

# Laboratorio di Basi di Dati e Multimedia

Laurea in Informatica Multimediale - A.A. 2007/08

Docente: Carlo Combi

Email: [carlo.combi@univr.it](mailto:carlo.combi@univr.it)

**Lezione 2**

# Vincoli intrarelazionali

Proprietà che devono essere soddisfatte da ogni istanza della base di dati

Il soddisfacimento è definito rispetto a singole relazioni della base di dati

In SQL:

- **NOT NULL**
- **UNIQUE** definisce chiavi
- **PRIMARY KEY**: chiave primaria (una sola, implica **NOT NULL**)
- **CHECK**: vincolo generico

# Vincoli interrelazionali

- Vincoli che coinvolgono più relazioni
- I più significativi sono i *vincoli di integrità referenziale* o vincoli di riferimento

– In SQL i vincoli di integrità referenziale sono definiti mediante

**FOREIGN KEY**

(chiave esterna o chiave esportata)

# FOREIGN KEY

- Crea un legame tra i valori dell'attributo della tabella corrente (*interna*) e i valori dell'attributo di un'altra tabella (*esterna*)
- Impone che per ogni riga della tabella *interna* il valore dell'attributo, se diverso dal valore nullo, sia presente tra i valori di un attributo della tabella *esterna*.
  - ATTENZIONE: L'attributo della tabella *esterna* a cui si fa riferimento deve essere soggetto a vincolo UNIQUE (o PRIMARY KEY).

# FOREIGN KEY

- Nel vincolo possono essere coinvolti più attributi. Ciò accade, ad esempio, quando la chiave della tabella **esterna** è costituita da un insieme di attributi.
  - Si confrontano insiemi di valori invece che singoli valori.
- Un vincolo di integrità referenziale può essere definito in due modi:
  - Uso costruito **REFERENCES** su un attributo
  - Uso costruito **FOREIGN KEY** come vincolo di tabella

# Costrutto REFERENCES

- Si usa il costrutto REFERENCES quando il vincolo è definito su un unico attributo.
- Con REFERENCES (nella tabella interna) si specificano la tabella esterna e l'attributo della tabella esterna con il quale l'attributo della tabella interna deve essere legato.

# CREATE TABLE: uso del costrutto REFERENCES

Tabella Interna

CREATE TABLE Impiegato(

Matricola CHAR(6) PRIMARY KEY,

Nome VARCHAR(20) NOT NULL,

Cognome VARCHAR(20) NOT NULL,

NomeDipartimento VARCHAR(15)

REFERENCES Dipartimento(NomeDip));

Tabella Esterna

Attributo Chiave

# CREATE TABLE: uso del costrutto REFERENCES

Tabella Esterna

Vincolo di  
UNIQUE o  
PRIMARY KEY

```
CREATE TABLE Dipartimento(  
  NomeDip VARCHAR(15) PRIMARY KEY,  
  Sede     VARCHAR(20) NOT NULL,  
  Telefono VARCHAR(15));
```

# ESEMPIO

Tabella Interna:  
IMPIEGATO

<u>Matricola</u>	Nome	Cognome	<b>NomeDipartimento</b>
A00001	Mario	Rossi	Acquisti
A00002	Paolo	Verdi	Vendite

Tabella Esterna:  
DIPARTIMENTO

Vincolo  
UNIQUE o  
PRIMARY  
KEY

<u>NomeDip</u>	Sede	Telefono
Acquisti	Verona	045/8008080
Vendite	Milano	02/8007070

# Costrutto FOREIGN KEY

- Si usa il costrutto FOREIGN KEY quando il vincolo è definito su un insieme di attributi
- Con FOREIGN KEY (nella tabella **interna**) si elencano gli attributi della tabella **interna** coinvolti nel legame e con REFERENCES si specificano la tabella **esterna** e gli attributi della tabella **esterna** con il quale gli attributi della tabella **interna** devono essere legati

# CREATE TABLE: FOREIGN KEY E REFERENCES

```
CREATE TABLE Impiegato(  
    Matricola CHAR(6) PRIMARY KEY,  
    Nome VARCHAR(20) NOT NULL,  
    Cognome VARCHAR(20) NOT NULL,  
    NomeDipartimento VARCHAR(15)  
    REFERENCES Dipartimento(NomeDip),  
    FOREIGN KEY(Nome,Cognome)  
    REFERENCES Anagrafica(Nome,Cognome));
```

Tabella Interna

Tabella Esterna

Attributi Chiave  
(ordinati)

# CREATE TABLE: FOREIGN KEY E REFERENCES

Tabella Esterna

```
CREATE TABLE Anagrafica(  
  CodFisc      CHAR(11)          PRIMARY KEY,  
  Nome         VARCHAR(20)        ,  
  Cognome      VARCHAR(20)        NOT NULL,  
  Indirizzo    VARCHAR(30),  
  UNIQUE(Nome,Cognome)  
);
```

Vincolo di  
UNIQUE

# ESEMPIO

Tabella Interna:  
IMPIEGATO

<u>Matricola</u>	Nome	Cognome	NomeDipartimento
A00001	Mario	Rossi	Acquisti
A00002	Paolo	Verdi	Vendite

Tabella Esterna:  
ANAGRAFICA

Vincolo di  
UNIQUE

<u>CodFisc</u>	Nome	Cognome	Indirizzo
RSSMRA...	Mario	Rossi	Via X
VRDPAO...	Paolo	Verdi	Via Y

# Violazione dei vincoli e politiche di reazione

- E' possibile associare ad un vincolo di integrità referenziale una *politica di reazione alle violazioni*
  - SQL permette di decidere quale reazione adottare
- Per gli altri vincoli, in presenza di violazione, l'aggiornamento viene rifiutato

# Violare i vincoli operando sulla tabella **interna**

- Si possono introdurre violazioni modificando il contenuto della tabella **interna** solo in due modi:
  - Modificando il valore dell'attributo referente
  - Inserendo una nuova riga
- Per queste operazioni SQL non offre nessun supporto:
  - Le operazioni vengono semplicemente impedito

# ESEMPIO

Tabella Interna:  
IMPIEGATO

<u>Matricola</u>	Nome	Cognome	NomeDipartimento
A00001	Mario	Rossi	Acquisti
A00002	Paolo	Verdi	Vendite
A00003	Marco	Bianchi	Marketing

Tentativo di inserimento che  
causa **VIOLAZIONE!!!**

Tabella Esterna:  
DIPARTIMENTO

<u>NomeDip</u>	Sede	Telefono
Acquisti	Verona	045/8008080
Vendite	Milano	02/8007070

# ESEMPIO

Tabella Interna:  
IMPIEGATO

<u>Matricola</u>	Nome	Cognome	NomeDipartimento
A00001	Mario	Rossi	Acquisti
A00002	Paolo	Verdi	Vendite
<del>A00003</del>	<del>Mario</del>	<del>Bianchi</del>	<del>Marketing</del>

L'inserimento viene impedito

<u>Matricola</u>	Nome	Cognome	NomeDipartimento
A00001	Mario	Rossi	Acquisti
A00002	Paolo	Verdi	Vendite

# Violare i vincoli operando sulla tabella **esterna**

- Diverse alternative per rispondere a violazioni generate da modifiche sulla tabella **esterna** (o tabella **Master**)
- La tabella **interna** (o tabella **Slave**) deve adeguarsi alle modifiche che avvengono sulla tabella **Master**
- Le violazioni possono avvenire per:
  - Modifiche dell'attributo riferito (MA)
  - Cancellazione righe dalla tabella **Master** (CR)

# Politiche di reazione per modifica attributo riferito

- **Cascade**: il nuovo valore dell'attributo della tabella **esterna** viene riportato su tutte le corrispondenti righe della tabella **interna**
- Esempio: modifica di un valore dell'attributo **NomeDip** nella tabella **DIPARTIMENTO**
  - **DIPARTIMENTO**: Da **Vendite** a **VenditeMI**
  - **IMPIEGATO**: Da **Vendite** a **VenditeMI**

# CASCADE (MA)

Tabella Esterna:  
DIPARTIMENTO

Tabella Interna:  
IMPIEGATO

<u>NomeDip</u>	Sede	Telefono
Acquisti	Verona	045/8008080
Vendite	Milano	02/8007070

<u>NomeDip</u>	Sede	Telefono
Acquisti	Verona	045/8008080
<u>VenditeMI</u>	Milano	02/8007070

<u>Matricola</u>	Nome	Cognome	<u>NomeDipartimento</u>
A00001	Mario	Rossi	Acquisti
A00002	Paolo	Verdi	Vendite

<u>Matricola</u>	Nome	Cognome	<u>NomeDipartimento</u>
A00001	Mario	Rossi	Acquisti
A00002	Paolo	Verdi	<u>VenditeMI</u>

# CASCADE (MA): risultato

<u>NomeDip</u>	Sede	Telefono
Acquisti	Verona	045/8008080
VenditeMI	Milano	02/8007070

Tabella Esterna:  
DIPARTIMENTO

Tabella Interna:  
IMPIEGATO

<u>Matricola</u>	Nome	Cognome	NomeDipartimento
A00001	Mario	Rossi	Acquisti
A00002	Paolo	Verdi	VenditeMI

# Politiche di reazione per modifica attributo riferito

- **Set null**: all'attributo referente (tabella **interna**) viene assegnato valore nullo al posto del valore modificato nella tabella **esterna**
- Esempio: modifica di un valore dell'attributo **NomeDip** nella tabella **DIPARTIMENTO**
  - **DIPARTIMENTO**: Da **Vendite** a **VenditeMI**
  - **IMPIEGATO**: Da **Vendite** a **NULL**

# SET NULL (MA)

Tabella Esterna:  
DIPARTIMENTO

Tabella Interna:  
IMPIEGATO

<u>NomeDip</u>	Sede	Telefono
Acquisti	Verona	045/8008080
Vendite	Milano	02/8007070

<u>NomeDip</u>	Sede	Telefono
Acquisti	Verona	045/8008080
VenditeMI	Milano	02/8007070

<u>Matricola</u>	Nome	Cognome	NomeDipartimento
A00001	Mario	Rossi	Acquisti
A00002	Paolo	Verdi	Vendite

<u>Matricola</u>	Nome	Cognome	NomeDipartimento
A00001	Mario	Rossi	Acquisti
A00002	Paolo	Verdi	NULL

# Politiche di reazione per modifica attributo riferito

- **Set default**: all'attributo referente viene assegnato un valore di default al posto del valore modificato nella tabella **esterna**
- Esempio: modifica di un valore dell'attributo **NomeDip** nella tabella **DIPARTIMENTO** supponendo che il valore di default sia **DipVendite**
  - **DIPARTIMENTO**: Da **Vendite** a **VenditeMI**
  - **IMPIEGATO**: Da **Vendite** a **DipVendite**

# SET DEFAULT (MA)

Tabella Esterna:  
DIPARTIMENTO

Tabella Interna:  
IMPIEGATO

<u>NomeDip</u>	Sede	Telefono
Acquisti	Verona	045/8008080
Vendite	Milano	02/8007070

<u>NomeDip</u>	Sede	Telefono
Acquisti	Verona	045/8008080
VenditeMI	Milano	02/8007070

<u>Matricola</u>	Nome	Cognome	NomeDipartimento
A00001	Mario	Rossi	Acquisti
A00002	Paolo	Verdi	Vendite

<u>Matricola</u>	Nome	Cognome	NomeDipartimento
A00001	Mario	Rossi	Acquisti
A00002	Paolo	Verdi	DipVendite

# Politiche di reazione per modifica attributo riferito

- **No action**: non viene eseguita alcuna reazione. Il sistema può generare messaggio di errore ma la tabella interna non viene modificata
- Esempio: modifica di un valore dell'attributo **NomeDip** nella tabella **DIPARTIMENTO**
  - **DIPARTIMENTO**: Da **Vendite** a **VenditeMI**
  - **IMPIEGATO**: Da **Vendite** a **Vendite**

# NO ACTION (MA)

Tabella Esterna:  
DIPARTIMENTO

Tabella Interna:  
IMPIEGATO

<u>NomeDip</u>	Sede	Telefono
Acquisti	Verona	045/8008080
Vendite	Milano	02/8007070

<u>NomeDip</u>	Sede	Telefono
Acquisti	Verona	045/8008080
<u>VenditeMI</u>	Milano	02/8007070

<u>Matricola</u>	Nome	Cognome	<u>NomeDipartimento</u>
A00001	Mario	Rossi	Acquisti
A00002	Paolo	Verdi	Vendite

<u>Matricola</u>	Nome	Cognome	<u>NomeDipartimento</u>
A00001	Mario	Rossi	Acquisti
A00002	Paolo	Verdi	Vendite

# Politiche di reazione per cancellazione riga tabella esterna

- SQL mette a disposizione le stesse politiche di reazione:
  - **Cascade**: tutte le righe della tabella **interna** corrispondenti alla riga cancellata vengono cancellate
  - **Set null**: all'attributo referente viene assegnato il valore nullo al posto del valore presente nella riga cancellata dalla tabella **esterna**
  - **Set default**: all'attributo referente viene assegnato un valore di default
  - **No action**: non viene eseguita alcuna reazione

# Politiche di reazione per cancellazione tupla tabella Master

- **Cascade**: tutte le righe della tabella **interna** corrispondenti alla riga cancellata vengono cancellate
- Esempio: cancellazione dalla tabella **DIPARTIMENTO** della riga che ha **NomeDip** uguale a **Vendite**

# CASCADE (CR)

Tabella Esterna:  
DIPARTIMENTO

Tabella Interna:  
IMPIEGATO

<u>NomeDip</u>	Sede	Telefono
Acquisti	Verona	045/8008080
Vendite	Milano	02/8007070

<u>NomeDip</u>	Sede	Telefono
Acquisti	Verona	045/8008080

<u>Matricola</u>	Nome	Cognome	NomeDipartimento
A00001	Mario	Rossi	Acquisti
A00002	Paolo	Verdi	Vendite

<u>Matricola</u>	Nome	Cognome	NomeDipartimento
A00001	Mario	Rossi	Acquisti

# Vincoli di integrità: sommario

- Vincoli su attributi
  - Vincolo Attributo:=  
[NOT NULL [UNIQUE]] | [CHECK (Condizione)]  
[REFERENCES Tabella [(Attributo {, Attributo})]]  
[ON {DELETE|UPDATE} {NO ACTION | CASCADE |  
SET NULL | SET DEFAULT}]
- Vincoli su tabella
  - Vincolo Tabella:= UNIQUE(Attributo {, Attributo})  
| CHECK(Condizione) |  
| PRIMARY KEY [Nome] Attributo {, Attributo})  
| FOREIGN KEY [Nome] Attributo {, Attributo})  
REFERENCES Tabella [(Attributo {, Attributo})]  
[ON {DELETE|UPDATE} {NO ACTION | CASCADE |  
SET NULL | SET DEFAULT}]

# CREATE TABLE: esempio

```
CREATE TABLE Impiegato(  
    Matricola          CHAR(6)          PRIMARY KEY,  
    Nome               VARCHAR(20)       NOT NULL,  
    Cognome            VARCHAR(20)       NOT NULL,  
    NomeDipartimento  VARCHAR(15)  
        REFERENCES Dipartimento(NomeDip),  
    FOREIGN KEY(Nome,Cognome)  
        REFERENCES Anagrafica(Nome,Cognome)  
    ON DELETE SET NULL  
    ON UPDATE CASCADE);
```

# Modifica degli schemi: ALTER TABLE

- Per aggiungere un nuovo attributo:

```
ALTER TABLE      NomeTabella  
ADD COLUMN        NuovoAttr Tipo
```

- Per rimuovere un attributo:

```
ALTER TABLE      NomeTabella  
DROP COLUMN       NomeAttributo
```

- Per modificare il valore di default di un attributo:

```
ALTER TABLE      Nometabella  
ALTER COLUMN      NomeAttributo  
{SET DEFAULT NuovoDefault | DROP DEFAULT}
```

# Modifica degli schemi: ALTER TABLE

- Per aggiungere un nuovo vincolo:

ALTER TABLE      Nometabella

ALTER COLUMN      NomeAttributo

ADD CONSTRAINT DefVincolo

- Per rimuovere un vincolo:

ALTER TABLE      Nometabella

ALTER COLUMN      NomeAttributo

DROP CONSTRAINT NomeVincoli

# Modifica degli schemi: DROP TABLE

- Per cancellare una tabella:

`DROP TABLE NomeTabella`

# Modifiche degli schemi: esempi

- Aggiungere l'attributo "Sesso" alla tabella Impiegato:  

```
ALTER TABLE Impiegato  
ADD COLUMN Sesso char;
```
- Per l'attributo "Sesso" inserire come valore di default "F"  

```
ALTER TABLE Impiegato  
ALTER COLUMN Sesso  
SET DEFAULT 'F';
```
- Rimuovere l'attributo "Sesso" dalla tabella Impiegato:  

```
ALTER TABLE Impiegato  
DROP COLUMN Sesso;
```
- Rimuovere la tabella Impiegato:  

```
DROP TABLE Impiegato;
```

# SQL: operazioni sui dati (DML)

- Modifica:
  - **INSERT**: inserimento tuple
  - **DELETE**: cancellazione tuple  
`DELETE FROM TABELLA WHERE Condizione`
  - **UPDATE**: aggiornamento valori tuple  
`UPDATE Tabella`  
`SET ATTRIBUTO=Expr, ..., Attributo=Expr`  
`WHERE Condizione`
- Interrogazione:
  - **SELECT** <target\_list> FROM <table\_list>
  - **WHERE** <condition>

# INSERT

- Per inserire una tupla in una tabella

```
INSERT INTO NomeTabella  
[(<ElencoAttributi>)]  
VALUES (<Elenco di Valori>)
```

# Istruzione DELETE

- Per eliminare righe dalle tabelle

DELETE FROM NomeTabella  
[WHERE Condizione]



Vengono rimosse le righe  
che soddisfano la  
condizione

# DELETE: esempio

- Eliminare le righe della tabella Dipartimento con nome del dipartimento uguale a “Vendite”

```
DELETE FROM Dipartimento  
WHERE NomeDip='Vendite';
```

- Attenzione ai vincoli di integrità referenziale con politica cascade

<u>NomeDip</u>	Sede	Telefono
Acquisti	Verona	045/8008080
Vendite	Milano	02/8007070

# Istruzione UPDATE

- Per aggiornare uno o più attributi delle righe di una tabella:

UPDATE NomeTabella

SET ATTRIBUTO1 = Expr,

ATTRIBUTO2 = Expr

WHERE Condizione



Se la condizione non compare vengono aggiornate tutte le righe

# UPDATE: esempio

- Aumentare lo stipendio di tutti gli impiegati del dipartimento Vendite di 100 euro.

UPDATE Impiegato

SET Stipendio = Stipendio + 100

WHERE NomeDip='Vendite';

- Risultato:

<u>Matricola</u>	Nome	Cognome	NomeDipartimento	Stipendio
A00001	Mario	Rossi	Acquisti	1000
A00002	Paolo	Verdi	Vendite	1000 -> 1100

# Istruzione SELECT

- Il comando base del linguaggio SQL:

```
SELECT Attributo {,Attributo}  
FROM Tabella {,Tabella}  
[WHERE Condizione]
```

# SELECT: esempio 1

- Trovare tutti i dati inseriti nella tabella Impiegato

```
SELECT *
```

```
FROM Impiegato;
```

- Risultato:

<u>Matricola</u>	Nome	Cognome	NomeDipartimento
A00001	Mario	Rossi	Acquisti
A00002	Paolo	Verdi	Vendite

# SELECT: esempio 2

- Trovare Matricola, Nome, Cognome dei dati inseriti nella tabella Impiegato

```
SELECT Matricola, Nome, Cognome  
FROM Impiegato;
```

- Risultato:

<u>Matricola</u>	Nome	Cognome
A00001	Mario	Rossi
A00002	Paolo	Verdi