



Il Linguaggio SQL

Data Definition Language

Ing. Simone Giustetti
www.giustetti.net

DDL

È il sottoinsieme di SQL dedicato a progettare un database e strutturare i dati

Le istruzioni DDL definiscono o modificano lo schema

Consente di definire la struttura delle tabelle e degli altri oggetti costituenti il database

Le istruzioni sono eseguite immediatamente ed è impossibile includerle in transazioni

La presenza di righe o oggetti in uso può essere bloccante e causare un fallimento



Oggetti costituenti un database

- Chiavi / Indici
- Generatori / Sequenze
- Stored Procedure
- Tabelle
- Trigger
- Vincoli referenziali (Constraint)
- Viste



Tabelle

Le istruzioni più comuni sono:

- ALTER TABLE
- CREATE TABLE
- DROP TABLE

Esiste un'istruzione specifica per le tabelle:

TRUNCATE TABLE

Consente di svuotare completamente una tabella eliminando tutte le righe contenute



TRUNCATE TABLE

Svuota completamente una tabella

```
TRUNCATE TABLE [ <schema>. ]<table_name>;
```

Non è reversibile anche se eseguita come parte di una transazione

Ha prestazioni pressoché immediate perché non scrive il transaction log, i segmenti di rollback, ecc.



La presenza di lock su di una riga o di vincoli sulla tabella possono causare il fallimento di un'istruzione TRUNCATE TABLE. In casi simili è obbligatorio il ricorso all'istruzione DELETE oppure cambiare l'ordine di svuotamento delle tabelle

TRUNCATE TABLE employees;

ERROR 1701 (42000): Cannot truncate a table referenced in a foreign key constraint ...



Tipologie di dato

Esistono 4 tipologie principali di dati:

- Testo
- Numeri
- Date / Orari
- Large Binary Objects

Ogni RDBMS implementa uno o più sotto-tipi

- Varia l'intervallo dei valori
- Varia la formattazione su supporto fisico
- Varia lo spazio occupato



DDL

SQL - DATO NUMERICO INTERO

Tipologia	MariaDB/ MySQL	Valori Ammessi	Ms SQL Server	Valori Ammessi
BIGINT	Intero con segno	[- 9223372036854 775808; 9223372036854 775807]	Intero con segno	[- 9223372036854 775808; 9223372036854 775807]
BOOLEAN	Sinonimo di TINYINT		Non supportato	
INT	Intero con segno	[-2147483648; 2147483647]	Intero con segno	[-2147483648; 2147483647]
MEDIUMINT	Intero con segno	[-8388608; 8388607]	Non supportato	
SMALLINT	Intero con segno	[-32768; 32767]	Intero con segno	[-32768; 32767]
TINYINT	Intero con segno	[-128; 127]	Intero senza segno	[0; 255]



DDL

SQL - DATO NUMERICO ESATTO

Tipologia	MariaDB/ MySQL	Valori Ammessi	Ms SQL Server	Valori Ammessi
DECIMAL	Numero esatto con virgola	Cifre supportate 65 Decimali 30 (MariaDB > 10.2.1 38)	Numero esatto con virgola	Cifre supportate 38 Decimali 38
DEC NUMERIC FIXED	Sinonimo di DECIMAL		Non supportato Sinonimo di DECIMAL Non supportato	

SQL - DATO NUMERICO BINARIO

Tipologia	MariaDB/ MySQL	Valori Ammessi	Ms SQL Server	Valori Ammessi
BIT	Da 1 a 64 bit	[0; 1] per ogni bit	1 singolo bit	[0; 1]



DDL

SQL - DATO NUMERICO CON VIRGOLA MOBILE

Tipologia	MariaDB/ MySQL	Valori Ammessi	Ms SQL Server	Valori Ammessi
FLOAT	Numero con virgola mobile	[-3.40E+38; -1.17E-38] 0 [1.17E-38; 3.40E+38]	Numero con virgola mobile	[-1.79E+308; -2.23E-308] 0 [2.23E-308; 1.79E+308]
REAL DOUBLE DOUBLE PRECISION	Numero con virgola mobile	[-1.79E+308; -2.22E-308] 0 [2.22E-308; 1.79E+308]	Numero con virgola mobile Non supportato	[-3.40E+38; -1.18E-38] 0 [1.18E-38; 3.40E+38]
MONEY	Non supportato		Valuta	[-922337203685477.5808; 922337203685477.5807]
SMALLMONEY	Non supportato		Valuta	[-214748.3648; 214748.3647]



DDL

SQL – STRINGHE				
Tipologia	MariaDB/ MySQL	Valori Ammessi	Ms SQL Server	Valori Ammessi
CHAR	Stringa di lunghezza fissa	[1; 255] Byte	Stringa di lunghezza fissa	[1; 8000] Byte
MEDIUMTEXT	Stringa di lunghezza variabile	[0; 16M] Coppie di Byte	Non supportato	
TEXT	Stringa di lunghezza variabile	[0; 65532] Coppie di Byte	Stringa di lunghezza variabile	[1; 2G] Coppie di Byte
TINYTEXT	Stringa di lunghezza variabile	[0; 255] Coppie di Byte	Non supportato	
VARCHAR	Stringa di lunghezza variabile	[0; 65532] Byte	Stringa di lunghezza variabile	[1; 8000] Byte



DDL

SQL – DATE E ORARI (1)

Tipologia	MariaDB/ MySQL	Valori Ammessi	Ms SQL Server	Valori Ammessi
DATE	Data in formato YYYY-MM-DD	[1000-01-01; 9999-12-31] 0000-00-00	Data in formato YYYY-MM-DD	[1000-01-01; 9999-12-31]
DATETIME	Data e ora in formato YYYY-MM-DD HH:MM:SS	[1000-01-01 00:00:00.000000; 9999-12-31 23:59:59.999999]	Data e ora in formato YYYY-MM-DD HH:MM:SS	[1753-01-01 00:00:00; 9999-12-31 23:59:59.997]
DATETIME2	Non supportato		Data e ora in formato YYYY-MM-DD HH:MM:SS	[1000-01-01 00:00:00.0000000; 9999-12-31 23:59:59.9999999]
DATETIMEOFFSET	Non supportato		Data e ora + Fuso orario in formato YYYY-MM-DD HH:MM:SS.nnnnnnn [{ + -}HH:MM]	[1000-01-01 00:00:00.0000000 - 14:00; 9999-12-31 23:59:59.9999999 +14:00]



DDL

SQL – DATE E ORARI (2)

Tipologia	MariaDB/ MySQL	Valori Ammessi	Ms SQL Server	Valori Ammessi
SMALLDATETIME	Non supportato		Data e ora in formato YYYY-MM-DD HH:MM:SS	[1900-01-01 00:00:00; 2079-06-06 23:59:59]
TIME	Orario	[-838:59:59.999999; 838:59:59.999999]	Orario	[00:00:00.0000000; 23:59:59.9999999]
TIMESTAMP	UNIX timestamp	[1970-01-01 00:00:01; 2038-01-19 03:14:07]	Non Supportato	
YEAR	Anno (4 cifre)	[1901; 2155] 0000	Non supportato	



CREATE TABLE

```
-- MariaDB / MySQL
CREATE TABLE `vtiger_sgbank` (
  `sgbankid`          INT(19)                NOT NULL,
  `bank_description`  VARCHAR(255) DEFAULT '' NOT NULL,
  `bank_branch`       VARCHAR(255) DEFAULT ''  NULL,
  `abi`               VARCHAR(5)   DEFAULT ''  NULL,
  `cab`               VARCHAR(5)   DEFAULT ''  NULL,
  PRIMARY KEY( `sgbankid` )
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;
```

```
-- Ms SQL Server
CREATE TABLE department (
  department_id      CHAR(10)                NOT NULL
    CONSTRAINT dept_id_def          DEFAULT( 0 ),
  department         VARCHAR(250)           NOT NULL
    CONSTRAINT dept_department_def  DEFAULT '',
  manager_id        INT                     NULL,
  parent_department_id CHAR(10)            NULL,
  PRIMARY KEY( department_id )
);
```



La definizione delle colonne è obbligatoria

La definizione dei vincoli è opzionale. I vincoli possono essere definiti dopo le colonne

Tutte le definizioni devono essere terminate con il carattere "," (virgola)

L'ultima definizione non deve essere terminata



ALTER TABLE

Il comando ALTER TABLE consente di apportare modifiche alla struttura tabellare ed a tutti gli oggetti collegati

```
ALTER TABLE <schema>.<table_name>  
    <action>  
;
```



Per aggiungere una colonna

```
ALTER TABLE vtiger_sgbank  
    ADD COLUMN test INT(6) DEFAULT 0 NOT NULL  
;
```

Le nuove colonne sono accodate a quelle esistenti

Per rimuovere una colonna

```
ALTER TABLE vtiger_sgbank  
    DROP COLUMN test  
;
```



La modifica di una colonna dipende dal RDBMS

-- MariaDB/MySQL

```
ALTER TABLE vtiger_sgbank  
  MODIFY COLUMN test VARCHAR(6) DEFAULT " NULL  
;
```

-- Ms SQL Server

```
ALTER TABLE vtiger_sgbank  
  ALTER COLUMN test VARCHAR(6) NULL  
  CONSTRAINT sgbank_test_def DEFAULT "  
;
```



Viste

Sono query la cui definizione è immagazzinata o tabelle create dinamicamente al momento della richiesta di dati

```
CREATE VIEW <view> AS  
SELECT ...;
```

```
ALTER VIEW <view> AS  
SELECT ...;
```

```
DROP VIEW <view>;
```



DDL

```
CREATE VIEW manager_di_reparto AS
  SELECT D.dept_name Reparto,
         IFNULL( CONCAT( E.first_name, ' ', E.last_name ), '' )
           AS Manager
FROM departments AS D
  LEFT JOIN dept_manager AS DMM ON DMM.dept_no =
      D.dept_no
  LEFT JOIN employees AS E ON E.emp_no =
      DMM.emp_no
WHERE from_date = ( SELECT MAX( from_date )
                    FROM dept_manager AS DMS
                    WHERE DMS.dept_no = D.dept_no )
OR from_date IS NULL
ORDER BY Reparto, Manager;
```



```
SELECT *  
FROM manager_di_reparto;
```

```
+-----+-----+  
| Reparto          | Manager          |  
+-----+-----+  
| Customer Service | Yuchang Weedman |  
| Development      | Leon DasSarma   |  
| Education        |                  |  
| Finance          | Isamu Legleitner|  
| Human Resources  | Karsten Sigstam |  
| Information Technology |                |  
| Marketing        | Vishwani Minakawa|  
| Production       | Oscar Ghazalie  |  
| Quality Management | Dung Pesch      |  
| Research         | Hilary Kambil   |  
| Sales            | Hauke Zhang     |  
+-----+-----+  
11 rows in set (0.00 sec)
```



Integrità referenziale

Un insieme di regole che consentono di validare i dati

Possono essere definite sia durante la creazione di una tabella che in un secondo tempo

È possibile definire regole per le colonne di una tabella

È possibile definire regole che legano due o più tabelle (Foreign Key)

Alle chiavi sono automaticamente associati degli indici



DDL

```
CREATE TABLE `wed_user` (  
  `id_user`          INT(19)          NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
  `user_name`       VARCHAR(255)    DEFAULT '' NOT NULL,  
  `user_password`   VARCHAR(255)    DEFAULT '' NOT NULL,  
  `first_name`      VARCHAR(255)    DEFAULT '' NOT NULL,  
  `last_name`       VARCHAR(255)    DEFAULT '' NOT NULL,  
  `email_1`         VARCHAR(255)    DEFAULT '' NOT NULL,  
  `email_2`         VARCHAR(255)    DEFAULT '' NOT NULL,  
  `is_admin`        BOOLEAN          DEFAULT FALSE NOT NULL,  
  `description`     TEXT              DEFAULT '' NOT NULL,  
  `language`        VARCHAR(20)      DEFAULT 'en_en' NOT NULL,  
  `cod_creator`     INT(19)          DEFAULT '-1' NOT NULL,  
  `cod_modified_by` INT(19)          DEFAULT '-1' NOT NULL,  
  `cod_disabled_by` INT(19)          DEFAULT '-1' NOT NULL,  
  `disabled`        BOOLEAN          DEFAULT FALSE NOT NULL,  
  `date_create`     DATETIME DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP NOT NULL,  
  `date_modify`     DATETIME DEFAULT '0000-00-00 00:00:00' NOT NULL,  
  `date_disable`    DATETIME DEFAULT '0000-00-00 00:00:00' NOT NULL,  
  PRIMARY KEY( `id_user` )  
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=1 DEFAULT CHARSET=utf8;
```



DDL

```
ALTER TABLE wed_user  
  ADD CONSTRAINT pk_wed_user  
  PRIMARY KEY ( `id_user` );  
COMMIT;
```

```
ALTER TABLE wed_user  
  ADD CONSTRAINT un_wed_user_name  
  UNIQUE KEY ( `user_name` );  
COMMIT;
```

```
ALTER TABLE wed_user  
  ADD CONSTRAINT un_wed_user_password  
  UNIQUE KEY ( `user_password` );  
COMMIT;
```



I vincoli di tabella hanno la precedenza su quelli tra tabelle

```
ALTER TABLE wed_user  
  ADD CONSTRAINT `fk_wed_user_language`  
  FOREIGN KEY ( `language` ) REFERENCES  
    `wed_language` ( `id_language` )  
  ON DELETE SET NULL  
  ON UPDATE CASCADE;
```

```
ERROR 1005 (HY000): Can't create table `wagect02_dev`.`#sql-7d3_65`  
(errno: 150 "Foreign key constraint is incorrectly formed")
```



Le opzioni associate alle azioni DELETE e UPDATE variano con il RDBMS

MariaDB / MySQL

- CASCADE: Propaga l'azione
- NO ACTION: Impedisce la modifica della tabella base
- RESTRICT: Impedisce la modifica della tabella base
- SET DEFAULT: Imposta il valore predefinito (Non funziona con InnoDB)
- SET NULL: Imposta NULL



Le opzioni associate alle azioni DELETE e UPDATE variano con il RDBMS

Ms SQL Server

- CASCADE: Propaga l'azione alle tabelle figlio
- NO ACTION: Impedisce la modifica della tabella base
- SET DEFAULT: Imposta il valore predefinito
- SET NULL: Imposta NULL



Legami 1:1: Le 2 tabelle hanno la medesima chiave primaria

Legami 1:∞: Nella tabella figlio deve essere definito uno o più campi per la chiave primaria della tabella padre

Legami ∞:∞: Non è possibile configurarli direttamente tra 2 tabelle. È necessario definire una terza tabella che contenga tutti i campi delle chiavi primarie delle 2 tabelle da collegare



Indici

Consentono di migliorare le prestazioni durante l'estrazione di dati. Se un indice esiste ed è utilizzabile dalla query, viene letto al posto di un full table scan

Gli indici peggiorano le prestazioni in scrittura / modifica perché è necessario aggiornare loro oltre alla tabella

Necessitano di manutenzione perché le cancellazioni di dati creano dei "buchi" nella loro struttura



Gli indici sono definiti a livello di tabella

```
ALTER TABLE wed_user  
  ADD INDEX in_wed_user_disabled (`disabled`);
```

Devono essere eliminati esplicitamente. Cancellare una tabella può lasciare indici orfani oppure la loro presenza può causare il fallimento dell'operazione

```
ALTER TABLE wed_user  
  DROP INDEX in_wed_user_disabled;
```



EXPLAIN

È un'istruzione usata per mostrare il piano di esecuzione di una query

```
EXPLAIN SELECT D.dept_name Reparto,
  IFNULL( CONCAT( E.first_name, ' ', E.last_name ), '' ) AS Manager
FROM departments AS D
LEFT JOIN dept_manager AS DMM ON DMM.dept_no = D.dept_no
LEFT JOIN employees AS E ON E.emp_no = DMM.emp_no
WHERE from_date = ( SELECT MAX( from_date )
                    FROM dept_manager AS DMS
                    WHERE DMS.dept_no = D.dept_no )
OR from_date IS NULL
ORDER BY Reparto, Manager;
```

id	select_type	table	type	possible_keys	key	key_len	ref	rows	Extra
1	PRIMARY	D	index	NULL	dept_name	122	NULL	11	Using index; Using temporary; Using filesort
1	PRIMARY	DMM	ref	dept_no	dept_no	12	employees.D.dept_no	1	Using where
1	PRIMARY	E	eq_ref	PRIMARY	PRIMARY	4	employees.DMM.emp_no	1	Using where
2	DEPENDENT SUBQUERY	DMS	ref	dept_no	dept_no	12	employees.D.dept_no	1	



EXPLAIN è stato introdotto in Ms SQL Server 2012. Non è però disponibile in ogni versione

Gli execution plan possono essere visualizzati via interfaccia grafica oppure in formato XML, ma solo nei rilasci più recenti

-- Return execution plan in place of the requested output

SET SHOWPLAN_ALL ON

<query>

GO

-- Remember to disable execution plan view

SET SHOWPLAN_ALL OFF

-- Return execution plan in XML format

SET SHOWPLAN_XML ON

<query>

GO

-- Remember to disable

SET SHOWPLAN_XML OFF



Generatori / Sequenze

Consente di configurare gli identificatori univoci. Sono una versione ampliata dei campi auto-incrementali

```
CREATE SEQUENCE <sequence>  
START WITH <VALUE start>  
INCREMENT BY <increment>;
```

```
CREATE SEQUENCE organization_sequence  
START WITH 250  
INCREMENT BY 7;
```



Una sequenza è interrogata tramite una query

```
SELECT NEXT VALUE FOR organization_sequence;  
SELECT NEXTVAL( organization_sequence ); -- MariaDB/MySQL only
```

```
+-----+  
| NEXTVAL( organization_sequence ) |  
+-----+  
|                250 |  
+-----+
```

```
SELECT NEXTVAL( organization_sequence );
```

```
+-----+  
| NEXTVAL( organization_sequence ) |  
+-----+  
|                257 |  
+-----+
```

```
SELECT PREVIOUS VALUE FOR organization_sequence;  
SELECT LASTVAL( organization_sequence ); -- MariaDB/MySQL only
```

```
+-----+  
| LASTVAL( organization_sequence ) |  
+-----+  
|                257 |  
+-----+
```



Uso di sequenze con una tabella di MariaDB / MySQL

```
CREATE TABLE table_test_01 (  
  column_aa INT PRIMARY KEY DEFAULT(  
    NEXT VALUE FOR organization_sequence ),  
  column_ab INT  
);
```

```
INSERT INTO table_test_01( column_ab )  
VALUES( 2 );  
INSERT INTO table_test_01( column_ab )  
VALUES( 3 );
```

```
SELECT *  
FROM table_test_01;
```

column_aa	column_ab
264	2
271	3



Uso di sequenze con una tabella di Ms SQL Server

```
CREATE TABLE table_test_02 (  
    column_ba INT PRIMARY KEY,  
    column_bb INT  
);
```

```
ALTER TABLE table_test_02  
    ADD DEFAULT NEXT VALUE  
        FOR organization_sequence  
        FOR column_ba  
;
```



Modificare una Sequenza

```
ALTER SEQUENCE organization_sequence  
RESTART 50;
```

Eliminare una Sequenza

```
DROP SEQUENCE organization_sequence;
```



Informazioni & Licenze

LICENZA

Salvo dove altrimenti specificato grafica, immagini e testo della presente opera sono © Simone Giustetti. L'opera può essere ridistribuita per fini non commerciali secondo i termini della licenza:

[Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale](#)



È possibile richiedere versioni rilasciate sotto diversa licenza scrivendo all'indirizzo: studiosg@giustetti.net

TRADEMARK

- FreeBSD è un trademark di The FreeBSD Foundation.
- Linux è un trademark di Linus Torvalds.
- Macintosh, OS X e Mac OS X sono tutti trademark di Apple Corporation.
- MariaDB è un trademark di MariaDB Corporation Ab.
- MySQL è un trademark di Oracle Corporation.
- UNIX è un trademark di The Open Group.
- Windows e Microsoft SQL Server sono trademark di Microsoft Corporation.
- Alcuni algoritmi crittografici citati nella presente opera potrebbero essere protetti da trademark.

Si prega di segnalare eventuali errori od omissioni al seguente indirizzo: studiosg@giustetti.net

