

Cognome e nome _____ MATRICOLA _____ Riga _____ Col _____

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

ModelliAutomobili(Modello , <i>Produttore</i> , Prezzo,Cilindrata)	MA
ModelliCamion(Modello , <i>Produttore</i> , Prezzo,Cilindrata,N_assi)	MC
Automobili(NumSerie , <i>ModelloAuto</i> ,DataProduzione, <i>Stabilimento</i>)	AU
Camion(NumSerie , <i>ModelloCamion</i> ,DataProduzione, <i>Stabilimento</i>)	CA
Opzioni(NumSerie , NomeOpzione , Prezzo,PrimoAnno)	OP
Vendite(IdVenditore , NumSerie , Data, PrezzoVendita)	VE
Venditori(IdVenditore , CF, Nome, Cognome,Telefono)	VT
Produttori(Codice ,Nome,NomeCommerciale,Città,Nazione)	PR
Stabilimento(CodiceStabilimento ,Città,Nazione, <i>Produttore</i>)	ST
Produzione(CodiceStabilimento , Anno ,VolumeVeicoliProdotti)	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 MA e MC e ST è chiave esterna di PR, *ModelloAuto* in AU è chiave esterna di MA, *ModelloCamion* in CA è chiave esterna di MC, *Stabilimento* in AU e in CA è chiave esterna di ST.

Si scrivano espressioni di algebra relazionale per le seguenti interrogazioni:

- 1a) Elencare i modelli di camion che sono stati prodotti nel 2015 in soli due esemplari.
- 1b) Identificare le automobili di cilindrata massima; elencare i dati delle automobili e la cilindrata.
- 1c) Elencare i produttori che hanno almeno uno stabilimento in tutte le nazioni.

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

$$S_{VolumeVeicoliPr odotti>200.000} \rho_{Pr oduttore,VolumeVeicoliPr odotti,Città,Nazione} S_{VolumeVeicoliPr odotti>200.000} S_{Nazione<>"Italia"} (E)$$

$$E = (r_{Pr oduttore-Codice} PR) \bowtie ST \bowtie PA$$

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 delle seguenti espressioni:

$$(\rho_{DataPr oduzione} AU) \dot{\bowtie} (\rho_{DataPr oduzione} CA)$$

$$(\rho_{Stabilimento} CA) \bowtie (\rho_{Stabilimento-CodiceStabilimento} PA)$$

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

Una compagnia di navigazione gestisce con le sue navi una serie di collegamenti fra porti italiani ed esteri.

Ogni nave ha un nome e un numero di registro navale (che è unico nell'ambito della nazione nella quale la nave è stata varata) e porta a bordo un transponder che fornisce, ad intervalli regolari, le sue coordinate (latitudine, longitudine), la sua rotta, la sua velocità, nonché l'ultimo porto visitato e la destinazione corrente. Quando la nave è in navigazione, il transponder viene attivato e trasmette i suoi dati con cadenza pari a 5 minuti. Tramite una rete satellitare, questi dati sono raccolti e memorizzati. Ogni transponder ha un codice univoco internazionale, che è associato ad ogni messaggio trasmesso dal transponder stesso.

Le navi hanno personale di bordo suddiviso in addetti alla navigazione, addetti ai servizi per i clienti, addetti tecnici. Per tutti, oltre al codice fiscale, si registrano i dati anagrafici e la storia degli imbarchi: per ogni nave sulla quale sono stati imbarcati, data e ora di imbarco (presa di servizio), data e ora di sbarco (termine del servizio). Ogni nave ha un comandante, un comandante in seconda, che possono anche cambiare a seconda delle tratte della nave.

Le navi collegano i porti secondo un calendario che prevede, per ogni viaggio, un porto di partenza ed un porto di destinazione. I viaggi sono cadenzati nel corso dell'anno in giorni opportuni. Per ogni viaggio è prevista un'ora di partenza ed un ora di arrivo. Si devono però registrare tutti gli orari effettivi di partenza e di arrivo per ogni viaggio.

5) E' data la relazione R(A,B,C,D,E) con le seguenti dipendenze funzionali

- df1: D → E
- df2: A → B
- df3: AC → D
- df4: ACD → B

- a) si minimizzi, se necessario, l'insieme di dipendenze funzionali;
- b) si identifichi la chiave primaria;
- c) si verifichi se la relazione è in forma di Boyce CODD;
- d) se non lo è, si proceda alla normalizzazione in BCNF.