

Nome: _____ Num. Matric.: _____



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Corso di Laurea in Informatica

Esame di Basi di Dati

Esame del 22 Gennaio 2022

Regole dell'esame:

- Non è possibile utilizzare alcun materiale, né appunti, né il libro.
- **Inserire le risposte nei riquadri che seguono i testi degli esercizi**
- L'uso della matita per mostrare la soluzione degli esercizi è fatta a rischio e pericolo degli studenti. Nessuna rivendicazione verrà accettata in caso parte della soluzione si cancelli, per via delle caratteristiche transitorie dei tratti a matita.
- Il massimo possibile è 32 punti
- Occorre avere acquisito almeno metà dei punti dell'Esercizio 3 (cioè 3.5 punti).
- **Coloro che siano sorpresi a copiare o a far copiare:**
 - Dovranno lasciare l'esame
 - Riceveranno 0 punti "di ufficio"
 - Dovranno saltare l'appello successivo

<h1>Codice Easybadge: 951112</h1>

Esercizio 1: Diagramma ER (8 punti)

*Si richiede di produrre lo schema concettuale Entità-Relazione di un'applicazione relativa ad un'azienda che fabbrica e vende mobili. **Disegnare il diagramma ER nel riquadro della pagina che segue.***

Di ogni mobile interessa il “codice unico mobile” (CUM), che identifica il mobile, il numero di giorni impiegati per la sua lavorazione e le parti utilizzate per la sua costruzione. Infatti, ogni mobile è costruito assemblando 2 o più parti e di ogni parte interessa il codice (identificativo), il tipo, ed il tronco usato per produrla (uno ed uno solo).

L'applicazione memorizza le informazioni di vari luoghi geografici (vedi sotto). Di tutti i luoghi geografici interessa il codice (identificativo) e l'area in chilometri quadrati.

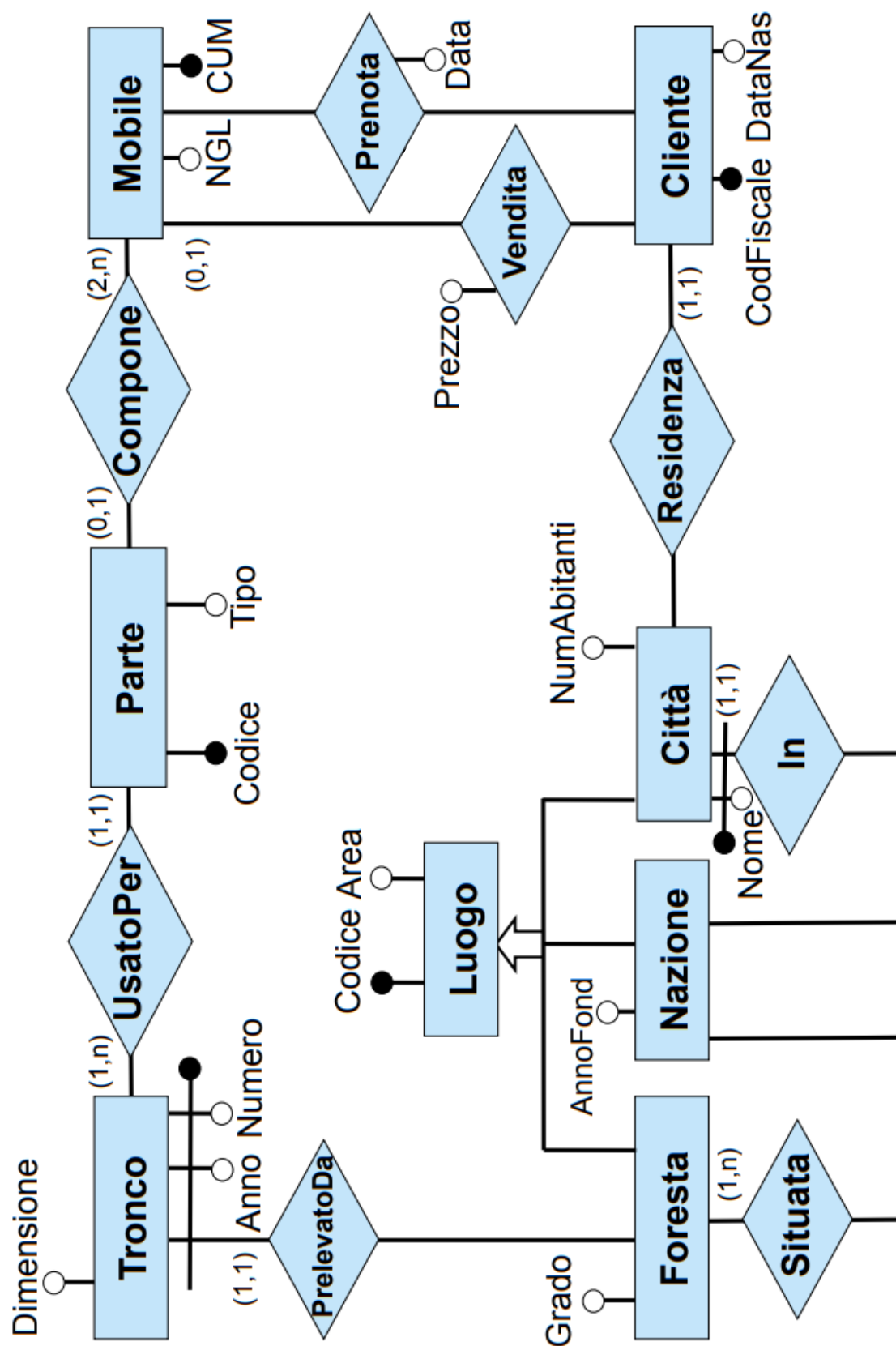
Di ogni mobile interessa sapere chi sono i clienti che lo hanno prenotato ed in quale data lo hanno prenotato. Tra i clienti che hanno prenotato un mobile l'azienda sceglie il cliente al quale vendere il mobile stesso, insieme al prezzo di vendita. Di ogni cliente interessa il codice fiscale (identificativo), la data di nascita e la città di residenza.

Le città sono luoghi geografici di cui, oltre alle proprietà di tutti i luoghi geografici, interessa il numero di abitanti, la nazione in cui si trova ed il nome (unico nell'ambito della nazione in cui si trova).

I tronchi che interessano all'applicazione sono quelli usati per produrre almeno una parte. Ogni tronco viene prelevato da una foresta, ed ha una dimensione. Ad ogni tronco prelevato viene assegnato, usando un contatore, un numero progressivo unico nell'ambito della foresta (all'inizio di ogni anno, il contatore associato ad ogni foresta viene azzerato).

Di ogni foresta, oltre alle proprietà di tutti i luoghi geografici, interessa il grado di inquinamento e le nazioni (almeno una) in cui è situato il suo territorio. Di ogni nazione, oltre alle proprietà di tutti i luoghi geografici, interessa l'anno della sua fondazione.

Soluzione Esercizio 1



Le cardinalità (0,n) vengono omesse per leggibilità. È ammesso che la generalizzazione sia totale

Esercizio 2: Progettazione Logica (7 punti)

A partire dal Diagramma ER dell'Esercizio 1, produrre uno schema relazionale del database nel riquadro sottostante, minimizzando i valori nulli delle relazioni. Indicare i vincoli di chiave e gli attributi che ammettono valori nulli. Illustrare come ristrutturare l'ER per essere traducibile in uno schema relazionale.¹

Soluzione Esercizio 2

¹ Per mostrare la ristrutturazione dell'ER, è possibile ridisegnare il diagramma o mostrare i cambiamenti apportati al diagramma nel riquadro soluzione dell'Esercizio 1, con una penna di diverso colore (ma non rossa!)

Nome: _____ Num. Matric.: _____

Esercizio 3: Algebra Relazionale & SQL (7 punti)

Si consideri la seguente base di dati per la registrazione dei voli:

- AEROPORTO(Citta, Nazione, NumPiste)
- VOLO(IdVolo, GiornoSett, CittaPart, OraPart, CittàArr, OraArr, TipoAereo)

A. Nel riquadro, scrivere una query in Algebra Relazionale che restituisce la/e città da cui partono solo voli internazionali (2 punti).²

AV_P =
(AEROPORTO \bowtie CITTAPART=CITTA VOLO)

AV_A =
(AEROPORTO \bowtie CITTAARR=CITTA VOLO)

$\pi_{CITTAPART} (AV_P) -$

$\pi_{AV_P.CITTAPART}$

$(AV_P \bowtie_{AV_P.IDVOLO=AV_A.IDVOLO \text{ AND } AV_P.NAZIONE=AV_A.NAZIONE} AV_A)$

² Si assuma che l'operatore di join $A \bowtie B$ **senza condizioni** mantenga le tuple di $A \times B$ con valori uguali su attributi uguali (join naturale). Se **una condizione C è specificata**, \bowtie_C mantiene le tuple di $A \times B$ per cui la condizione C è vera.

- B. Nel riquadro, scrivere una query SQL che restituisce il tipo di aereo più utilizzato in arrivo nell'aeroporto della città di Roma il giovedì (2.5 punti).

```
CREATE VIEW NUM_VOLI(TIPO,NUMERO)
SELECT TIPOAEREO,COUNT(*)
FROM VOLO
WHERE CITTAARR='Roma' AND GIORNOSETT='Giovedì'
GROUP BY TIPOAEREO

SELECT PIVA
FROM NUM_VOLI
WHERE NUMERO =
    (SELECT MAX(NUMERO) FROM NUM_VOLI)
```

- C. Nel riquadro, scrivere una query SQL che restituisce l'id e la città di arrivo dell'ultimo volo in partenza il giovedì dall'aeroporto di Napoli (2.5 punti).

```
SELECT IDVOLO,CITTAARR
FROM VOLO
WHERE CITTAPART='Napoli' AND GIORNOSETT='Giovedì'
AND ORAPART=
    (SELECT MAX(ORAPART)
     FROM VOLO
     WHERE CITTAPART='Napoli' AND GIORNOSETT='Giovedì')
```

Nome: _____ Num. Matric.: _____

Esercizio 4: Normalizzazione (5 punti)

Sia data la seguente relazione $R(ABCDE)$, con copertura ridotta $G=\{B \rightarrow C, B \rightarrow E, C \rightarrow A \text{ e } C \rightarrow D\}$.

Risolvere i seguenti punti:

- Trovare la/e chiave/i di R , motivando la risposta.
- Effettuare una decomposizione in 3NF ed indicare le chiavi delle relazioni finali ottenute.
- Indicare se la decomposizione ottenuta al punto b è anche in BCNF rispetto all'insieme di dipendenze in G . Motivare la risposta.

Soluzione

Parte a

La chiusura di B è $B^+ = \{A, B, C, D, E\}$. La chiusura di C è $C^+ = \{A, C, D\}$. Quindi, B è superchiave (ed anche chiave), mentre C non è superchiave poichè mancano B ed E in C^+ .

Parte b

Siccome la copertura ridotta è già data come testo dell'esercizio, occorre solamente fare i seguenti passi:

1. G è partizionato in sottoinsiemi tali che due dip. funz. $X \rightarrow A$ e $Y \rightarrow B$ sono insieme se $X^+ = Y^+$

Si ottiene un insieme $\{B \rightarrow C, B \rightarrow E\}$ ed un secondo $\{C \rightarrow A, C \rightarrow D\}$.

2. Viene costruita una relazione per ogni sottoinsieme:

$R_1(\underline{B}, C, E)$ e $R_2(\underline{C}, A, D)$. Siccome ogni relazione ha una sola chiave, questa viene rappresentata sottolineata.

3. Se esistono due relazione $S(X)$ and $T(Y)$ con $X \subseteq Y$, S viene eliminata:

La condizione non si verifica; quindi, rimangono R_1 e R_2

4. Se esiste una chiave K per quale non esiste una relazione che contiene tutti gli attributi di K , viene aggiunta una relazione $T(K)$:

La condizione non si verifica; quindi, rimangono R_1 e R_2

Parte c

Lo schema $R_1(\underline{B}, C, E)$ e $R_2(\underline{C}, A, D)$ è in BCNF:

- $B \rightarrow C, B \rightarrow E$ sono le dipendenze relative a R_1 . La parte di sinistra è B che è superchiave di R_1 (anche chiave)
- $C \rightarrow A, C \rightarrow D$ sono le dipendenze relative a R_2 . La parte di sinistra è C che è superchiave di R_2 (anche chiave)

Esercizio 5: Quiz (5 punti)

Rispondere alle seguenti domande, sottolineando quale risposta è corretta (solo una è corretta).

Domanda 1 (1.5 Punti)

Data la relazione $R(\underline{A}, \underline{B}, C, D)$, indicato con $|R|$ il numero di tuple di R .
Quante tuple sono presenti nel risultato della seguente operazione in Algebra Relazionale $\sigma_{A='val1' \text{ AND } B='val2'}(R)$?

- (1) Il numero di tuple è sempre minore di 2;
- (2) Il numero può essere sia minore di $|R|$, che uguale a $|R|$;
- (3) Il numero è sempre uguale a $|R|$
- (4) Il numero è sempre uguale a 0

Domanda 2 (1.5 Punti)

Sia data la seguente porzione di log fino al guasto: CK(T5,T6), B(T7), U(T7,O6,B6,A6), U(T6, O3, B7, A7), B(T8), C(T7), I(T8,O5,A5). Quali transazioni richiedono il REDO?

- 1. T5,T6,T8
- 2. T5,T6,T7,T8
- 3. T7
- 4. T7,T8

Domanda 3 (2 Punti)

Si consideri le relazioni $R(A, B, C, D)$ e la seguente query

SELECT MIN(A) FROM R WHERE B=10

Quale dei seguenti indici garantisce l'efficienza massima?

- 1. Indice Hash sulla coppia (B,A)
- 2. Indice Hash sulla coppia (A,B)
- 3. Indice B-TREE sulla coppia (A,B)
- 4. Indice B-TREE sulla coppia (B,A)