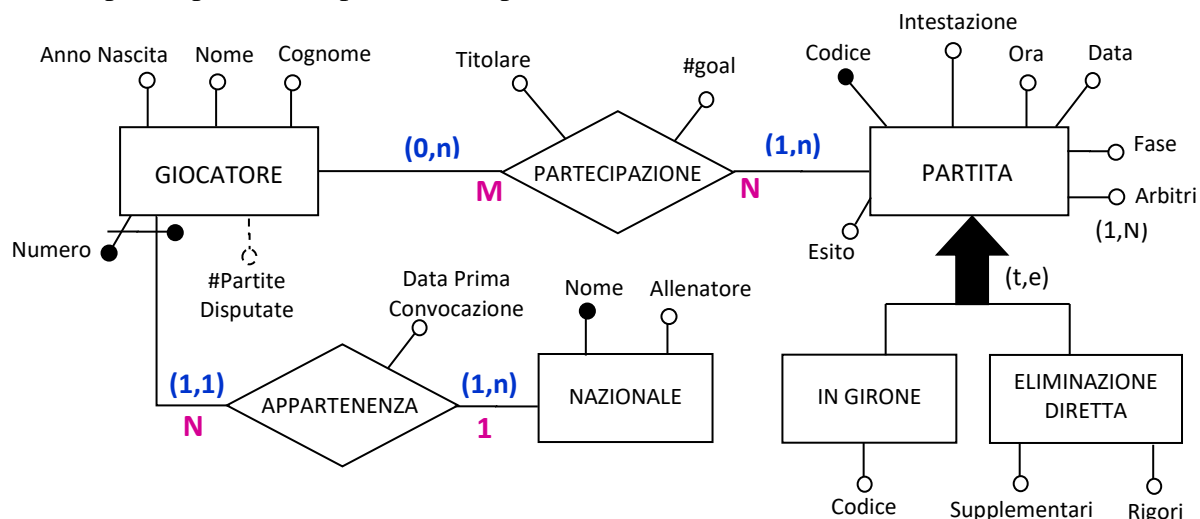


Nome e Cognome:

Matricola/Alias:

*(Scrivere solo nello spazio bianco. Se necessario, usare il retro del foglio. Non sono ammessi elaborati su fogli diversi.)*

Dato il seguente schema concettuale del database di un sito per la gestione e l'analisi dei giocatori che hanno partecipato al campionato europeo di calcio "Euro2020":



Il database gestisce le informazioni sulle partite disputate e sulle prestazioni dei giocatori del campionato europeo di calcio "Euro2020". Le partite possono appartenere ad un girone, o essere ad eliminazione diretta (per le fasi finali del campionato). In particolare, vengono disputate 72 partite in girone e 15 partite ad eliminazione diretta. Il campionato coinvolge 24 squadre nazionali, ognuna delle quali ha convocato 26 giocatori. Ogni partita coinvolge in media 30 giocatori tra i titolari e le riserve.

Le operazioni da eseguire su questo database sono 10, di cui le 2 più frequenti sono le seguenti:

OP1) Partecipazione ad una partita (frequenza deducibile).

OP2) Stampa di un report con i dati di ciascun giocatore ed il numero partite disputate al termine di ogni fase (Gironi – Ottavi – Quarti – Semifinali – Finale).

### Esercizio 1 (punti 9 su 30)

Sviluppare il carico applicativo (Tavole volumi, operazioni e accessi) e, sulla base dello stesso, ristrutturare lo schema, valutando l'opportunità di mantenere o eliminare l'attributo ridondante *#PartiteDisputate*. Inoltre, analizzare la generalizzazione ed eliminarla, giustificando la scelta progettuale effettuata. Disegnare lo schema ristrutturato.

### Esercizio 2 (punti 4 su 30)

Applicando le regole di mapping allo schema ristrutturato dell'Esercizio 1, produrre lo schema logico relazionale (**evitando tabelle ridondanti**), mostrando graficamente chiavi esterne e chiavi primarie.

**Esercizio 3 (punti 7 su 30)**

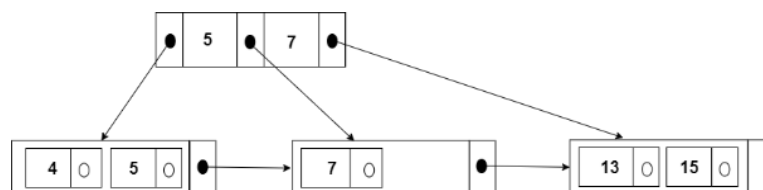
Scrivere una query con l'algebra relazionale al fine di estrarre i dati dei giocatori che nel campionato europeo siano stati titolari in almeno due partite distinte.

**Esercizio 4 (punti 5 su 30)**

Usando JDBC scrivere un'applicazione che permetta l'esecuzione e la stampa dei risultati della seguente query: preso in input un intero X, estrarre i dati dei giocatori che nel campionato europeo siano stati titolari in almeno X partite distinte.

**Esercizio 5 (punti 5 su 30)**

Dato il seguente B<sup>+</sup>-Tree di ordine p=3 e P<sub>leaf</sub>=2.



Disegnare la configurazione del B<sup>+</sup>-Tree dopo ognuna delle seguenti operazioni di inserimento o cancellazione:

- Cancellazione di 5.
- Cancellazione di 7.
- Inserimento di 8.
- Inserimento di 14.
- Inserimento di 10.