

E. Giunchiglia Basi di dati 1

(trasparenze basate su Atzeni, Ceri, Paraboschi, Tortone: Basi di dati, Capitolo 2)

Capitolo 2: IL MODELLO RELAZIONALE

21/09/2004

I modelli logici dei dati

- Tre modelli logici tradizionali
 - gerarchico
 - reticolare
 - relazionale
- Più recente (e poco diffuso)
 - a oggetti

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

2

Modelli logici, caratteristiche

- 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

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

3

Il modello relazionale

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

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

4

Relazione: tre accezioni

- relazione matematica: come nella teoria degli insiemi
- relazione (dall'inglese relationship) che rappresenta una classe di fatti, nel modello Entity-Relationship; tradotto anche con associazione o correlazione
- relazione secondo il modello relazionale dei dati

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

5

Relazione matematica

- D_1, \dots, D_n (n insiemi anche non distinti)
- prodotto cartesiano $D_1 \times \dots \times D_n$:
 - l'insieme di tutte le n -uple (d_1, \dots, d_n) tali che $d_1 \in D_1, \dots, d_n \in D_n$
- relazione matematica su D_1, \dots, D_n :
 - un sottoinsieme di $D_1 \times \dots \times D_n$
- D_1, \dots, D_n sono i domini della relazione

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

6

Relazione matematica, esempio

- $D_1 = \{a, b\}$
- $D_2 = \{x, y, z\}$
- prodotto cartesiano $D_1 \times D_2$

a	x
a	y
a	z
b	x
b	y
b	z

- una relazione $r \subseteq D_1 \times D_2$

a	x
a	z
b	y

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

7

Relazione matematica, proprietà

- una relazione matematica è un insieme di n-uple ordinate:
 - (d_1, \dots, d_n) tali che $d_1 \in D_1, \dots, d_n \in D_n$
- una relazione è un insieme; quindi:
 - non c'è ordinamento fra le n-uple
 - le n-uple sono distinte
 - ciascuna n-upla è ordinata: l' i-esimo valore proviene dall' i-esimo dominio

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

8

Relazione matematica, esempio

$Partite \subseteq string \times string \times int \times int$

Juve	Lazio	3	1
Lazio	Milan	2	0
Juve	Roma	0	2
Roma	Milan	0	1

- Ciascuno dei domini ha due ruoli diversi, distinguibili attraverso la posizione:
 - La struttura è posizionale

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

9

Struttura non posizionale

- A ciascun dominio si associa un nome (attributo), che ne descrive il "ruolo"

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

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

10

Tabelle e relazioni

- Una tabella rappresenta una relazione se
 - i valori di ogni colonna sono fra loro omogenei
 - le righe sono diverse fra loro
 - le intestazioni delle colonne sono diverse tra loro
- In una tabella che rappresenta una relazione
 - l'ordinamento tra le righe è irrilevante
 - l'ordinamento tra le colonne è irrilevante

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

11

Il modello è basato su valori

- i riferimenti fra dati in relazioni diverse sono rappresentati per mezzo di valori dei domini che compaiono nelle ennuple

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

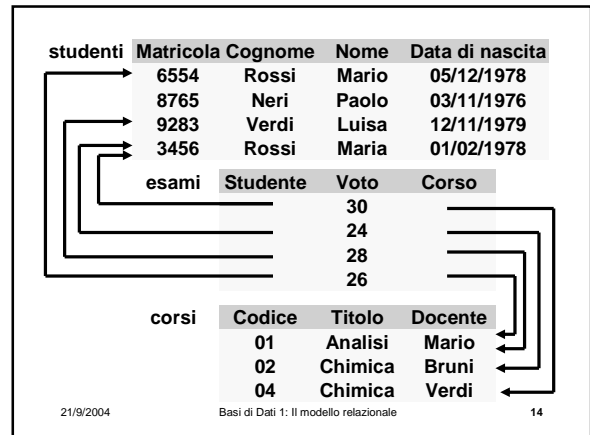
12

studenti	Matricola	Cognome	Nome	Data di nascita
	6554	Rossi	Mario	05/12/1978
	8765	Neri	Paolo	03/11/1976
	9283	Verdi	Luisa	12/11/1979
	3456	Rossi	Maria	01/02/1978

esami	Studente	Voto	Corso
	3456	30	04
	3456	24	02
	9283	28	01
	6554	26	01

corsi	Codice	Titolo	Docente
	01	Analisi	Mario
	02	Chimica	Bruni
	04	Chimica	Verdi

21/9/2004 Basi di Dati 1: Il modello relazionale 13



- ### Struttura basata su valori: vantaggi
- indipendenza dalle strutture fisiche (si potrebbe avere anche con puntatori di alto livello) che possono cambiare dinamicamente
 - si rappresenta solo ciò che è rilevante dal punto di vista dell'applicazione
 - l'utente finale vede gli stessi dati dei programmatori
 - i dati sono portabili piu' facilmente da un sistema ad un altro
 - i puntatori sono direzionali
- 21/9/2004 Basi di Dati 1: Il modello relazionale 15

- ### Definizioni
- Schema di relazione: un nome R con un insieme di attributi A_1, \dots, A_n , ogni attributo A_i associato a un dominio D_i (i domini D_1, \dots, D_n non sono necessariamente distinti)

$$R(A_1, \dots, A_n)$$
 - Schema di base di dati: insieme di schemi di relazione:

$$R = \{R_1(X_1), \dots, R_k(X_k)\}$$
- 21/9/2004 Basi di Dati 1: Il modello relazionale 16

- ### Definizioni, 2
- Una ennupla su un insieme di attributi X è una funzione che associa a ciascun attributo A in X un valore del dominio di A
 - $t[A]$ denota il valore della ennupla t sull'attributo A
- 21/9/2004 Basi di Dati 1: Il modello relazionale 17

- ### Definizioni, 3
- (Istanza di) relazione su uno schema $R(X)$: insieme r di ennuple su X
 - (Istanza di) base di dati su uno schema $R = \{R_1(X_1), \dots, R_n(X_n)\}$: insieme di relazioni $r = \{r_1, \dots, r_n\}$ (con r_i relazione su R_i)
- 21/9/2004 Basi di Dati 1: Il modello relazionale 18

Relazioni su singoli attributi

studenti

Matricola	Cognome	Nome	Data di nascita
6554	Rossi	Mario	05/12/1978
8765	Neri	Paolo	03/11/1976
9283	Verdi	Luisa	12/11/1979
3456	Rossi	Maria	01/02/1978

studenti lavoratori **Matricola**

6554
3456

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

19

Strutture nidificate

Da Filippo Via Roma 2, Roma		
Ricevuta Fiscale 1235 del 12/10/2000		
3	Coperti	3,00
2	Antipasti	6,20
3	Primi	12,00
2	Bistecche	18,00
	Totale	39,20

Da Filippo Via Roma 2, Roma		
Ricevuta Fiscale 1240 del 13/10/2000		
2	Coperti	2,00
2	Antipasti	7,00
2	Primi	8,00
2	Orate	20,00
2	Caffè	2,00
	Totale	39,00

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

20

Relazioni che rappresentano strutture nidificate

Ricevute	Numero	Data	Totale
	1235	12/10/2000	39,20
	1240	13/10/2000	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
	1240	2	Coperti	2,00

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

21

Strutture nidificate, riflessione

- Abbiamo rappresentato veramente tutti gli aspetti delle ricevute?
- Dipende da che cosa ci interessa!
 - l'ordine delle righe e' rilevante?
 - possono esistere linee ripetute in una ricevuta?
- Sono possibili rappresentazioni diverse

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

22

Rappresentazione alternativa per strutture nidificate

Ricevute	Numero	Data	Totale
	1235	12/10/2000	39,20
	1240	13/10/2000	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
	1240	1	2	Coperti	2,00

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

23

Informazione incompleta

- Il modello relazionale impone ai dati una struttura rigida:
 - le informazioni sono rappresentate per mezzo di ennuple
 - solo alcuni formati di ennuple sono ammessi: quelli che corrispondono agli schemi di relazione
- I dati disponibili possono non corrispondere al formato previsto

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

24

Informazione incompleta: motivazioni

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

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

25

Informazione incompleta: soluzioni?

- non conviene (anche se spesso si fa) usare valori 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

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

26

Informazione incompleta nel modello relazionale

- Tecnica rudimentale ma efficace:
 - valore nullo: denota l'assenza di un valore del dominio (e non è un valore del dominio)
- $t[A]$, per ogni attributo A , è un valore del dominio $dom(A)$ oppure il valore nullo NULL
- Si possono (e debbono) imporre restrizioni sulla presenza di valori nulli

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

27

Troppi valori nulli

studenti	Matricola	Cognome	Nome	Data di nascita
	6554	Rossi	Mario	05/12/1978
	9283	Verdi	Luisa	12/11/1979
	NULL	Rossi	Maria	01/02/1978

esami	Studente	Voto	Corso
	NULL	30	NULL
	NULL	24	02
	9283	28	01

corsi	Codice	Titolo	Docente
	01	Analisi	Mario
	02	NULL	NULL
	04	Chimica	Verdi

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

28

Tipi di valore nullo

- (almeno) tre casi differenti
 - valore sconosciuto: esiste il valore, ma non lo si conosce
 - valore inesistente: non esiste il valore
 - valore senza informazione: non si sa se esiste il valore
- I DBMS non distinguono i tipi di valore nullo

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

29

Vincoli di integrità

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

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

30

Una base di dati "scorretta"

Esami	Studente	Voto	Lode	Corso
	276545	32		01
	276545	30	e lode	02
	787643	27	e lode	03
	739430	24		04

Studenti	Matricola	Cognome	Nome
	276545	Rossi	Mario
	787643	Neri	Piero
	787643	Bianchi	Luca

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

31

Vincolo di integrità

- Proprietà che deve essere soddisfatta dalle istanze che rappresentano informazioni corrette per l'applicazione
- Un vincolo è una funzione booleana (un predicato): associa ad ogni istanza il valore vero o falso

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

32

Vincoli di integrità, perché?

- descrizione più accurata della realtà
- contributo alla "qualità dei dati"
- utili nella progettazione (vedremo)
- usati dai DBMS nella esecuzione delle interrogazioni

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

33

Vincoli di integrità, nota

- non tutte le proprietà di interesse sono rappresentabili per mezzo di vincoli formulabili in modo esplicito

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

34

Tipi di vincoli

- vincoli intrarelazionali
 - vincoli su valori (o di dominio)
 - vincoli di ennupla
- vincoli interrelazionali

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

35

Esami	Studente	Voto	Lode	Corso
	276545	32		01
	276545	30	e lode	02
	787643	27	e lode	03
	739430	24		04

Studenti	Matricola	Cognome	Nome
	276545	Rossi	Mario
	787643	Neri	Piero
	787643	Bianchi	Luca

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

36

Vincoli di ennupla

- Esprimono condizioni sui valori di ciascuna ennupla, indipendentemente dalle altre ennuple
- Caso particolare:
 - Vincoli di dominio: coinvolgono un solo attributo

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

37

Sintassi ed esempi

- Una possibile sintassi:
 - espressione booleana di atomi che confrontano valori di attributo o espressioni aritmetiche su di essi

$(Voto \geq 18) \text{ AND } (Voto \leq 30)$

$(Voto = 30) \text{ OR NOT } (Lode = "e lode")$

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

38

Vincoli di ennupla, esempio

Stipendi	Impiegato	Lordo	Ritenute	Netto
	Rossi	55.000	12.500	42.500
	Neri	45.000	10.000	35.000
	Bruni	47.000	11.000	36.000

$\text{Lordo} = (\text{Ritenute} + \text{Netto})$

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

39

Identificazione delle ennuple

Matricola	Cognome	Nome	Corso	Nascita
27655	Rossi	Mario	Ing Inf	5/12/78
78763	Rossi	Mario	Ing Inf	3/11/76
65432	Neri	Piero	Ing Mecc	10/7/79
87654	Neri	Mario	Ing Inf	3/11/76
67653	Rossi	Piero	Ing Mecc	5/12/78

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

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

40

Chiave

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

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

41

Una chiave

Matricola	Cognome	Nome	Corso	Nascita
27655	Rossi	Mario	Ing Inf	5/12/78
78763	Rossi	Mario	Ing Inf	3/11/76
65432	Neri	Piero	Ing Mecc	10/7/79
87654	Neri	Mario	Ing Inf	3/11/76
67653	Rossi	Piero	Ing Mecc	5/12/78

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

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

42

Un'altra chiave

Matricola	Cognome	Nome	Corso	Nascita
27655	Rossi	Mario	Ing Inf	5/12/78
78763	Rossi	Mario	Ing Inf	3/11/76
65432	Neri	Piero	Ing Mecc	10/7/79
87654	Neri	Mario	Ing Inf	3/11/76
67653	Rossi	Piero	Ing Mecc	5/12/78

- **Cognome, Nome, Nascita è un'altra chiave:**
 - è superchiave
 - minimale

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

43

Un'altra chiave??

Matricola	Cognome	Nome	Corso	Nascita
27655	Rossi	Mario	Ing Inf	5/12/78
78763	Rossi	Mario	Ing Civile	3/11/76
65432	Neri	Piero	Ing Mecc	10/7/79
87654	Neri	Mario	Ing Inf	3/11/76
67653	Rossi	Piero	Ing Mecc	5/12/78

- **Non ci sono ennuple uguali su Cognome e Corso:**
 - Cognome e Corso formano una chiave
- **Ma è sempre vero?**

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

44

Vincoli, schemi e istanze

- i vincoli corrispondono a proprietà del mondo reale modellato dalla base di dati
- interessano a livello di schema (con riferimento cioè a tutte le istanze)
- ad uno schema associamo un insieme di vincoli e consideriamo corrette (valide, ammissibili) le istanze che soddisfano tutti i vincoli
- un'istanza può soddisfare altri vincoli ("per caso")

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

45

Studenti

Matricola Cognome Nome Corso Nascita

- **chiavi:**

**Matricola
Cognome, Nome, Nascita**

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

46

Matricola	Cognome	Nome	Corso	Nascita
27655	Rossi	Mario	Ing Inf	5/12/78
78763	Rossi	Mario	Ing Civile	3/11/76
65432	Neri	Piero	Ing Mecc	10/7/79
87654	Neri	Mario	Ing Inf	3/11/76
67653	Rossi	Piero	Ing Mecc	5/12/78

- **È corretta: soddisfa i vincoli**
- **Ne soddisfa anche altri ("per caso"):**
 - **Cognome, Corso è chiave**

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

47

Esistenza delle chiavi

- **Una relazione non può contenere ennuple distinte ma uguali**
- **Ogni relazione ha come superchiave l'insieme degli attributi su cui è definita**
- **e quindi ha (almeno) una chiave**

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

48

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:
 - il modello relazionale è basato su valori

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

49

Chiavi e valori nulli

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

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

50

Matricola	Cognome	Nome	Corso	Nascita
NULL	NULL	Mario	Ing Inf	5/12/78
78763	Rossi	Mario	Ing Civile	3/11/76
65432	Neri	Piero	Ing Mecc	10/7/79
87654	Neri	Mario	Ing Inf	NULL
NULL	Neri	Mario	NULL	5/12/78

- La presenza di valori nulli nelle chiavi deve essere limitata

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

51

Chiave primaria

- Chiave su cui non sono ammessi nulli
- Notazione: sottolineatura

<u>Matricola</u>	Cognome	Nome	Corso	Nascita
86765	NULL	Mario	Ing Inf	5/12/78
78763	Rossi	Mario	Ing Civile	3/11/76
65432	Neri	Piero	Ing Mecc	10/7/79
87654	Neri	Mario	Ing Inf	NULL
43289	Neri	Mario	NULL	5/12/78

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

52

Integrità referenziale

- informazioni in relazioni diverse sono correlate attraverso valori comuni
- in particolare, valori delle chiavi (primarie)
- le correlazioni debbono essere "coerenti"

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

53

Infrazioni

<u>Codice</u>	Data	Vigile	Prov	Numero
34321	1/2/95	3987	MI	39548K
53524	4/3/95	3295	TO	E39548
64521	5/4/96	3295	PR	839548
73321	5/2/98	9345	PR	839548

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

21/9/2004

54

Infrazioni

Codice	Data	Vigile	Prov	Numero
34321	1/2/95	3987	MI	39548K
53524	4/3/95	3295	TO	E39548
64521	5/4/96	3295	PR	839548
73321	5/2/98	9345	PR	839548

Auto	Prov	Numero	Cognome	Nome
	MI	39548K	Rossi	Mario
	TO	E39548	Rossi	Mario
	PR	839548	Neri	Luca

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

55

Vincolo di integrità referenziale

- Un vincolo di integrità referenziale ("foreign key") fra gli attributi X 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

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

56

- vincoli di integrità referenziale fra:
 - l'attributo Vigile della relazione INFRAZIONI e la relazione VIGILI
 - gli attributi Prov e Numero di INFRAZIONI e la relazione AUTO

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

57

Violazione di vincolo di integrità referenziale

Infrazioni

Codice	Data	Vigile	Prov	Numero
34321	1/2/95	3987	MI	39548K
53524	4/3/95	3295	TO	E39548
64521	5/4/96	3295	PR	839548
73321	5/2/98	9345	PR	839548

Auto	Prov	Numero	Cognome	Nome
	MI	E39548	Rossi	Mario
	TO	F34268	Rossi	Mario
	PR	839548	Neri	Luca

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

58

Vincoli di integrità referenziale: commenti

- Giocano un ruolo fondamentale nel concetto di "modello basato su valori"
- In presenza di valori nulli i vincoli possono essere resi meno restrittivi ➡
- Sono possibili meccanismi per il supporto alla loro gestione ("azioni compensative a seguito di violazioni") ➡
- Attenzione ai vincoli su più attributi ➡

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

59

Integrità referenziale e valori nulli

Impiegati	Matricola	Cognome	Progetto
	34321	Rossi	IDEA
	53524	Neri	XYZ
	64521	Verdi	NULL
	73032	Bianchi	IDEA

Progetti	Codice	Inizio	Durata	Costo
	IDEA	01/2000	36	200
	XYZ	07/2001	24	120
	BOH	09/2001	24	150

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

60

Azioni compensative

- Esempio:
 - Viene eliminata una ennupla causando una violazione
- Comportamento "standard":
 - Rifiuto dell'operazione
- Azioni compensative:
 - Eliminazione in cascata
 - Introduzione di valori nulli

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

61

Eliminazione in cascata

Impiegati	Matricola	Cognome	Progetto
	34321	Rossi	IDEA
	53524	Neri	XYZ
	64521	Verdi	NULL
	73032	Bianchi	IDEA

Progetti	Codice	Inizio	Durata	Costo
	IDEA	01/2000	36	200
	XYZ	07/2001	24	120
	BOH	09/2001	24	150

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

62

Introduzione di valori nulli

Impiegati	Matricola	Cognome	Progetto
	34321	Rossi	IDEA
	53524	Neri	NULL
	64521	Verdi	NULL
	73032	Bianchi	IDEA

Progetti	Codice	Inizio	Durata	Costo
	IDEA	01/2000	36	200
	XYZ	07/2001	24	120
	BOH	09/2001	24	150

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

63

Vincoli multipli su più attributi

Incidenti

Codice	Data	ProvA	NumeroA	ProvB	NumeroB
34321	1/2/95	TO	E39548	MI	39548K
64521	5/4/96	PR	839548	TO	E39548

Auto	Prov	Numero	Cognome	Nome
	MI	39548K	Rossi	Mario
	TO	E39548	Rossi	Mario
	PR	839548	Neri	Luca

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

64

Vincoli multipli su più attributi, 2

- vincoli di integrità referenziale fra:
 - gli attributi ProvA e NumeroA di INCIDENTI e la relazione AUTO
 - gli attributi ProvB e NumeroB di INCIDENTI e la relazione AUTO
- L'ordine degli attributi è significativo

21/9/2004

Basi di Dati 1: Il modello relazionale

65