

## A. Progetto concettuale e logico

*Il sistema informativo di una società di navigazione marittima descrive le navigazioni e i trasporti. La compagnia dispone di varie navi, caratterizzate dalle dimensioni (lunghezza, larghezza, profondità a pieno carico), dal carico massimo trasportabile, dal numero di containers trasportabili e dalla modalità di carico (gru di una certa altezza e ampiezza di movimento oppure nastri trasportatori fissi). La società dispone di dipendenti, di cui sono noti nome, recapito domestico e codice fiscale. I porti dispongono di bacini di carico/scarico, caratterizzati da dimensioni e presenza di gru oppure nastri trasportatori; presso ciascun porto opera una autorità portuale di cui sono noti il nome del responsabile e il numero telefonico.*

*Ogni navigazione avviene tra due porti, senza scali intermedi. Per ogni navigazione, si indicano in particolare il bacino di carico/scarico di ciascun porto e i giorni di partenza e di arrivo (presunto); il giorno di arrivo viene confermato oppure modificato durante la navigazione, sentite le autorità portuali e il comandante della nave. L'equipaggio di ciascuna navigazione viene normalmente reperito fra i dipendenti della società di navigazione; talvolta viene anche utilizzato personale a contratto, dotato di un salario e di un massimale assicurativo stabiliti per ogni navigazione. Scopo della navigazione è trasferire un certo numero di containers dal porto di imbarco al porto di sbarco; ciascun container ha una dimensione, un peso e appartiene ad un cliente della compagnia. I clienti sono caratterizzati da nome, indirizzo e codice fiscale.*

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. Descrivere la progettazione fisica di un paio di tabelle dello schema. (2 punti)

## B. Interrogazioni e domanda

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

TECNICI(Matricola, Nome, Sede)  
IMPIANTI(Codice, Descrizione, Sede)  
INTERVENTI(CodImpianto, DataGuasto, MatrTecnico, DataIntervento, Esito)

Formulare in SQL le seguenti interrogazioni:

1. Trovare per ogni impianto il nome del tecnico che ha effettuato il maggior numero di interventi (attenzione agli omonimi). (6 punti)
2. Trovare gli impianti su cui sono occorsi tre guasti nell'anno 1996 o nell'anno 1997. (4 punti).
3. Esprimere in algebra relazionale ottimizzata, oppure (a vostra scelta) in datalog, l'interrogazione che restituisce il nome dei tecnici che hanno effettuato gli interventi solo fuori dalla propria sede (devono aver fatto almeno un intervento). (4 punti)

Domanda:

- Confrontare sinteticamente il potere espressivo di Algebra Relazionale, SQL e Datalog. (2 punti)