

Matricola: \_\_\_\_\_  
Cognome: \_\_\_\_\_  
Nome: \_\_\_\_\_

# Basi di Dati e Web

## Prova scritta del 21 giugno 2005 (A)

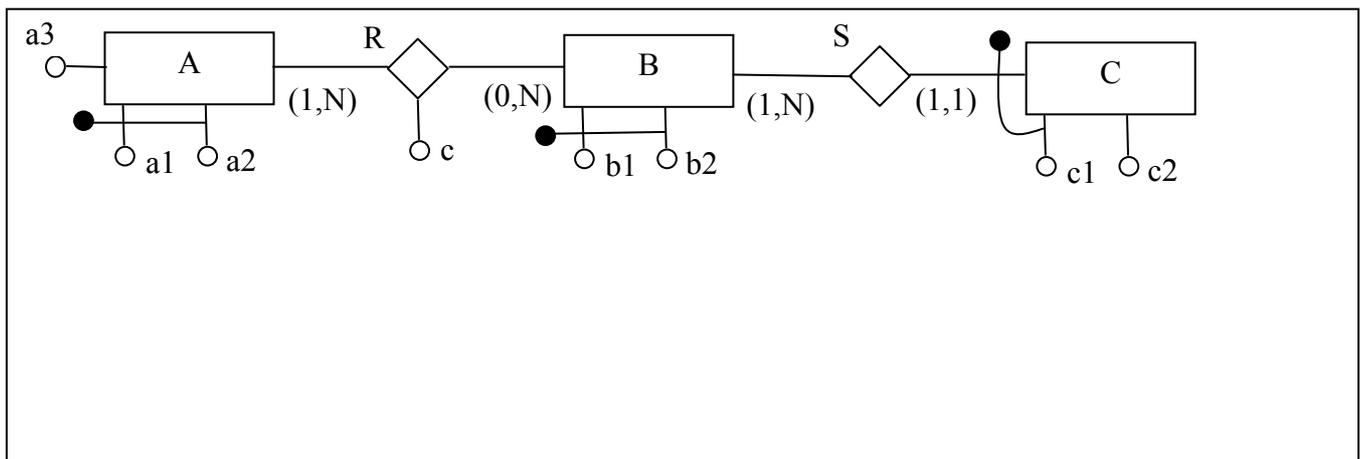
**Avvertenze:** e' severamente vietato consultare libri e appunti.

Durata 2h30m

**DOMANDE PRELIMINARI** (è necessario rispondere in modo sufficiente alle seguenti tre domande per poter superare la prova scritta con esito positivo; in caso di mancata o errata risposta a queste domande il resto del compito non verrà corretto)

a) Si illustri la definizione di relazione come insieme di tuple nel modello relazionale.

b) Dato il seguente schema concettuale nel modello ER, si produca la sua traduzione nel modello relazionale



c) Date le due seguenti relazioni:  $R1(A, B, C)$  e  $R2(\underline{D}, E, F)$  (tutti gli attributi sono di tipo numerico) scrivere;  
c.1) un'espressione in algebra relazionale che restituisca i valori distinti contenuti negli attributi A,C di R1 e  
c.2) un'espressione ottimizzata dell'algebra relazionale che contenga un join naturale tra R1 e R2 dove si selezionano le tuple t di R1 tali che  $t[A] < 3$  e tali che esiste una tupla t' di R2 dove  $t[C] = t'[F]$ .

## ESERCIZI E DOMANDE

Si vuole progettare un sistema informativo per gestire una catena di supermercati. Ogni supermercato è caratterizzato da: nome univoco, indirizzo, città e superficie in metri quadrati. Per i supermercati ubicati in centri commerciali si indica anche: il numero di negozi attigui e il numero di ristoranti. Il sistema registra tutti i prodotti in vendita presso i supermercati della catena memorizzando per ogni prodotto: un codice univoco, una descrizione, la categoria merceologica (pane, pasta, salumi, formaggi, latticini, abbigliamento donna, calzature, elettrodomestici, ecc..) il prezzo di riferimento e la marca. Per i prodotti alimentari si registra anche la quantità in grammi di ogni confezione e il prezzo al chilo. Ogni supermercato è diviso in reparti identificati da una lettera per i quali si memorizza il numero di scaffali. I prodotti vengono allocati sugli scaffali dei reparti e il sistema registra i prodotti allocati nei reparti memorizzando la quantità di ogni prodotto disponibile in un reparto e i dati delle forniture al reparto: la data di arrivo e la quantità di prodotto fornito. Il sistema deve essere in grado di ricostruire nel passato tutte le forniture di prodotti ad un dato reparto.

Quando un cliente si presenta alla cassa per il pagamento il sistema registra tutti i prodotti acquistati dal cliente identificato da una carta acquisti con codice di 12 caratteri oppure da un codice fisso. Ogni scontrino emesso viene identificato dal cliente, dalla data e da un numero progressivo nel giorno. Per ogni prodotto acquistato viene registrato il prezzo unitario (eventualmente scontato) e la quantità acquistata. Infine, viene memorizzato l'importo finale della spesa e l'ora di emissione dello scontrino.

*Progettare lo schema concettuale utilizzando il modello entità-relazione e lo schema relazionale della base di dati (indicare esplicitamente per ogni relazione dello schema relazionale: le chiavi primarie, gli attributi che possono contenere valori nulli e i vincoli di integrità referenziale). Non aggiungere attributi non esplicitamente indicati nel testo.*

2. Dato lo schema relazionale dell'esercizio 1, esprimere in algebra relazionale ottimizzata le seguenti interrogazioni:
  - 2.a trovare i supermercati ubicati in un centro commerciale che non hanno mai esposto nei propri reparti prodotti della marca "X", riportando nome, indirizzo e città del supermercato.
  - 2.b trovare gli scontrini che sono stati emessi ieri per spese fatte tra le 9.00 e le 10.00 che contenevano almeno un prodotto della categoria latticini e un prodotto della categoria calzature, riportando il codice cliente e il numero progressivo.
  - 2.c trovare i reparti che nel mese di marzo 2004 hanno ricevuto una fornitura di prodotto di categoria merceologica "pasta" in quantità superiore a 300Kg, riportando il nome, l'indirizzo del supermercato, il numero di ristoranti attigui al supermercato in caso di supermercato in centro commerciale e il reparto.
3. Dato il seguente schema relazionale (chiavi primarie sottolineate) contenente le informazioni relative alle autostrade d'Italia:  
AUTOSTRADA(Codice, Nome, Gestore, Lunghezza);  
RAGGIUNGE(Autostrada, Comune, NumCaselli)  
COMUNE(CodiceIstat, Nome, Abitanti, Superficie)  
Vincoli di integrità: RAGGIUNGE.Autostrada → AUTOSTRADA,  
RAGGIUNGE.Comune → COMUNE  
L'attributo Tipo NumCaselli indica il numero di caselli dell'autostrada presenti nel territorio del comune (potrebbe essere anche zero).  
formulare in SQL le seguenti interrogazioni (definire viste solo dove è necessario):
  - 3.a Trovare per ogni autostrada di lunghezza maggiore di 150Km il numero di comuni che raggiunge e il numero di caselli che ha, riportando il codice dell'autostrada e i conteggi richiesti.
  - 3.b Trovare i comuni che non sono attraversati dalle autostrade gestite dalla società X, riportando il nome, gli abitanti e la superficie del comune.
4. Data la seguente lista di valori chiave  $L = (Z, K, M, D, Q, C, B, S, I, L)$ 
  - 4.a costruire un possibile  $B^+$ -tree (fan-out=5) che contenga i seguenti nodi foglia: (B,C,D,I), (K,L,M,Q), (S,Z);
  - 4.b mostrare l'albero dopo l'inserimento del valore chiave E.
5. Dato lo schema logico dell'esercizio 3 si progetti un sito web centrato sui dati che presenti le informazioni sulle autostrade strutturato in due schemi di pagina:
  - 4.a uno schema di pagina **ELENCO** contente la lista delle autostrade (codice e nome) ordinate per nome;
  - 4.b uno schema di pagina **AUTOSTRADA** per ogni autostrada dove si mostrano tutti i dati dell'autostrada e l'elenco dei comuni che attraversa dove sono presenti dei caselli, mostrando per ogni comune: il nome, gli abitanti e il numero di caselli.
  - 4.c aggiungere allo schema di pagina **ELENCO** i link che collegano il codice dell'autostrada alla corrispondente pagina **AUTOSTRADA**.
  - 4.d specificare la corrispondenza tra gli schemi di pagina e la base di dati (**DB to page-schema ELENCO** e **DB to page-schema AUTOSTRADA**) seguendo la sintassi proposta nella metodologia di progettazione di siti web centrati sui dati.