

## A. Progetto concettuale e logico

*Un agricoltore descrive le varie coltivazioni nella sua fattoria. La fattoria è divisa in zone; ciascuna zona è caratterizzata da una ampiezza, una posizione (ascissa e ordinata di un punto nella zona) e una o più coltivazioni in particolari mesi dell'anno. Ciascuna coltivazione è caratterizzata dal mese di semina, dal mese di raccolta, e dall'uso di fertilizzanti, che vanno diffusi con una certa periodicità e in una certa quantità per metro quadro coltivato. Ciascun fertilizzante ha un costo ed un distributore, caratterizzato da nome e indirizzo.*

*Il raccolto, caratterizzato da una data di raccolta e da una quantità espressa in quintali, ha anche un costo all'ingrosso (per quintale) e al minuto (al chilo, per clienti che acquistano il prodotto agricolo direttamente alla fattoria); un raccolto rimane non deperibile per un certo periodo purchè valgano certe condizioni di conservazione, caratterizzate da una temperatura e umidità massima.*

*I raccolti vengono trasferiti alle ditte distributrici, caratterizzate da nome e indirizzo. I trasporti vengono pianificati con un certo anticipo; ciascun trasporto è affidato ad una ditta trasportatrice, caratterizzata da nome e indirizzo, e avviene tramite un camion, del quale è noto il conducente. A trasporto avvenuto, viene indicata la data del trasporto e il nome dell'addetto alla ricezione del carico presso la ditta distributrice.*

1. Svolgere il progetto concettuale; si ricorda di specificare un identificatore per ogni entità e cardinalità minima e massima di ogni relazione. (9 punti)
2. Svolgere il progetto logico, descrivendo le chiavi principali di ciascuna tabella e i "cammini di join" fra le tabelle (4 punti)
3. Elencare alcuni indici motivati da esigenze applicative; è sufficiente descrivere ciascun indice tramite gli attributi cui si riferisce ed il suo tipo (unique oppure generico) (1 punto).
4. Elencare alcune coppie (padre-figlio) di tabelle legate da vincoli di integrità referenziale (1 punto).
5. Definire in SQL2 la tabella che contiene dati relativi ai "raccolti" (1 punto)

## B. Interrogazioni e domanda

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

```
VOLO(NUMERO,vettore,luogo-partenza,luogo-arrivo)
PRENOTAZIONE(NUM-VOLO,POSTO,NUM-CLIENTE,DATA)
CLIENTE(NUMERO,nome,citta)
```

Formulare in SQL le seguenti interrogazioni:

1. Determinare il volo Milano-Roma con il maggior numero di prenotazioni. (3 punti)
2. Determinare i clienti milanesi che hanno prenotato un volo da Milano senza prenotare il ritorno (cioè un volo che parta dal luogo di arrivo e torni a Milano in una data successiva). (4 punti)
3. Determinare i clienti milanesi che hanno effettuato qualche prenotazione ma non hanno mai prenotato un volo in partenza da Milano. (4 punti)
4. Esprimere l'interrogazione (2) in algebra relazionale ottimizzata oppure (a vostra scelta) in datalog. (3 punti)

Domanda:

- Descrivere sinteticamente le principali difficoltà nell'uso di query SQL all'interno di un programma applicativo. (2 punti)