

# Esame di Basi di Dati

## A.A. 2014/2015 – Appello del 05/02/2015 – B

### Problema 1

Si richiede di effettuare la progettazione concettuale relativa al sistema informativo che riguarda un insieme di università private. Di ogni università privata interessa il codice (identificativo), la città in cui ha sede, i corsi offerti, i dati amministrativi e i dati accademici, dove i dati accademici sono nome e budget assegnato all'università come sostegno dal ministero, mentre i dati amministrativi sono capitale sociale e anno di fondazione. Di ogni corso offerto da un'università privata (ad esempio "economia aziendale" dell'università  $U$ ) interessa l'università che lo offre, il codice (unico nell'ambito dell'università che lo offre), il numero di lezioni di cui è composto, il genere (storico, economico, scientifico, ecc.). Inoltre, nel caso in cui il corso sia un corso che prevede un docente responsabile (si noti che il docente responsabile può cambiare nelle varie edizioni del corso), interessa anche il compenso fissato per la responsabilità di una edizione del corso. Alcuni corsi sono corsi "on-line" e di essi interessa anche il livello di difficoltà (espresso come numero intero) e la persona che ha il ruolo di coordinatore di quel corso. Di ogni corso interessano anche le varie edizioni svolte (ad esempio l'edizione 2015 del corso "economia aziendale" dell'università  $U$ ). Di ogni edizione interessa il corso a cui si riferisce, l'anno in cui si è svolta, il giorno di inizio, il voto che misura il giudizio degli studenti (ma non sempre tale voto è disponibile), e la coppia di persone che l'università ha deciso di assegnare alla edizione del corso come supervisore e valutatore. Valgono le seguenti regole:

- non si svolgono mai due edizioni dello stesso corso nello stesso anno;
- una coppia <supervisore, valutatore> viene assegnata al massimo ad una delle edizioni di uno stesso corso.

Di ogni edizione di un corso che prevede il docente responsabile interessa anche sapere chi è tale docente. Di ogni persona interessa il codice fiscale (identificativo), la data di nascita e la città di residenza. Infine, di ogni città interessa la regione, il nome (unico nella regione), il numero di abitanti e le università private che svolgono attività in quella città.

### Problema 2

Si richiede di effettuare la progettazione logica dell'applicazione, producendo lo schema relazionale completo di vincoli, tenendo conto delle seguenti indicazioni: (i) si devono evitare i valori nulli nella base di dati; (ii) ai dati amministrativi di un'università si accede sempre separatamente rispetto ai dati accademici.

### Problema 3

La relazione `Treno(codice, stazione1, stazione2, tipo)` memorizza, per ogni treno italiano, il codice identificativo del treno, il codice delle stazione di partenza, il codice della stazione di arrivo ed il tipo di treno, mentre la relazione `Stazione(codice, regione)` memorizza codice e regione di ogni stazione. Si chiede di esprimere in SQL le seguenti interrogazioni:

1. Calcolare le coppie di regioni  $\langle a, b \rangle$  tali che esiste almeno un treno di tipo "alta velocità" che parte da una stazione di  $a$  ed arriva ad una stazione di  $b$ .
2. Calcolare le coppie di stazioni  $\langle c, d \rangle$  collegate da una "coppia di treni coordinati", dove una coppia di treni coordinati che collega  $c$  a  $d$  è una sequenza di due treni  $t_1$  e  $t_2$  dello stesso tipo tali che  $t_1$  parte da  $c$ ,  $t_2$  arriva a  $d$  e la stazione di arrivo di  $t_1$  coincide con la stazione di partenza di  $t_2$ .
3. Calcolare le stazioni  $s$  dalle quali partono solo treni che arrivano a stazioni che non stanno nella stessa regione di  $s$ .
4. Per ogni tipo, calcolare il numero di regioni toccate da almeno un treno di quel tipo, dove una regione è toccata da un treno  $t$  se  $t$  parte da o arriva ad una stazione di quella regione.

### Problema 4

Sia  $R$  una relazione binaria con ruoli  $A$  e  $B$ , e sia  $B$  un identificatore di  $R$ . Dire se è vero che la cardinalità massima associata ad  $A$  è 1, motivando in dettaglio la risposta.