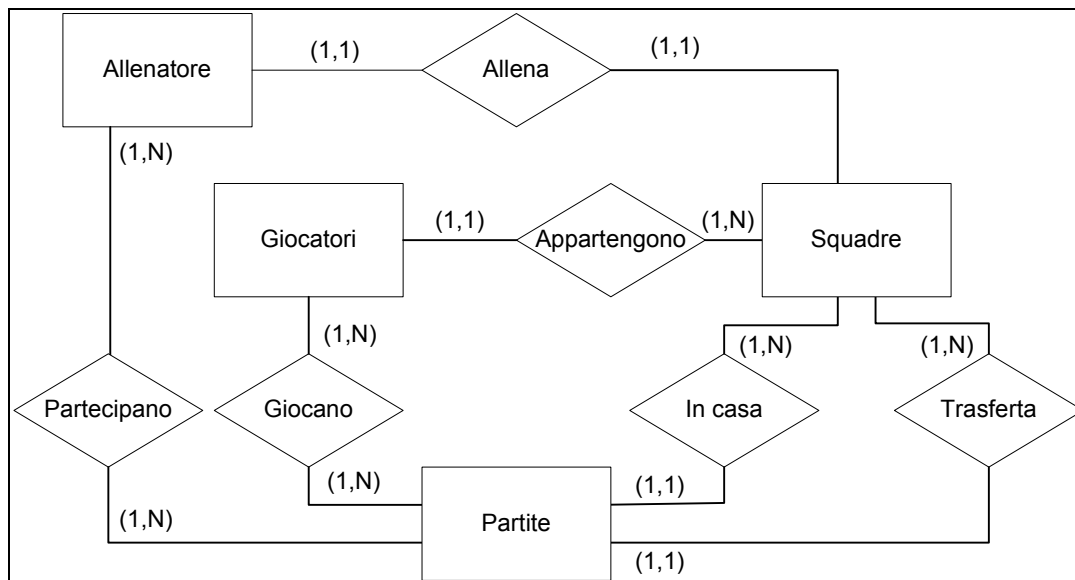


Nome:	Cognome:	Matricola:
-------	----------	------------

**Esercizio 1**

Si consideri il seguente schema ER relativo ad un torneo di calcio.



Lo studente completi la seguente tavola dei volumi, sapendo che:

- In media, ciascuna squadra partecipa a 5 partite, di cui la metà in casa e la metà in trasferta.
- Ciascuna squadra ha, in media, 20 giocatori.
- A ciascuna partita partecipano, in media, 15 giocatori per squadra.
- La relazione Partecipano è una ridondanza.

**Soluzione:**

Entità / Relazione	Numero istanze	Motivazione
Squadre	16	Per ipotesi (dato del problema)
Allena	16	Cardinalità (1,1) con l'entità Squadre
Allenatore	16	Cardinalità (1,1) con la relazione Allena
Appartengono	320	$320 = 16 \times 20$ (in media 20 giocatori per squadra)
Giocatori	320	Cardinalità (1,1) con la relazione Appartengono
In casa	40	$40 = 16 \times 5 / 2$ (5 partite a squadra, di cui la metà in casa)
In trasferta	40	$40 = 16 \times 5 / 2$ (5 partite a squadra, di cui la metà in trasferta)
Partite	40	Cardinalità (1,1) con la relazione Trasferta o Cardinalità (1,1) con la relazione In casa
Giocano	1200	$1200 = 40 \times 15 \times 2$ (a ciascuna partita partecipano 15 giocatori per ciascuna squadra)
Partecipano	80	$80 = 40 \times 2$ (a ciascuna partita partecipano 2 allenatori)

**Esercizio 2**

Lo studente scriva la definizione di Forma Normale di Boyce-Codd

**Soluzione:**

Una tabella  $r$  si dice in Forma Normale di Boyce-Codd quando, per ogni dipendenza funzionale  $X \rightarrow Y$  che vale su di essa,  $X$  è superchiave della tabella  $r$ .

**Esercizio 3**

Lo studente consideri la seguente tabella (del tutto indipendente dall'esercizio 1):

**Tabella** (NomeGiocatore, CognomeGiocatore, DataNascitaGiocatore, NomeSquadra, PresidenteSquadra, CodiceAllenatore, NomeAllenatore, CognomeAllenatore, DataNascitaAllenatore)

Lo studente indichi le dipendenze funzionali non banali che valgono su tale tabella.

**Soluzione:**

NomeGiocatore, CognomeGiocatore  $\rightarrow$  DataNascitaGiocatore, NomeSquadra

NomeSquadra  $\rightarrow$  PresidenteSquadra, CodiceAllenatore

CodiceAllenatore  $\rightarrow$  NomeAllenatore, CognomeAllenatore, DataNascitaAllenatore

Lo studente decomponga la tabella in BCNF, , senza perdite e mantenendo tutte le dipendenze funzionali.

**Soluzione:**

Giocatore (NomeGiocatore, CognomeGiocatore, DataNascitaGiocatore, NomeSquadra)

Squadra (NomeSquadra, PresidenteSquadra, CodiceAllenatore)

Allenatore (CodiceAllenatore, NomeAllenatore, CognomeAllenatore, DataNascitaAllenatore)

**Esercizio 4**

Si consideri la seguente basi di dati:

- Citta (CodCitta, Nome, Popolazione, CodStato)
- Citta\_attraversate (CodFiume, CodCitta)
- Confini (CodStato\_1, CodStato\_2)
- Fiumi (CodFiume, Nome, Lunghezza, CodStatoSorgente, Foce, CodStatoFoce)
- Stati\_attraversati (CodFiume, CodStato, Km)
- Stati (CodStato, Nome, Popolazione, CodCapitale, Superficie)

**Parte A** - Lo studente scriva un'espressione in algebra relazionale che produca l'elenco dei fiumi (il loro nome) che hanno origine in Italia e che hanno una lunghezza maggiore di quella dell'Arno.

**Soluzione:**

$$\Pi_{\text{Nome}} \left( \begin{array}{l} \rho_{LA \leftarrow \text{Lung}} \left( \Pi_{\text{Lung}} \left( \sigma_{\text{Nome} = 'Arno'} (\text{Fiumi}) \right) \right) \triangleright \triangleleft_{\text{Lung} > LA} \\ \Pi_{\text{Nome, Lung}} \left( \begin{array}{l} \Pi_{\text{CS}} \left( \sigma_{\text{Nome} = 'Italia'} (\text{Stati}) \right) \triangleright \triangleleft_{\text{CS} = \text{CSS}} \\ \Pi_{\text{Nome, Lung, CSS}} (\text{Fiumi}) \end{array} \right) \end{array} \right)$$

**Parte B** - Lo studente scriva un'espressione in algebra relazionale che elenchi i nomi dei fiumi che hanno origine in Germania, ma sfociano in uno stato diverso dalla Germania.

**Soluzione:**

$$\Pi_{Nome} \left( \begin{array}{c} \rho_{CS1 \leftarrow CS} \left( \Pi_{CS} \left( \sigma_{Nome='Germania'} (Stati) \right) \right) \triangleright \triangleleft_{CS1=CSS} \\ \Pi_{CS} \left( \sigma_{Nome \neq 'Germania'} (Stati) \right) \triangleright \triangleleft_{CS=CSF} \\ \Pi_{Nome, CSS, CSF} (Fiumi) \end{array} \right)$$

**Parte C** - Lo studente esprima la query della Parte B anche nel calcolo relazionale dei domini.

**Soluzione:**

$$\left\{ \begin{array}{l} Nome: nf \mid Stati (CodStato : cs1, Nome : n1, \dots) \wedge \\ Stati (CodStato : cs2, Nome : n2, \dots) \wedge \\ Fiumi (CodFiume: cf, Nome: nf, CodStatoSorgente: cs1, Foce: f, CodStatoFoce : cs2) \wedge \\ n1='Germania', \wedge n2 \neq 'Germania' \end{array} \right\}$$