

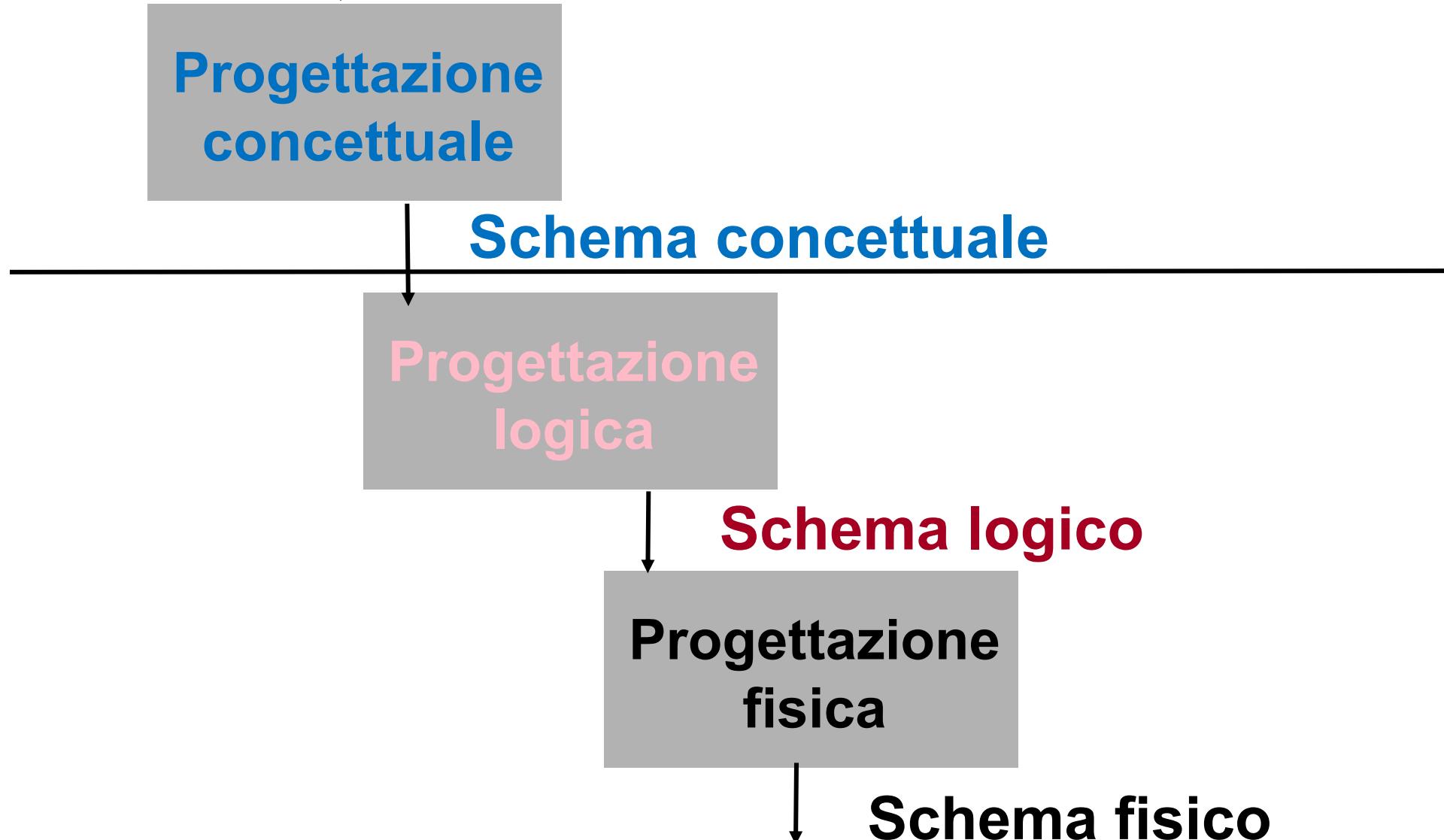


Basi di Dati

Modello relazionale (seconda parte)

Marco Maratea
Laurea in Informatica, DeMaCS, UNICAL

10 Ottobre 2025





Identificazione delle ennuple

Matricola	Cognome	Nome	Corso	Nascita
27655	Rossi	Mario	Ing Inf	5/12/98
78763	Rossi	Mario	Ing Inf	3/11/96
65432	Neri	Piero	Ing Mecc	10/7/99
87654	Neri	Mario	Ing Inf	3/11/96
67653	Rossi	Piero	Ing Mecc	5/12/98

- 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

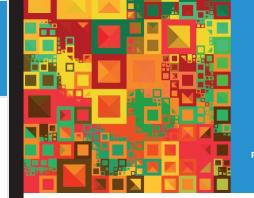


Chiave

- insieme di attributi che identificano univocamente 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)



Una chiave

Matricola	Cognome	Nome	Corso	Nascita
27655	Rossi	Mario	Ing Inf	5/12/98
78763	Rossi	Mario	Ing Inf	3/11/96
65432	Neri	Piero	Ing Mecc	10/7/99
87654	Neri	Mario	Ing Inf	3/11/96
67653	Rossi	Piero	Ing Mecc	5/12/98

- Matricola è una chiave:
 - è superchiave
 - contiene un solo attributo e quindi è minimale (l'insieme vuoto non può identificare nulla)



Un'altra chiave

Matricola	Cognome	Nome	Corso	Nascita
27655	Rossi	Mario	Ing Inf	5/12/98
78763	Rossi	Mario	Ing Inf	3/11/96
65432	Neri	Piero	Ing Mecc	10/7/99
87654	Neri	Mario	Ing Inf	3/11/96
67653	Rossi	Piero	Ing Mecc	5/12/98

- Cognome, Nome, Nascita è un'altra chiave:
 - è superchiave
 - Minimale, perchè Cognome, Nome; Nome, Nascita; Cognome, Nascita; non sono superchiave



Altra istanza

Matricola	Cognome	Nome	Corso	Nascita
27655	Rossi	Mario	Ing Inf	5/12/98
78763	Rossi	Mario	Ing Civile	3/11/96
65432	Neri	Piero	Ing Mecc	10/7/99
87654	Neri	Mario	Ing Inf	3/11/96
67653	Rossi	Piero	Ing Mecc	5/12/98

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



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”), ma con l’aggiunte di altre ennuple non siamo garantiti



Studenti

Matricola Cognome Nome Corso Nascita

- chiavi:

Matricola

Cognome, Nome, Nascita



Matricola	Cognome	Nome	Corso	Nascita
27655	Rossi	Mario	Ing Inf	5/12/98
78763	Rossi	Mario	Ing Civile	3/11/96
65432	Neri	Piero	Ing Mecc	10/7/99
87654	Neri	Mario	Ing Inf	3/11/96
67653	Rossi	Piero	Ing Mecc	5/12/98

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



Esistenza delle chiavi

- Una relazione non può contenere ennuple (righe) uguali (è un insieme)
- Ogni relazione ha come superchiave l'insieme degli attributi su cui è definita
- e 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 tabelle diverse
- Il modello relazionale è basato su valori, e le correlazioni avvengono tra attributi di tabelle in cui è coinvolta la chiave di una tabella



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



Matricola	Cognome	Nome	Corso	Nascita
NULL	NULL	Mario	Ing Inf	5/12/98
78763	Rossi	Mario	Ing Civile	3/11/96
65432	Neri	Piero	Ing Mecc	10/7/99
87654	Neri	Mario	Ing Inf	NULL
NULL	Neri	Mario	NULL	5/12/98

- La presenza di valori nulli nelle chiavi deve essere limitata



Chiave primaria

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

<u>Matricola</u>	Cognome	Nome	Corso	Nascita
86765	NULL	Mario	Ing Inf	5/12/98
78763	Rossi	Mario	Ing Civile	3/11/96
65432	Neri	Piero	Ing Mecc	10/7/99
87654	Neri	Mario	Ing Inf	NULL
43289	Neri	Mario	NULL	5/12/98



Integrità referenziale

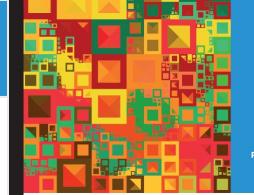
- informazioni in relazioni (tabelle) diverse sono correlate attraverso valori comuni
- in particolare, valori delle chiavi (primarie)
- le correlazioni debbono essere "coerenti" sui domini



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



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

Auto

	<u>Prov</u>	<u>Numero</u>	Cognome	Nome
	MI	39548K	Rossi	Mario
	TO	E39548	Rossi	Mario
	PR	839548	Neri	Luca



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



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



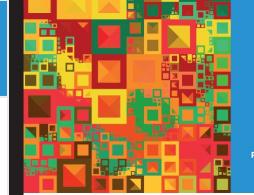
Violazione di vincolo di integrità referenziale

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

Auto

<u>Prov</u>	<u>Numero</u>	Cognome	Nome
MI	E39548	Rossi	Mario
TO	F34268	Rossi	Mario
PR	839548	Neri	Luca



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) **Es**
 - Attenzione ai vincoli su più attributi



Impiegati

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

Progetti

Codice	Inizio	Durata	Costo
IDEA	01/2017	36	200
XYZ	07/2016	24	120
BOH	09/2016	24	150





Azioni compensative

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



Impiegati

Matricola	Cognome	Progetto
34321	Rossi	IDEA
64521	Verdi	NULL
73032	Bianchi	IDEA

Progetti

Codice	Inizio	Durata	Costo
IDEA	01/2017	36	200
BOH	09/2016	24	150



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	01/2017	36	200
BOH	09/2016	24	150



Vincoli multipli su più attributi

Incidenti

<u>Codice</u>	Data	ProvA	NumeroA	ProvB	NumeroB
34321	1/2/15	TO	E39548	MI	39548K
64521	5/4/16	PR	839548	TO	E39548

Auto

	<u>Prov</u>	<u>Numero</u>	Cognome	Nome
	MI	39548K	Rossi	Mario
	TO	E39548	Rossi	Mario
	PR	839548	Neri	Luca



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
- Non è possibile individuare vincoli tramite solamente i nomi degli attributi
- L'ordine degli attributi è significativo