

BASI DI DATI
IL MODELLO RELAZIONALE

Prof. Fabio A. Schreiber

Dipartimento di Elettronica e Informazione
Politecnico di Milano

tratto da: Atzeni, Ceri, Paraboschi, Torlone - Basi di Dati - McGraw-Hill

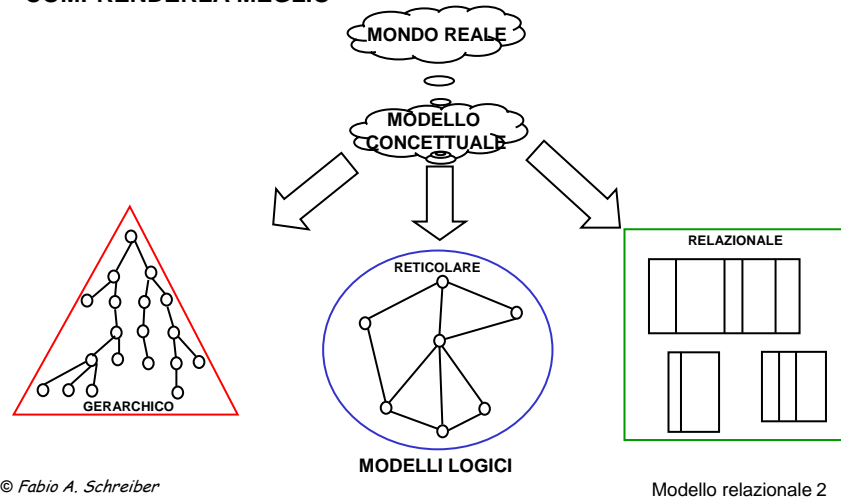


**Ordo et connexio rerum
idem est ac
ordo et connexio idearum**

Baruch Spinoza

MODELLI DEI DATI

I MODELLI COSTITUISCONO UNA STRUTTURAZIONE SEMPLIFICATA DELLA REALTA' CHE NE ACCOGLIE ASPETTI SPECIFICI E AIUTA A COMPRENDERLA MEGLIO



MODELLI LOGICI DEI DATI

- SUPPORTANO UNA DESCRIZIONE DEI DATI CHE PUO' ESSERE **ELABORATA DAL SISTEMA** (DBMS)
- VENGONO **MAPPATI FACILMENTE** SULLE STRUTTURE FISICHE DI MEMORIZZAZIONE

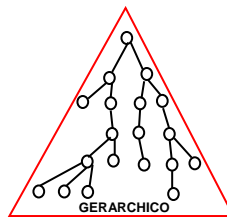
© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 3

MODELLI LOGICI DEI DATI

GERARCHICO (primi anni '60, IMS)

- I DATI SONO RAPPRESENTATI COME **RECORD**
- LE ASSOCIAZIONI TRA I DATI SONO RAPPRESENTATE CON **PUNTATORI** IN UNA STRUTTURA AD **ALBERO**



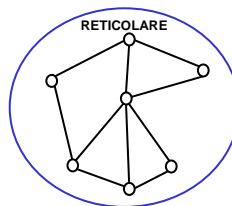
© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 4

MODELLI LOGICI DEI DATI

RETICOLARE (fine anni '60, CODASYL)

- I DATI SONO RAPPRESENTATI COME **RECORD**
- LE ASSOCIAZIONI TRA I DATI SONO RAPPRESENTATE CON **PUNTATORI** IN UNA STRUTTURA A **GRAFO COMPLESSO**



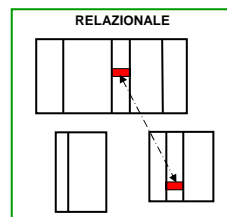
© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 5

MODELLI LOGICI DEI DATI

RELAZIONALE (definito: 1969, sistemi: 1980)

- I DATI SONO RAPPRESENTATI COME SEQUENZE DI VALORI DI ATTRIBUTI
- DATI CARATTERIZZATI DALLE STESSE SEQUENZE DI ATTRIBUTI SONO RAGGRUPPATI IN TABELLE
- LE ASSOCIAZIONI TRA I DATI SONO OTTENUTE ASSOCIANDO VALORI DI ATTRIBUTI IN TABELLE DIVERSE



© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 6

MODELLI LOGICI DEI DATI

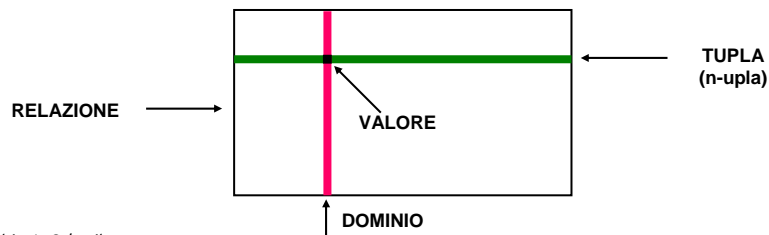
- I MODELLI **GERARCHICO E RETICOLARE**
 - SONO PIU' VICINI ALLE STRUTTURE FISICHE DI MEMORIZZAZIONE
 - USANO RIFERIMENTI ESPlicitI (PUNTATORI) TRA RECORD E QUINDI SONO POCO FLESSIBILI
 - SONO DI DIFFICILE COMPrensIONE AI NON SPECIALISTI
- IL MODELLO **RELAZIONALE**
 - CONSERVA UN NOTEVOLE GRADO DI ASTRAZIONE
 - NON USANDO PUNTATORI E' PIU' FLESSIBILE
 - E' IMMEDIATAMENTE COMPrensIBILE A TUTTI

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 7

IL MODELLO RELAZIONALE

- UNA BASE DI DATI RELAZIONALE E' COSTITUITA DA UN INSIEME DI TABELLE CIASCUNA CON UN NOME **UNICO NEL DB**
- OGNI **RIGA O TUPLA** DI UNA TABELLA RAPPRESENTA UNA RELAZIONE TRA UN INSIEME DI VALORI ASSUMIBILI DAL **DOMINIO DI CIASCUNA COLONNA** DELLA TABELLA



© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 8

RELAZIONE MATEMATICA

- D_1, D_2, \dots, D_n INSIEMI ANCHE NON DISTINTI
- $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$ **PRODOTTO CARTESIANO**
 - INSIEME DI TUTTE LE n-uple ORDINATE (d_1, d_2, \dots, d_n) TALI CHE $d_1 \in D_1, d_2 \in D_2, \dots, d_n \in D_n$

$$r \subseteq \prod_{i=1}^n D_i$$

- D_1, D_2, \dots, D_n SONO I **DOMINI** DELLA RELAZIONE
- n E' IL **GRADO** DELLA RELAZIONE
- IL NUMERO DI TUPLE E' LA **CARDINALITA'**

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 9

RELAZIONE MATEMATICA

$D_1 = \{a, b\}$
 $D_2 = \{x, y, z\}$

$D_1 \times D_2$

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

$r_1 \subseteq D_1 \times D_2$

a	x
a	z
b	y
b	z

$r_2 \subseteq D_1 \times D_2$

a	y
b	x
b	z

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 10

RELAZIONE MATEMATICA

INSIEME DI TUTTE LE n-uple ORDINATE

(d_1, d_2, \dots, d_n) TALI CHE $d_1 \in D_1, d_2 \in D_2, \dots, d_n \in D_n$

- LE TUPLE SONO **TUTTE DISTINTE**
- **NON E'** DEFINITO UN ORDINAMENTO TRA LE TUPLE
- **E'** DEFINITO L'ORDINAMENTO TRA I **DOMINI** (STRUTTURA POSIZIONALE)

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 11

RELAZIONE DEL MODELLO RELAZIONALE

- A CIASCUN DOMINIO VIENE ASSOCIATO UN NOME (**ATTRIBUTO**) CHE DESCRIVE IL SUO RUOLO
 $dom: X \in D$
- PIU' ATTRIBUTI POSSONO ESSERE DEFINITI SULLO STESSO DOMINIO
- GLI ATTRIBUTI COSTITUISCONO L'INTESTAZIONE DELLE COLONNE DELLA TABELLA (**SCHEMA**) E IL LORO **ORDINAMENTO NON E' RILEVANTE**
- UNA **TUPLA** SU UN INSIEME DI ATTRIBUTI X E' UNA FUNZIONE CHE ASSOCIA A CIASCUN ATTRIBUTO A IN X UN VALORE DEL DOMINIO $dom(A)$
- UNA **RELAZIONE** SU X E' UN INSIEME DI TUPLE SU X

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 12

RELAZIONI: UN ESEMPIO

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

SCHEMA

CASA	OSPITE	RETI CASA	RETI FUORI
Juve	Lazio	3	1
Lazio	Milan	2	0
Juve	Roma	1	2
Roma	Milan	0	1

ISTANZA

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 13

TABELLE E RELAZIONI

- **UNA TABELLA RAPPRESENTA UNA RELAZIONE SE (CONDIZIONI NECESSARIE)**
 - I VALORI DI UNA **STESSA COLONNA** APPARTENGONO ALLO **STESSO DOMINIO**
 - LE **RIGHE** SONO **TUTTE DIVERSE** TRA LORO
 - LE **INTESTAZIONI DELLE COLONNE** SONO **DIVERSE** TRA LORO
- **IN UNA TABELLA CHE RAPPRESENTA UNA RELAZIONE (CONDIZIONI SUFFICIENTI)**
 - L'**ORDINAMENTO** TRA LE **RIGHE** E' **IRRILEVANTE**
 - L'**ORDINAMENTO** TRA LE **COLONNE** E' **IRRILEVANTE**

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 14

DEFINIZIONI

- **SCHEMA DI RELAZIONE**
UN NOME DI RELAZIONE R CON UN INSIEME DI ATTRIBUTI A_1, \dots, A_n
 $R(A_1, \dots, A_n) = R(X)$
- **SCHEMA DI BASE DI DATI**
INSIEME DI SCHEMI DI RELAZIONE DISTINTI
 $R = \{R_1(X_1), \dots, R_n(X_n)\}$
- **(ISTANZA DI) RELAZIONE SU UNO SCHEMA $R(X)$**
INSIEME r DI TUPLE SU X
- **(ISTANZA DI) BASE DI DATI SU UNO SCHEMA**
 $R = \{R_1(X_1), \dots, R_n(X_n)\}$
INSIEME DI RELAZIONI $r = \{r_1, \dots, r_n\}$

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 15

NOTAZIONI

- SE t E' UNA TUPLA SU X E $A \in X$
 $t[A]$ oppure $t.A$
INDICA IL VALORE DI t SU A

$$t_1[\text{OSPITE, RETI FUORI}] = \text{LAZIO, 1}$$

NOTAZIONI

- **ATTRIBUTI**
PRIME LETTERE MAIUSCOLE DELL'ALFABETO
 A, B, C, A', A_1, \dots
- **INSIEMI (STRINGHE) DI ATTRIBUTI**
ULTIME LETTERE MAIUSCOLE DELL'ALFABETO
 X, Y, Z, X', X_1, \dots
 $X = ABC \equiv X = \{A, B, C\}$
- **UNIONE DI STRINGHE**
 $XY \equiv X \cup Y$

NOTAZIONI

- **SCHEMA DI RELAZIONE**
R, S, T, U, R₁, S', ... MAIUSCOLE
- **RELAZIONE**
r, s, t, u, r₁, s', ... MINUSCOLE
- **SCHEMA DI BASE DI DATI**
R, S, ... MAIUSCOLO GRASSETTO
- **BASE DI DATI**
r, s, ... MINUSCOLO GRASSETTO

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 18

CARATTERISTICHE DEL MODELLO RELAZIONALE

IL MODELLO RELAZIONALE E' **BASATO SUI VALORI**

- I **RIFERIMENTI** TRA DATI IN RELAZIONI DIVERSE SONO RAPPRESENTATI **PER MEZZO DI VALORI** DEI DOMINI CHE COMPAGNO NELLE ENNUPLE
- ASSENZA DI PUNTATORI **A LIVELLO LOGICO**
- INDIPENDENZA DALLE STRUTTURE FISICHE
 - POSSONO CAMBIARE ANCHE DINAMICAMENTE
- SI RAPPRESENTA SOLO CIO' CHE E' RILEVANTE DAL PUNTO DI VISTA DELL'APPLICAZIONE
- AUMENTA LA PORTABILITA' DEI DATI
- **SIMMETRIA DEI RIFERIMENTI**
 - (I PUNTATORI SONO DIREZIONALI)

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 19

ESEMPIO

studenti

MATR.	COGNOME	NOME	DATA NASCITA
6554	Rossi	Mario	5/12/1978
8765	Neri	Paolo	3/11/1976
9283	Verdi	Luisa	12/11/1979
3456	Rossi	Maria	1/2/1978

esami

STUDENTE	VOTO	CORSO
3456	30	04
3456	24	02
9283	28	01
6554	26	01

corsi

COD.	TITOLO	DOCENTE
01	Analisi	Neri
02	Chimica	Bruni
04	Chimica	Verdi

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 20

STRUTTURE NIDIFICATE

DUE ISTANZE DI RICEVUTA FISCALE

"Da Filippo" Via Roma 23 9100 Chissadove P.I. 012345678		
Ricevuta n. 2369 del 12/5/1997		
3	coperti	3,15
2	antipasti	6,22
3	primi	12,60
2	bistecche	19,00
Totale		41,98

"Da Filippo" Via Roma 23 9100 Chissadove P.I. 012345678		
Ricevuta n. 2456 del 16/5/1997		
2	coperti	2,10
1	antipasti	3,11
2	primi	8,40
2	orate	25,20
2	caffè	1,60
Totale		39,41

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 21

STRUTTURE NIDIFICATE

POSSONO ESSERE RAPPRESENTATE CON DUE TABELLE

ricevute

NUMERO	DATA	TOTALE
2369	12/5/1997	41,98
2456	16/5/1997	39,41

dettaglio

NUMERO	QUANTITA'	DESCRIZIONE	IMPORTO
2369	3	coperti	3,15
2369	2	antipasti	6,22
2369	3	primi	12,60
2369	2	bistecche	19,00
2456	2	coperti	2,10
2456	1	antipasti	3,11
2456	2	primi	8,40
2456	2	orate	25,20
2456	2	caffè	1,60

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 22

STRUTTURE NIDIFICATE

SE INTERESSA L'ORDINE DELLE RIGHE O SE POSSONO ESSERCI PIU' RIGHE UGUALI DOBBIAMO RICORRERE AD UNA RAPPRESENTAZIONE PIU' DETTAGLIATA PER NON VIOLARE LE PROPRIETA' INSIEMISTICHE

ricevute

NUMERO	DATA	TOTALE
2369	12/5/1997	41,98
2456	16/5/1997	39,41

dettaglio

NUMERO	RIGA	QUANTITA'	DESCRIZIONE	IMPORTO
2369	1	3	coperti	3,15
2369	2	2	antipasti	6,22
2369	3	3	primi	12,60
2369	4	2	bistecche	19,00
2456	1	2	coperti	2,10
2456	2	1	antipasti	3,11
2456	3	2	primi	8,40
2456	4	2	orate	25,20
2456	5	2	caffè	1,60

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 23

COMMENTI SUL MODELLO RELAZIONALE

- IL MODELLO RELAZIONALE IMPONE UNA **STRUTTURA RIGIDA (PIATTA) AI DATI**
 - LE INFORMAZIONI SONO RAPPRESENTATE CON TUPLE
 - SONO AMMESSI SOLO ALCUNI FORMATI PER LE TUPLE
 - I FORMATI SONO DETTATI DAGLI SCHEMI DI RELAZIONE
- E' POSSIBILE CHE I DATI DISPONIBILI PER UNA ISTANZA **NON CORRISPONDANO ESATTAMENTE ALLO SCHEMA** PREVISTO
- OCCORRE POTER **ASSORBIRE NEL MODELLO** PICCOLI SCOSTAMENTI DELLE TUPLE DALLO SCHEMA

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 24

INFORMAZIONE INCOMPLETA

SI CONSIDERI LO SCHEMA **S (CITTA', PREFETTURA)** E LA SEGUENTE ISTANZA

Roma	via IV Novembre
Firenze	?
Tivoli	?
Prato	?

- Firenze E' PROVINCIA, MA **NON CONOSCIAMO L'INDIRIZZO** DELLA PREFETTURA
- Tivoli NON E' PROVINCIA, QUINDI **NON HA** PREFETTURA
- Prato E' "NUOVA" PROVINCIA, MA **NON SAPPIAMO SE HA GIA'** LA PREFETTURA

NON POSSIAMO QUINDI COMPLETARE L'ISTANZA DI RELAZIONE CON TUTTI I VALORI DELL'ATTRIBUTO PREFETTURA

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 25

INFORMAZIONE INCOMPLETA

UNA POSSIBILE SOLUZIONE

- UTILIZZARE UN VALORE **APPARTENENTE AL DOMINIO, MA NON UTILIZZATO** (0, ZZZZ, blank, ...)
 - POTREBBE **NON ESISTERE** UN TALE VALORE
 - UN VALORE NON UTILIZZATO POTREBBE **DIVENTARE SIGNIFICATIVO** IN UN SECONDO TEMPO
 - **OGNI VOLTA CHE SI UTILIZZANO I DATI OCCORRE VERIFICARE** SE IL VALORE SIA SIGNIFICATIVO O MENO

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 26

INFORMAZIONE INCOMPLETA

UN'ALTRA SOLUZIONE

- SI UTILIZZA UN **VALORE NULLO** NON APPARTENENTE AL DOMINIO DELL'ATTRIBUTO
- FORMALMENTE SI ESTENDE IL CONCETTO DI TUPLA
$$\forall A \quad \text{dom}'(A) = \text{dom}(A) \cup \text{NULL}$$
- UN **USO ECCESSIVO** DI VALORI NULLI DEVE ESSERE **EVITATO** IN QUANTO DENOTA UN ERRATO PROGETTO DELLO SCHEMA

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 27

VALORI NULLI

- VALORE **SCONOSCIUTO**

- IL VALORE ESISTE, MA NON E' NOTO (Firenze)

- VALORE **INESISTENTE**

- NON ESISTE UN VALORE DEL DOMINIO (Tivoli)

- VALORE **SENZA INFORMAZIONE**

- NON E' NOTO SE ESISTA O MENO UN VALORE DEL DOMINIO (Prato)

IL RAPPORTO ANSI/SPARC ELENCA BEN 14
DIVERSI TIPI DI VALORE NULLO

I **DBMS NON DISTINGUONO** TRA I VARI TIPI E LI
CONSIDERANO TUTTI ALLO STESSO MODO

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 28

VALORI NULLI

studenti

MATR.	COGNOME	NOME	DATA NASCITA
276545	Rossi	Maria	NULL
NULL	Neri	Anna	23/04/1972
NULL	Verdi	Fabio	12/02/1972

esami

STUDENTE	VOTO	CORSO
276545	28	01
NULL	27	NULL
200768	24	NULL

corsi

COD.	TITOLO	DOCENTE
01	Analisi	Giani
03	NULL	NULL
NULL	Chimica	Belli

TROPPI VALORI NULLI !!!

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 29

VINCOLI DI INTEGRITA'

studenti

MATR.	COGNOME	NOME	DATA NASCITA
276545	Rossi	Maria	23/4/1968
276545	Nesi	Anna	23/04/1972
788854	Verdi	Fabio	12/02/1972

esami

STUDENTE	VOTO	LODE	CORSO
276545	28	e lode	01
276545	32		02
788854	23		03
200768	30	e lode	03

corsi

COD.	TITOLO	DOCENTE
01	Analisi	Giani
03	NULL	NULL
02	Chimica	Belli

VALORI NON CONSISTENTI CON I REQUISITI DELL'APPLICAZIONE

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 30

PROGETTO DI BASI DI DATI RELAZIONALI

GLI ESEMPI DIMOSTRANO CHE

- NON E' POSSIBILE CHE QUALSIASI TABELLA DI DATI FACCI PARTE DI UNA BASE DI DATI RELAZIONALE (ESISTONO DEI VINCOLI DI BASE)
- ALCUNE TABELLE, CHE PUR RISPONDONO AI REQUISITI DI BASE, NON POSSONO ESSERE COMPLETATE CON VALORI SIGNIFICATIVI SU TUTTE LE TUPLE (CATTIVO PROGETTO DELLO SCHEMA)
- ALCUNE TABELLE, CHE PUR RISPONDONO AI REQUISITI DI BASE, CONTENGONO VALORI NON CONSISTENTI CON I REQUISITI APPLICATIVI (ERRATA MANIPOLAZIONE DEI DATI)

E' NECESSARIA UN'ACCURATA PROGETTAZIONE DELLA BASE DI DATI SECONDO RIGOROSI CRITERI METODOLOGICI

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 31

VINCOLI DI INTEGRITA'

- PROPRIETA' CHE DEVE ESSERE **SODDISFATTA DALLE ISTANZE** CHE RAPPRESENTANO **INFORMAZIONI CORRETTE** PER L'APPLICAZIONE
- OGNI **VINCOLO** PUO' ESSERE VISTO COME UNA **FUNZIONE BOOLEANA** (O PREDICATO) CHE ASSOCIA AD OGNI ISTANZA IL VALORE vero O falso
- NON TUTTE LE PROPRIETA' DI INTERESSE SONO RAPPRESENTABILI CON VINCOLI ESPRIMIBILI DIRETTAMENTE

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 32

VINCOLI DI INTEGRITA'

- SONO UTILI PER **DESCRIVERE LA REALTA'** DI INTERESSE IN **MODO PIU' ACCURATO** DI QUANTO PERMESSO DALLE STRUTTURE
- CONSENTONO UN CONTROLLO SULLA **QUALITA' DEI DATI**
- SONO UTILIZZATI DALLE **METODOLOGIE DI PROGETTAZIONE**
- SONO UTILIZZATI DAL SISTEMA NELLA SCELTA DELLA STRATEGIA DI **ESECUZIONE DELLE INTERROGAZIONI**

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 33

VINCOLI DI INTEGRITA'

- **VINCOLI INTRARELAZIONALI**
 - SUI **VALORI** (O DI DOMINIO)
 - SULLE **TUPLE**
- **VINCOLI INTERRELAZIONALI**

VINCOLI DI TUPLA

- ESPRIMONO CONDIZIONI SUI **VALORI DI CIASCUNA TUPLA**, INDIPENDENTEMENTE DALLE ALTRE
- UN VINCOLO DI TUPLA CHE COINVOLGE **UN SOLO ATTRIBUTO** E' DETTO **VINCOLO DI DOMINIO**
- POSSONO ESSERE ESPRESSI MEDIANTE
 - **ESPRESSIONI BOOLEANE** (CON AND, OR, NOT) DI ATOMI CHE CONFRONTANO VALORI DI ATTRIBUTO
 - **ESPRESSIONI ARITMETICHE** SU ESSI

VINCOLI DI TUPLA

(VOTO \geq 18) AND (VOTO \leq 30)
(VOTO = 30) OR NOT (LODE = "e lode")

NETTO = (LORDO - RITENUTE)

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 36

IDENTIFICAZIONE DELLE TUPLE

studenti

MATR.	COGNOME	NOME	CORSO	DATA NASCITA
6554	Rossi	Mario	informatica	5/12/1978
8765	Rossi	Mario	informatica	3/11/1976
4723	Verdi	Laura	meccanica	10/7/1979
9283	Verdi	Mario	informatica	3/11/1976
3456	Rossi	Laura	meccanica	5/12/1978

- **IL NUMERO DI MATRICOLA** IDENTIFICA GLI STUDENTI
 - NON CI SONO DUE TUPLE CON LO STESSO NUMERO DI MATRICOLA
- **I DATI ANAGRAFICI** IDENTIFICANO GLI STUDENTI
 - NON CI SONO DUE TUPLE CHE COINCIDANO SU TUTTI E TRE GLI ATTRIBUTI COGNOME, NOME, DATA NASCITA

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 37

CHIAVI

INSIEME DI ATTRIBUTI CHE IDENTIFICANO
UNIVOCAMENTE LE TUPLE DI UNA RELAZIONE

- **SUPERCHIAVE**
 - UN INSIEME $K \subseteq R$ DI ATTRIBUTI DI r TALE CHE
 $\forall t_1, t_2 \in r(R), t_1 \neq t_2 \Rightarrow t_1[K] \neq t_2[K]$
- **CHIAVE**
 - UNA SUPERCHIAVE **MINIMA** PER r
- **CHIAVE CANDIDATA**
 - UNA DELLE POSSIBILI CHIAVI PER r
- **CHIAVE PRIMARIA**
 - LA CHIAVE CANDIDATA CHE VIENE **EFFETTIVAMENTE UTILIZZATA** PER IDENTIFICARE LE TUPLE

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 38

CHIAVI

studenti

MATR.	COGNOME	NOME	CORSO	DATA NASCITA
6554	Rossi	Mario	informatica	5/12/1978
8765	Rossi	Mario	informatica	3/11/1976
4723	Verdi	Laura	meccanica	10/7/1979
9283	Verdi	Mario	informatica	3/11/1976
3456	Rossi	Laura	meccanica	5/12/1978

- **MATR. E' UNA CHIAVE**
 - MATR. E' SUPERCHIAVE
 - E' MINIMA (un solo attributo)
- **(COGNOME, NOME, DATA NASCITA) E' UNA CHIAVE**
 - (COGNOME, NOME, DATA NASCITA) E' SUPERCHIAVE
 - NESSUN SOTTOINSIEME E' SUPERCHIAVE

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 39

CHIAVI

studenti

MATR.	COGNOME	NOME	CORSO	DATA NASCITA
6554	Rossi	Mario	informatica	5/12/1978
8765	Rossi	Mario	elettronica	3/11/1976
4723	Verdi	Laura	meccanica	10/7/1979
9283	Verdi	Mario	informatica	3/11/1976
3456	Rossi	Laura	meccanica	5/12/1978

E' PERICOLOSO INFERIRE DALLE ISTANZE I VINCOLI DI CHIAVE

- NON CI SONO TUPLE UGUALI SU (COGNOME, CORSO)
- (COGNOME, CORSO) **POTREBBE** ESSERE CHIAVE
- E' IRRAGIONEVOLE PENSARE CHE **IN OGNI** CORSO TUTTI I COGNOMI SIANO DIVERSI
- E' IRRAGIONEVOLE PENSARE CHE GLI STUDENTI DI UGUAL COGNOME SEGUANO **TUTTI** CORSI DIVERSI

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 40

CHIAVI, SCHEMI, ISTANZE

- I **VINCOLI** CORRISPONDONO A **PROPRIETA' DEL MONDO REALE** MODELLATO DALLA BASE DI DATI
- I **VINCOLI** VALGONO A **LIVELLO DI SCHEMA** E QUINDI PER **TUTTE LE ISTANZE**
 - AD UNO SCHEMA SI ASSOCIA UN INSIEME DI VINCOLI E SI CONSIDERANO **CORRETTE** SOLO LE ISTANZE CHE LI RISPETTANO TUTTI
 - SINGOLE ISTANZE POSSONO **OCCASIONALMENTE** SODDISFARE ULTERIORI VINCOLI

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 41

INDIVIDUAZIONE DELLE CHIAVI

NELLA DEFINIZIONE DI UNO SCHEMA DI RELAZIONE ASSOCIAMO AD ESSO I VINCOLI DI CHIAVE CHE DEVONO ESSERE SODDISFATTI DALLE ISTANZE

- SI CONSIDERANO LE **PROPRIETA' CHE I DATI SODDISFANO NELL'APPLICAZIONE** (il "mondo reale")
- SI NOTANO QUALI **INSIEMI PERMETTONO DI IDENTIFICARE UNIVOCAMENTE LE TUPLE** (superchiavi)
- SI INDIVIDUANO I **SOTTOINSIEMI MINIMALI CHE CONSERVANO LA CAPACITA' DI IDENTIFICARE LE TUPLE** (chiavi candidate)

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 42

INDIVIDUAZIONE DELLE CHIAVI

- **SCHEMA**
STUDENTI (MATR. COGNOME, NOME, CORSO, DATA NASCITA)
- **VINCOLI DI CHIAVE**
 - MATRICOLA
 - (COGNOME, NOME, DATA NASCITA)
- **RELAZIONE CORRETTA**

studenti

MATR.	COGNOME	NOME	CORSO	DATA NASCITA
6554	Rossi	Mario	informatica	5/12/1978
8765	Rossi	Mario	elettronica	3/11/1976
4723	Verdi	Laura	meccanica	10/7/1979
9283	Verdi	Mario	informatica	3/11/1976
3456	Rossi	Laura	meccanica	5/12/1978

IN QUESTA ISTANZA (PER CASO) ANCHE LA COPPIA (COGNOME, CORSO) SODDISFA I VINCOLI DI CHIAVE

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 43

ESISTENZA DELLE CHIAVI

- **UNA RELAZIONE (INSIEME) NON PUO' AVERE TUPLE DISTINTE, MA UGUALI**
 - OGNI RELAZIONE HA COME **SUPERCHIAVE L'INSIEME DI TUTTI GLI ATTRIBUTI** SUI QUALI E' DEFINITA
 - OGNI SCHEMA DI RELAZIONE HA QUESTO INSIEME COME SUPERCHIAVE
- **L'INSIEME DEGLI ATTRIBUTI E' FINITO**
 - OGNI SCHEMA DI RELAZIONE **HA (ALMENO) UNA CHIAVE**

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 44

IMPORTANZA DELLE CHIAVI

- **L'ESISTENZA DELLE CHIAVI GARANTISCE L'ACCESSO A CIASCUN DATO DELLA BASE DI DATI**
- **IL SINGOLO VALORE E' ACCESSIBILE TRAMITE**
 - NOME DELLA RELAZIONE
 - VALORE DELLA CHIAVE
 - NOME DELL'ATTRIBUTO
- **LE CHIAVI PERMETTONO DI CORRELARE I DATI IN RELAZIONI DIVERSE**
 - "IL MODELLO RELAZIONALE E' BASATO SUI VALORI"

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 45

CHIAVI E VALORI NULLI

LA PRESENZA DI VALORI NULLI INFIACCIA LE PROPRIETA' DELLE CHIAVI

- NON CONSENTONO SEMPRE L'IDENTIFICAZIONE UNIVOCA DELLE TUPLE
- NON CONSENTONO SEMPRE DI REALIZZARE I RIFERIMENTI AD ALTRE RELAZIONI

studenti

MATR.	COGNOME	NOME	CORSO	DATA NASCITA
NULL	Rossi	Luca	informatica	NULL
8765	Rossi	Mario	civile	01/05/61
4856	Neri	Mario	NULL	NULL
NULL	Neri	Mario	civile	05/03/63

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 46

CHIAVE PRIMARIA

- BISOGNA LIMITARE LA PRESENZA DI VALORI NULLI NELLE CHIAVI
 - TRA LE POSSIBILI CHIAVI CANDIDATE LA **CHIAVE PRIMARIA NON AMMETTE NULL**
 - GLI **ATTRIBUTI** DELLA CHIAVE PRIMARIA VENGONO **SOTTOLINEATI**

studenti

<u>MATR.</u>	COGNOME	NOME	CORSO	DATA NASCITA
<u>6554</u>	Rossi	Luca	informatica	NULL
<u>8765</u>	Rossi	Mario	civile	01/05/61
<u>4856</u>	Neri	Mario	NULL	NULL
<u>6590</u>	Neri	Mario	civile	05/03/63

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 47

VINCOLI DI INTEGRITA' REFERENZIALE

SONO VINCOLI **INTERRELAZIONALI** (FOREIGN KEY)

- INFORMAZIONI IN RELAZIONI DIVERSE SONO CORRELATE ATTRAVERSO VALORI COMUNI
- IN GENERE SONO VALORI DELLE CHIAVI (PRIMARIE)

UN VINCOLO DI INTEGRITA' REFERENZIALE TRA UN INSIEME DI ATTRIBUTI X DI R_1 E UN'ALTRA RELAZIONE R_2 IMPONE CHE **I VALORI SU X DI CIASCUNA TUPLA DELL'ISTANZA DI R_1 COMPAAIANO COME VALORI DELLA CHIAVE (PRIMARIA) DELL'ISTANZA DI R_2**

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 48

VINCOLI DI INTEGRITA' REFERENZIALE

infrizioni					automobili			
<u>CODICE</u>	DATA	<u>VIGILE</u>	PROV.	NUMERO	<u>PROV.</u>	<u>NUMERO</u>	PROPRIET.	.....
65524	3/9/1997	343	MI	3K9886	MI	3K9886	Nestore	.....
87635	4/12/1997	476	MI	6D5563	RM	6D5563	Nestore	.....
82236	4/12/1997	343	RM	7C5567	MI	7C5567	Menconi	.....
35632	6/1/1998	476	RM	7C5567	RM	1A6673	Mussone	.....
76543	5/3/1998	548	MI	6D5563	MI	5E7653	Marchi	.....

vigili			incidenti					
<u>MATR.</u>	COGNOME	NOME	<u>CODICE</u>	DATA	<u>PROV.A</u>	<u>NUMEROA</u>	<u>PROV.B</u>	<u>NUMEROB</u>
343	Rossi	Luca	34567	6/10/1997	MI	3K9886	RM	1A6673
476	Neri	Pino	87654	2/12/1997	RM	6D5563	RM	5E7653
548	Nicolosi	Gino	13579	9/4/1998	MI	7C5567	MI	3K9886

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 49

VIOLAZIONE DI INTEGRITA' REFERENZIALE

infrazioni

CODICE	DATA	VIGILE	PROV.	NUMERO
65524	3/9/1997	343	MI	3K9886
87635	4/12/1997	476	MI	6D5563
82236	4/12/1997	343	RM	7C5567
35632	6/1/1998	476	RM	7C5567
76543	5/3/1998	548	MI	6D5563

automobili

PROV.	NUMERO	PROPRIET.	.....
MI	3K9886	Nestore	.....
RM	6D5563	Nestore	.....
MI	7C5567	Menconi	.....
RM	1A6673	Mussone	.....
MI	5E7653	Marchi	.....

vigili

MATR.	COGNOME	NOME
343	Rossi	Luca
548	Nicola	Gino

incidenti

CODICE	DATA	PROV.A	NUMEROA	PROV.B	NUMEROB
34567	6/10/1997	MI	3K9886	RM	3R8673
87654	2/12/1997	RM	6D5563	RM	5E7653
13579	9/4/1998	MI	7C5567	MI	3K9886

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 50

VINCOLI E INTEGRITA' REFERENZIALE

- GIOCANO UN RUOLO FONDAMENTALE NEL CONCETTO DI “**MODELLO FONDATO SUI VALORI**”
- SONO POSSIBILI MECCANISMI PER IL SUPOPORTO DI **PROVVEDIMENTI** DA ASSUMERE IN CASO DI **VIOLAZIONI**
- LA PRESENZA DI **VALORI NULLI** RICHIEDE L'**ALLENTAMENTO** DEI VINCOLI

© Fabio A. Schreiber

Modello relazionale 51