

### A. Progetto concettuale e logico

*Una casa distributrice di macchinette di caffè e merendine per uso d'ufficio gestisce varie macchinette distribuite in più località geografiche. Le macchinette sono caratterizzate da una matricola, un tipo, e da vari servizi erogati in funzione del loro tipo. Ciascuna macchinetta è collocata presso un ufficio, caratterizzato da un nome e un indirizzo. Più macchinette possono essere presenti nello stesso ufficio, in diversi locali. Il consumo di ogni macchinetta è classificato come "elevato", "medio", "scarso"; in funzione del consumo, vengono programmate le uscite dei dipendenti della ditta, che provvedono a rifornire le macchinette, e a prelevare il denaro contante.*

*Ciascuna uscita viene registrata nella base di dati, indicando il nome dell'addetto, il numero del furgone, e l'elenco degli uffici raggiunti. Per ogni ufficio, si indica quali macchinette sono state rifornite, e l'ammontare del denaro raccolto su ciascuna di esse. Vengono anche registrati eventuali malfunzionamenti o manomissioni delle macchinette, rilevati in loco; se possibile, vengono effettuate le riparazioni necessarie, altrimenti viene avvisato telefonicamente un tecnico. Gli uffici possono a loro volta rilevare malfunzionamenti e richiedere l'intervento di un tecnico, che risponde alle chiamate e interviene non appena possibile; la base di dati registra anche le uscite del tecnico e gli interventi svolti.*

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)
3. Scegliere una tabella significativa e scriverne la definizione completa nel linguaggio SQL. (2 punti)

### B. Interrogazioni e domanda

Si ha il seguente schema di base di dati (chiavi sottolineate):

OPERA(NomeOpera, Compositore, AnnoPrimaRappr, TeatroPrimaRappr)  
ALLESTIMENTO(Teatro, NomeOpera, Compositore, Anno, NroRepliche)  
INTERPRETAZIONE(Cantante, Teatro, NomeOpera, Compositore, Anno, Personaggio, Voce)

Formulare in SQL le seguenti interrogazioni:

1. Determinare il teatro che nell'anno 1995 ha prodotto il maggior numero di serate. (3 punti)
2. Individuare i cantanti che non hanno mai interpretato diversi personaggi della stessa opera (per diversi allestimenti). (4 punti)
3. Individuare le coppie tenore-soprano che hanno sempre cantato insieme nelle prime rappresentazioni di opere a cui hanno partecipato. (4 punti)
4. Esprimere l'interrogazione (2) in algebra relazionale ottimizzata oppure (a vostra scelta) in datalog. (3 punti)

Domanda:

- Spiegare l'effetto della clausola `cascade` sul comando `revoke`. (2 punti)