

A. Una televisione sportiva vuole gestire le informazioni che le consentano di integrare le trasmissioni televisive dell'Olimpiade con vari altri tipi di informazioni, rese poi disponibili su TV interattiva.

Viene gestito l'elenco degli atleti iscritti all'Olimpiade, con nome, nazionalità, sesso, eventualmente una foto, e record personale per ogni tipo di gara cui l'atleta partecipa. Per ciascuna disciplina (ad esempio: atletica) ed ogni tipo di gara (ad esempio: 100 metri uomini) vengono memorizzati: il calendario degli eventi, suddivisi in eliminatorie, semifinali e finali, con elenco degli iscritti, tempo e luogo dell'evento, con l'indicazione di eventuali ritardi e/o annullamenti; a evento disputato, viene memorizzato il risultato finale. Per ogni tipo di gara è disponibile il nome dei vincitori delle medaglie di tutte le olimpiadi disputate e, quando applicabile, i record olimpico e mondiale. Nel caso di gare a squadre, bisogna tenere traccia dei componenti delle squadre che rappresentano le diverse nazioni.

Ai vincitori di medaglia viene fatta una intervista e una foto dell'atleta sul podio, memorizzata nella base di dati. Infine, viene tenuto aggiornato il medagliere, che per ogni nazione indica il numero di medaglie d'oro, d'argento e di bronzo vinte fino a quel momento.

1. Svolgere il progetto concettuale; si ricorda di specificare un identificatore per ogni entità e cardinalità minima e massima di ogni relazione. (6 punti)
2. Svolgere il progetto logico, descrivendo le chiavi di ogni tabella e i "cammini di join". (3 punti)

B. Si ha il seguente schema relazionale:

STUDENTI(Matr,Nome,Residenza,Telefono,CorsoDiLaurea,Anno,Sede)
ISCRIZIONI(MatrStud,Corso,Anno,Data)
CORSIANNI(CodCorso,Anno,Docente,Semestre,NroStudenti,NroFuoriSede)
ABBINAMENTI(CodCorso,CorsoLaurea)
CORSI(CodCorso,Titolo,Crediti,Sede)

1. Formulare un comando SQL che assegna all'attributo NumStudenti il numero di studenti che risultano iscritti al corso, per tutti i corsi dell'anno 2000. (3 punti)
2. Formulare una interrogazione SQL che permette di estrarre gli studenti che hanno seguito dei corsi che non sono abbinati al proprio corso di laurea. (3 punti)
3. Formulare in algebra relazionale ottimizzata, in Datalog, o in calcolo relazionale l'interrogazione che estrae i nomi degli studenti che sono iscritti a corsi di "Basi di dati" e "Fisica" in una sede diversa dalla propria. (3 punti)

C. Nello schema relazionale dell'esercizio precedente, si supponga che l'attributo NroFuoriSede di CORSIANNI rappresenti il numero di studenti iscritti al corso che fanno riferimento a una sede diversa da quella del corso. Scrivere una regola attiva che reagisce alle modifiche dell'attributo Sede di STUDENTE, aggiornando se necessario il valore dell'attributo NroFuoriSede. (4 punti)

D. Dato il seguente schema a oggetti:

```
create class Titoli                create class Quotazioni
attributes Codice: String,        attributes Titolo: *Titoli,
    Utili: Integer;                Valore: Integer,
                                    Istante: Time,
                                    Giorno: Date;
```

1. Estrarre in OQL i titoli per cui sono archiviate più di 10.000 quotazioni. (2 punti)
2. Costruire un elenco delle quotazioni di chiusura dei titoli per ogni giorno del mese di Febbraio dell'anno 2001 (la quotazione di chiusura di un titolo è quella con il massimo valore per Istante per un dato Giorno). (2 punti)

E. Illustrare gli operatori utilizzati da un sistema relazionale per accedere ai dati a livello fisico. (4 punti)