

Cognome e nome: \_\_\_\_\_ Matricola: \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_

Riportare sui fogli i seguenti dati: cognome, nome, matricola e turno di laboratorio.

## Esame di SQL

Punteggi massimi:

- Domande 1 e 2 svolte perfettamente: 23;
- Domande 1 e 3 svolte perfettamente: 25;
- Domande 2 e 3 svolte perfettamente: 28;
- Domande 1, 2 e 3 svolte perfettamente: 33.

Lo svolgimento corretto di una sola domanda non permette il raggiungimento della sufficienza.

Le seguenti relazioni definiscono una base di dati “**Incubi di cucina**” per gestire le comande (o ordinazioni) di un ristorante. Gli attributi sottolineati sono le chiavi primarie delle relazioni.

STAFF(Matricola, Cognome, Nome)

PIATTO(Data, Descrizione, Prezzo, Tipo\*)

COMANDA(Staff, Tavolo, Data, Descrizione, Quantità, Commenti\*)

COMANDA(Staff) referencia STAFF(Matricola), COMANDA(Data, Descrizione) referencia PIATTO(Data, Descrizione). Gli attributi con l'asterisco possono assumere valore NULL.

La relazione STAFF descrive il personale di sala (camerieri), PIATTO i piatti che compongono il menù del giorno e COMANDA le ordinazioni.

PIATTO(Data) è una stringa nel formato 'YYYYMMDD'.

PIATTO(Tipo) assume i valori NULL, 'Vegetariano', 'Vegano', 'Crudista'.

COMANDA(Tavolo) indica quale tavolo effettua l'ordinazione. COMANDA(Commenti) contiene eventuali osservazioni sul piatto ordinato (per semplicità si consideri il testo tutto minuscolo).

Gli altri attributi sono autoesplicativi. Commentare ogni soluzione proposta spiegando le varie parti della query.

### Domanda 1 (bassa complessità).

Elencare, senza duplicati e dalla più remota alla più recente, le date del 2023 in cui è stato ordinato almeno un piatto diverso da vegano. Si ricordi che il tipo può essere sconosciuto. NON usare sottoquery.

#### Soluzione 1.

```
SELECT DISTINCT p.Data
FROM Piatto p JOIN Comanda c ON (p.Data=c.Data AND p.Descrizione=c.Descrizione)
WHERE (p.Tipo<>'Vegano' OR p.Tipo IS NULL) AND p.Data>='20230101' AND
p.Data<='20231231'
ORDER BY p.Data;
```

### Domanda 2 (media complessità).

Considerando i camerieri che hanno preso comande per un totale di almeno 1000€ di piatti vegetariani, elencare il nome e il cognome di tali camerieri, il numero di tali comande e la quantità totale di piatti ordinati in tali comande. NON usare sottoquery.

#### Soluzione 2.

```
SELECT s.Nome, s.Cognome, count(*), SUM(c.Quantità)
FROM Staff s JOIN Comanda c ON (s.Matricola=c.Staff) JOIN Piatto p ON
(p.Data=c.Data AND p.Descrizione=c.Descrizione)
WHERE p.Tipo='Vegetariano'
GROUP BY s.Matricola
HAVING SUM(c.Quantità*p.Prezzo)>=1000;
```

**Domanda 3 (alta complessità).**

Nelle giornate in cui erano a menù esclusivamente piatti vegetariani che costavano più di 50 euro, mostrare per ogni data il numero di tavoli per cui nel commento alla comanda è compresa la parola “bistecca”.

**Soluzione 3.**

```
WITH SoloVegetarianiPiù50Euro AS (  
    SELECT Data  
    FROM Piatto p  
    WHERE Data NOT IN (  
        SELECT Data  
        FROM Piatto p  
        WHERE Tipo<>'Vegetariano' OR Tipo IS NULL OR Prezzo<=50  
    )  
)  
SELECT c.Data, COUNT(DISTINCT c.Tavolo)  
FROM SoloVegetarianiPiù50Euro s JOIN Comanda c ON (s.Data=c.Data)  
WHERE c.Commenti LIKE '%bistecca%'  
GROUP BY c.Data;
```

# Esame di Teoria

## Domanda 1 (14 punti).

Con riferimento alla base di dati “**Incubi di cucina**”, esprimere le seguenti interrogazioni commentandole:

A. (7 punti) algebra relazionale:

**Elencare le date e i tavoli per cui, nella stessa giornata, il tavolo è stato servito da almeno due camerieri diversi.**

B. (7 punti) calcolo relazionale su tuple con dichiarazione di range:

**Elencare il nome e il cognome dei camerieri tali che tutti i loro ordini sono composti da almeno tre piatti crudisti.**

## Soluzione 1.

A.

$$\pi_{C1.Data, C1.Tavolo}(\rho_{C1 \leftarrow COMANDA}(Comanda) \bowtie_{C1.Data=C2.Data \wedge C1.Tavolo=C2.Tavolo \wedge C1.Staff \neq C2.Staff} \rho_{C2 \leftarrow COMANDA}(Comanda))$$

B.

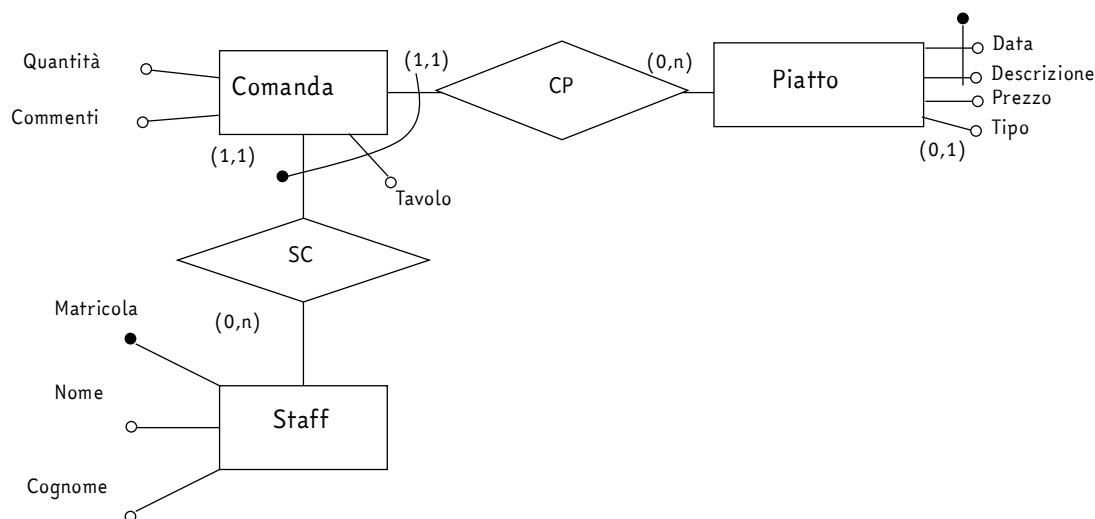
$$\{s.Nome, s.Cognome \mid s(Staff) \mid \forall c(Comanda)(c.Staff = s.Matricola \Rightarrow (c.Quantità \geq 3 \wedge \exists p(Piatto)(p.Data = c.Data \wedge p.Descrizione = c.Descrizione \wedge p.Tipo = 'Crudista')))\}$$

## Domanda 2 (9 punti).

Disegnare uno schema Entity-Relationship che potrebbe avere generato lo schema logico della base di dati “**Incubi di cucina**”.

## Soluzione 2.

Una possibile soluzione è la seguente:



## Domanda 3 (10 punti).

Data una relazione  $R(A,B,C,D,E,F,G)$  e l'insieme di dipendenze funzionali  $F = \{AB \rightarrow EG, B \rightarrow F, A \rightarrow CDF, C \rightarrow B, E \rightarrow G\}$ , decomporre  $R$  in 3NF mostrando i vari passaggi e dire, motivando, se il risultato è anche BCNF.

## Soluzione 3.

Ricavo le chiavi. Dato che  $A$  non è nei conseguenti, deve fare parte di ogni chiave.  $A^+ = \{A \mid CDF \mid B \mid EG\}$ , quindi  $A$  è superchiave e, essendo un attributo unico, è necessariamente minimale, quindi è l'unica chiave.

La forma canonica di F è  $F' = \{AB \rightarrow E, AB \rightarrow G, B \rightarrow F, A \rightarrow C, A \rightarrow D, A \rightarrow F, C \rightarrow B, E \rightarrow G\}$ .

Elimino gli attributi estranei. Dato che A è chiave, nelle prime due d.f. sicuramente B è estraneo. Le altre d.f. hanno un solo attributo a sinistra, che non può essere estraneo, quindi  $F'' = \{A \rightarrow E, A \rightarrow G, B \rightarrow F, A \rightarrow C, A \rightarrow D, A \rightarrow F, C \rightarrow B, E \rightarrow G\}$ .

Elimino le d.f. ridondanti.  $A \rightarrow G$  è ottenibile da  $A \rightarrow E$  e  $E \rightarrow G$ , quindi è ridondante e  $F''' = \{A \rightarrow E, B \rightarrow F, A \rightarrow C, A \rightarrow D, A \rightarrow F, C \rightarrow B, E \rightarrow G\}$ . Inoltre,  $A \rightarrow F$  è ottenibile da  $A \rightarrow C$ ,  $C \rightarrow B$  e  $B \rightarrow F$ , quindi è ridondante e  $F'''' = \{A \rightarrow E, B \rightarrow F, A \rightarrow C, A \rightarrow D, C \rightarrow B, E \rightarrow G\}$ , che è l'insieme di copertura minimale.

Decomponendo ottengo:

$R1(\underline{A}, C, D, E)$

$R2(\underline{B}, F)$

$R3(\underline{C}, B)$

$R4(\underline{E}, G)$

Nessuna relazione è sottoinsieme di un'altra e la chiave di R è già presente in R1.

La decomposizione è BCNF perché ogni relazione ha solo la d.f. implicita di chiave primaria, che è di tipo superchiave.