

Cognome e nome _____ MATRICOLA _____ Riga _____

Cognome a sinistra _____ Cognome a destra _____

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

PALESTRA(Codice , Nome, Città, N_iscritti)	PA
CLIENTE(CF , Nome, Cognome, <i>PalestraPreferita</i>)	CL
ISCRIZIONI(CF_Cliente , CodiceCorso , Datainizio)	IS
ALLENATORE(CF , Nome, Cognome, <i>CorsoPrimario</i>)	AL
CORSO(Codice , Nome, <i>IstruttoreResponsabile</i> , Tipologia, Specialità, Costo)	CO
EDIZIONECORSO(CodiceCorso , Datainizio , N_iscritti, <i>CodPalestra</i>)	EC

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

Valgono le seguenti ipotesi: gli attributi *IstruttoreResponsabile*, è chiave esterna di ALLENATORE, *CorsoPrimario* è chiave esterna di CORSO, *PalestraPreferita* e *CodPalestra* sono chiavi esterne di PALESTRA.

Si scrivano espressioni di algebra relazionale per le seguenti interrogazioni:

- Elencare la(e) palestre nelle quali sono stati fatti almeno due corsi nel 2011, e per ciascun corso almeno un'edizione.
- Elencare l'allenatore del corso di costo massimo.
- Elencare i clienti che hanno fatto almeno un corso in tutte le palestre.

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

$$\sigma_{\text{Città} < > \text{"Pavia"} \wedge N_iscritti > 20} \left(\pi_{\text{Città}, N_iscritti} \sigma_{\text{Nome} = \text{"OndaBlu"}} (PA \infty EC \infty IS) \right)$$

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 2), valutare la cardinalità della seguente espressione:

$$\left(\pi_{\text{CodPalestra}} EC \right) \infty \left(\rho_{\text{CodPalestra} \leftarrow \text{PalestraPreferita}} \pi_{\text{PalestraPreferita}} (PA \infty CL) \right)$$

- 4) Si descriva l'attività di società di software che vende prodotti e servizi a clienti pubblici e privati. I clienti hanno un codice fiscale e una partita IVA (questa è opzionale per i clienti che sono persone fisiche), una denominazione, una sede (città, indirizzo e via). I prodotti sono distinti mediante un codice che identifica ciascun prodotto, che è descritto anche da un nome commerciale; se però il prodotto è un programma che la società rivende, oltre a registrare il fornitore del prodotto stesso, si tiene traccia del contratto di licenza di distribuzione fra distributore e società, che stabilisce la data di inizio e di fine della licenza stessa. Alcuni prodotti sono presenti in più versioni, a seconda del sistema operativo. Ogni contratto di vendita ha una data e registra l'elenco dei prodotti e dei servizi venduti, citando di ciascuno il costo netto e la percentuale di IVA che si applica. Se viene venduto un servizio, questo viene anche classificato in "consulenza diretta", "consulenza indiretta", "hosting" o "housing". Per tutti i clienti si registra la statistica annua del fatturato fatto dalla società con il cliente. Prodotti hanno un costo fisso, ma in alcuni casi c'è un costo che dipende dalla tipologia di sistema operativo.

- 5) E' dato il seguente schema di relazione che raccoglie dati relativo agli abbonamenti ad una stagione di concerti

ABBONAMENTO(Cf_Abbonato, Nome_Abbonato, DataNascitaAbbonato, Cod_Concerto, Artista, DataConcerto, LuogoConcerto, Compenso, CostoAbbonamento).

Sono noto i seguenti fatti.

- il costo dell'abbonamento è suddiviso in tre fasce, sulla base dell'età dell'abbonato ($età < 18$ anni; $17 < età < 65$; $64 < età$);
 - un artista può fare più concerti, purché in date diverse;
 - ad un concerto possono partecipare più artisti;
 - il compenso di un artista non è fisso, ma è stabilito concerto per concerto.
- Si identifichino le dipendenze funzionali compatibili con questi fatti e con lo schema della relazione;
 - si verifichi se la relazione è in forma di Boyce CODD; se non lo è, si derivino le dipendenze funzionali minime;
 - si scelga la chiave primaria;
 - si proceda alla normalizzazione in BCNF.