

Cognome e Nome _____ Matricola _____ Riga _____ Colonna _____

Cognome a sinistra _____ Cognome a destra _____

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
Veicoli(NumSerie ,DataProduzione, <i>Stabilimento</i>)	VI
Automobili(NumSerie , <i>ModelloAuto</i>)	AU
Camion(NumSerie , <i>ModelloCamion</i>)	CA
Opzioni(NumSerie , NomeOpzione , Prezzo,PrimoAnno)	OP
Vendite(IdVenditore , NumSerieVeicolo , ClienteID , GG, MM, AA, PrezzoVendita)	VE
Venditori(IdVenditore , CF, Nome, Cognome,Telefono)	VT
BudgetVenditori(idVenditore ,Anno,BudgetTarget,BudgetRisultato)	BU
Produttori(Codice ,Nome,NomeCommerciale,Città,Nazione)	PR
Stabilimento(CodiceStabilimento ,Città,Nazione, <i>Produttore</i>)	ST
Produzione(CodiceStabilimento ,Anno,VolumeVeicoliProdotti)	PA
Clienti(ClienteID ,Denominazione,Città,Tipo)	CL

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 VI è chiave esterna di ST.

Si scrivano espressioni di algebra relazionale per le seguenti interrogazioni:

- Identificare i clienti che hanno comprato solo automobili di cilindrata superiore a 1999 cm³. Elencare i dati del cliente e i modelli acquistati.
- Identificare i venditori che hanno stipulato esattamente due contratti di vendita nel 2015. Elencare i dati del venditore e i dati dei due clienti.
- Per ogni anno compreso fra il 2010 ed il 2016 estremi inclusi, identificare la vendita di prezzo massimo. Elencare l'anno, tale valore massimo e il nome del venditore che ha fatto il relativo contratto.

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

$$\sigma_{Prezzo>1000} \pi_{Prezzo,AA,Cognome,PrezzoVendita} \sigma_{AA>2015} (AU \bowtie OP \bowtie VE \bowtie VT)$$

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:

$$\pi_{Città}(ST) \bowtie \pi_{Città}(CL)$$

$$\pi_{Città}(ST) \cup \pi_{Città}(CL)$$

4) Produrre lo schema ER corrispondente ad un'applicazione riguardante un insieme di officine, facendo riferimento alla seguenti specifiche:

- Delle officine interessano: nome, indirizzo, numero di dipendenti, dipendenti (con l'informazione su quanti anni di servizio), e direttore. Si noti che ogni officina ha uno ed un solo direttore.
- Dei dipendenti e dei direttori interessano: codice fiscale, indirizzo, numeri di telefono.
- Ogni riparazione è effettuata da una ed una sola officina, e riguarda uno ed un solo veicolo. Di ogni riparazione interessano: codice (univoco nell'ambito dell'officina), ora e data di accettazione del veicolo, e, nel caso di riparazione terminata, ora e data di riconsegna del veicolo.
- Dei veicoli interessano: modello, tipo, targa, anno di immatricolazione, e proprietario. Ogni veicolo ha uno ed un solo proprietario.
- Dei proprietari di veicoli interessano: codice fiscale, indirizzo, e numeri di telefono.
- Del direttore interessa l'anno di assunzione
- Delle riparazioni interessa anche registrare il pezzo(i) che è stato riparato o sostituito

5) Quesiti (una sola risposta per ciascun quesito)

Nella relazione PROGRAMMI (schema e istanza nella tabella), valgono le seguenti dipendenze funzionali:

- df1: Codice → NomeProgramma, Ditta, S.O.
 df2: CFAmministratore → Età
 df3: Ditta → Città, CFAmministratore
 df4: Codice, S.O. → CostoAnnuo

NomeProgramma	Codice	S.O.	CostoAnnuo	Ditta	CFAmministratore	Età	Città
FindME	PR1	IOS	14	InnoVA	CF333	34	MI
FindME	PR3	Andr	15	InnoVA	CF333	45	MI
Cars	PR12	Win	54	Nuts	CF123	34	TO
Toys	PR2	Andr	14	Micro	CF333	34	MI

rispondere alle seguenti domande, fornendo una sola risposta (nessuna risposta = errore)

- 1) l'inserimento della tupla <FindME, PR33, Andr, 16, InnoDB, CF231, 34, PV>

è compatibile con le df ed è accettato	
non è ammesso, perché viola df4	
non è ammesso, perché l'insieme {df1, df2, df3, df4} non è minimo	

- 2) Si consideri la relazioni R1(A,B,E). Se R1 contiene 100 tuple (|R1|=100), e la proiezione su (A,B) ha cardinalità 100, si può dire che:

la chiave primaria deve essere (A,B)	
la chiave primaria deve essere o A o B	
nessuna delle due è vera	

- 3) Si ipotizzi che la table PROGRAMMI(Codice, Nome, Costo) in un DBMS relazionale contenga 100 tuple. Allora la query:

```
SELECT distinct Codice
FROM PROGRAMMI
where CODICE is not null
```

restituisce almeno 100 righe	
restituisce esattamente 100 righe	
restituisce al più 100 righe	

- 4) Nel tradurre una generalizzazione (non obbligatoria) di una entità genitore EG in tre entità subordinate ES1, ES2, ES3 in uno schema relazione, si verifica quanto segue:

l'entità EG deve essere tradotta con una relazione	
l'entità EG viene incorporata con il suo identificatore e i suoi attributi nelle tre relazioni che traducono le entità subordinate	
non si può stabilire, senza conoscere l'identificatore di EG	

- 5) Che cosa si intende, nel contesto dei DBMS, per "transazione":

Una singola operazione di aggiornamento, che è quindi atomica	
Un insieme di operazioni che hanno un inizio ed una fine	
Un insieme di operazioni di aggiornamento che ha carattere di atomicità	