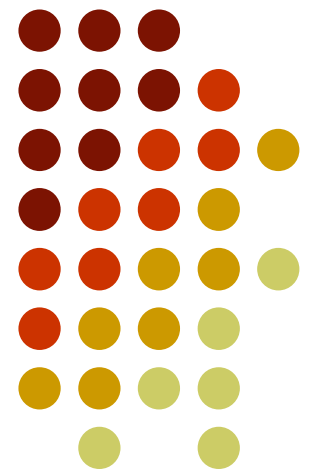


Linguaggio SQL: comandi del DDL

Elena Ferrari
Basi di Dati
A.A. 2018/2019





Il linguaggio SQL

- Linguaggio per la definizione e la manipolazione dei dati supportato dalla totalità dei DBMS relazionali:
 - Structured Query Language



Il linguaggio SQL

- SQL è un linguaggio **dichiarativo**:
 - descrive **cosa fare** e non come fare
 - la specifica del risultato di un'operazione è effettuata mediante condizioni sul contenuto dei dati
 - si pone ad un livello di astrazione superiore rispetto ai linguaggi di programmazione tradizionali
 - è basato sull'algebra relazionale

Il linguaggio SQL



- E' diventato standard ufficiale nel 1986 (SQL-1986)
- Ultimo standard: SQL:2016
 - Tre grosse revisioni precedenti: SQL2 (o SQL-92), SQL:1999 (o SQL3), con caratteristiche object-relational e SQL:2003



Il linguaggio SQL

- SQL comprende istruzioni per la definizione, l'interrogazione e l'aggiornamento dei dati
⇒ è sia DDL che DML
- Tutte le implementazioni di SQL prevedono inoltre comandi SDL (non standardizzati)

Comandi principali



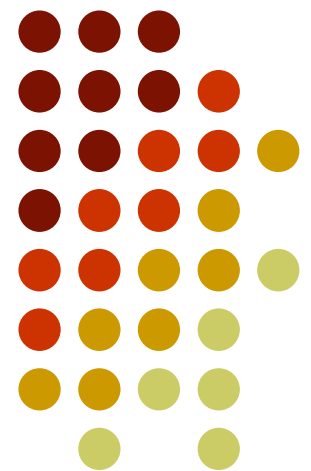
operazione	DDL	DML
creazione	CREATE	INSERT
modifica	ALTER	UPDATE
cancellazione	DROP	DELETE
interrogazione		SELECT



Notazione

- Parole chiave del linguaggio:
 - caratteri maiuscoli
- termini variabili
 - tra $< >$
- Componenti opzionali
 - tra $[]$
- 0 o più occorrenze: $*$
- Opzioni mutuamente esclusive: $|$

DDL - Linguaggio di Definizione dei Dati





Tipi di dato

- I tipi di dato in SQL si suddividono in:
 - tipi predefiniti
 - tipi user-defined
- Ci concentreremo sui tipi predefiniti:
 - i tipi user-defined verranno considerati nelle caratteristiche object-relational di SQL



Tipi di dato

- **Tipi carattere:**
 - singoli caratteri o stringhe, anche di lunghezza variabile
 - **Tipi numerici:** esatti e approssimati
 - **Tipi temporali:**
 - Date, ore, intervalli di tempo
 - **Booleani**
 - **BLOB, CLOB** (binary/character large object):
 - per grandi immagini e testi

Creazione di relazioni



- Sintassi base:

```
CREATE TABLE <nome relazione>  
(<specifica colonna> [,<specifica colonna>]*);
```

- <nome relazione> è il nome della relazione che viene creata
- <specifica colonna> è una specifica di colonna, il cui formato è:

```
<nome colonna> <dominio> [DEFAULT <valore default>]
```

- <nome colonna>: nome della colonna (distinto da altre colonne della relazione)
- <dominio>: dominio della colonna, è uno dei tipi di dato SQL
- <valore default>: è un valore del dominio, assunto dalle tuple se nessun valore è specificato per la colonna

Esempio



CREATE TABLE Video

(colloc DECIMAL(4),
titolo VARCHAR(30),
regista VARCHAR(20),
tipo CHAR DEFAULT 'd');

Videos

colloc	Titolo	Regista	Tipo



Vincoli di integrità

- I dati all'interno di una base di dati sono corretti se soddisfano un insieme di regole di correttezza
 - esempio: $Q_{ta} \geq 0$
- Le operazioni di modifica dei dati definiscono un nuovo stato della base dati, non necessariamente corretto



Vincoli di integrità

- La verifica della correttezza dello stato di una base di dati può essere effettuata:
 - dalle **procedure applicative**, che effettuano tutte le verifiche necessarie
 - mediante la definizione di **vincoli di integrità** sulle tabelle/relazioni
 - mediante la definizione di **trigger**



Procedure applicative

- All'interno di ogni applicazione sono previste tutte le verifiche di correttezza necessarie
- Vantaggi
 - approccio molto efficiente
- Svantaggi
 - è possibile “aggirare” le verifiche interagendo direttamente con il DBMS
 - un errore di codifica può avere un effetto significativo sulla base di dati
 - la conoscenza delle regole di correttezza è tipicamente “nascosta” nelle applicazioni



VI su relazioni

- I vincoli di integrità sono definiti nelle istruzioni CREATE o ALTER TABLE
- Durante l'esecuzione di qualunque operazione di modifica dei dati il DBMS verifica automaticamente che i vincoli siano osservati



VI su relazioni

- Vantaggi

- definizione dichiarativa dei vincoli, la cui verifica è affidata al sistema
- unico punto centralizzato di verifica
 - impossibilità di aggirare la verifica dei vincoli

- Svantaggi

- possono rallentare l'esecuzione delle applicazioni
- non è possibile definire tipologie arbitrarie di vincoli
 - esempio: vincoli su dati aggregati



Creazione di relazioni - VI

- In SQL è possibile specificare nella definizione di una relazione diversi tipi di VI:
 - Obbligatorietà di colonne (NOT NULL)
 - Chiavi (UNIQUE e PRIMARY KEY)
 - Chiavi esterne (FOREIGN KEY)
 - Vincoli CHECK (su colonna o su tupla) – li vedremo dopo aver presentato il linguaggio di interrogazione



Vincoli di integrità

- Sono verificati dopo ogni istruzione SQL che opera sulla tabella soggetta al vincolo
 - inserimento di nuovi dati
 - modifica del valore di colonne soggette al vincolo
- Se il vincolo è violato, l'istruzione SQL che ha causato la violazione genera un errore di esecuzione



Obbligatorietà di colonne

- Per specificare che una colonna non può assumere valori nulli è sufficiente includere il vincolo **NOT NULL** nella specifica della colonna

```
CREATE TABLE Video
    (colloc    DECIMAL(4),
     titolo   VARCHAR(30) NOT NULL,
     regista  VARCHAR(20) NOT NULL,
     tipo     CHAR DEFAULT 'd');
```



Chiavi

- La specifica delle chiavi si effettua in SQL mediante le parole chiave **UNIQUE** o **PRIMARY KEY**:
- **UNIQUE** garantisce che non esistano due tuple che condividono **gli stessi valori non nulli** per gli attributi (le colonne **UNIQUE** possono contenere valori nulli)
- **PRIMARY KEY** impone che per ogni tupla i valori degli attributi specificati **siano non nulli e diversi da quelli di ogni altra tupla**
- In una tabella è possibile specificare più chiavi **UNIQUE** ma **una sola PRIMARY KEY**



Chiavi

- Un'importante differenza tra le relazioni SQL e quelle del modello relazionale è che una relazione SQL può contenere tuple duplicate
- Per impedirlo, può avere senso, in SQL, definire chiavi costituite da tutte le colonne di una relazione



Unique e Primary key

- Due forme:
 - nella definizione di un attributo, se forma da solo la chiave
 - come elemento separato

Esempio



```
CREATE TABLE Video
```

```
(colloc  DECIMAL(4) PRIMARY KEY,  
titolo  VARCHAR(30) NOT NULL,  
registra VARCHAR(20) NOT NULL,  
tipo    CHAR DEFAULT 'd');
```

```
●CREATE TABLE Video
```

```
(colloc  DECIMAL(4),  
titolo  VARCHAR(30) NOT NULL,  
registra VARCHAR(20) NOT NULL,  
tipo    CHAR DEFAULT 'd',  
PRIMARY KEY (colloc));
```




Esempio

- Questa è l'unica possibilità se la chiave è costituita da più colonne:

```
CREATE TABLE Noleggio  
  (colloc    DECIMAL(4),  
   dataNoI  DATE DEFAULT CURRENT_DATE,  
   codCli   DECIMAL(4) NOT NULL,  
   dataRest DATE,  
   PRIMARY KEY (colloc,dataNoI),  
   UNIQUE (colloc,dataRest));
```

Esempio



```
CREATE TABLE Cliente
(codCli DECIMAL(4) PRIMARY KEY,
nome VARCHAR(20) NOT NULL,
cognome VARCHAR(20) NOT NULL,
telefono CHAR(15) NOT NULL,
dataN DATE NOT NULL,
residenza VARCHAR(30) NOT NULL,
UNIQUE (nome,cognome,dataN));
```



- 27

Esempio



```
CREATE TABLE Film  
(titolo VARCHAR(30),  
 regista VARCHAR(20),  
 anno    DECIMAL(4) NOT NULL,  
 genere  CHAR(15) NOT NULL,  
 valutaz NUMERIC(3,2),  
 PRIMARY KEY (titolo, regista));
```

```
CREATE TABLE Video  
(colloc    DECIMAL(4) PRIMARY KEY,  
 titolo    VARCHAR(30) NOT NULL,  
 regista    VARCHAR(20) NOT NULL,  
 tipo      CHAR NOT NULL DEFAULT 'd',  
 FOREIGN KEY (titolo, regista) REFERENCES Film);
```

Esempio



Film

titolo	regista	anno	genere	valutaz
underground	emir kusturica	1995	drammatico	3.20
edward mani di forbice	tim burton	1990	fantastico	3.60
nightmare before christmas	tim burton	1993	animazione	4.00
ed wood	tim burton	1994	drammatico	4.00
mars attacks	tim burton	1996	fantascienza	3.00
il mistero di sleepy hollow	tim burton	1999	horror	3.50
big fish	tim burton	2003	fantastico	3.10
la sposa cadavere	tim burton	2005	animazione	3.50
la fabbrica di cioccolato	tim burton	2005	fantastico	4.00
io non ho paura	gabriele salvatores	2003	drammatico	3.50
nirvana	gabriele salvatores	1997	fantascienza	3.00
mediterraneo	gabriele salvatores	1991	commedia	3.80
pulp fiction	quentin tarantino	1994	thriller	3.50
	quentin tarantino	1992	thriller	4.00

Video

colloc	titolo	regista	tipo
1111	underground	emir kusturica	v
1112	underground	emir kusturica	d
1113	big fish	tim burton	v
1114	big fish	tim burton	d
1115	edward mani di forbice	tim burton	d
1116	nightmare before christmas	tim burton	v
1117	nightmare before christmas	tim burton	d
1118	ed wood	tim burton	d
1119	mars attacks	tim burton	d
1120	il mistero di sleepy hollow	tim burton	d
1121	la sposa cadavere	tim burton	d
1122	la fabbrica di cioccolato	tim burton	d
1123	la fabbrica di cioccolato	tim burton	d
1124	io non ho paura	gabriele salvatores	d
1125	nirvana	gabriele salvatores	d
1126	mediterraneo	gabriele salvatores	d
1127	pulp fiction	quentin tarantino	v
1128	pulp fiction	quentin tarantino	d
1129	le iene	quentin tarantino	d



Chiavi esterne

Nel caso di chiave esterna costituita da un solo attributo si può usare una sintassi abbreviata

```
CREATE TABLE Cliente
```

```
(codCli DECIMAL(4) PRIMARY KEY,  
...)
```

```
CREATE TABLE Noleggio
```

```
(colloc DECIMAL(4) REFERENCES Video,  
dataNoI DATE DEFAULT CURRENT_DATE,  
codCli DECIMAL(4) NOT NULL REFERENCES Cliente,  
.....);
```

doppio sql, prima creo noleggio con un reference a video. dopo creo cliente con private key da noleggio



Noleggio

Video

colloc	titolo	regista	tipo
1111	underground	emir kusturica	v
1112	underground	emir kusturica	d
1113	big fish	tim burton	v
1114	big fish	tim burton	d
1115	edward mani di forbice	tim burton	d
1116	nightmare before christmas	tim burton	v
1117	nightmare before christmas	tim burton	d
1118	ed wood	tim burton	d
1119	mars attacks	tim burton	d
1120	il mistero di sleepy hollow	tim burton	d
1121	la sposa cadavere	tim burton	d
1122	la fabbrica di cioccolato	tim burton	d
1123	la fabbrica di cioccolato	tim burton	d
1124	io non ho paura	gabriele salvatores	d
1125	nirvana	gabriele salvatores	d
1126	mediterraneo	gabriele salvatores	d
1127	pulp fiction	quentin tarantino	v
1128	pulp fiction	quentin tarantino	d
1129	le iene	quentin tarantino	d

colloc	dataNol	codCli	dataRest
1111	01-Mar-2006	6635	02-Mar-2006
1115	01-Mar-2006	6635	02-Mar-2006
1117	02-Mar-2006	6635	06-Mar-2006
1118	02-Mar-2006	6635	06-Mar-2006
1111	04-Mar-2006	6642	05-Mar-2006
1119	08-Mar-2006	6635	10-Mar-2006
1120	08-Mar-2006	6635	10-Mar-2006
1116	08-Mar-2006	6642	09-Mar-2006
1118	10-Mar-2006	6642	11-Mar-2006
1121	15-Mar-2006	6635	18-Mar-2006
1122	15-Mar-2006	6635	18-Mar-2006
1113	15-Mar-2006	6635	18-Mar-2006
1129	15-Mar-2006	6635	20-Mar-2006
1119	15-Mar-2006	6642	16-Mar-2006
1126	15-Mar-2006	6610	16-Mar-2006
1112	16-Mar-2006	6610	18-Mar-2006
1114	16-Mar-2006	6610	17-Mar-2006
1128	18-Mar-2006	6642	20-Mar-2006
1124	20-Mar-2006	6610	21-Mar-2006
1115	20-Mar-2006	6610	21-Mar-2006
1124	21-Mar-2006	6642	22-Mar-2006
1116	21-Mar-2006	6610	?
1117	21-Mar-2006	6610	?
1127	22-Mar-2006	6635	?
1125	22-Mar-2006	6635	?
1122	22-Mar-2006	6642	?
1113	22-Mar-2006	6642	?

Cliente

codCli	nome	cognome	telefono	dataN	residenza
6610	anna	rossi	01055664433	05-Ott-1979	via scribanti 16 16131 genova
6635	paola	bianchi	0104647992	12-Apr-1976	via dodecaneso 35 16146 genova
6642	marco	verdi	3336745383	16-Ott-1972	via lagustena 35 16131 genova



Chiavi esterne

- La clausola **ON DELETE** permette di specificare le azioni da eseguire nel caso di cancellazione di tuple **nella tabella riferita** tramite chiave esterna
- Le opzioni possibili sono:
 - **NO ACTION**: la cancellazione di una tupla dalla tabella riferita è eseguita solo se non esiste alcuna tupla nella tabella referente che fa riferimento alla tupla da cancellare
 - **CASCADE**: la cancellazione di una tupla dalla tabella riferita implica la cancellazione di tutte le tuple della tabella referente che fanno riferimento alla tupla da cancellare



Chiavi esterne

- **SET NULL**: la cancellazione di una tupla dalla tabella riferita implica che in tutte le tuple della tabella referente che fanno riferimento alla tupla da cancellare, la chiave esterna viene posta a valore NULL (se ammesso)
- **SET DEFAULT**: la cancellazione di una tupla dalla tabella riferita implica che in tutte le tuple della tabella referente che fanno riferimento alla tupla da cancellare, la chiave esterna viene posta uguale al valore di default specificato nel comando di CREATE TABLE
- L'opzione di default è NO ACTION



Chiavi esterne

- La clausola **ON UPDATE** permette di specificare le azioni da eseguire nel caso di modifica del valore di chiave di una tupla riferita tramite chiave esterna
- Le opzioni sono le stesse ed hanno lo stesso significato delle opzioni viste per la cancellazione
 - differenza: l'opzione **CASCADE** ha l'effetto di assegnare alla chiave esterna il nuovo valore di chiave della tupla riferita
 - l'opzione di default è **NO ACTION** anche per la modifica
- **Nel caso di inserimento o modifica nella tabella referente non è possibile specificare alcuna opzione e viene applicata sempre NO ACTION**

Esempio



```
CREATE TABLE Film
(titolo VARCHAR(30),
 regista VARCHAR(20), lunghezza max elemento dentro
 anno DECIMAL(4) NOT NULL,
 genere CHAR(15) NOT NULL,
 valutaz NUMERIC(3,2), il primo lungo max 3. il secondo max 2
 PRIMARY KEY (titolo, regista));
```

Esempio



```
CREATE TABLE Video
(colloc    DECIMAL(4) PRIMARY KEY,
titolo    VARCHAR(30) NOT NULL,
regista   VARCHAR(20) NOT NULL,
tipo      CHAR NOT NULL DEFAULT 'd',
FOREIGN KEY (titolo,regista) REFERENCES Film);
```



Esempio

```
CREATE TABLE Video
(colloc    DECIMAL(4) PRIMARY KEY,
titolo    VARCHAR(30) NOT NULL,
regista   VARCHAR(20) NOT NULL,
tipo      CHAR NOT NULL DEFAULT 'd',
FOREIGN KEY (titolo,regista) REFERENCES Film
ON DELETE NO ACTION);
```

Non viene permessa la cancellazione di informazioni
relative a film se vi sono video contenenti quel film

Esempio



```
CREATE TABLE Noleggio
(colloc  DECIMAL(4) REFERENCES Video
      ON DELETE CASCADE
      ON UPDATE CASCADE,
dataNoI  DATE DEFAULT CURRENT_DATE,
codCli  DECIMAL(4) NOT NULL REFERENCES Cliente
      ON DELETE CASCADE
      ON UPDATE CASCADE,
dataRest DATE,
PRIMARY KEY (colloc,dataNoI),
UNIQUE (colloc,dataRest));
```



Noleggio

Video

colloc	titolo	regista	tipo
1111	underground	emir kusturica	v
1112	underground	emir kusturica	d
1113	big fish	tim burton	v
1114	big fish	tim burton	d
1115	edward mani di forbice	tim burton	d
1116	nightmare before christmas	tim burton	v
1117	nightmare before christmas	tim burton	d
1118	ed wood	tim burton	d
1119	mars attacks	tim burton	d
1120	il mistero di sleepy hollow	tim burton	d
1121	la sposa cadavere	tim burton	d
1122	la fabbrica di cioccolato	tim burton	d
1123	la fabbrica di cioccolato	tim burton	d
1124	io non ho paura	gabriele salvatores	d
1125	nirvana	gabriele salvatores	d
1126	mediterraneo	gabriele salvatores	d
1127	pulp fiction	quentin tarantino	v
1128	pulp fiction	quentin tarantino	d
1129	le iene	quentin tarantino	d

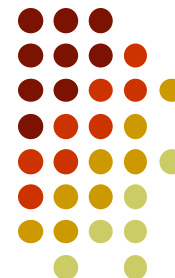
colloc	dataNol	codCli	dataRest
1111	01-Mar-2006	6635	02-Mar-2006
1115	01-Mar-2006	6635	02-Mar-2006
1117	02-Mar-2006	6635	06-Mar-2006
1118	02-Mar-2006	6635	06-Mar-2006
1111	04-Mar-2006	6642	05-Mar-2006
1119	08-Mar-2006	6635	10-Mar-2006
1120	08-Mar-2006	6635	10-Mar-2006
1116	08-Mar-2006	6642	09-Mar-2006
1118	10-Mar-2006	6642	11-Mar-2006
1121	15-Mar-2006	6635	18-Mar-2006
1122	15-Mar-2006	6635	18-Mar-2006
1113	15-Mar-2006	6635	18-Mar-2006
1129	15-Mar-2006	6635	20-Mar-2006
1119	15-Mar-2006	6642	16-Mar-2006
1126	15-Mar-2006	6610	16-Mar-2006
1112	16-Mar-2006	6610	18-Mar-2006
1114	16-Mar-2006	6610	17-Mar-2006
1128	18-Mar-2006	6642	20-Mar-2006
1124	20-Mar-2006	6610	21-Mar-2006
1115	20-Mar-2006	6610	21-Mar-2006
1124	21-Mar-2006	6642	22-Mar-2006
1116	21-Mar-2006	6610	?
1117	21-Mar-2006	6610	?
1127	22-Mar-2006	6635	?
1125	22-Mar-2006	6635	?
1122	22-Mar-2006	6642	?
1113	22-Mar-2006	6642	?

Cliente

codCli	nome	cognome	telefono	dataN	residenza
6610	anna	rossi	01055664433	05-Ott-1979	via scribanti 16 16131 genova
6635	paola	bianchi	0104647992	12-Apr-1976	via dodecaneso 35 16146 genova
6642	marco	verdi	3336745383	16-Ott-1972	via lagustena 35 16131 genova

Infrazioni

<u>Codice</u>	Data	Vigile	Provincia	Targa
34321	1/2/2015	3987	MI	39548K
53524	4/3/2015	3295	TO	E39548
54521	5/4/2015	3295	PR	839548
73321	6/5/2015	9345	RM	839548



Vigili

<u>Matricola</u>	Cognome	Nome
3987	Rossi	Lucia
3295	Neri	Piero
9345	Neri	Mario
7543	Mori	Gina

Veicoli

<u>Targa</u>	Provincia
39548K	MI
E39548	TO
839548	PR



Esempio

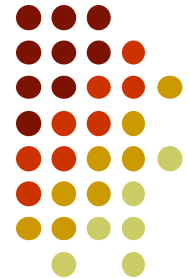
```
CREATE TABLE Infrazioni  
(Codice CHAR(6) PRIMARY KEY,  
Data DATE NOT NULL,  
Vigile INTEGER NOT NULL REFERENCES Vigili,  
Provincia CHAR(2),  
Targa CHAR(6),  
FOREIGN KEY(Targa) REFERENCES Veicoli);
```

Cancellazione di relazioni



```
DROP TABLE <nome relazione>  
{RESTRICT|CASCADE};
```

Esempio



Film

titolo	regista	anno	genere	valutaz
underground	emir kusturica	1995	drammatico	3.20
edward mani di forbice	tim burton	1990	fantastico	3.60
nightmare before christmas	tim burton	1993	animazione	4.00
ed wood	tim burton	1994	drammatico	4.00
mars attacks	tim burton	1996	fantascienza	3.00
il mistero di sleepy hollow	tim burton	1999	horror	3.50
big fish	tim burton	2003	fantastico	3.10
la sposa cadavere	tim burton	2005	animazione	3.50
la fabbrica di cioccolato	tim burton	2005	fantastico	4.00
io non ho paura	gabriele salvatores	2003	drammatico	3.50
nirvana	gabriele salvatores	1997	fantascienza	3.00
mediterraneo	gabriele salvatores	1991	commedia	3.80
pulp fiction	quentin tarantino	1994	thriller	3.50
le iene	quentin tarantino	1992	thriller	4.00

Video

colloc	titolo	regista	tipo	Noleggio	colloc	dataNol	codCli	dataRest
1111	underground	emir kusturica	v		1111	01-Mar-2006	6635	02-Mar-2006
1112	underground	emir kusturica	d		1115	01-Mar-2006	6635	02-Mar-2006
1113	big fish	tim burton	v		1117	02-Mar-2006	6635	06-Mar-2006
1114	big fish	tim burton	d		1118	02-Mar-2006	6635	06-Mar-2006
1115	edward mani di forbice	tim burton	d		1111	04-Mar-2006	6642	05-Mar-2006
1116	nightmare before christmas	tim burton	v		1119	08-Mar-2006	6635	10-Mar-2006
1117	nightmare before christmas	tim burton	d		1120	08-Mar-2006	6635	10-Mar-2006
1118	ed wood	tim burton	d		1116	08-Mar-2006	6642	09-Mar-2006
1119	mars attacks	tim burton	d		1118	10-Mar-2006	6642	11-Mar-2006
1120	il mistero di sleepy hollow	tim burton	d		1121	15-Mar-2006	6635	18-Mar-2006
1121	la sposa cadavere	tim burton	d		1122	15-Mar-2006	6635	18-Mar-2006
1122	la fabbrica di cioccolato	tim burton	d		1113	15-Mar-2006	6635	18-Mar-2006
1123	la fabbrica di cioccolato	tim burton	d		1129	15-Mar-2006	6635	20-Mar-2006
1124	io non ho paura	gabriele salvatores	d		1119	15-Mar-2006	6642	16-Mar-2006
1125	nirvana	gabriele salvatores	d		1126	15-Mar-2006	6610	16-Mar-2006
1126	mediterraneo	gabriele salvatores	d		1112	16-Mar-2006	6610	18-Mar-2006
1127	pulp fiction	quentin tarantino	v		1114	16-Mar-2006	6610	17-Mar-2006
1128	pulp fiction	quentin tarantino	d		1128	18-Mar-2006	6642	20-Mar-2006
1129	le iene	quentin tarantino	d		1124	20-Mar-2006	6610	21-Mar-2006
					1115	20-Mar-2006	6610	21-Mar-2006
					1124	21-Mar-2006	6642	22-Mar-2006
					1116	21-Mar-2006	6610	?
					1117	21-Mar-2006	6610	?
					1127	22-Mar-2006	6635	?
					1125	22-Mar-2006	6635	?
					1122	22-Mar-2006	6642	?
					1113	22-Mar-2006	6642	?



Esempio

- DROP TABLE Film RESTRICT;
non ha effetto
- DROP TABLE Film CASCADE;
causa la cancellazione delle tre relazioni



Modifica schema di relazioni

- **ALTER TABLE** <nome relazione> <modifica>;
- <nome relazione> è il nome della relazione da modificare
- Sono possibili le seguenti modifiche:
 - Aggiunta di una nuova colonna
 - definizione/rimozione/modifica del valore di default per una colonna esistente
 - per esempio, sostituzione del precedente valore di default
 - eliminazione di una colonna esistente
 - definizione di un nuovo vincolo di integrità
 - eliminazione di un vincolo di integrità esistente



Modifica schema di relazioni

- **<modifica>** è la modifica da effettuare, tra:
 - aggiunta di una nuova colonna
ADD [COLUMN] <specifica colonna>
 - aggiunta/modifica/rimozione del valore di default:
ALTER [COLUMN] <nome colonna>
{SET DEFAULT <valore default>|DROP DEFAULT}
 - eliminazione di una colonna:
DROP [COLUMN] <nome colonna>
{RESTRICT|CASCADE}
 - definizione/eliminazione vincolo
 - **ADD CONSTRAINT [nome vincolo] <specifica vincolo>**
 - **DROP CONSTRAINT <nome vincolo>**
{RESTRICT|CASCADE}



ALTER TABLE

● RESTRICT

- l'elemento (colonna o vincolo) non è rimosso se è presente in qualche definizione di un altro elemento
- opzione di default

● CASCADE

- tutti gli elementi che dipendono da un elemento rimosso vengono rimossi, fino a quando non esistono più dipendenze non risolte (cioè non vi sono elementi nella cui definizione compaiono elementi che sono stati rimossi)



Esempio

- ALTER TABLE Film
ADD COLUMN studio VARCHAR(20);
- ALTER TABLE Video
ALTER COLUMN tipo SET DEFAULT 'v';



Esempio

- ALTER TABLE Film
ADD CONSTRAINT UNIQUE(studio,titolo,anno);
- ALTER TABLE Film
ADD CONSTRAINT Solo_Uno
UNIQUE(studio,titolo,anno);
- ALTER TABLE Film DROP CONSTRAINT Solo_Uno;

Palestra SempreInForma



CORSI (codC, nome, organizzatore^{Istruttori})

ISTRUTTORI (codIstr, *nome*, *cognome*, *telefono*)

ORARIO (codC^{Corsi}, codIstr^{Istruttori}, giorno, oraInizio, livello)

ISCRITTI (cf, nome, cognome, indirizzo, telefono, età, corso^{Corsi})



Esercizi

- Specificare, utilizzando i comandi SQL, lo schema della Palestra SempreInForma specificando i vincoli di integrità contenuti nello schema stesso ed imponendo che:
 1. la cancellazione di una corso non sia possibile se il corso è attualmente in orario
 2. la cancellazione di un corso comporti la rimozione di tutti i suoi iscritti
 3. Il fatto che un organizzatore di un corso lasci la palestra, fa sì che il corso non sia momentaneamente assegnato ad alcun organizzatore
 4. Il fatto che un istruttore lasci la palestra, fa sì che i corsi da lui tenuti abbiano come istruttore quello con codice 7253
 5. il livello usuale di un corso sia intermedio



Esercizi

- La palestra SempreInForma decide di memorizzare anche l'email di iscritti (in modo facoltativo) ed istruttori (in modo obbligatorio). Modificare lo schema di conseguenza
- Si vuole inoltre cambiare il livello usuale di un corso da intermedio a base