando possiamo affermare che DELETE ci permette di:

- cancellare una sola riga
- cancellare più righe
- cancellare tutte le righe

ROLLBACK, COMMIT

Per le sintassi di questi comandi si è fatto riferimento al tool SQL Plus 8.0 di Oracle. **Tali comandi non sono implementati da Access.**

Quando si inseriscono o si cancellano o si modificano i dati in un database è possibile intervenire al fine di annullare l'operazione o confermarla definitivamente. Ciò è particolarmente utile quando ci accorgiamo di aver eseguito uno dei tre comandi, visti in questo capitolo, sui dati errati, o quando vogliamo confermare definitivamente il comando mandato in esecuzione.

Per far maggiore chiarezza a quanto affermato va detto che i DBMS i quali implementano i comandi ROLLBACK e COMMIT, non rendono effettivi istantaneamente i comandi DELETE, UPDATE e INSERT, ma tengono memoria temporaneamente delle modifiche effettuate in un'altra area. Questo fa sì che un utente, che non sia quello che ha eseguito uno dei comandi DELETE, UPDATE e INSERT, non veda le modifiche apportate; mentre l'altro, quello che ha eseguito uno dei tre comandi, veda le tabelle in oggetto come se fossero state modificate definitivamente. Dunque il comando di COMMIT rende definitive le modifiche apportate e il comando ROLLBACK elimina ogni modifica da queste ultime. Cerchiamo di meglio comprendere di quanto detto:

COMMIT esplicito

Rappresenta il comando vero e proprio che l'utente digita per confermare e rendere definitive le modifiche apportate. La sintassi è la seguente e va digitata dopo aver mandato in esecuzione uno o più dei tre comandi visti in questo capitolo.

COMMIT;

COMMIT implicito

Ci sono delle azioni che mandano in esecuzione il COMMIT in maniera automatica. Una di queste azioni è ad esempio l'uscita dal tool che ci consente di mandare in esecuzione le sintassi SQL o eseguire dei seguenti comandi: CREATE TABLE, CREATE VIEW, DROP TABLE, DROP VIEW. Ci sono altri comandi o azioni che provocano il COMMIT; per ulteriori

informazioni si consiglia di consultare il manuale del DBMS che si sta utilizzando.

ROLLBACK automatico

Abbiamo finito di effettuare una serie di aggiornamenti al database, quando ad un certo punto per un fatto accidentale il computer si spegne o si blocca. Ebbene se non è stato effettuato un COMMIT esplicito i nostri aggiornamenti non sortiranno alcun effetto sul database. È questo un caso di ROLLBACK automatico.

ROLLBACK esplicito

È il caso in cui volendo non rendere effettive le modifiche apportate eseguiamo il comando ROLLBACK. La sintassi è la seguente:

ROLLBACK;

Riepilogo

In questo capitolo abbiamo visto le tre istruzioni più importanti per poter manipolare i dati. Gli esempi esposti erano particolarmente semplici; c'è però da far notare che con le istruzioni *INSERT*, *UPDATE* e *DELETE* possiamo utilizzare *select* o condizioni complesse e articolate quanto vogliamo

Capitolo 8

Creare e mantenere tabelle

Il capitolo precedente era dedicato a quella parte di SQL che assolve alle funzioni di DML (Data Manipulation Language). In questo capitolo tratteremo invece, quella parte di SQL che implementa le funzioni di DDL (Data Description Language) ovvero quelle funzioni che ci permettono di progettare, di manipolare e di distruggere quelle strutture che contengono i dati.

L'acronimo *Description* infatti, sta a indicare '*descrizione*' o meglio '*definizione*' delle strutture che conterranno i dati.

Vedremo in dettaglio le istruzioni CREATE TABLE, ALTER TABLE, DROP TABLE, per creare, modificare ed eliminare tabelle. Esistono anche i comandi CREATE DATABASE e DROP DATABASE per creare e distruggere database; questi comandi però non verranno mostrati in questo corso in quanto la loro implementazione varia notevolmente da un DBMS ad un altro. Inoltre tutti i DBMS, oggi in commercio, hanno dei tools di tipo grafico che permettono di creare e di distruggere un database in modo facile e senza scrivere codice SQL.

CREATE TABLE

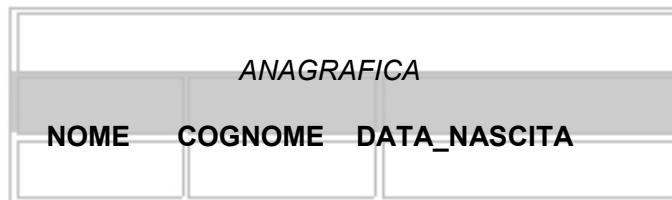
Questa istruzione, come facilmente si immagina, serve a creare una tabella; il suo schema sintattico è il seguente:

```
CREATE TABLE nomeTabella
(
    campo1 tipoDati [valore di default] [vincoli],
    campo2 tipoDati [valore di default] [vincoli],
    campo3 tipoDati [valore di default] [vincoli],
    ...
);
```

Vediamo un esempio:

```
CREATE TABLE ANAGRAFICA
```

```
(
    NOME VARCHAR2(25),
    COGNOME VARCHAR2(25),
    DATA_NASCITA DATE
);
```



Questa soprastante è la tabella *ANAGRAFICA* che è stata creata; essa ha tre campi: due di tipo testo che possono contenere fino a 25 caratteri alfanumerici ognuna e un campo di tipo data che può contenere date o orari.

Particolare attenzione deve essere rivolta alle parole chiave utilizzate per la dichiarazione dei tipi dei campi, infatti le parole chiave preposte a questo scopo potrebbero cambiare da DBMS a DBMS. Per gli esempi di questo capitolo, come del resto anche per gli altri, si è fatto riferimento a SQL Plus 8 Oracle; la sintassi e le parole chiave della create precedente sono solo in parte accettate da Access. Provate a lanciare questa create dal modulo Query di Access, avendo però sostituito prima i tipi dati VARCHAR2 in CHAR e vi accorgerete che la tabella verrà creata, va però fatto notare che non sarà sempre così.

In Access esistono i corrispondenti tipi di dato che implementa Oracle ma le parole chiave utilizzate per dichiararli cambiano. Vediamo tramite lo schema

seguente le parole chiave che utilizza Oracle per implementare la dichiarazione dei tipi di dato.

Parole chiave Oracle per dichiarare i tipi di dato	
CHAR	Dati alfanumerici di lunghezza variabile compresa tra 1 e 2000 caratteri. Se la stringa immessa è più piccola della dimensione del campo, allora verranno aggiunti tanti spazi a destra della stringa; infatti viene usata quando la lunghezza della stringa da immettere è sempre la stessa.
DATE	Dati di tipo temporale: secoli, anni, mesi, giorni, ore, minuti, secondi.
LONG	Stringhe alfanumeriche come CHAR. La differenza sta nella lunghezza, un LONG può avere una lunghezza variabile fino a 2 gigabyte.
LONG RAW	Dati binari (grafici, suoni, video, ecc.) fino a 2 gigabyte.
NUMBER	Dati numerici positive o negativi.
RAW	Come LONG RAW ma fino a 255 byte.
ROWID	Stringa esadecimale che rappresenta l'indirizzo univoco di una riga di una tabella.
VARCHAR2	Simile a CHAR, ma con una lunghezza variabile compresa tra 1 e 4000 caratteri. Viene usata quando la lunghezza della stringa immessa è variabile.

NOT NULL

In un campo dichiarato con il vincolo NOT NUILL non è possibile **non** inserire un valore. Se non inseriamo un valore valido in un campo di questo tipo i valori inseriti nella riga non vengono accettati. Facciamo un esempio:

Vogliamo creare una tabella di nome di *TIFOSI* con i campi: *IDENTIFICATIVO*, *NOME*, *SQUADRA*. Il campo *IDENTIFICATIVO* deve contenere obbligatoriamente un valore.

CREATE TABLE TIFOSI

```
(  
    IDENTIFICATIVO CHAR(9) NOT NULL,  
    NOME VARCHAR2(25),  
    SQUADRA VARCHAR2(25)  
)
```

TIFOSI		
IDENTIFICATIVO	NOME	SQUADRA

Questa soprastante è la tabella generata dalla *create* dell'esempio. Se vogliamo che i dati inseriti nella riga vengono accettati dobbiamo per forza aver inserito anche un valore valido nel campo *IDENTIFICATIVO*, infatti questa è la funzione del vincolo *NOT NULL*. Anche questa *create*, dopo aver sostituito i tipi dati *VARCHAR2* in *CHAR*, se lanciata dal modulo Query di Access viene accettata e genera la tabella corrispondente.

Qualcuno potrebbe pensare che più valori *NULL* in una tabella e magari nella stessa colonna possiedono lo stesso valore, ma non è così: due valori *NULL* nella stessa tabella non hanno lo stesso valore. Il valore *NULL* non è lo zero o il carattere space, ma è un '*nulla*' virtuale ogni volta diverso e mai uguale ad ogni altro.

PRIMARY KEY

Questo vincolo ci permette di dichiarare un campo come chiave primaria. Ricordiamo che la chiave primaria rappresenta quel campo il cui valore rappresenta in maniera univoca la riga; quindi non è possibile trovare all'interno della tabella due valori uguali della chiave primaria. Facciamo un esempio:

Abbiamo bisogno di creare una tabella di nome *CALCIATORI* con i campi: *ID_IDENTIFICATIVO*, *NOME*, *COGNOME*. Il campo *ID_IDENTIFICATIVO* deve essere dichiarato chiave primaria:

CREATE TABLE CALCIATORI

```
(  
    ID_IDENTIFICATIVO CHAR(3) PRIMARY KEY,  
    NOME VARCHAR2(20),  
    COGNOME VARCHAR2(20)  
)
```

CALCIATORI		
ID_IDENTIFICATIVO	NOME	COGNOME

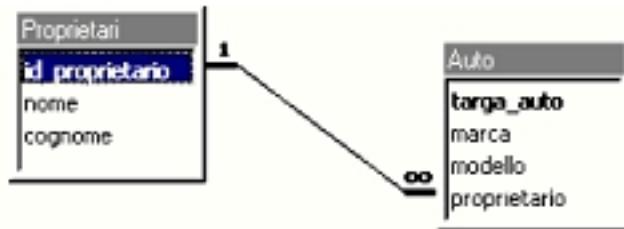
Questa *create* ha costruito una tabella in cui il campo *ID_IDENTIFICATIVO* è chiave primaria; questo significa che non è possibile avere all'interno della

tabella due valori del campo ID_IDENTIFICATIVO uguali. **Access non**

accetta la clausola PRIMARY KEY se usata insieme al comando CREATE TABLE.

FOREIGN KEY

La chiave esterna di una tabella rappresenta la chiave primaria della tabella master a cui è associata.



In questa immagine acquisita da Access possiamo vedere la tabella master *Proprietari* con la chiave primaria *id_proprietario* e la tabella slave *Auto* con la chiave esterna *proprietario*. Tramite la chiave esterna proprietario, riusciamo a sapere a chi appartiene quella auto.

Per sapere come si implementa un chiave esterna su di una tabella consultare il paragrafo ALTER TABLE.

UNIQUE

Questo vincolo non ci permette di inserire nella stessa colonna più di una volta lo stesso valore. Vediamo, con un esempio, di capire quale è la sua utilità:

Immaginiamo di aver bisogno di una tabella *PERSONE* la cui chiave primaria (*ID_PERSONA*) sia costituita da un valore numerico che si incrementi in maniera automatica ad ogni inserimento di una nuova persona. Vediamo come potrebbe essere e cosa potrebbe contenere questa tabella:

PERSONE	
ID_PERSONA	NOME
0	GIOVANNI
1	MARIA
2	MARIA

Nella tabella appaiono due MARIA. Considerando che nella realtà rappresentata dalla tabella diamo per scontato che non ci sono due persone

con lo stesso nome è evidente che la doppia MARIA costituisce un errore dovuto al doppio inserimento. Dunque la chiave primaria *ID_PERSONE* non assolve al suo scopo di rappresentare in maniera univoca l'entità persona. Dovremo dunque rinunciare a questo tipo di chiave costituita da un contatore che si incrementa automaticamente ad ogni inserimento? (consultare il sottoparagrafo *Campi contatori* del paragrafo *INSERT* del capitolo 7, per saperne di più sui contatori) Sicuramente no! Infatti il problema si risolve facilmente inserendo il vincolo di non poter inserire valori uguali nella colonna NOME:

```
CREATE TABLE PERSONE
```

```
(  
    ID_PERSONA NUMBER PRIMARY KEY,  
    NOME VARCHAR2(25) UNIQUE  
)
```

Nella tabella generata da questa *create* non sarà più possibile, grazie al vincolo UNIQUE, inserire inutilmente due volte la stessa persona. Qualcuno però potrebbe obiettare che la realtà che stiamo rappresentando con la tabella potrebbe cambiare a tal punto da far sì che ci siano persone con lo stesso nome. A questo punto dovremmo rinunciare a questo tipo di chiave? Niente affatto! Dovremo però utilizzare una tabella così creata:

```
CREATE TABLE PERSONE
```

```
(  
    ID_PERSONA NUMBER PRIMARY KEY,  
    NOME VARCHAR2(25),  
    COGNOME VARCHAR2(25),  
    UNIQUE (NOME, COGNOME)  
)
```

In questo caso potremmo essere sicuri, come vuole la teoria dei database relazionali, che tutte le persone 'presenti' nella tabella appaiono una sola volta. Quanto affermato non è esattamente vero: ricordiamo che il valore NULL è un '*nulla*' virtuale ogni volta diverso. Cosa accadrebbe nella tabella così creata se inserissimo due volte i dati di Mario Rossi, ma senza inserire il nome? Accadrebbe che il sistema non riconosce i due Rossi come la stessa persona, in quanto il valore del campo NOME risulterebbe diverso. Quindi per ovviare anche a questa eventualità dobbiamo utilizzare una tabella creata in questo modo:

```
CREATE TABLE PERSONE
```

```
(  
    ID_PERSONA NUMBER PRIMARY KEY,  
    NOME VARCHAR2(25) NOT NULL,
```

```
COGNOME VARCHAR2(25) NOT NULL,  
UNIQUE (NOME, COGNOME)  
);
```

Il vincolo UNIQUE è utilizzato non solo per far fronte a ipotetiche situazioni tanto complesse, ma anche semplicemente a non permettere di non inserire un dato fondamentale per l'entità che si sta rappresentando.

La parola chiave UNIQUE non è implementata da Access.

DEFAULT

Questa parola chiave, che non rappresenta un vincolo, ci permette di assegnare un valore ad un attributo quando viene inserita una riga senza che sia specificato un valore per l'attributo stesso. Cercheremo di capire con un esempio quanto affermato:

Vogliamo che nel campo *NUMERO_FIGLI* della tabella *DIPENDENTI* che creeremo venga inserito automaticamente il valore 0 se non specificato diversamente. Vediamo lo schema sintattico di una possibile *create* per assolvere allo scopo:

CREATE TABLE DIPENDENTI

```
(  
.....  
.....  
NOME VARCHAR2(25),  
COGNOME VARCHAR2(25),  
NUMERO_FIGLI NUMBER DEFAULT 0,  
.....  
);
```

Nella ipotetica tabella *DIPENDENTI* quando si conferma l'inserimento della riga senza aver inserito alcun valore nel campo *NUMERO_FIGLI* a tale campo verrà inserito automaticamente il valore impostato come *default*.

CHECK

Questa parola chiave ci permette di verificare che il valore che si sta inserendo nel campo rientri in un certo range o abbia un determinato formato. In caso contrario il valore in questione non verrà accettato. Vengono riportate come esempio alcune *CREATE TABLE* testate su **Oracle**:

```
CREATE TABLE componenti_gruppi (
    n_gruppo NUMBER,
    componente CHAR(8),
```

```

capogruppo      NUMBER CHECK (capogruppo IN (0,1)), /* Permette
l'inserimento dei soli valori 0 o 1
dal            DATE NOT NULL
);

```

```

CREATE TABLE indirizzi_elettronici (
    rif_indirizzo   NUMBER,
    tipo            CHAR(1) CHECK (tipo in ('E','W')), /* Permette
l'inserimento dei soli caratteri 'E' o 'W'
    address         VARCHAR2(80)
CREATE TABLE classi_di_rischio0 (
    id_classe       NUMBER(3) CHECK (id_classe >= 900), /*
Permette l'inserimento solo se è verificata la condizione
    descrizione     VARCHAR2(100),
    stato           CHAR(1) CHECK (stato IN ('A','D'))
);

```

```

CREATE TABLE tipi_di_rischio0 (
    id_classe        NUMBER(3) NOT NULL,
    id_tipo_rischio  NUMBER(3) CHECK (id_tipo_rischio >= 1 AND
id_tipo_rischio < 900),
    descrizione      VARCHAR2(100),
    premio_minimo    NUMBER,
    durata_minima    NUMBER,
    proroga_minima   NUMBER,
    tasso_grandi_clienti NUMBER,
    tasso_clienti_medi NUMBER,
    tasso_clienti_base NUMBER,
    coefficienti_autonomia NUMBER,
    numero_appendice NUMBER,
    stato_rischio    CHAR(2) CHECK (stato_rischio IN
('RO','RN','RS')),
    stato            CHAR(1) CHECK (stato IN ('A','D')),
    dal              DATE NOT NULL
);

```

La parola chiave CHECK non è implementata da Access.

Creare una tabella da una già esistente

Se per ipotesi dobbiamo creare una tabella che dovrà contenere i dati duplicati di un'altra tabella già esistente si può usare l'istruzione **CREATE TABLE** con una particolare sintassi; vediamo lo schema:

```
CREATE TABLE nomeTabella (campo1, campo2, . . .)
```

```
AS (SELECT Campo1, Campo2, . . .
     FROM vecchiaTabella
     WHERE . . .);
```

questa *create* così strutturata consente di creare una nuova tabella caricando i dati dalla vecchia nei corrispondenti campi della nuova. La corrispondenza dei campi avviene per posizione, cioè il primo campo che viene indicato dopo 'CREATE TABLE (. . .' corrisponde con il primo campo che viene indicato dopo 'AS (SELECT . . .)', stesso discorso vale per il secondo campo, per il terzo e così via. A conferma di quanto detto va fatto notare che i *nomi* dei campi della nuova tabella e quelli della vecchia non devono necessariamente corrispondere, ovvero essere uguali. Saranno uguali invece, i tipi di dato dei campi tra nuova e vecchia tabella, infatti in questa particolare *create* non appare nessuna dichiarazione al tipo di dati dei campi. La clausola *WHERE* infine ci permette di selezionare e quindi di caricare nella nuova tabella, solo le righe che soddisfano una particolare condizione.

Questa sintassi non è implementata da access.

ALTER TABLE

Molte volte nasce la necessità di modificare una tabella già esistente modificando il tipo e il nome di una colonna o aggiungendone una nuova. Questo accade principalmente per due motivi: o in fase di progettazione non si è tenuto conto di tutti i campi necessari o la realtà che si sta rappresentando è cambiata a tal punto da rendere necessaria una o più modifiche su quella particolare tabella.

Si utilizza *ALTER TABLE* anche in fase di implementazione o progettazione del database, per semplificare il lavoro. Ad esempio, prima si creano tutte le tabelle per mezzo di uno script, poi per mezzo di un altro script vi si inseriscono tutte le chiavi primarie e poi le chiavi esterne. In questo modo si avrà una lista separata di tutte le chiavi primarie (script che inserisce le chiavi primarie), una lista di tutte le chiavi esterne (script che aggiunge le chiavi esterne) e così via. Vediamo alcuni esempi:

Aggiungere un campo:

```
ALTER TABLE DIRIGENTI
ADD NOTE VARCHAR2 (2000);
```

Questa *alter table* aggiunge un capo di nome *NOTE* e di tipo *VARCHAR2* con lunghezza massima di 2000 caratteri alla tabella *DIRIGENTI*. **Access non implementa il tipo dati VARCHAR2.**

Modificare il tipo ad un campo:

Supponiamo ora che alla tabella *DIRIGENTI* vogliamo modificare il tipo del campo *TITOLO_STUDIO* che è un *CHAR(30)* in *CHAR(60)*:

```
ALTER TABLE DIRIGENTI  
MODIFY TITOLO_STUDIO CHAR(60); /* MODIFY non è accettato da  
Access */
```

Modificare l'opzione NOT NULL:

L'opzione *MODIFY* può anche essere utilizzata per cambiare l'opzione di un campo da *NOT NULL* a *NULL*; vediamo un esempio:

Supponiamo che vogliamo cambiare l'opzione del campo *ID_DIRIGENTE* da *NOT NULL* a *NULL*

```
ALTER TABLE DIRIGENTI  
MODIFY ID_DIRIGENTE CHAR(3) NULL; /* MODIFY non è accettato da  
Access */
```

è possibile anche effettuare l'operazione inversa, ovvero modificare l'opzione *NULL* di un campo in *NOT NULL* a patto però che in quella colonna non appaiono valori nulli.

Aggiungere un CHECK:

Viene mostrata la tabella *CREDITI* attraverso la sua *CREATE* ; come si può vedere non esiste nessun *CHECK*:

```
CREATE TABLE crediti (  
    id_credito      CHAR(8),  
    rif_cliente     CHAR(8),  
    tipo_rischio    NUMBER(3),  
    ammontare       NUMBER NOT NULL,  
    residuo         NUMBER NOT NULL  
);
```

Per aggiungere un *CHECK* si utilizza la seguente sintassi:

```
ALTER TABLE crediti  
ADD CONSTRAINT ck_crediti  
CHECK (residuo <= ammontare); /* Questa sintassi è stata testata solo  
su Oracle */
```

una volta lanciata questa *ALTER TABLE* non sarà più possibile inserire un valore numerico nel campo *residuo* maggiore del valore presente nel campo

ammontare o inserire un valore numerico nel campo *ammontare* minore del valore presente nel campo *residuo*.

Modificare un CHECK:

Per meglio comprendere come modificare un *CHECK* verrà mostrato un esempio. Abbiamo la necessità di creare una tabella *STUDENTI* strutturata nel seguente modo:

```
CREATE TABLE studenti (
    nome varchar(20),
    cognome varchar(20),
    livello_corso CHAR(2) CHECK (livello_corso IN ('1°', '2°', '3°'))
);
/* Questa sintassi è testata solo su Oracle */
```

Come si può vedere nella tabella già esiste un controllo *CHECK*. Ci accorgiamo però, solo dopo aver creato la tabella, che il suo *CHECK* deve essere modificato. Per modificare un *CHECK* si utilizza la stessa sintassi utilizzata per aggiungere un *CHECK*:

```
ALTER TABLE STUDENTI
    ADD CONSTRAINT ck_livello_corso
        CHECK (livello_corso IN ('1°', '2°'));
/* Questa sintassi è stata testata solo su Oracle */
```

Ancora una volta ci siamo accorti di aver sbagliato il nostro *CHECK* e dunque dovremo rimodificarlo. Per modificare un *CHECK* già modificato dovremo prima distruggere lo specifico *CHECK*; vediamo come:

```
ALTER TABLE STUDENTI
    DROP CONSTRAINT ck_livello_corso;
/* Questa sintassi è stata provata solo su Oracle */
```

A questo punto non essendoci più alcun *CHECK* potremmo aggiungerne un altro.

Inserire chiavi primarie

A volte nasce la necessità di dichiarare un particolare campo di una tabella, chiave primaria. Vediamo quali sono le sintassi per ottenere ciò:

```
ALTER TABLE nome_tabella
    ADD CONSTRAINT nome_chiave PRIMARY KEY (nome_campo);
```

Può presentarsi il caso che la chiave primaria debba essere di tipo composto:

```
ALTER TABLE nome_tabella
    ADD CONSTRAINT nome_chiave PRIMARY KEY
        (nome_campo_a, nome_campo_b,
nome_campo_c);
```

Aggiungere chiavi esterne

La necessità di aggiungere chiavi esterne è abbastanza frequente. Vediamo quali sono le sintassi:

```
ALTER TABLE nome_tabella
    ADD CONSTRAINT nome_chiave FOREIGN KEY (nome_campo)
    REFERENCES nome_tabella_master;
```

Alcuni DBMS come Access non supportano l'uso della clausola *MODIFY*; altri DBMS implementano, per l'istruzione ALTER TABLE, sintassi diverse o ulteriori estensioni; quindi si consiglia di consultare la documentazione del sistema che si sta utilizzando per conoscere la sintassi esatta.

DROP TABLE

Questa istruzione serve per eliminare completamente una tabella dal database. Se a questa tabella ci sono associati degli *indici* o delle *view* essi verranno eliminati insieme alla tabella.

Ci rendiamo conto che questa istruzione è particolarmente pericolosa. È consigliabile usarla solo per tabelle temporanee, ovvero per quelle tabelle non importanti per il database e create per un uso temporaneo e marginale. Vediamo alcuni esempi:

Vogliamo eliminare la tabella *DIRIGENTI* dal nostro database.

```
DROP TABLE DIRIGENTI;
```

Il comando non chiede conferma dell'utente ed elimina definitivamente la tabella. Quindi bisogna far attenzione a eliminare la tabella giusta; infatti è possibile trovare in database molto grandi tabelle con lo stesso nome ma comunque appartenenti ad utenti diversi. In questo caso è bene indicare prima del nome della tabella il nome dell'utente; facciamo finta che il nome dell'utente della tabella *DIRIGENTI* sia *Arturo*:

```
DROP TABLE Arturo.DIRIGENTI;
```

È importante utilizzare sempre questa sintassi per non correre il grave rischio di cancellare la tabella sbagliata.

Capitolo 9

VIEW e INDICI

Le *view* e gli *indici* sono oggetti abbastanza diversi tra di loro; le *view* esistono in RAM, gli *indici* vengono memorizzati su disco. Malgrado questa sostanziale differenza, i due oggetti, hanno in comune il fatto di essere associati a una o più tabelle e di mostrarcisi i dati in un ordine o formato diverso da quello originale. Cerchiamo di capire meglio di cosa si tratta.

VIEW

Fino a questo punto del corso abbiamo utilizzato oggetti (database, tabelle e campi) che avevano la caratteristica di esistere fisicamente su disco. In questo paragrafo invece andremo a considerare qualcosa che non esiste fisicamente su disco. Questo particolare oggetto è ogni volta ricostruito in RAM, ma è come se esistesse fisicamente su disco. Infatti può essere trattato, a parte qualche piccola limitazione, come se fosse una tabella vera e propria.

Le *VIEW* vengono create mediante l'istruzione *CREATE VIEW* associandogli un nome ed una lista di attributi. I valori presenti nelle *VIEW* possono essere modificati o estrapolati da i comuni comandi applicabili alle tabelle. Vediamo quali sono questi comandi:

- SELECT
- INSERT
- INPUT
- UPDATE
- DELETE
- DROP

Le *VIEW* possono anche essere usate per creare *query* complesse; una volta creata la *VIEW* su di essa è possibile eseguire query. Le modifiche dei dati su una *VIEW* si ripercuotono su tutte le tabelle da cui sono state create e viceversa.

Per creare le *VIEW* useremo la seguente sintassi:

```
CREATE VIEW nomeView [(colonna1, colonna2, . . . )] AS  
SELECT nomi_delle_colonne  
FROM . . .  
. . . ;
```

questo comando indica a SQL di creare una *VIEW*, di nome *nomeView*, strutturata con le colonne specificate. La *select* che segue serve per estrapolare i dati da una o più tabelle e inserirli nella *VIEW*. Vediamo un altro esempio:

```
CREATE VIEW pagamenti (nome, cognome, indirizzo, città, totale) AS  
SELECT clienti.nome, clienti.cognome, clienti.indirizzo, clienti.città,  
fatture.totale  
FROM clienti, fatture  
WHERE clienti.id_cliente = fatture.riferimentoCliente  
AND fatture.saldata = 'no';
```

lanciando questa *CREATE* si genera una *VIEW* con i campi *nome*, *cognome*, *indirizzo*, *città*, *totale* in cui avremo tutti i dati dei clienti che hanno pagamenti di fatture in sospeso. I dati della select vengono ricavati dal join di due tabelle: *clienti* e *fatture*.

Una *VIEW* di questo tipo è particolarmente utile, basta pensare che si aggiorna in tempo reale man mano che vengono inseriti o modificati i dati nelle tabelle *clienti* e *fatture*.

Modificare i dati di una *VIEW*

Abbiamo già detto che le *VIEW* possono essere considerate come qualsiasi tabelle, quindi possiamo cancellare, modificare, ecc. usando i comandi e le sintassi già viste precedentemente per le semplici tabelle. Quando però, la *VIEW* è il risultato di join tra più tabelle le cose potrebbero complicarsi un po. Si consiglia di essere cauti, magari facendo varie prove, o di consultare il manuale del DBMS che si sta utilizzando.

Perché si utilizzano le *VIEW*

Vediamo alcune tipiche applicazioni delle *VIEW*

- Proteggere i dati:**

Uno dei grossi problemi dei database è la sicurezza e la riservatezza dei dati. Le viste ci aiutano ad ottenere questo scopo: si immagini di avere una certa tabella a cui non vogliamo che un certo tipo di utenza possa accedere a tutti i campi indistintamente.

Per questo tipo di utenza creeremo una vista in cui appariranno soltanto alcuni dei campi, della tabella in questione.

- Convertire le unità di misura:**

Ad esempio se il campo *IMPORTO* contenente valori espressi in sterline e vogliamo visualizzarli in lire l'uso di una *VIEW* risulta essere particolarmente utile. Vediamo un esempio:

```
CREATE VIEW fattureRegnoUnito (azienda, lire) AS
```

```
SELECT nomeDitta, importo * 3000  
FROM fattureRegnoUnito;
```

- **Semplificare la costruzione di query complesse:**

In alcuni casi quando si devono estrapolare dati da più tabelle, può essere conveniente per una maggiore semplicità, creare una *VIEW* ed a questa applicare una *select*. Questo tipo di uso delle *VIEW* può sembrare poco ortodosso, ma è sicuramente un modo veloce e relativamente semplice per venire a capo a problemi di interrogazione apparentemente insolubili con le normali sintassi che seguono la parola chiave *SELEC*.

Access non implementa le *VIEW*.

INDICI

Provate ad immaginare un biblioteca dove esistono lunghe cassetriere contenenti migliaia di schede ordinate alfabeticamente per titolo, con i dati di ogni singolo libro. Supponete che il bibliotecario in un attimo di follia le lanci tutte in aria e poi le riponga a caso nelle cassetriere. Ora per ritrovare la scheda di un qualsiasi libro dovremo sfogliare le schede una per una fino a trovare il titolo che ci interessava. Mediamente, se le schede sono 1.000.000 dovremmo sfogliare e leggere l'intestazione (titolo del libro) di 500.000 schede prima di trovare quella giusta. Ciò che è stato descritto è quello che accade quando un qualsiasi DBMS cerca un record in una tabella senza usare gli indici; infatti i record all'interno di una tabella rispettano l'ordine di inserimento e non quello alfabetico. Immaginate ora che il bibliotecario non voglia più riordinare le schede, ma comunque decida di creare un indice ordinato alfabeticamente in cui ad ogni titolo corrisponde la posizione esatta della scheda. Il bibliotecario constatando che il metodo adottato è funzionale decide di creare un altro indice ordinato alfabeticamente per gli autori, in cui per ogni autore si ha la posizione delle schede contenenti i dati dei libri scritti da quell'autore. Dunque, con il metodo degli indici, il bibliotecario effettuerà le ricerche in maniera particolarmente veloce e mirata. Questo è quello che fanno i DBMS, quando utilizzano gli indici.

In altre parole gli indici sono delle tabelle speciali associate alle tabelle dati, che vengono poi utilizzate durante le operazioni che agiscono su queste ultime.

Contrariamente a molti linguaggi gestionali mirati al trattamento dei file, SQL permette di creare più indici su una stessa tabella. Tuttavia quando si crea un indice, SQL memorizza, oltre ai dati della tabella, anche quelli dell'indice. Quindi ogni variazione alla tabella comporta una variazione agli opportuni puntatori alle righe della tabella e non è detto che ciò sia sempre conveniente. Ad esempio se una tabella cambia spesso dati, allora la

presenza di molti indici rallenta il lavoro di aggiornamento. *Riportiamo una lista che ci aiuta a valutare quando è opportuno usare gli indici:*

- Gli indici occupano spazio su disco.
- Possiamo ottimizzare le query, tramite l'uso di indici, se queste forniscono modeste quantità di dati (non più del 23%). In caso contrario, allora gli indici non migliorano la velocità di lettura delle query.
- Gli indici di piccole tabelle non migliorano le prestazioni.
- I migliori risultati si ottengono quando le colonne su cui sono stati costruiti gli indici contengono grandi quantità di dati o tanti valori NULL.
- Gli indici rallentano le operazioni di modifica dei dati. Di questo bisogna tenerne conto quando si effettuano molti aggiornamenti. Infatti prima di un massiccio aggiornamento del database sarebbe meglio distruggere tutti gli indici e poi ricrearli.
- Se la condizione delle query riguarda un solo campo allora è opportuno usare un indice composto da quella sola colonna. Se la condizione delle query riguardano la combinazione di più campi allora è opportuno creare un indice contenente quei campi.

Vediamo la sintassi per creare un indice:

```
CREATE INDEX nomeIndice  
ON nomeTabella (nomeColonna1, [nomeColonna2], . . . );
```

inutile dirlo, la sintassi del comando CREATE INDEX varia da DBMS a DBMS. Questa specifica sintassi è stata testata su Personal Oracle 8 e su Access.