

## Basi di Dati - Esame del 7 Settembre 2023

Cognome ..... Nome ..... Matricola .....

**Esercizio A.** Si vuole realizzare una base di dati per gestire le informazioni relative alle gare di ciclismo che si possono svolgere in vari anni. Ai ciclisti che partecipano alle gare viene assegnato un numero di gara valido per tutto un anno. Dunque in anni diversi un ciclista può avere numeri differenti. Del ciclista interessa memorizzare il nome, il cognome, data di nascita e la squadra di appartenenza. Un ciclista rimane nella stessa squadra per un anno intero e poi può decidere di cambiare squadra. Di una squadra si vuole memorizzare il nome, il nome dello sponsor e i colori della maglia. Di ogni gara è richiesto di memorizzare la società sportiva organizzatrice, il luogo e la data di svolgimento. Di ogni gara vengono registrati l'ordine di arrivo dei ciclisti e anche la lunghezza del percorso e l'ora di partenza. Le gare ciclistiche sono associate a delle competizioni che si suddividono in Classiche (Milano-Sanremo, Giro delle Fiandre, Parigi-Roubaix, Liegi-Bastogne-Liegi, Giro di Lombardia), i Grandi Giri (Giro d'Italia, Tour de France, Vuelta a Espana), Campionati del mondo e Campionati Nazionali. Per le competizioni si vuole memorizzare la denominazione, l'edizione e il ciclista vincitore. I grandi giri consistono in più gare mentre le altre competizioni assegnano il titolo in una singola gara.

Si dia uno schema grafico a oggetti (secondo la notazione del libro di testo) della base di dati e si trasformi nello schema relazionale mostrandone la rappresentazione grafica (anche questa secondo la notazione del libro di testo, indicando la chiave primaria ed eventuali chiavi esterne). Sia per lo schema a oggetti che per lo schema relazionale si devono specificare, rispettivamente, i nomi e i tipi degli attributi di ciascuna classe e relazione.

**Esercizio B.** Si considerino i seguenti schemi di relazione (le chiavi primarie sono sottolineate, le chiavi esterne sono date esplicitamente):

- Pizze(codPizza, nome, tempoPrep, prezzo)
- Ingredienti(codIngrediente, nome, quantitàMagazzino, costoBase)
- Ricette(codPizza\*, codIngrediente\*, quantità)  
codPizza FK(Pizze)  
codIngrediente FK(Ingredienti)
- Ordini(codOrdine, nomeCliente, indirizzoCliente, oraConsegna, codPizza\*)  
codPizza FK(Pizze)

(i) Scrivere in SQL le seguenti interrogazioni:

1. Restituire il nome delle pizze, il nome degli ingredienti e il loro costoBase per le pizze che hanno un prezzo maggiore di 15 euro e un tempo di preparazione inferiore a 20 minuti.
2. Trovare il numero di pizze in cui è presente il prosciutto ma non c'è il pomodoro.
3. Trovare il nome delle pizze e la differenza fra il prezzo e il costo di produzione per quelle pizze che hanno il costo di produzione inferiore al 50% rispetto al prezzo della pizza.  
Il costo di produzione di una pizza si calcola utilizzando il costoBase degli ingredienti e la quantità prevista nella ricetta.
4. Per ogni pizza per cui c'è almeno un ordine e il cui prezzo è superiore a 10 euro, trovare il nome del cliente/i che l'ha/nno ordinata il massimo numero di volte e restituire anche il nome della pizza e il numero di volte che tale/i cliente/i l'ha/nno ordinata.
5. Eliminare le pizze che sono state ordinate da meno di 4 persone, i relativi ordini e le relative ricette.

(ii) scrivere in Algebra relazionale la prima interrogazione.

**Esercizio C.** Si consideri uno schema di relazione  $R$  con cinque attributi  $A, B, C, D, E$  ed il seguente insieme di dipendenze funzionali:

$$F = \{A \rightarrow E, C \rightarrow A, B \rightarrow D, DE \rightarrow C, E \rightarrow B\}$$

Viene richiesto di:

1. Trovare una copertura canonica di  $F$ ;
2. Trovare tutte le chiavi di  $R$ ;
3. Dimostrare che lo schema non è in 3NF;
4. Convertire lo schema in 3NF, usando l'algoritmo di sintesi.

**Esercizio D.** Si considerino i seguenti vincoli di integrità, facendo riferimento allo schema relazionale dell'Esercizio B:

1. La ricetta di ciascuna pizza non può includere più di otto ingredienti diversi, indipendentemente dalla loro quantità.
2. Il costo complessivo dei prodotti contenuti all'interno del magazzino deve essere sempre compreso fra i 200 ed i 500 euro.
3. Tutti gli ordini effettuati dallo stesso cliente (identificato da nome ed indirizzo) devono essere consegnati alla stessa ora.
4. Il costo di ciascuna pizza deve essere maggiore o uguale alla somma dei costi dei suoi ingredienti, tenendo conto della loro quantità.

Viene richiesto di garantire tali vincoli tramite la definizione di opportuni trigger Postgres. Fornire l'implementazione dei trigger, commentando opportunamente la risposta ed eventuali assunzioni effettuate. Si assuma che i vincoli siano rispettati dallo stato corrente della base di dati e che il compito dei trigger implementati sia semplicemente il loro mantenimento.

**Esercizio E.** Si discuta l'importanza dei *permessi* per la sicurezza del DBMS, discutendo i principali permessi definiti dallo standard SQL. Spiegare inoltre nel dettaglio il funzionamento dei comandi GRANT e REVOKE per l'amministrazione dei permessi.