

**Domanda 1** (35%)

Considerare la relazione seguente

IDCorso	Titolo	Anno	CodLibro	Libro	Canale	IDProf	Prof	Aula	Giorno	Ora
C1	Fisica	2022	L1	Einstein	A-L	P1	Rossi	11	Lu	9:00
C1	Fisica	2022	L1	Einstein	A-L	P1	Rossi	11	Me	11:00
C1	Fisica	2022	L1	Einstein	M-Z	P2	Neri	12	Lu	9:00
C1	Fisica	2022	L1	Einstein	M-Z	P2	Neri	12	Gi	9:00
C1	Fisica	2021	L2	Fermi	A-L	P1	Rossi	13	Ma	10:00
C2	Chimica	2022	L3	Avogadro	A-Z	P3	Bruni	14	Gi	11:00
C2	Chimica	2021	L4	Avogadro	A-Z	P3	Bruni	14	Gi	11:00
C3	Meccanica	2021	L2	Fermi	A-Z	P4	Belli	16	Ma	10:00
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

La relazione mostra (in forma non normalizzata) i dati relativi ad un insieme di corsi, articolati in canali, in diversi anni, con le relative lezioni (con giorno, ora e aula). Su di essa sono definite le seguenti dipendenze funzionali (ce ne sono anche altre, ma possono essere ignorate)

- IDCorso  $\rightarrow$  Titolo
- IDCorso, Anno  $\rightarrow$  CodLibro
- IDCorso, Anno, Canale  $\rightarrow$  IDProf, Aula
- IDCorso, Anno, Canale, Giorno  $\rightarrow$  Ora
- CodLibro  $\rightarrow$  Libro
- IDProf  $\rightarrow$  Prof

Con riferimento alle specifiche e ai dati nell'esempio

1. mostrare la chiave o le chiavi della relazione

2. mostrare uno schema concettuale per la realtà di interesse (senza aggiungere attributi)

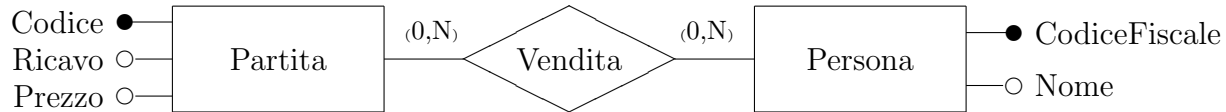
3. mostrare una buona decomposizione della relazione originaria che soddisfi la BCNF (mostrare le tabelle, con i dati, indicando la chiave di ciascuna con la sottolineatura)

**Domanda 2** (30%)

Mostrare uno schema concettuale che rappresenti una realtà relativa a squadre di calcio italiane i cui dati siano organizzati per mezzo del seguente schema relazionale:

- SQUADRE(Codice, Nome, Sede), con vincolo di integrità referenziale fra Sede e la relazione COMUNI
- GIOCATORI(Codice, Cognome, Nome, CittàNascita), con vincolo di integrità referenziale fra CittàNascita e la relazione CITTÀ
- COMUNI(Codice, Provincia) (si tratta dei comuni italiani), con vincolo di integrità referenziale fra Codice e la relazione CITTÀ
- CITTÀ(Codice, Nome, Nazione), in cui l'attributo Nazione può avere valore nullo e in effetti lo ha per le città estere
- CONTRATTO(Giocatore, Anno, Squadra, Compenso), con vincolo di integrità referenziale fra Giocatore e la relazione GIOCATORI, e fra Squadra e la relazione SQUADRE
- GIOCANNORUOL(Giocatore, Anno, Ruolo), con vincolo di integrità referenziale fra Giocatore, Anno e la relazione CONTRATTO e fra Ruolo e la relazione RUOLI
- RUOLI(Codice, Descrizione)

**Domanda 3** (35%) Lo schema concettuale seguente rappresenta un insieme di partite e un insieme di vendite di biglietti per tali partite. Nello schema l'attributo Ricavo è ridondante perché può essere ottenuto a partire dalle relative vendite e dal prezzo del biglietto (ogni occorrenza di Vendita è relativa alla vendita di un biglietto)



Valutare se convenga o meno mantenere la ridondanza, assumendo che ogni occorrenza di Partita partecipi mediamente a  $C = 3000$  occorrenze di Vendita e che il carico applicativo includa come operazioni principali le seguenti:

1. calcolo del ricavo di una partita (dato il codice), con frequenza  $f_1 = 50$
2. inserimento di una vendita (per una persona già nella base di dati e di cui è dato il codice fiscale, per una partita già nella base di dati e di cui è dato il codice, assumendo non ci sia già una vendita per quella persona e quella partita), con frequenza  $f_2 = 200.000$ ; in sostanza, questa operazione richiede l'inserimento di una occorrenza di Vendita

Considerare i costi delle letture e scritture delle occorrenze di entità e relationship e considerare il costo delle scritture **pari al doppio di quello delle letture**.