

**Basi di dati**  
**Proff. Stefano Ceri e Stefano Paraboschi**  
*Compitino del 9-11-98*

**A. Progetto concettuale e logico**

*Una compagnia aerea gestisce il processo di prenotazione dei suoi voli. I voli hanno un codice e una data, partono da un dato aeroporto ad una data ora e arrivano in un dato aeroporto ad una data ora, talvolta del giorno successivo al giorno di partenza. Possono però subire ritardi e/o cancellazioni. Due voli sono in coincidenza quando il primo atterra su un aeroporto da cui decolla il secondo, e il decollo avviene non prima di un'ora e entro quattro ore.*

*I passeggeri si mettono in contatto con la compagnia aerea (ad esempio, telefonicamente) e prenotano uno o più voli, anche in date diverse, relativi ad una o più persone; è possibile raggruppare più voli e più nominativi con una unica prenotazione, purché il tragitto sia identico. In corrispondenza a ciascun nominativo, si indica la classe di età e il codice (unico nell'ambito di una stessa prenotazione) della tariffa applicata; inoltre, alcuni passeggeri possono indicare il loro codice di "viaggiatore frequente", altri il gradimento per una dieta particolare. In corrispondenza alla prenotazione, che ha un suo codice comunicato al cliente, si indicano i recapiti telefonici sia in partenza che a destinazione, indicando un solo recapito remoto. Se il passeggero è un minore non accompagnato, si indicano nominativi e identificativi (tipo e numero del documento) delle persone che accompagnano il minore e lo prelevano all'arrivo.*

*È possibile assegnare il posto sull'aereo prima del decollo, ad esempio allo stesso tempo della prenotazione, oppure all'imbarco (check in). Nel caso vi sia bagaglio, al check-in si indica il numero di bagagli e la loro destinazione finale. Vengono poi assegnate le carte di imbarco relative a tutti i voli previsti, purché in coincidenza.*

1. Svolgere il progetto concettuale; si ricorda di specificare un identificatore per ogni entità e cardinalità minima e massima di ogni relazione. (10 punti)
2. Svolgere il progetto logico, descrivendo le chiavi principali di ciascuna tabella e i "cammini di join" fra le tabelle (4 punti)

**B. Interrogazioni e domande**

Si ha il seguente schema relazionale:

STUDENTE(Matricola,Nome,IndDiLaurea,Annolscr)  
ESAME(Matr,CodCorso,Voto,Giorno,Mese,Anno)  
CORSO(Codice,Titolo,Docente,Unità)  
TESISTAINTERNO(Matr,DocenteRif)  
TESISTAESTERNO(Matr,Azienda,RiferimentoAzienda,DocenteRif)  
LAUREA(Matricola,Data,Media,Voto)

Formulare in SQL le seguenti interrogazioni:

1. Supponendo che Unità valga 1 per gli esami annuali e 0,5 per le semiannualità, si trovino il nome e l'anno di iscrizione dei tesisti, interni o esterni, che hanno sostenuto esami per meno di 25 annualità. (5 punti)
2. Trovare l'azienda che ha ospitato il maggior numero di tesisti laureatisi nell'anno 1997. (4 punti)
3. Formulare in algebra relazionale ottimizzata, in Datalog, o in calcolo relazionale delle tuple l'interrogazione che restituisce i tesisti (interni o esterni) che non hanno mai sostenuto esami con il docente di riferimento per la propria tesi. (1 linguaggio: 4 punti; 2 linguaggi: 6 punti).

Domande:

- Formulare sullo schema sopra descritto un vincolo che imponga che uno studente non possa apparire come laureato se non è presente nella base di dati anche come tesista (interno o esterno). (1,5 punti)
- Spiegare brevemente in cosa consiste il right join. (1,5 punti)