

**Basi di dati I — 22 settembre 2014**  
**Tempo a disposizione: un'ora e trenta minuti.**

**Cognome:** \_\_\_\_\_ **Nome:** \_\_\_\_\_ **Matricola:** \_\_\_\_\_

**Domanda 1** (25%) Mostrare uno schema concettuale per la seguente applicazione. Un commercialista deve gestire le informazioni nei moduli per il pagamento delle imposte dei propri clienti. Ogni modulo contiene:

- il codice fiscale e i dati del contribuente: nome, cognome, data di nascita, luogo di nascita (comune e provincia), domicilio fiscale (comune, provincia e indirizzo); nella base di dati sono presenti le informazioni relative a tutti i comuni d'Italia, con le relative province, per garantire la correttezza delle informazioni al riguardo (si supponga per semplicità che interessino solo contribuenti nati e residenti in Italia)
- una lista di “pagamenti elementari,” ognuno dei quali contiene
  - il codice della tassa cui il pagamento si riferisce (che ha anche una descrizione)
  - un anno di riferimento
  - un importo
- l'importo totale dei pagamenti, pari alla somma dei pagamenti elementari
- la data del versamento e il codice della banca presso cui il versamento è stato effettuato; la banca deve essere nota alla base di dati, con codice, nome e indirizzo.

**Nota:** ricapitolando, la base di dati contiene le informazioni relative ad un insieme di moduli, ognuno dei quali viene usato per effettuare il pagamento di un importo (totale), corrispondente alla somma di un insieme (lista) di pagamenti elementari, ognuno dei quali è relativo ad una tassa (notare che i vari pagamenti elementari possono essere relativi alla stessa tassa o a tasse diverse, ma l'importante è che ognuno è relativo ad una e una sola tassa)

**Domanda 2** (30%) Considerare la seguente base di dati relazionale:

- FARMACI(Codice, NomeFarmaco, Molecola, Produttore, Prezzo) con vincoli di integrità referenziale fra Produttore e la relazione PRODUTTORI e fra Molecola e la relazione MOLECOLE
- PRODUTTORI(CodProduttore, Nome, Nazione)
- MOLECOLE(ID, NomeMolecola, Categoria)

1. Formulare in algebra relazionale l'interrogazione che fornisce, per i farmaci con produttore italiano, il nome del farmaco e quello della relativa molecola.

2. Formulare in SQL l'interrogazione descritta al punto precedente

3. Formulare in SQL l'interrogazione che trova, fra i farmaci con la stessa molecola, quello con costo maggiore, mostrando il nome del farmaco, quello del produttore e quello della molecola.

4. Formulare in SQL l'interrogazione che trova i farmaci "esclusivi," cioè quelli per i quali non esiste un altro farmaco, di produttore diverso, con la stessa molecola. Mostrare il nome del farmaco e quello del produttore.

**Domanda 3** (15%) Considerare le seguenti relazioni (tutte senza valori nulli)

- $R_1(\underline{A}, B, C)$ , con vincolo di integrità referenziale fra  $B, C$  e la chiave  $D, E$  di  $R_2$  e con cardinalità  $L_1 = 200$
- $R_2(\underline{D}, \underline{E}, F)$ , con vincolo di integrità referenziale fra  $F$  e la chiave di  $R_3$  e con cardinalità  $L_2 = 100$
- $R_3(\underline{G}, H, I)$ , con cardinalità  $L_3 = 50$

Indicare la cardinalità del risultato di ciascuna delle seguenti espressioni (in cui il simbolo  $\wedge$  indica l'AND), specificando l'intervallo nel quale essa può variare; **indicare simboli e numeri**

1.  $\pi_{AB}(R_1)$  \_\_\_\_\_

2.  $\pi_{BC}(R_1)$  \_\_\_\_\_

3.  $(R_1 \bowtie_{(B=D) \wedge (C=E)} R_2) \bowtie_{(F=G)} R_3$  \_\_\_\_\_

4.  $(R_1 \bowtie_{(B=D)} R_2) \bowtie_{(F=G)} R_3$  \_\_\_\_\_

**Domanda 4** (20%) Considerare il seguente schema di relazione:

R(CodiceProf, NomeProf, Dipartimento, Indirizzo, Direttore, CodiceCorso, Anno, Corso)

che si riferisce ad una realtà in cui

- CodiceProf identifica un professore, che ha un nome (l'attributo NomeProf) e afferisce ad un Dipartimento (che a sua volta ha un Indirizzo e un Direttore)
- CodiceCorso identifica un corso (il cui nome è l'attributo Corso); ogni anno un corso ha un solo professore (che può cambiare da un anno all'altro).

Con riferimento a tale schema:

1. specificare dipendenze funzionali e chiavi e indicare quali causano violazioni della BCNF

2. mostrare una buona decomposizione che soddisfi la BCNF

**Domanda 5** (10%) Mostrare uno schema ER che descriva la realtà di interesse illustrata nella domanda precedente.

Possibili soluzioni

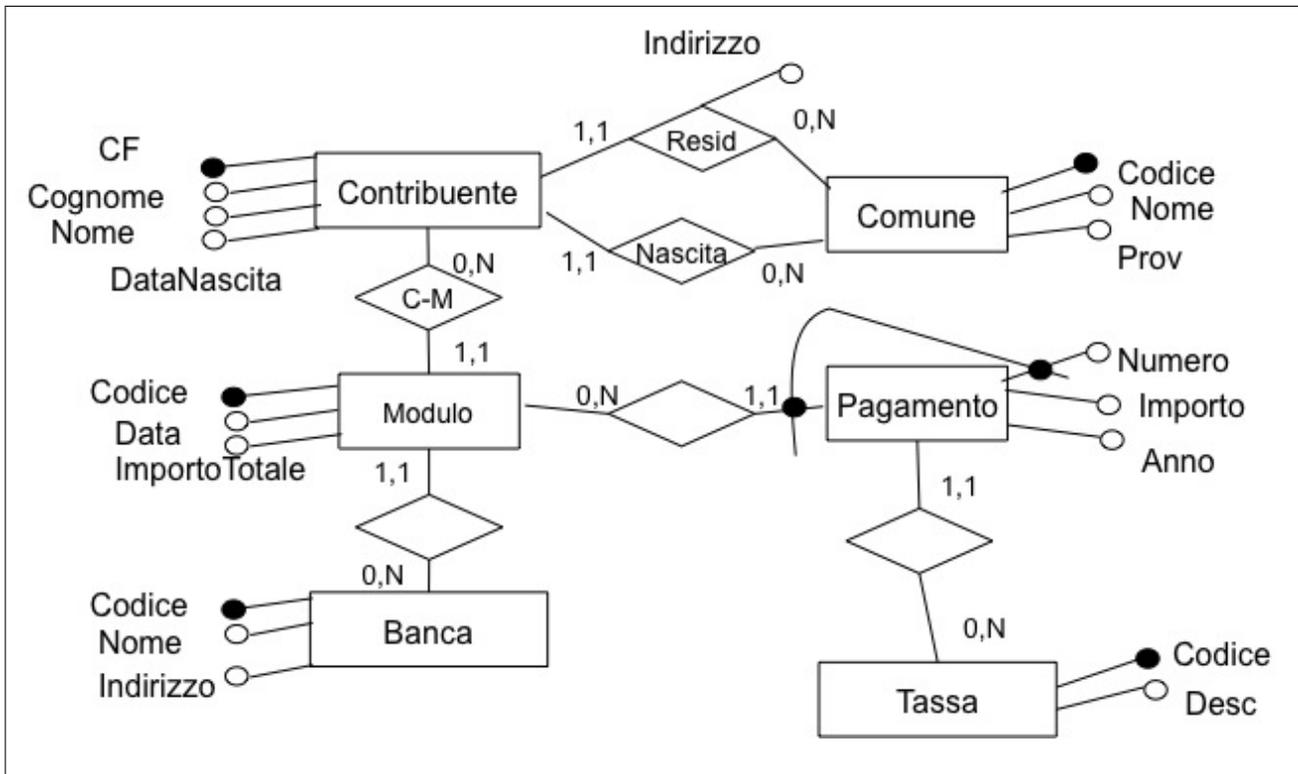
Tempo a disposizione: un'ora e trenta minuti.

Cognome: \_\_\_\_\_ Nome: \_\_\_\_\_ Matricola: \_\_\_\_\_

**Domanda 1** (25%) Mostrare uno schema concettuale per la seguente applicazione. Un commercialista deve gestire le informazioni nei moduli per il pagamento delle imposte dei propri clienti. Ogni modulo contiene:

- il codice fiscale e i dati del contribuente: nome, cognome, data di nascita, luogo di nascita (comune e provincia), domicilio fiscale (comune, provincia e indirizzo); nella base di dati sono presenti le informazioni relative a tutti i comuni d'Italia, con le relative province, per garantire la correttezza delle informazioni al riguardo (si supponga per semplicità che interessino solo contribuenti nati e residenti in Italia)
- una lista di “pagamenti elementari,” ognuno dei quali contiene
  - il codice della tassa cui il pagamento si riferisce (che ha anche una descrizione)
  - un anno di riferimento
  - un importo
- l'importo totale dei pagamenti, pari alla somma dei pagamenti elementari
- la data del versamento e il codice della banca presso cui il versamento è stato effettuato; la banca deve essere nota alla base di dati, con codice, nome e indirizzo.

**Nota:** ricapitolando, la base di dati contiene le informazioni relative ad un insieme di moduli, ognuno dei quali viene usato per effettuare il pagamento di un importo (totale), corrispondente alla somma di un insieme (lista) di pagamenti elementari, ognuno dei quali è relativo ad una tassa (notare che i vari pagamenti elementari possono essere relativi alla stessa tassa o a tasse diverse, ma l'importante è che ognuno è relativo ad una e una sola tassa)



**Domanda 2** (30%) Considerare la seguente base di dati relazionale:

- FARMACI(Codice, NomeFarmaco, Molecola, Produttore, Prezzo) con vincoli di integrità referenziale fra Produttore e la relazione PRODUTTORI e fra Molecola e la relazione MOLECOLE
- PRODUTTORI(CodProduttore, Nome, Nazione)
- MOLECOLE(ID, NomeMolecola, Categoria)

1. Formulare in algebra relazionale l'interrogazione che fornisce, per i farmaci con produttore italiano, il nome del farmaco e quello della relativa molecola.

```
 $\pi_{\text{NomeFarmaco, NomeMolecola}}((\text{FARMACI} \bowtie_{\text{Produttore=CodProd}} \sigma_{\text{Nazione='Italia'}}(\text{PRODUTTORI})) \bowtie_{\text{Molecola=ID}}(\text{MOLECOLE}))$ 
```

2. Formulare in SQL l'interrogazione descritta al punto precedente

```
SELECT nomefarmaco, nomemolecola
FROM farmaci join produttori on produttore = codproduttore
      join molecole on molecola = id
WHERE nazione = 'Italia'
```

3. Formulare in SQL l'interrogazione che trova, fra i farmaci con la stessa molecola, quello con costo maggiore, mostrando il nome del farmaco, quello del produttore e quello della molecola.

```
select nomefarmaco, molecola, produttore
from farmaci f1
where prezzo >= all (select prezzo
                    from farmaci f2
                    where f2.molecola = f1.molecola)
```

4. Formulare in SQL l'interrogazione che trova i farmaci "esclusivi," cioè quelli per i quali non esiste un altro farmaco, di produttore diverso, con la stessa molecola. Mostrare il nome del farmaco e quello del produttore.

```
SELECT nomefarmaco, nome as nomeproduttore
FROM farmaci funico join produttori on produttore = codproduttore
WHERE NOT EXISTS (SELECT *
                  FROM farmaci
                  WHERE produttore <> funico.produttore
                  AND molecola = funico.molecola
                  )
```

**Domanda 3** (15%) Considerare le seguenti relazioni (tutte senza valori nulli)

- $R_1(\underline{A}, B, C)$ , con vincolo di integrità referenziale fra  $B, C$  e la chiave  $D, E$  di  $R_2$  e con cardinalità  $L_1 = 200$
- $R_2(\underline{D}, \underline{E}, F)$ , con vincolo di integrità referenziale fra  $F$  e la chiave di  $R_3$  e con cardinalità  $L_2 = 100$
- $R_3(\underline{G}, H, I)$ , con cardinalità  $L_3 = 50$

Indicare la cardinalità del risultato di ciascuna delle seguenti espressioni (in cui il simbolo  $\wedge$  indica l'AND), specificando l'intervallo nel quale essa può variare; **indicare simboli e numeri**

1.  $\pi_{AB}(R_1)$  esattamente  $L_1 = 200$
2.  $\pi_{BC}(R_1)$  compreso fra 1 e  $L_1 = 200$
3.  $(R_1 \bowtie_{(B=D) \wedge (C=E)} R_2) \bowtie_{(F=G)} R_3$  esattamente  $L_1 = 200$
4.  $(R_1 \bowtie_{(B=D)} R_2) \bowtie_{(F=G)} R_3$  compreso fra  $L_1$  e  $L_1 \times L_2$

**Domanda 4** (20%) Considerare il seguente schema di relazione:

R(CodiceProf, NomeProf, Dipartimento, Indirizzo, Direttore, CodiceCorso, Anno, Corso)

che si riferisce ad una realtà in cui

- CodiceProf identifica un professore, che ha un nome (l'attributo NomeProf) e afferisce ad un Dipartimento (che a sua volta ha un Indirizzo e un Direttore)
- CodiceCorso identifica un corso (il cui nome è l'attributo Corso); ogni anno un corso ha un solo professore (che può cambiare da un anno all'altro).

Con riferimento a tale schema:

1. specificare dipendenze funzionali e chiavi e indicare quali causano violazioni della BCNF

la chiave è CodiceCorso, Anno; dipendenze, oltre a quelle che hanno l'intera chiave a primo membro, sono le seguenti, che violano quindi la BCNF

- CodiceProf  $\rightarrow$  NomeProf, Dipartimento
- Dipartimento  $\rightarrow$  Indirizzo, Direttore
- CodiceCorso  $\rightarrow$  TitoloCorso

2. mostrare una buona decomposizione che soddisfi la BCNF

- R0 (CodiceCorso, Anno, CodiceProf)
- R1 (CodiceProf, NomeProf, Dipartimento)
- R2 (Dipartimento, Indirizzo, Direttore)
- R3 (CodiceCorso, TitoloCorso)

**Domanda 5** (10%) Mostrare uno schema ER che descriva la realtà di interesse illustrata nella domanda precedente.

