

Matricola: \_\_\_\_\_

Cognome: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

## Basi di Dati per Bioinformatica/Basi di dati

### Prova in itinere del 2 marzo 2015

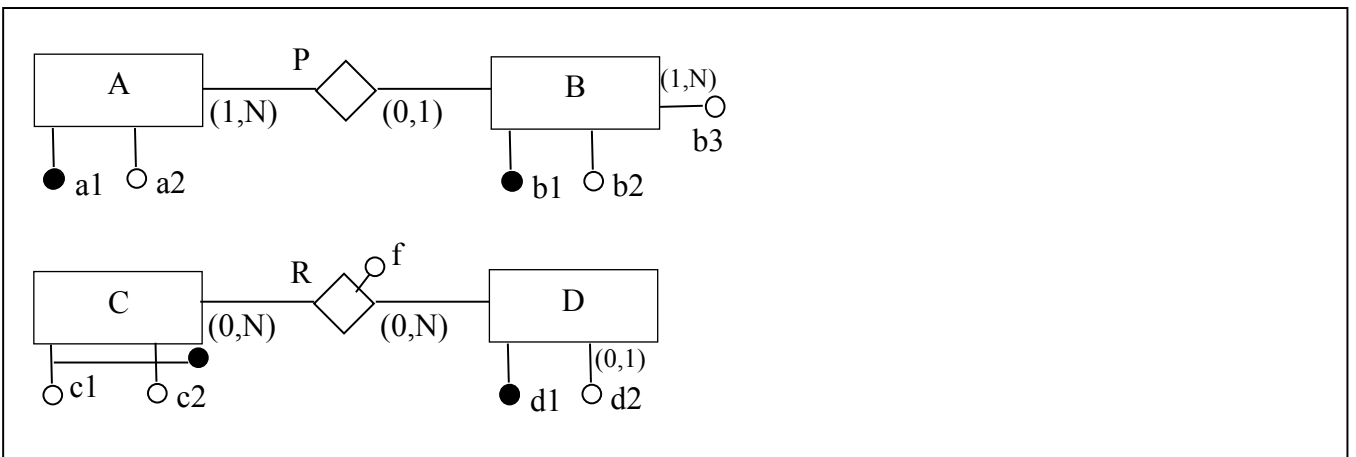
**Avvertenze:** è severamente vietato consultare libri e appunti.

Durata 2h10m

**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 ternaria 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:  $R1(\underline{A}, B, C)$  e  $R2(\underline{B}, E, F, G)$  (gli attributi hanno un dominio ordinato) scrivere;

c.1) un'espressione in algebra relazionale che restituisca l'insieme dei valori distinti contenuti nell'attributo B di R2 e non presenti fra i valori dell'attributo B di R1;

c.2) un'espressione ottimizzata dell'algebra relazionale che produca come risultato le tuple t di R1 tali che  $t[B] < t[C]$  e tali che esiste una tupla t' di R2 dove  $t[B] = t'[B]$ .

(1) 14 - (2.a) 4 - (2.b) 3 - (2.c) 3 - (2.d) 2 - (2.e) 3 – (3) 4

1. Si vuole progettare un sistema informativo per gestire gli orari dei treni regionali di un operatore della rete ferroviaria.

Il sistema registra le stazioni supportate dai treni dell'operatore. In particolare per ogni stazione il sistema registra un nome univoco, la città dove si trova, il numero di binari e il numero di persone dell'azienda che vi lavorano. Per ogni treno, identificato da una sigla univoca, il sistema memorizza la possibilità di trasporto biciclette, la stazione di partenza, stazione di arrivo, orario di arrivo e orario di partenza. Il treno può essere feriale, festivo, o giornaliero. Per ogni treno il sistema memorizza anche le stazioni dove effettua una fermata; per ogni fermata il sistema memorizza la stazione, l'ora di arrivo e l'ora di partenza del treno.

Il sistema memorizza infine le informazioni sul personale di servizio sui treni. Per ogni dipendente il sistema memorizza: la qualifica (capotreno, macchinista, ...), il codice fiscale, il nome, il cognome, la data di nascita, e il luogo di nascita. Per ogni dipendente si tiene traccia della storia dei servizi prestati, con l'indicazione del treno su cui ha effettuato il servizio, la data del servizio, la stazione in cui ha iniziato il servizio e quella in cui ha terminato il servizio (un dipendente può lavorare anche solo per una tratta intermedia rispetto all'intero percorso del treno).

- a) *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:
- a) *Trovare la sigla dei treni che hanno un percorso cittadino, ovvero le cui fermate sono tutte all'interno di una sola città.*
- b) *Trovare il nome e il numero di binari delle stazioni dove non ferma nessun treno festivo.*
- c) *Trovare il codice fiscale e il cognome dei dipendenti che hanno svolto servizio su almeno due treni per l'intera tratta del treno.*
- d) *Trovare la sigla e la stazione di partenza di tutti i treni festivi che transitano per Milano Lambrate e per Milano Rogoredo.*
- e) *Trovare il cognome e il nome dei macchinisti che non hanno mai prestato servizio su treni che passano per Verona Porta Vescovo.*

3. Dato il seguente schema relazionale:

FARMACO(CodFar, NomeCommerciale, Azienda, FormaFarmaceutica);

CONTENUTO(PrincipioAttivo, Farmaco, Quantita)

PRINCIPIO(PrincipioAttivo, Descrizione, Effetto)

Vincoli di integrità: CONTENUTO.Principio → PRINCIPIO,

CONTENUTO.Farmaco → FARMACO

Supponendo che le relazioni abbiano le seguenti cardinalità:

- CONTENUTO: 150000
- FARMACO: 90000
- PRINCIPIO: 1900

e che: (i) per ogni farmaco si sia registrato almeno un principio attivo, (ii) ogni principio sia contenuto almeno in un farmaco, indicare la cardinalità minima e massima dei risultati delle seguenti interrogazioni:

Q<sub>1</sub>  $\Pi_{\{\text{NomeCommerciale}, \text{FormaFarmaceutica}\}}(\text{FARMACO} \bowtie \text{CONTENUTO})$

Q<sub>2</sub>  $\sigma_{\text{Quantita}=200}(\sigma_{\text{Quantita} > 100}(\text{CONTENUTO}) - \sigma_{\text{Quantita} \geq 200}(\text{CONTENUTO}))$

Q<sub>3</sub>  $\Pi_{\{\text{CodFar}, \text{Azienda}\}}((\text{FARMACO} \bowtie_{\text{CodFar} = \text{Farmaco}} \text{CONTENUTO}) \bowtie \text{PRINCIPIO})$