

Modello Relazionale

Modelli Logici

- Tre modelli logici **tradizionali**
 - gerarchico, reticolare, **relazionale**
- Più **recenti**
 - a oggetti (poco diffuso), basato su XML, **NoSQL**
- Gerarchico e reticolare
 - utilizzano **riferimenti espliciti** (puntatori) fra record
- Relazionale
 - è basato su **valori**
 - anche i **riferimenti** fra dati in strutture (relazioni) diverse sono rappresentati per mezzo dei **valori** stessi

Esempio di Modello Relazionale

Studenti

Matricola	Cognome	Nome	Nascita
6554	Rossi	Mario	05/12/78
8765	Neri	Paolo	03/11/76
9283	Verdi	Luisa	12/11/79
3456	Rossi	Maria	01/02/79

Esami

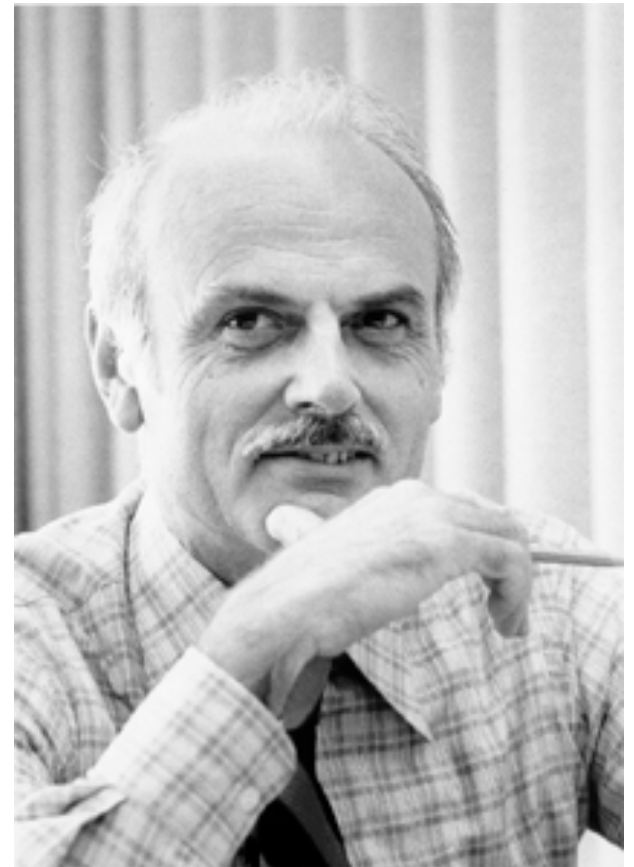
Studente	Voto	Corso
3456	30	4
3456	24	2
9283	28	1
6554	26	1

Corsi

Codice	Titolo	Docente
1	Analisi	Bruni
2	Chimica	Peri
4	Chimica	Fino

Modello Relazionale

- Proposto da **E. F. Codd** nel **1970** per favorire l'indipendenza dei dati
- Disponibile in DBMS reali nel **1981** (non è facile implementare l'indipendenza con efficienza e affidabilità)
- Si basa sul **concetto matematico di relazione** (con una variante)
- Le relazioni hanno naturale rappresentazione per mezzo di **tabelle**



Edward Frank Codd
1923 - 2003
Turing Award 1981

Esempio di Relazione Matematica

- Insieme
 - $D_1 = \{a, b\}$
- Insieme
 - $D_2 = \{x, y, z\}$
- Prodotto cartesiano
 - $D_1 \times D_2 = \{(a, x), (a, y), (a, z), (b, x), (b, y), (b, z)\}$
- Relazione
 - $R = \{(a, x), (a, z), (b, y)\} \subseteq D_1 \times D_2$

Relazione Matematica

- Siano dati n **insiemi** (anche non distinti) D_1, D_2, \dots, D_n
- Definiamo il loro **prodotto cartesiano** $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$ come l'insieme di tutte le **n -uple** (d_1, d_2, \dots, d_n) tali che $d_1 \in D_1, d_2 \in D_2, \dots, d_n \in D_n$
- Una **relazione** (matematica) è un sottoinsieme di $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$
 - **Non c'è un ordinamento** tra la n -uple, dette anche **tuple**
 - **Non esistono n -uple uguali**
 - **Ogni n -upla è ordinata**: l' i -esimo valore d_i proviene dall' i -esimo insieme D_i
- Gli insiemi D_1, D_2, \dots, D_n sono i **domini** della relazione

Esempio di Relazione Matematica

- $Partite \subseteq \text{String} \times \text{String} \times \mathbb{N} \times \mathbb{N}$

Juventus	Lazio	3	1
Lazio	Milan	2	0
Juventus	Roma	0	2
Roma	Milan	0	1

- Ciascuno dei domini “ripetuti” ha due **ruoli** diversi, distinguibili attraverso la **posizione**
 - La **struttura** è **posizionale**

Struttura Non Posizionale

- A ciascun dominio si associa un **nome unico** nella tabella, detto **attributo**, che ne descrive il **ruolo**

Casa	Fuori	RetiCasa	RetiFuori
Juventus	Lazio	3	1
Lazio	Milan	2	0
Juventus	Roma	0	2
Roma	Milan	0	1

Il Modello Relazionale è basato sui valori

- I riferimenti fra dati in **relazioni diverse** sono rappresentati per mezzo di **valori** dei domini che compaiono nelle n -uple

Il Modello Relazionale è basato sui valori

Studenti

Matricola	Cognome	Nome	Nascita
6554	Rossi	Mario	05/12/78
8765	Neri	Paolo	03/11/76
9283	Verdi	Luisa	12/11/79
3456	Rossi	Maria	01/02/79

Esami

Studente	Voto	Corso
3456	30	4
3456	24	2
9283	28	1
6554	26	1

Corsi

Codice	Titolo	Docente
1	Analisi	Bruni
2	Chimica	Peri
4	Chimica	Fino

Il Modello Relazionale è basato sui valori

Studenti

Matricola	Cognome	Nome	Nascita
6554	Rossi	Mario	05/12/78
8765	Neri	Paolo	03/11/76
9283	Verdi	Luisa	12/11/79
3456	Rossi	Maria	01/02/79

Esami

Studente	Voto	Corso
3456	30	4
3456	24	2
9283	28	1
6554	26	1

Corsi

Codice	Titolo	Docente
1	Analisi	Bruni
2	Chimica	Peri
4	Chimica	Fino

Il Modello Relazionale è basato sui valori

Studenti

Matricola	Cognome	Nome	Nascita
6554	Rossi	Mario	05/12/78
8765	Neri	Paolo	03/11/76
9283	Verdi	Luisa	12/11/79
3456	Rossi	Maria	01/02/79

Esami

Studente	Voto	Corso
3456	30	4
3456	24	2
9283	28	1
6554	26	1

Corsi

Codice	Titolo	Docente
1	Analisi	Bruni
2	Chimica	Peri
4	Chimica	Fino

Definizioni

- **Schema di relazione:**
 - un simbolo R detto **nome della relazione** e un insieme di (nomi di) **attributi** $X = \{A_1, \dots, A_n\}$, solitamente indicato con $R(X)$
 - A ciascun attributo è associato un dominio
- **Schema di base di dati:**
 - un **insieme di schemi di relazione** con nomi diversi, solitamente indicato come $\mathbf{R} = \{R_1(X_1), \dots, R_m(X_m)\}$

Definizioni

- Una ***n*-upla** su un insieme di attributi X è una **funzione** che associa a ciascun **attributo** $A \in X$ un **valore** nel **dominio** di A
- Il simbolo $t[A]$ denota il valore della *n*-upla t sull'attributo A

Definizioni

- **(Istanza di) relazione** su uno schema $R(X)$:
 - insieme r di n -uple su X
- **(Istanza di) base di dati**: su uno schema $\mathbf{R} = \{R_1(X_1), \dots, R_m(X_m)\}$:
 - insieme di relazioni $\mathbf{r} = \{r_1, \dots, r_m\}$ dove ogni r_i è una relazione sullo schema $R_i(X_i)$

Esempio 1

Studenti

Matricola	Cognome	Nome	Nascita
6554	Rossi	Mario	05/12/78
8765	Neri	Paolo	03/11/76
9283	Verdi	Luisa	12/11/79
3456	Rossi	Maria	01/02/79

Esami

Studente	Voto	Corso
3456	30	4
3456	24	2
9283	28	1
6554	26	1

Corsi

Codice	Titolo	Docente
1	Analisi	Bruni
2	Chimica	Peri
4	Chimica	Fino

Esempio 1

- $X_1 = \{ \text{Matricola, Cognome, Nome, Nascita} \}$
- $X_2 = \{ \text{Studente, Voto, Corso} \}$
- $X_3 = \{ \text{Codice, Titolo, Docente} \}$
- $R_1 = \text{Studenti}$
- $R_2 = \text{Esami}$
- $R_3 = \text{Corsi}$

$$\begin{aligned} \mathbf{R} &= \{ R_1(X_1), R_2(X_2), R_3(X_3) \} = \\ &\quad \{ \text{Studenti}(\text{Matricola, Cognome, Nome, Nascita}), \\ &= \quad \text{Esami}(\text{Studente, Voto, Corso}), \\ &\quad \text{Corsi}(\text{Codice, Docente, Titolo}) \} \end{aligned}$$

Esempio 2

- Relazione su singolo attributo:
Studenti

Matricola	Cognome	Nome	Nascita
6554	Rossi	Mario	05/12/78
8765	Neri	Paolo	03/11/76
9283	Verdi	Luisa	12/11/79
3456	Rossi	Maria	01/02/79

Studenti Lavoratori

Matricola
6554
3456

Esempio 3

- Strutture nidificate:

<i>Da Filippo</i> <i>Via Roma 2, Roma</i>		
<i>Ricevuta Fiscale</i> <i>1235 del 12/10/2017</i>		
3	Coperti	3,00
2	Antipasti	6,20
3	Primi	12,00
2	Bistecche	18,00
<i>Totale</i>		39,20

<i>Da Filippo</i> <i>Via Roma 2, Roma</i>		
<i>Ricevuta Fiscale</i> <i>1240 del 13/10/2017</i>		
2	Coperti	2,00
2	Antipasti	7,00
2	Primi	8,00
2	Orate	20,00
2	Caffè	2,00
<i>Totale</i>		39,00

Esempio 3

- Strutture nidificate:

Ricevute

Numero	Data	Qtà	Descrizione	Importo	Totale
1235	12/10/2017	3	Coperti	3,00	39,20
		2	Antipasti	6,20	
		3	Primi	12,00	
		2	Bistecche	18,00	
1247	13/10/2017	2	Coperti	2,00	39,00
		

- Ma i valori devono essere semplici, non relazioni!

Esempio 3

- Strutture nidificate:

Ricevute

Numero	Data	Qtà	Descrizione	Importo	Totale
1235	12/10/2017	3	Coperti	3,00	39,20
		2	Antipasti	6,20	
		3	Primi	12,00	
		2	Bistecche	18,00	
1247	13/10/2017	2	Coperti	2,00	39,00
		

- Ma i valori devono essere semplici, non relazioni!

Esempio 3

Ricevute

Numero	Data	Totale
1235	12/10/2017	39,20
1247	13/10/2017	39,00

Dettaglio

Numero	Qtà	Descrizione	Importo
1235	3	Coperti	3,00
1235	2	Antipasti	6,20
1235	3	Primi	12,00
1235	2	Bistecche	18,00
1247	2	Coperti	2,00
1247

Esempio 3

Esempio 3

- Abbiamo rappresentato davvero tutti gli aspetti delle ricevute?

Esempio 3

- Abbiamo rappresentato davvero tutti gli aspetti delle ricevute?
- Dipende da cosa ci interessa!

Esempio 3

- Abbiamo rappresentato davvero tutti gli aspetti delle ricevute?
 - Dipende da cosa ci interessa!
- Possono esistere linee ripetute in una ricevuta?

Esempio 3

- Abbiamo rappresentato davvero tutti gli aspetti delle ricevute?
 - Dipende da cosa ci interessa!
- Possono esistere linee ripetute in una ricevuta?
 - Se aggiungiamo altri piatti già presi, sì!

Esempio 3

- Abbiamo rappresentato davvero tutti gli aspetti delle ricevute?
 - Dipende da cosa ci interessa!
- Possono esistere linee ripetute in una ricevuta?
 - Se aggiungiamo altri piatti già presi, sì!
- L'ordine delle linee è rilevante?

Esempio 3

- Abbiamo rappresentato davvero tutti gli aspetti delle ricevute?
 - Dipende da cosa ci interessa!
- Possono esistere linee ripetute in una ricevuta?
 - Se aggiungiamo altri piatti già presi, sì!
- L'ordine delle linee è rilevante?
 - Prima gli antipasti, poi i primi, i secondi, ...

Esempio 3

- Abbiamo rappresentato davvero tutti gli aspetti delle ricevute?
 - Dipende da cosa ci interessa!
- Possono esistere linee ripetute in una ricevuta?
 - Se aggiungiamo altri piatti già presi, sì!
- L'ordine delle linee è rilevante?
 - Prima gli antipasti, poi i primi, i secondi, ...
- Sono possibili rappresentazioni diverse!

Esempio 3

Ricevute

Numero	Data	Totale
1235	12/10/2017	39,20
1247	13/10/2017	39,00

Dettaglio

Numero	Riga	Qtà	Descrizione	Importo
1235	1	3	Coperti	3,00
1235	2	2	Antipasti	6,20
1235	3	3	Primi	12,00
1235	4	2	Bistecche	18,00
1247	1	2	Coperti	2,00
1247

Informazione Incompleta

- Il modello relazionale impone ai dati una struttura rigida
 - Le informazioni sono rappresentate da n -uple il cui formato deve corrispondere esattamente agli schemi di relazione
- Ma i dati disponibili possono non corrispondere al formato previsto

Informazione Incompleta

Persone

Nome	Secondo Nome	Cognome
Franklin	Delano	Roosevelt
Winston		Churchill
Charles		De Gaulle
Josip		Stalin

Informazione Incompleta

- **Non** conviene **usare valori “particolari”** del **dominio** (0, stringa nulla, “99”, ...):
 - potrebbero non esistere valori “non utilizzati”
 - valori “non utilizzati” potrebbero diventare significativi
 - in fase di utilizzo (nei programmi) sarebbe necessario ogni volta tener conto del “significato” di questi valori
- Si usa un **valore distinto** aggiunto a **tutti i domini**
 - **valore nullo**: denota **l’assenza** di un valore del dominio
 - se i valori dell’attributo A appartengono al dominio D_A , $t[A]$ è un valore del dominio oppure il valore nullo **NULL**
- Si possono (e debbono) **imporre restrizioni** sulla presenza di valori nulli in una relazione

Tipi di valore nullo

- Almeno tre casi differenti:
 - valore **sconosciuto**
 - valore **inesistente**
 - valore **senza informazione**
- I DBMS non distinguono i tipi di valore nullo!

Troppi valori nulli

Studenti

Matricola	Cognome	Nome	Nascita
6554	Rossi	Mario	05/12/78
8765	Neri	Paolo	03/11/76
9283	Verdi	Luisa	12/11/79
NULL	Rossi	Maria	01/02/79

Esami

Studente	Voto	Corso
NULL	30	NULL
NULL	24	2
9283	28	1
6554	26	1

Corsi

Codice	Titolo	Docente
1	Analisi	Bruni
2	NULL	NULL
4	Chimica	Fino

Basi di dati “scorrette”

- Esistono istanze di basi di dati che, pur **sintatticamente corrette**, **non rappresentano informazioni possibili** per l'applicazione di interesse

Esami

Studente	Voto	Lode	Corso
276545	32		1
276545	30	e lode	2
787643	27	e lode	3
739430	24		4

Studenti

Matricola	Cognome	Nome
276545	Rossi	Mario
787643	Neri	Paolo
787643	Verdi	Luisa

Vincoli di Integrità

- Si devono associare alla base di dati delle **proprietà** che, se soddisfatte, **esprimono la sua “correttezza”** rispetto all'applicazione
- Queste proprietà si chiamano **vincoli di integrità**
 - permettono una descrizione più accurata della realtà
 - danno un contributo alla “qualità dei dati”
 - sono utili nella progettazione
 - sono usati dai DBMS nella esecuzione delle interrogazioni

Vincoli di Integrità

- I vincoli corrispondono a **proprietà** del mondo reale modellato dalla base di dati e interessano **tutte le istanze**
- I vincoli sono associati allo schema e si considerano **corrette** le sue istanze che soddisfano **tutti i vincoli**

Vincoli di Integrità

- Un vincolo di integrità è una **funzione Booleana** (**predicato**) che associa, a ogni istanza della base dati, il valore **vero** o **falso**
- Se il predicato associa **vero** allora la **proprietà è soddisfatta**
- Esistono due tipi di vincoli di integrità:
 - **intra-relazionali**
 - **inter-relazionali**

Vincoli Intrarelazionali

- Il suo soddisfacimento è definito rispetto a una **singola relazione** della base di dati
- Esempio:
 - **Vincolo di n -upla**: può essere valutato su ciascuna n -upla indipendentemente dalle altre
 - $(\text{Voto} = 30) \text{ OR NOT } (\text{Lode} = \text{"e lode"})$
 - **Vincolo di dominio**: vincolo di n -upla che coinvolge un solo attributo
 - $(\text{Voto} \geq 18) \text{ AND } (\text{Voto} \leq 30)$

Vincoli Interrelazionali

- Il suo soddisfacimento è definito rispetto a **più relazioni** della base di dati
- Esempio:
 - “Un numero di matricola può comparire nella relazione Esami solo se compare nella relazione Studenti”

Identificazione delle n -uple

Matricola	Cognome	Nome	Corso	Nascita
27655	Rossi	Mario	Ing. Inf.	05/12/78
78763	Rossi	Mario	Ing. Inf.	03/11/76
65432	Neri	Piero	Ing. Mecc.	12/11/79
87654	Neri	Mario	Ing. Inf.	03/11/76
67653	Rossi	Piero	Ing. Mecc.	05/12/78

- Non ci sono due n -uple con lo stesso valore sull'attributo Matricola
- non ci sono due ennuple uguali su tutti e tre gli attributi Cognome, Nome e Nascita

Chiave

- Insieme di attributi che identificano **univocamente** le n -uple
- Formalmente:
 - Un insieme K di attributi è una **superchiave** per una relazione r se r non contiene due n -uple distinte t_1 e t_2 con $t_1[K] = t_2[K]$
 - K è una **chiave** per r se è una superchiave minimale di r (cioè non contiene un'altra superchiave)

Esempio

Matricola	Cognome	Nome	Corso	Nascita
27655	Rossi	Mario	Ing. Inf.	05/12/78
78763	Rossi	Mario	Ing. Inf.	03/11/76
65432	Neri	Piero	Ing. Mecc.	12/11/79
87654	Neri	Mario	Ing. Inf.	03/11/76
67653	Rossi	Piero	Ing. Mecc.	05/12/78

- Matricola è una chiave:
 - è una superchiave
 - contiene un solo attributo, e quindi è minimale

Esempio

Matricola	Cognome	Nome	Corso	Nascita
27655	Rossi	Mario	Ing. Inf.	05/12/78
78763	Rossi	Mario	Ing. Inf.	03/11/76
65432	Neri	Piero	Ing. Mecc.	12/11/79
87654	Neri	Mario	Ing. Inf.	03/11/76
67653	Rossi	Piero	Ing. Mecc.	05/12/78

- Cognome, Nome, Nascita è un'altra chiave:
 - è una superchiave
 - è minimale
- Cognome e Nome non distinguono le n -uple 1 e 2
- Cognome e Nascita non distinguono le n -uple 1 e 5
- Nome e Nascita non distinguono le n -uple 2 e 4

Esistenza delle chiavi

- Una relazione contiene n -uple tutte diverse tra loro
 - Ricordiamoci che è un insieme
- Ogni relazione ha come superchiave l'insieme degli attributi su cui è definita
 - Quindi ha (almeno) una chiave

Importanza delle chiavi

- L'esistenza delle chiavi garantisce l'accessibilità a ciascun dato della base di dati
- Le chiavi permettono di correlare i dati in relazioni diverse

Chiavi e valori nulli

- In presenza di valori nulli, i valori della chiave non permettono
 - di identificare le n -uple
 - di realizzare facilmente i riferimenti da altre relazioni

Matricola	Cognome	Nome	Corso	Nascita
NULL	NULL	Mario	Ing. Inf.	05/12/78
78763	Rossi	Mario	Ing. Inf.	03/11/76
65432	Neri	Piero	Ing. Mecc.	12/11/79
87654	Neri	Mario	Ing. Inf.	NULL
NULL	Rossi	Piero	NULL	05/12/78

- La presenza di valori nulli nelle chiavi **deve essere limitata**

Dipendenze Funzionali

- I vincoli di chiave sono particolari tipi di vincoli, che fanno parte di una categoria più vasta: le **dipendenze funzionali**
- Formalmente:
 - Dati due insiemi di attributi X e Y , si dice che X **determina** Y , e si scrive $X \rightarrow Y$, se e solo se:
 - date due n -uple distinte t_1 e t_2 , se $t_1[X] = t_2[X]$ allora $t_1[Y] = t_2[Y]$
- Le dipendenze funzionali possono essere usate per garantire opportune proprietà di una base di dati

Integrità Referenziale

- Informazioni in relazioni diverse possono essere correlate attraverso valori comuni
 - In particolare, i valori delle chiavi

Esempio

Infrazioni

<u>Codice</u>	Data	Vigile	Prov	Numero
34321	1/2/15	3987	MI	39548K
53524	4/3/15	3295	TO	E39548
64521	5/4/16	3295	PR	839548
73321	5/2/18	9345	PR	839548

Vigili

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

Vincolo Integrità Referenziale

- Un **vincolo di integrità referenziale** fra gli attributi X (anche più di uno) di una relazione R_1 e un'altra relazione R_2 impone ai valori su X in R_1 di comparire come valori della chiave primaria di R_2
- NOTA BENE: in questo caso **l'ordine** degli attributi tra cui è stabilito il vincolo è **significativo**

Integrità Referenziale e Valori Nulli

- In presenza di valori nulli i vincoli possono essere resi meno restrittivi
- Il vincolo non è fra ogni valore degli attributi X di una relazione R_1 e la chiave primaria della relazione R_2 , ma tra i valori di X diversi da **NULL** e la chiave primaria di R_2

Impiegati

<u>Matricola</u>	Cognome	Progetto
34321	Rossi	IDEA
53524	Neri	XYZ
64521	Verdi	NULL
73032	Bianchi	IDEA

Progetti

<u>Codice</u>	Inizio	Durata	Costo
IDEA	2000	36	200
XYZ	2001	24	120
BOH	2001	24	150

Reazione alla Violazione di Vincoli

- Cosa succede quando si tenta di compiere **un'operazione che viola un vincolo**, ad esempio si cerca di inserire nella base di dati un valore non consentito per quell'attributo
- Sono **possibili meccanismi** per il supporto alla **gestione delle violazioni** ("azioni compensative")

Azioni Compensative

- Esempio:
 - Viene eliminata una n -upla, causando una violazione
- Comportamento “standard”:
 - Rifiuto dell'operazione
- Azioni compensative:
 - Eliminazione in cascata
 - Introduzione di valori nulli

Esempio

Impiegati

<u>Matricola</u>	Cognome	Progetto
34321	Rossi	IDEA
53524	Neri	XYZ
64521	Verdi	NULL
73032	Bianchi	IDEA

Progetti

<u>Codice</u>	Inizio	Durata	Costo
IDEA	2000	36	200
XYZ	2001	24	120
BOH	2001	24	150

Esempio

Impiegati

<u>Matricola</u>	Cognome	Progetto
34321	Rossi	IDEA
53524	Neri	XYZ
64521	Verdi	NULL
73032	Bianchi	IDEA

Progetti

<u>Codice</u>	Inizio	Durata	Costo
IDEA	2000	36	200
BOH	2001	24	150

Esempio

Impiegati

<u>Matricola</u>	Cognome	Progetto
34321	Rossi	IDEA
64521	Verdi	NULL
73032	Bianchi	IDEA

Progetti

<u>Codice</u>	Inizio	Durata	Costo
IDEA	2000	36	200
BOH	2001	24	150

Esempio

Impiegati

<u>Matricola</u>	Cognome	Progetto
34321	Rossi	IDEA
64521	Verdi	NULL
73032	Bianchi	IDEA

Progetti

<u>Codice</u>	Inizio	Durata	Costo
IDEA	2000	36	200
BOH	2001	24	150

Impiegati

<u>Matricola</u>	Cognome	Progetto
34321	Rossi	IDEA
53524	Neri	XYZ
64521	Verdi	NULL
73032	Bianchi	IDEA

Progetti

<u>Codice</u>	Inizio	Durata	Costo
IDEA	2000	36	200
XYZ	2001	24	120
BOH	2001	24	150

Esempio

Impiegati

<u>Matricola</u>	Cognome	Progetto
34321	Rossi	IDEA
64521	Verdi	NULL
73032	Bianchi	IDEA

Progetti

<u>Codice</u>	Inizio	Durata	Costo
IDEA	2000	36	200
BOH	2001	24	150

Impiegati

<u>Matricola</u>	Cognome	Progetto
34321	Rossi	IDEA
53524	Neri	XYZ
64521	Verdi	NULL
73032	Bianchi	IDEA

Progetti

<u>Codice</u>	Inizio	Durata	Costo
IDEA	2000	36	200
BOH	2001	24	150

Esempio

Impiegati

<u>Matricola</u>	Cognome	Progetto
34321	Rossi	IDEA
64521	Verdi	NULL
73032	Bianchi	IDEA

Progetti

<u>Codice</u>	Inizio	Durata	Costo
IDEA	2000	36	200
BOH	2001	24	150

Impiegati

<u>Matricola</u>	Cognome	Progetto
34321	Rossi	IDEA
53524	Neri	NULL
64521	Verdi	NULL
73032	Bianchi	IDEA

Progetti

<u>Codice</u>	Inizio	Durata	Costo
IDEA	2000	36	200
BOH	2001	24	150

Esercizio

- Date le seguenti tabelle:
- AUTORE(Nome, Cognome, DataNascita, Nazionalità)
- LIBRO(Titolo, NomeAutore, CognomeAutore, Lingua)
- Esiste un vincolo di integrità referenziale tra di esse?

Esercizio

- Supponendo di avere specificato una politica di eliminazione in cascata sulle modifiche e cancellazioni, spiegare qual è l'effetto dell'esecuzione dei seguenti aggiornamenti:
 - Cancella da AUTORE tutte le righe dove Cognome = 'Rossi'
 - Modifica LIBRO scrivendo NomeAutore = 'Umberto' in tutte le righe dove CognomeAutore = 'Eco'

Soluzione

- Il primo aggiornamento cancella dalla tabella AUTORE tutte le tuple con Cognome = 'Rossi'
- A causa della politica a cascata, anche tutte le n -uple di LIBRO con CognomeAutore = 'Rossi' vengono eliminate.
- Il secondo aggiornamento causa una violazione, a meno che la tabella AUTORE contenga già la n -upla "Umberto Eco"