

**Basi di dati I — 22 novembre 2013 — Compito A**  
**Possibili soluzioni**

**Domanda 1** (15%)

Si supponga di voler rappresentare in una base di dati relazionale le informazioni relative alle tratte servite da una società di autolinee, che vengono pubblicate mediante una tabella con la seguente struttura.

Linea	Roma-Milano	Roma-Bari	Roma-Napoli
Sigla	RoMi	RoBa	RoNa
Costo	55	50	30
Durata	5	4,30	?
Partenze	1. 09:00 2. 12:00 3. 15:00	1. 10:00 2. 14:00	1. 08:00 2. 15:30

Mostrare gli schemi delle relazioni da utilizzare (con attributi e vincoli di chiave e di integrità referenziale) e l'istanza corrispondente ai dati sopra mostrati, cercando di rappresentare solo le informazioni presenti nella tabella.

<p style="text-align: center;">Linee</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th><u>Sigla</u></th> <th>Da</th> <th>A</th> <th>Costo</th> <th>Durata</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RoMi</td> <td>Roma</td> <td>Milano</td> <td>55</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>RoBa</td> <td>Roma</td> <td>Bari</td> <td>50</td> <td>4,30</td> </tr> <tr> <td>RoNa</td> <td>Roma</td> <td>Napoli</td> <td>30</td> <td>NULL</td> </tr> </tbody> </table>	<u>Sigla</u>	Da	A	Costo	Durata	RoMi	Roma	Milano	55	5	RoBa	Roma	Bari	50	4,30	RoNa	Roma	Napoli	30	NULL	<p style="text-align: center;">Orari</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th><u>Linea</u></th> <th><u>Corsa</u></th> <th>Partenza</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RoMi</td> <td>1</td> <td>09:00</td> </tr> <tr> <td>RoMi</td> <td>2</td> <td>12:00</td> </tr> <tr> <td>RoMi</td> <td>3</td> <td>15:00</td> </tr> <tr> <td>RoBa</td> <td>1</td> <td>10:00</td> </tr> <tr> <td>RoBa</td> <td>2</td> <td>14:00</td> </tr> <tr> <td>RoNa</td> <td>1</td> <td>08:00</td> </tr> <tr> <td>RoNa</td> <td>2</td> <td>15:30</td> </tr> </tbody> </table>	<u>Linea</u>	<u>Corsa</u>	Partenza	RoMi	1	09:00	RoMi	2	12:00	RoMi	3	15:00	RoBa	1	10:00	RoBa	2	14:00	RoNa	1	08:00	RoNa	2	15:30
<u>Sigla</u>	Da	A	Costo	Durata																																									
RoMi	Roma	Milano	55	5																																									
RoBa	Roma	Bari	50	4,30																																									
RoNa	Roma	Napoli	30	NULL																																									
<u>Linea</u>	<u>Corsa</u>	Partenza																																											
RoMi	1	09:00																																											
RoMi	2	12:00																																											
RoMi	3	15:00																																											
RoBa	1	10:00																																											
RoBa	2	14:00																																											
RoNa	1	08:00																																											
RoNa	2	15:30																																											

Con vincolo di integrità referenziale tra l'attributo Linea della relazione Orari e la chiave di Linee.

**Domanda 2** (15%)

Mostrare: (a) una istanza di relazione  $r_1$  sugli attributi ABC in cui AB sia l'unica chiave e (b) una istanza di relazione  $r_2$  sugli attributi DEF in cui DE sia l'unica chiave e ci sia un vincolo di integrità referenziale tra EF e la chiave di  $r_1$ .

<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <thead> <tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	B	C	1	1	1	1	2	1	2	1	1	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <thead> <tr><th>D</th><th>E</th><th>F</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	D	E	F	1	1	1	2	1	1	1	2	1
A	B	C																							
1	1	1																							
1	2	1																							
2	1	1																							
D	E	F																							
1	1	1																							
2	1	1																							
1	2	1																							

**Domanda 3** (15%)

Considerare le relazioni  $R_1(\underline{A}, B, C)$ ,  $R_2(D, \underline{E}, F)$  e  $R_3(\underline{G}, \underline{H}, I)$  aventi rispettivamente cardinalità 100, 50 e 400. Assumere che sia definito un vincolo di integrità referenziale fra  $G$  di  $R_3$  e  $A$  di  $R_1$  e fra  $H$  di  $R_3$  e  $E$  di  $R_2$ . Indicare l'intervallo nel quale essa può variare la cardinalità  $n$  di ciascuna delle seguenti interrogazioni.

Espressione	Cardinalità	Espressione	Cardinalità
$\pi_{BC}(R_1)$	$1 \leq n \leq 100$	select A, E from R1, R2	$n = 5.000$
$\pi_A(R_1 \bowtie_{A=G} R_3)$	$1 \leq n \leq 100$	select A, E from R1, R2, R3 where A=G and E=H	$n = 400$
$(R_1 \bowtie_{A=E} R_2) \bowtie_{H=E} R_3$	$0 \leq n \leq 400$	select X.I, Y.I from R3 X, R3 Y where X.I=Y.I	$400 \leq n \leq 160.000$

**Domanda 4 (15%)**

Considerare la seguente base di dati relativa a conti correnti gestiti da una banca:

CC				Filiali			Movimenti		
Numero	Filiale	Cliente	Saldo	Codice	Indirizzo	Citta	CC	Data	Importo
345	RM1	Verdi	22000	RM1	Via Nazionale	Roma	367	03/03/2012	+700
367	RM2	Rossi	500	RM2	Via Po	Roma	876	03/11/2012	-400
876	MI3	Rossi	1800	MI3	Via Moscova	Milano	367	03/07/2012	-200
				BA4	Corso Italia	Bari	367	03/07/2012	-400
							345	03/07/2012	+1200

Mostrare i risultati delle seguenti interrogazioni:

- $\pi_{Filiale, Filiale'}(\sigma_{Filiale \neq Filiale'}((CC \bowtie_{Filiale=Codice} Filiali) \bowtie_{Citta=Citta'}(\rho_{X' \leftarrow X}(CC \bowtie_{Filiale=Codice} Filiali))))$
- SELECT DISTINCT Cliente FROM CC  
WHERE NOT EXISTS (SELECT \* FROM Movimenti WHERE Numero=CC AND Importo>1000)

1	2								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Filiale</th> <th>Filiale'</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RM1</td> <td>RM2</td> </tr> <tr> <td>RM2</td> <td>RM1</td> </tr> </tbody> </table>	Filiale	Filiale'	RM1	RM2	RM2	RM1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cliente</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rossi</td> </tr> </tbody> </table>	Cliente	Rossi
Filiale	Filiale'								
RM1	RM2								
RM2	RM1								
Cliente									
Rossi									

**Domanda 5 (40%)**

Con riferimento allo schema della base di dati sopra riportata, scrivere le seguenti interrogazioni:

- In algebra relazionale i nomi e la città dei clienti che hanno fatto movimenti sul conto dopo il 10/10/2012.

$$\pi_{Cliente, Citta}(Filiali \bowtie_{Filiale=Codice} (CC \bowtie_{CC=Numero} (\sigma_{Data > 10/10/2012}(Movimenti))))$$

- In algebra relazionale i clienti che hanno fatto più di un movimento sul proprio conto nella stessa data.

$$\pi_{Cliente}(CC \bowtie_{Numero=CC} (\sigma_{Data=Data' \wedge Importo \neq Importo'}(Movimenti \bowtie_{CC=CC'} (\rho_{X' \leftarrow X}(Movimenti))))))$$

- In SQL codici e indirizzi di filiali che non hanno conti correnti.

```
SELECT Codice, Indirizzo
FROM Filiali
WHERE NOT EXISTS (
    SELECT *
    FROM CC
    WHERE Codice=Filiale )
```

- In algebra relazionale i clienti che hanno fatto solo movimenti di importi maggiori di 500.

$$CM = CC \bowtie_{Numero=CC} Movimenti$$

$$\pi_{Cliente}(CM) - \pi_{Cliente}(\sigma_{Importo \leq 500}(CM))$$

- In SQL il numero e il saldo medio dei conti correnti di ciascuna filiale, mostrando il codice della filiale.

```
SELECT Filiale, COUNT(*), AVG(Saldo)
FROM CC
GROUP BY Filiale
```

- In SQL i clienti il cui saldo è maggiore del saldo medio della filiale presso la quale hanno il conto.

```
CREATE VIEW SaldiMedi AS
SELECT Filiale AS F, AVG(Saldo) AS SaldoMedio
FROM CC
GROUP BY Filiale;

SELECT Cliente
FROM CC
WHERE Saldo > (
    SELECT SaldoMedio
    FROM SaldiMedi F
    WHERE F=Filiale )
```