

Matricola: \_\_\_\_\_  
 Cognome: \_\_\_\_\_  
 Nome: \_\_\_\_\_  
 Insegnamento: Basi di dati (12 CFU)   
                   Basi di dati e Web (10 CFU)   
                   Basi di dati e MM (10 CFU)

## Basi di Dati / Web / Multimedia

### Prova intermedia del 7 marzo 2011

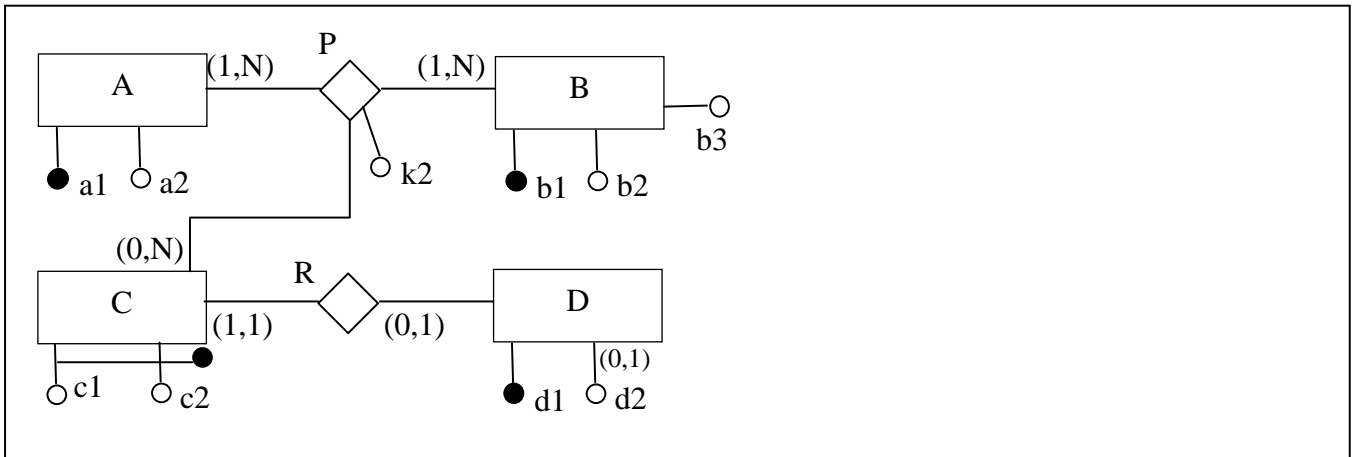
Durata 2h10m

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

**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 il costrutto di relazione del modello Entità-Relazioni

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



c) Date le due seguenti relazioni:  $R_1(\underline{A}, B, C)$  e  $R_2(\underline{D}, E, F, G)$  (tutti gli attributi sono di tipo numerico) scrivere;

- c.1) un'espressione in algebra relazionale che restituisca le combinazioni distinte di valori contenute negli attributi B e C di  $R_1$ ;
- c.2) un'espressione ottimizzata dell'algebra relazionale che contenga un join naturale e una selezione su  $R_2$  e produca come risultato le tuple  $t$  di  $R_2$  tali che  $t[E] \geq t[G]$  e tali che esiste una tupla  $t'$  di  $R_1$  dove  $t[F] = t'[A]$  (non sono ammesse altre selezioni oltre a quella su  $R_2$ ).

Punteggi esercizi: (1) 15 - (2.a,2.b,2.d) 3 - (2.c) 2 – (3a,3.b) 3 – (4) 3 – (5,6) 2

È obbligatorio rispondere alle domande 1 e 2.

1. Si vuole progettare un sistema informativo di un'azienda che fornisce energia elettrica nella provincia di Verona.

Ogni cliente può stipulare con l'azienda uno o più contratti. Per ogni contratto il sistema registra il cliente, un codice univoco, la data di inizio del contratto e l'eventuale data di fine. Inoltre ad ogni contratto si associano uno o più contatori. Per ogni contatore il sistema registra un numero univoco, l'indirizzo e la città dove viene installato il contatore, la potenza massima erogabile (ad esempio, 3Kw). Per ogni cliente che ha stipulato almeno un contratto il sistema registra: il nome, il cognome, la data di nascita e il codice fiscale del cliente. Si gestisce inoltre il caso in cui presso un cliente sia stato installato un impianto fotovoltaico. In tale situazione sul corrispondente contatore si registra anche: la potenza installata e il tipo di pannelli installati (A, B, C).

Si registrano inoltre le centraline per il controllo dell'erogazione dell'energia. Per ogni centralina si memorizza: un codice univoco, l'indirizzo e la città dove si trova e il numero massimo di contatori gestibili. Si indicano inoltre tutti i contatori collegati alla centralina. Ogni contatore è collegato ad una e una sola centralina.

Per ogni giorno dell'anno si registrano i consumi in Kwh di ciascun contatore in 4 diverse fasce orarie prefissate (0-8,8-13-13-18, 18-24). Per i contatori con associato un impianto fotovoltaico si registra in aggiunta, sempre per ogni giorno, la quantità di energia prodotta nelle stesse fasce orarie.

Si registrano inoltre tutti gli interventi di manutenzione eseguiti nel tempo dai tecnici presso le centraline. Per ogni intervento si registra: la data e l'ora dell'intervento, una descrizione, la centralina interessata, il tecnico che ha eseguito la riparazione. Per ogni tecnico si memorizza: la matricola univoca, il cognome e il nome del tecnico.

Infine, per ogni centralina si registra per ogni mese dell'anno la quantità totale di energia erogata e la quantità totale di energia ricevuta da contatori con impianti fotovoltaici associati.

*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 il nome e il cognome dei clienti che possiedono contatori con impianti fotovoltaici che ieri hanno registrato nella fascia oraria 8-13 una produzione di energia maggiore rispetto ai consumi registrati nella stessa fascia oraria.*
  - 2.b *Trovare il codice e la quantità di energia erogata nel mese di gennaio 2011 delle centraline che non hanno avuto interventi di manutenzione nel mese di febbraio 2011.*
  - 2.c *Trovare i clienti di cognome 'Rossi' che avevano un contratto attivo al 31/12/2010 che ad oggi risulta chiuso, e che hanno aperto un nuovo contratto nel Febbraio 2011, riportando il nome e il cognome del cliente e il codice del contratto.*
  - 2.d *(FACOLTATIVO) Trovare il numero, l'indirizzo e la città dei contatori che in data 1/3/2011 hanno registrato il consumo massimo nella fascia oraria 0-8.*
3. Dato il seguente schema relazionale (chiavi primarie sottolineate) contenente le informazioni relative ai prodotti venduti in una catena di negozi di elettronica:

PRODOTTO(Codice, Descrizione, PrezzoRiferimento, Categoria: {Telefonia, PC, AccessoriPC, Componentistica});

InVENDITA(Codice, NomeNegozio, QtàDisponibile, Prezzo)

NEGOZIO(Nome, Indirizzo, Città, Superficie)

Vincoli di integrità: InVENDITA.Codice → PRODOTTO,  
InVENDITA.NomeNegozio → NEGOZIO

formulare in SQL le seguenti interrogazioni (definire viste solo dove è necessario):

- 3.a *Trovare per ogni prodotto con prezzo di riferimento maggiore di 10euro il numero di negozi in cui è venduto, il prezzo massimo e minimo a cui è posto in vendita, riportando il codice e il prezzo di riferimento del prodotto insieme ai conteggi richiesti.*
  - 3.b *Trovare nome, indirizzo dei negozi di Verona che vendono il prodotto di codice 'X' ma che non vendono prodotti della categoria Telefonia.*
4. Illustrare la definizione di superchiave.
5. (FACOLTATIVO) Lo studente presenti la definizione dell'operazione di join naturale dell'algebra relazionale.
6. (FACOLTATIVO) Con riferimento all'esercizio precedente si generi l'espressione ottimizzata per la seguente interrogazione in algebra relazionale:

▪  $\Pi_{\{Descrizione, NomeNegozio\}}(\sigma_{Prezzo > 100 \wedge Categoria = 'PC'}(PRODOTTO \bowtie InVENDITA))$