



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO

Atzeni, Ceri, Fraternali, Paraboschi, Torlone  
**Basi di dati Quinta edizione**  
 McGraw-Hill Education, 2018

1

## BASI DI DATI

### Interazioni

### Modello Relazionale



**Matteo Gaeta**  
 Full Professor – Senior Member IEEE

## BASI DI DATI

### Il Modello Relazionale

2

CHIAVE

Colui che conosce solo il suo  
 proprio lato della questione, ne  
 conosce ben poco.  
 (John Stuart Mill)

- Una **SUPERCHIAVE** è un 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)
- In presenza di valori nulli, i valori della chiave non permettono di:
  - ✓ identificare le ennuple
  - ✓ realizzare facilmente i riferimenti da altre relazioni
- La **CHIAVE PRIMARIA** è una **CHIAVE** su cui non sono ammessi nulli

La memoria è l'intelligenza  
degli idioti  
(ALBERT EINSTEIN)

## BASI DI DATI

3

### Esercizi Preliminari - Vincoli di Chiave

#### Studenti

<u>Matricola</u>	Voto	Lode
123456	19	NO
654321	30	NO
456123	24	NO
321654	30	SI
135246	25	NO

- Individuare le Superchiavi :
- Individuare le Chiavi :
- Individuare la Chiave Primaria :

Si scorge sempre il cammino migliore da seguire, ma si sceglie di percorrere solo quello a cui si è abituati. (Paulo Coelho)

## BASI DI DATI

4

### Soluzione - Vincoli di Chiave

#### Studenti

<u>Matricola</u>	Voto	Lode
123456	19	NO
654321	30	NO
456123	24	NO
321654	30	SI
135246	25	NO

- Individuare le Superchiavi : {<Matricola,Voto,Lode>, <Matricola,Voto>, <Matricola,Lode>, <Voto,Lode>, <Matricola>}
- Individuare le Chiavi : {<Voto,Lode>, <Matricola>}
- Individuare la Chiave Primaria : {<Matricola>}

# BASI DI DATI

5

## Esercizi Preliminari - Vincoli di Foreign Key

### Medici

Matricola	Cognome	Nome	Reparto
203	Neri	Piero	A
574	Bisi	Mario	B
461	Bargio	Sergio	B
530	Belli	Nicola	C
405	Mizzi	Nicola	A
501	Monti	Mario	A

### ESERCIZIO

1) Individuare le Chiavi Primarie delle due relazioni e gli eventuali vincoli di foreign key

2) L'insieme  $\langle \text{Matricola}, \text{Cognome}, \text{Nome} \rangle$  è chiave?

### Reparti

Cod	Nome	Primario
A	Chirurgia	203
B	Pediatria	574
C	Medicina	530

# BASI DI DATI

6

## Soluzione - Vincoli di Foreign Key

### Medici

Matricola	Cognome	Nome	Reparto
203	Neri	Piero	A
574	Bisi	Mario	B
461	Bargio	Sergio	B
530	Belli	Nicola	C
405	Mizzi	Nicola	A
501	Monti	Mario	A

Medici(Matricola, Cognome, Nome, Squadra)  
 primary Key : **Matricola**  
 foreign key :  
 Medici(Reparto)  $\subseteq$  Reparti(codice)

2) L'insieme  $\langle \text{Matricola}, \text{Cognome}, \text{Nome} \rangle$  è chiave?

**NO!!!!!!!!!!**

**E' SUPERCHIAVE**

### Reparti

Cod	Nome	Primario
A	Chirurgia	203
B	Pediatria	574
C	Medicina	530

Reparti(Cod, Nome, Primario)  
 primary Key : **Cod**  
 foreign key : Reparti(Primario)  $\subseteq$  Medici(Matricola)

## BASI DI DATI

7

### Il Modello Relazionale

#### I MODELLI LOGICI DEI DATI - ESERCIZIO 2.1

- Considerare le informazioni per la gestione dei prestiti di una biblioteca personale.
- Il proprietario presta libri ai suoi amici, che indica semplicemente attraverso i rispettivi nomi o soprannomi (così da evitare omonimie) e fa riferimento ai libri attraverso i titoli (non possiede 2 libri con lo stesso titolo).
- Quando presta un libro, prende nota della data prevista di restituzione. Definire uno schema di relazione per rappresentare queste informazioni, individuando opportuni domini per i vari attributi e mostrarne un'istanza in forma tabellare.
- Indicare la chiave (o le chiavi) della relazione.

## BASI DI DATI

8

### Il Modello Relazionale

#### I MODELLI LOGICI DEI DATI - SOLUZIONE ESERCIZIO 2.1

- Queste informazioni possono essere rappresentate da una sola relazione contenente i prestiti, perché non ci sono altre informazioni su amici e libri oltre ai nomi e ai titoli.
- Un possibile schema è il seguente: PRESTITO (Titolo, Nome, DataRestituzione)
- Questi attributi denotano rispettivamente il titolo del libro, il nome o il soprannome dell'amico e la data di restituzione.
- La chiave è "Titolo" perché non possiede libri con lo stesso nome, quindi ogni libro è unico.
- Un amico invece può avere più libri e restituirli in date differenti.
- I valori nulli possono essere ammessi sull'attributo DataRestituzione, perché è possibile prestare un libro senza aver fissato una precisa data di restituzione;
- più difficile accettare valori nulli sull'attributo "Nome", perché di solito è necessario sapere chi ha il libro.
- L'attributo "Libro" è la chiave e quindi non può avere valori nulli.

## BASI DI DATI

9

### Il Modello Relazionale

#### I MODELLI LOGICI DEI DATI - SOLUZIONE ESERCIZIO 2.1

**Questo è un esempio in forma tabellare della relazione:**

Titolo	Nome	DataRestituzione
Il signore degli anelli	Vittorio	12/12/2003
Timeline	Danilo	10/08/2003
L'ombra dello scorpione	Angelo	05/11/2003
Piccolo mondo antico	Valerio	15/04/2004

## BASI DI DATI

10

### Il Modello Relazionale

#### I MODELLI LOGICI DEI DATI - ESERCIZIO 2.2

- Rappresentare per mezzo di una o più relazioni le informazioni contenute nell'orario delle partenze di una stazione ferroviaria di tutti i treni in partenza:
  - ✓ numero
  - ✓ orario
  - ✓ destinazione finale
  - ✓ categoria
  - ✓ fermate intermedie

## BASI DI DATI

11

### Il Modello Relazionale

#### I MODELLI LOGICI DEI DATI - SOLUZIONE ESERCIZIO 2.2

##### Ecco un possibile schema:

- PARTENZE (Numero, Orario, Destinazione, Categoria)
- FERMATE (Treno, Stazione, Orario)
- La relazione PARTENZE rappresenta tutte le partenze della stazione; contiene il numero di treno che è la chiave, l'orario, la destinazione finale e la categoria.
- Le fermate sono rappresentate dalla seconda relazione FERMATE, perché il numero di fermate cambia per ogni treno, rendendo impossibile la rappresentazione delle fermate in PARTENZE, che deve avere un numero fisso di attributi.
- La chiave di questa relazione è composta da due attributi, "Treno" e "Stazione", che indicano il numero di treno e le stazioni in cui si fermano.
- È necessario introdurre un vincolo di integrità referenziale tra "Treno" in FERMATE e "Numero" in PARTENZE.
- E' difficile assegnare valori nulli a qualsiasi altro attributo, perché tutte le informazioni che contengono sono molto importanti per i viaggiatori.

## BASI DI DATI

12

### Il Modello Relazionale

#### I MODELLI LOGICI DEI DATI - ESERCIZIO 2.3

- Definire uno schema di base di dati per organizzare le informazioni di un'azienda che ha impiegati (ognuno con codice fiscale, cognome, nome e data di nascita) e filiali (con codice, sede e direttore, che è un impiegato).
- Ogni impiegato lavora presso una filiale.
- Indicare le chiavi e i vincoli di integrità referenziale dello schema.
- Mostrare un'istanza della base di dati e verificare che soddisfi i vincoli.

# BASI DI DATI

13

## Il Modello Relazionale

### I MODELLI LOGICI DEI DATI - SOLUZIONE ESERCIZIO 2.3

➤ **Gli schemi delle relazioni e le relative chiavi sono indicati nelle tabelle**

Impiegati				
<u>CF</u>	Cognome	Nome	DataNascita	Filiale
RSS MRA 76E27 H501 Z	Rossi	Mario	27/05/1976	GT09
BRN GNN 90D03 F205 E	Bruni	Giovanni	03/04/1990	AB04
GLL BRN 64E04 F839 H	Gialli	Bruno	04/05/1964	GT09
NRE GNI 64L01 G273 Y	Neri	Gino	01/07/1964	AB04
RSS NNA 45R42 D969 X	Rossi	Anna	02/10/1945	PT67
RGI PNI 77M05 M082 B	Riga	Pino	05/08/1977	AB04

Filiali		
<u>Codice</u>	Sede	Direttore
AB04	Roma Tiburtina	NRE GNI 64L01 G273 Y
GT09	Roma Monteverde	RSS NNA 45R42 D969 X
PT67	Roma Eur	RSS MRA 76E27 H501 Z

# BASI DI DATI

14

## Il Modello Relazionale

### I MODELLI LOGICI DEI DATI - SOLUZIONE ESERCIZIO 2.3

Si osservi che vi è un **vincolo di integrità referenziale fra Filiale della relazione IMPIEGATI e la chiave della relazione FILIALI** e un **vincolo di integrità referenziale fra Direttore della relazione FILIALI e la chiave della relazione IMPIEGATI**.



Impiegati				
<u>CF</u>	Cognome	Nome	DataNascita	Filiale
RSS MRA 76E27 H501 Z	Rossi	Mario	27/05/1976	GT09
BRN GNN 90D03 F205 E	Bruni	Giovanni	03/04/1990	AB04
GLL BRN 64E04 F839 H	Gialli	Bruno	04/05/1964	GT09
NRE GNI 64L01 G273 Y	Neri	Gino	01/07/1964	AB04
RSS NNA 45R42 D969 X	Rossi	Anna	02/10/1945	PT67
RGI PNI 77M05 M082 B	Riga	Pino	05/08/1977	AB04

Filiali		
<u>Codice</u>	Sede	Direttore
AB04	Roma Tiburtina	NRE GNI 64L01 G273 Y
GT09	Roma Monteverde	RSS NNA 45R42 D969 X
PT67	Roma Eur	RSS MRA 76E27 H501 Z



basi di dati

connect

# BASI DI DATI

## Il Modello Relazionale

15

### I MODELLI LOGICI DEI DATI - SOLUZIONE ESERCIZIO 2.3

E' interessante sottolineare che un valore nullo può essere ammesso nell'attributo "Direttore" nella relazione FILIALE, se il rispettivo valore "Codice" non ha riferimenti in "Filiale" nella relazione IMPIEGATO; *questa situazione potrebbe significare, per esempio, che la filiale è appena stata creata e che al momento non ha impiegati.*

Naturalmente, se "Codice" ha un riferimento in "Filiale", il valore di "Direttore" deve essere presente. Ovviamente possiamo immaginare valori nulli sugli attributi "Cognome", "Nome" "DataDiNascita", ma è molto strano che queste informazioni non siano conosciute.

Impiegati				
CF	Cognome	Nome	DataNascita	Filiale
RSS MRA 76E27 H501 Z	Rossi	Mario	27/05/1976	GT09
BRN GNN 90D03 F205 E	Bruni	Giovanni	03/04/1990	AB04
GLL BRN 64E04 F839 H	Gialli	Bruno	04/05/1964	GT09
NRE GNI 64L01 G273 Y	Neri	Gino	01/07/1964	AB04
RSS NNA 45R42 D969 X	Rossi	Anna	02/10/1945	PT67
RGI PNI 77M05 M082 B	Riga	Pino	05/08/1977	AB04

Filiali		
Codice	Sede	Direttore
AB04	Roma Tiburtina	NRE GNI 64L01 G273 Y
GT09	Roma Monteverde	RSS NNA 45R42 D969 X
PT67	Roma Eur	RSS MRA 76E27 H501 Z

# BASI DI DATI

## Il Modello Relazionale

16

### I MODELLI LOGICI DEI DATI - ESERCIZIO 2.4

- Un albero genealogico rappresenta, in forma grafica, la struttura di una famiglia (o più famiglie, quando è ben articolato)
- Mostrare come si possa rappresentare, in una base di dati relazionale, un albero genealogico, cominciando eventualmente da una struttura semplificata, in cui si rappresentano solo le discendenze in linea maschile (cioè i figli vengono rappresentati solo per i componenti di sesso maschile) oppure solo quelle in linea femminile



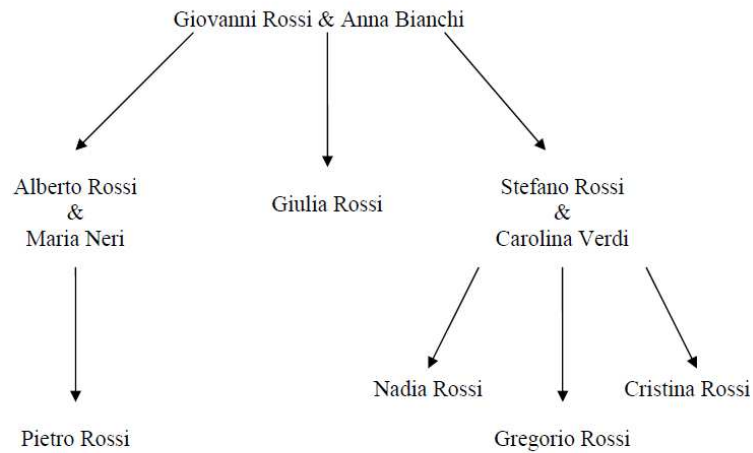
# BASI DI DATI

17

## Il Modello Relazionale

### I MODELLI LOGICI DEI DATI - SOLUZIONE ESERCIZIO 2.4

➤ Un tipico albero genealogico può essere simile a questo:



# BASI DI DATI

18

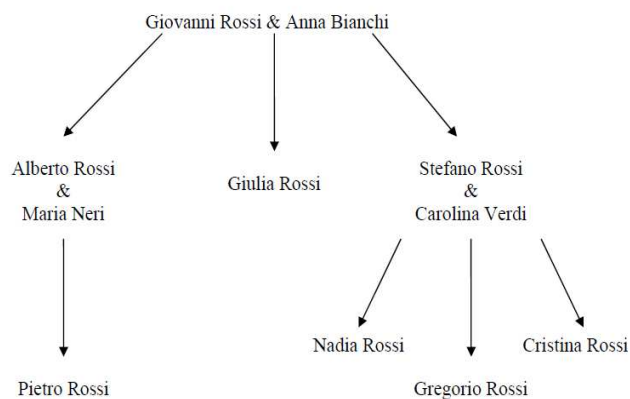
## Il Modello Relazionale

### I MODELLI LOGICI DEI DATI - SOLUZIONE ESERCIZIO 2.4

➤ Queste informazioni possono essere rappresentate nel database:

- **MATRIMONIO** (Marito, Moglie) - **PATERNITÀ** (Padre, Figlio)

➤ Questo schema implica che ogni persona abbia un unico nome. La famiglia vista sopra diventa:



#### MATRIMONIO

Marito	Moglie
Giovanni Rossi	Anna Bianchi
Alberto Rossi	Maria Neri
Stefano Rossi	Carolina Verdi

#### PATERNITÀ

Padre	Figlio
Giovanni Rossi	Alberto Rossi
Giovanni Rossi	Giulia Rossi
Giovanni Rossi	Stefano Rossi
Alberto Rossi	Pietro Rossi
Stefano Rossi	Nadia Rossi
Stefano Rossi	Gregorio Rossi
Stefano Rossi	Cristina Rossi

# BASI DI DATI

19

## Il Modello Relazionale

### I MODELLI LOGICI DEI DATI - ESERCIZI 2.5 - 2.6

Dato il seguente DB individuare chiavi e vincoli di integrità referenziale che è ragionevole assumere. Quali attributi possono assumere valori nulli

PAZIENTI

Cod	Cognome	Nome
A102	Necchi	Luca
B372	Rossini	Piero
B543	Missoni	Nadia
B444	Missoni	Luigi
S555	Rossetti	Gino

RICOVERI

Paziente	Inizio	Fine	Reparto
A102	2/05/94	9/05/94	A
A102	2/12/94	2/01/95	A
S555	5/10/94	3/12/94	B
B444	1/12/94	2/01/95	B
S555	5/10/94	1/11/94	A

REPARTI

Cod	Nome	Primario
A	Chirurgia	203
B	Medicina	574
C	Pediatria	530

MEDICI

Matr	Cognome	Nome	Reparto
203	Neri	Piero	A
574	Bisi	Mario	B
431	Bargio	Sergio	B
530	Belli	Nicola	C
405	Mizzi	Nicola	A
201	Monti	Mario	A

# BASI DI DATI

20

## Il Modello Relazionale

### I MODELLI LOGICI DEI DATI - SOLUZIONI ESERCIZI 2.5 - 2.6

Dato il seguente DB individuare **CHIAVI** e **VINCOLI DI INTEGRITÀ** referenziale che è ragionevole assumere. Quali attributi possono assumere **valori nulli**

PAZIENTI

Cod	Cognome	Nome
A102	Necchi	Luca
B372	Rossini	Piero
B543	Missoni	Nadia
B444	Missoni	Luigi
S555	Rossetti	Gino

RICOVERI

Paziente	Inizio	Fine	Reparto
A102	2/05/94	9/05/94	A
A102	2/12/94	2/01/95	A
S555	5/10/94	3/12/94	B
B444	1/12/94	2/01/95	B
S555	5/10/94	1/11/94	A

Attenzione

REPARTI

Cod	Nome	Primario
A	Chirurgia	203
B	Medicina	574
C	Pediatria	530

MEDICI

Matr	Cognome	Nome	Reparto
203	Neri	Piero	A
574	Bisi	Mario	B
431	Bargio	Sergio	B
530	Belli	Nicola	C
405	Mizzi	Nicola	A
201	Monti	Mario	A

# BASI DI DATI

21

## Il Modello Relazionale

### I MODELLI LOGICI DEI DATI - ESERCIZIO 2.8.1

Si vuole realizzare una base di dati per la comunità scientifica di ricerca paleontologica. Si devono memorizzare i dati riguardanti i reperti fossili di vertebrati custoditi in diversi musei, tenendo conto delle seguenti informazioni:

- ▶ I reperti sono caratterizzati dal luogo e dall'anno di ritrovamento, dal ricercatore responsabile della scoperta, dal museo e dalla sala in cui sono custoditi.
- ▶ I musei hanno un nome, un direttore (che assumiamo essere anche un ricercatore), un indirizzo, una città e un paese.
- ▶ Le sale dei musei hanno un identificatore, un nome e una dimensione.
- ▶ I ricercatori sono caratterizzati da un codice identificativo, un nome, un cognome e una data di nascita.

Produrre uno o più schemi di relazione per tale base di dati adoperando il modello relazionale. Si evidenzino le chiavi ed i vincoli di integrità referenziale dello schema. Si individuino infine quegli attributi per cui si potrebbero ammettere valori nulli.

# BASI DI DATI

22

## Il Modello Relazionale

### I MODELLI LOGICI DEI DATI - SOLUZIONE ESERCIZIO 2.8.1

#### Reperti

Codice	Luogo	Anno	Ricercatore	Museo	Sala
--------	-------	------	-------------	-------	------

Reperti(Codice,Luogo,Anno,Ricercatore,Museo,Sala)

primary key : **Codice**

foreign key : Reperti(Ricercatore)  $\subseteq$  Ricercatori(Codice)

foreign key : Reperti(Museo)  $\subseteq$  Musei(Codice)

foreign key : Reperti(Sala)  $\subseteq$  Sale(Id)

Possibili valori  
**NULL** :  
Reperti.Museo  
Reperti.Sala  
Sala.Dimensione  
.....

#### Musei

Codice	Nome	Direttore	Indirizzo	Città	Paese
--------	------	-----------	-----------	-------	-------

Musei(Codice,Nome,Direttore,Indirizzo,Città,Paese)

primary key : **Codice**

foreign key : Musei(Direttore)  $\subseteq$  Ricercatori(Codice)

#### Ricercatori

Codice	Nome	Cognome	Data di Nascita
--------	------	---------	-----------------

Ricercatori(Codice,Nome,Cognome,  
Data di Nascita)

primary key : **Codice**

#### Sale

Id	Nome	Dimensione	Museo
----	------	------------	-------

Sale(Id,Nome,Dimensione,Museo)

primary key : **Id**

foreign key : Sale(Museo)  $\subseteq$  Musei(Codice)

# BASI DI DATI

23

## Il Modello Relazionale

### I MODELLI LOGICI DEI DATI - ESERCIZIO 2.8.2

- **Descrivere in linguaggio naturale le informazioni organizzate nella base di dati**

La base di dati descrive le informazioni inerenti ad un campionato di calcio. La relazione **Squadra** specifica *Nome, Città, Sede e Colori sociali* di ciascuna squadra. La relazione **Calciatore** descrive i singoli calciatori specificandone un *Codice*, il *Nome*, il *Cognome*, il *Ruolo* e la *Nazionalità*. La relazione **Ingaggio** specifica l'ingaggio di un *Calciatore* da parte di una *Squadra* indicandone lo *Stipendio* percepito. La relazione **Incontro** rappresenta i singoli incontri di Calcio indicando, per ciascuno, *Data*, *Squadre coinvolte*, *Risultato* e *Arbitro*. La relazione **Arbitro** infine descrive i singoli arbitri indicando un *Codice*, il *Nome* e il *Cognome*.

# BASI DI DATI

24

## Il Modello Relazionale

### I MODELLI LOGICI DEI DATI - SOLUZIONE ESERCIZIO 2.8.2

- **Individuare le chiavi primarie, i vincoli di integrità referenziale e gli attributi sui quali è sensato ammettere valori nulli**

#### Chiavi primarie:

- *Nome* per **Squadra**
- *Codice* per **Calciatore**
- *Calciatore* e *Squadra* per **Ingaggio**
- *Data* e *SquadraInCasa* (o anche *Data* e *SquadraFuoriCasa*) per **Incontro**
- *Codice* per **Arbitro**



#### Vincoli di foreign key

- tra *Calciatore* in **Ingaggio** e la relazione **Calciatore**
- tra *Squadra* in **Ingaggio** e la relazione **Squadra**
- tra *SquadraInCasa* in **Incontro** e la relazione **Squadra**
- tra *SquadraFuoriCasa* in **Incontro** e la relazione **Squadra**
- tra *Arbitro* in **Incontro** e la relazione **Arbitro**



#### Possibili valori NULL

- I valori **NULL** possono essere ammessi in tutti quei campi che non sono chiavi primarie. Tra questi, ad esempio, potrebbe essere ragionevole ammettere valori nulli sugli attributi *Sede* e *Colori* di **Squadra**.



## BASI DI DATI

25

### Il Modello Relazionale

#### I MODELLI LOGICI DEI DATI - ESERCIZIO 2.9

➤ Indicare quali tra le seguenti affermazioni sono vere in una definizione rigorosa del modello relazionale

1. ogni relazione ha almeno una chiave
2. ogni relazione ha esattamente una chiave
3. ogni attributo appartiene al massimo ad una chiave
4. possono esistere attributi che non appartengono a nessuna chiave
5. una chiave può essere sottoinsieme di un'altra chiave

## BASI DI DATI

26

### Il Modello Relazionale

#### I MODELLI LOGICI DEI DATI - SOLUZIONE ESERCIZIO 2.9

➤ Indicare quali tra le seguenti affermazioni sono vere in una definizione rigorosa del modello relazionale

1. ogni relazione ha almeno una chiave
2. ogni relazione ha esattamente una chiave
3. ogni attributo appartiene al massimo ad una chiave
4. possono esistere attributi che non appartengono a nessuna chiave
5. una chiave può essere sottoinsieme di un'altra chiave

# BASI DI DATI

27

## Materiale utilizzato e bibliografia

➤ **Le slide utilizzate dai docenti per le attività frontali sono in gran parte riconducibili e riprese dalle slide originali (con alcuni spunti parziali ripresi dai libri indicati) realizzate da:**

- ✓ autori del libro *Basi di Dati* (Atzeni e altri) testo di riferimento del corso Basi di Dati e sono reperibili su internet su molteplici link oltre che laddove indicato dagli stessi autori del libro;
  - ✓ Prof.ssa Tiziana Catarci e dal dott. Ing. Francesco Leotta – corso di Basi di Dati dell'Università degli Studi La Sapienza di Roma al seguente link ed altri: <http://www.dis.uniroma1.it/~catarci/basidatGEST.html> (molto Interessanti anche le lezioni su YouTube).
  - ✓ Proff. Luca Allulli e Umberto Nanni, Libro *Fondamenti di basi di dati*, editore HOEPLI (testo di facile lettura ed efficace).
- **Diverse slide su specifici argomenti utilizzate dai docenti per le attività frontali sono anche in parte riconducibili e riprese dalle slide originali – facilmente reperibili e accessibili su internet - realizzate da:**

Prof.ssa Roberta Aiello – corso Basi di Dati dell'Università di Salerno

Prof. Dario Maio - corso Basi di Dati dell'Università di Bologna al seguente link ed altri: <http://bias.csr.unibo.it/maio>

Prof. Marco Di Felice - corso Basi di Dati dell'Università di Bologna al seguente link ed altri: <http://www.cs.unibo.it/difelice/dbsi/>

Prof. Marco Maggini e prof. Franco Scarselli - corso Basi di Dati dell'Università di Siena ai seguenti link ed altri: [http://staff.icar.cnr.it/pontieri/didattica/LabSI/lezioni/\\_preliminari-DB1%20\(Maggini\).pdf](http://staff.icar.cnr.it/pontieri/didattica/LabSI/lezioni/_preliminari-DB1%20(Maggini).pdf)

Prof. Fabio A. Schreiber - corso Basi di Dati del Politecnico di Milano al seguente link ed altri: <https://schreiber.faculty.polimi.it/BasidiDati0607/LucidiTeoria/IntroduzioneCR.pdf>

Prof.ssa Raffaella Gentilini - corso Basi di Dati dell'Università di Perugia al seguente link ed altri: <http://www.dmi.unipg.it/raffaella.gentilini/BD.htm>

Prof. Enrico Giunchiglia - corso Basi di Dati dell'Università di Genova al seguente link ed altri: <http://www.star.dist.unige.it/~enrico/BasiDiDati/>

Prof. Maurizio Lenzerini - corso Basi di Dati dell'Università degli Studi La Sapienza di Roma al seguente link ed altri: <http://didattica.info.altervista.org/Quinta/Database2.pdf>

Prof.ssa Claudia D'Amato - corso Basi di Dati dell'Università di Bari al seguente link ed altri: <http://www.di.uniba.it/~cdamato/>