

## Basi di dati – Appello 24-02-2014

Cognome e nome \_\_\_\_\_ MATRICOLA \_\_\_\_\_ Riga \_\_\_\_\_ Col \_\_\_\_\_

Cognome a sinistra \_\_\_\_\_ Cognome a destra \_\_\_\_\_

1) E' dato il seguente schema di relazioni, che describe una realtà di produttori di automobili:

Automobile( <b>NumSerie</b> , Modello, <i>Produttore</i> , Prezzo)	AU
Opzioni( <b>NumSerie</b> , <b>NomeOpzione</b> , Prezzo)	OP
Vendite( <b>IdVenditore</b> , <b>NumSerie</b> , Data, PrezzoVendita)	VE
Venditori( <b>IdVenditore</b> , CF, Nome, Cognome, Telefono)	VT
Produttori( <b>Codice</b> , Nome, NomeCommerciale, Città, Nazione)	PR
Stabilimento( <b>Codice</b> , Città, Nazione, <i>Produttore</i> )	ST
Produzione( <b>ModelloAutomobile</b> , <b>Stabilimento</b> , AnnoInizio, AnnoFine)	PD
ProduzioneAnnuale( <b>ModelloAutomobile</b> , <b>Anno</b> , Esemplariprodotti)	PA

Le chiavi primarie sono in **grassetto**, le chiavi esterne che non sono parte di chiave primaria sono in *corsivo*.

Valgono le seguenti ipotesi: *Produttore* in AU e ST è chiave esterna di PR.

Si scrivano espressioni di algebra relazionale per le seguenti interrogazioni:

- 1a) Elencare i venditori che hanno venduto automobili prodotte in stabilimenti italiani.
- 1b) Elencare le automobili il cui modello è stato prodotto nel massimo numero di esemplari nel 2013.
- 1c) Elencare gli stabilimenti nei quali sono prodotti esattamente due modelli di automobile del produttore FIAT-Crysler.

2) Sulle relazioni del punto 1) è data la seguente espressione:

$$\pi_{Esemplariprodotti} \sigma_{Anno="2010" \vee AU.Prrezzo > 150} \pi_{Esemplariprodotti, Anno, Prezzo} (PD \bowtie \rho_{ModelloAutomobile \leftarrow Modello} AU \bowtie PA)$$

Mostrarne il grafo e trasformarlo, se possibile, anticipando le restrizioni e le proiezioni. Giustificare i passaggi.

3) Con riferimento alle cardinalità delle relazioni dello schema dell'esercizio 1), valutare la cardinalità della seguente espressione:

$$\left( \pi_{NumSerie, Produttore} (AU \bowtie OP) \right) \cap \left( \pi_{NumSerie, Produttore} (AU \bowtie ST) \right)$$

4) Costruire uno schema ERA per la seguente serie di fatti.

L'azienda dei trasporti di una grande metropoli gestisce le linee metropolitane e di superficie, offrendo ai suoi clienti varie forme di utilizzo dei mezzi. Le linee metropolitane sono 10; ciascuna ha una sigla ed è caratterizzata anche dal nome delle due stazioni terminali (in alcuni casi però la stessa linea ha una o due biforcazioni). Si memorizza tutta la descrizione della linea nei seguenti termini: ogni tratta parte da una stazione ed arriva ad un'altra stazione, ha una determinata lunghezza e un tracciato dei binari memorizzato nelle sue coordinate (lat, lon, elev) ogni 50 metri. Sono memorizzati anche tutti i semafori di segnalazione con gli stessi dati dei punti del tracciato. Lungo la linea sono posti dei sensori che acquisiscono il transito dei treni; anche la posizione di ogni sensore è registrata. Ad ogni transito di treno il sensore invia un pacchetto di segnalazione con un timestamp, la velocità istantanea del treno e la sigla del sensore. I treni sono composti da un numero variabile di carrozze: ogni carrozza ha un suo id e una data di entrata in servizio. La composizione di ogni treno viene fatta su base giornaliera. Di ogni treno si memorizza anche il programma giornaliero: linea sulla quale viaggerà, orario di partenza e di transito previsto in ciascuna stazione e orari effettivi. I clienti abbonati (CF, Cognome, Nome) hanno una tessera magnetica con fotografia; la tessera ha un id ed una durata annua dalla data di rilascio. L'abbonato carica sulla tessera un carnet viaggi che può essere: 10 corse su qualsiasi linea; 30 corse quindicinali su una linea specifica; abbonamento mensile o annuale, di tipo generale (tutte le linee) o specifico (una sola linea).

5) Nella relazione R(A,B,C,D,E,F)

sono date le seguenti dipendenze funzionali:

df1: AC → BC

df2: ABC → DE

df3: A → EF

df4: E → F

- a) si identifichino opportune dipendenze funzionali, anche alla luce dei fatti esposti;
- b) si minimizzino, se necessario, l'insieme di dipendenze funzionali;
- c) si identifichi la chiave primaria;
- d) si verifichi se la relazione è in forma di Boyce CODD;
- e) se non lo è, si proceda alla normalizzazione in BCNF.