

Nome: _____ Num. Matric.: _____



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Corso di Laurea in Informatica

Esame di Basi di Dati

Esame del 24 Giugno 2024

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'aula dell'esame
 - riceveranno 0 punti "di ufficio"
 - verranno segnalati agli uffici competenti dell'Università

Esercizio 1: Diagramma ER (7 punti)

Si richiede di produrre lo schema concettuale Entità-Relazione di un'applicazione relativa ad un insieme di scuole di addestramento di cani. Disegnare il diagramma ER nel riquadro della pagina che segue.

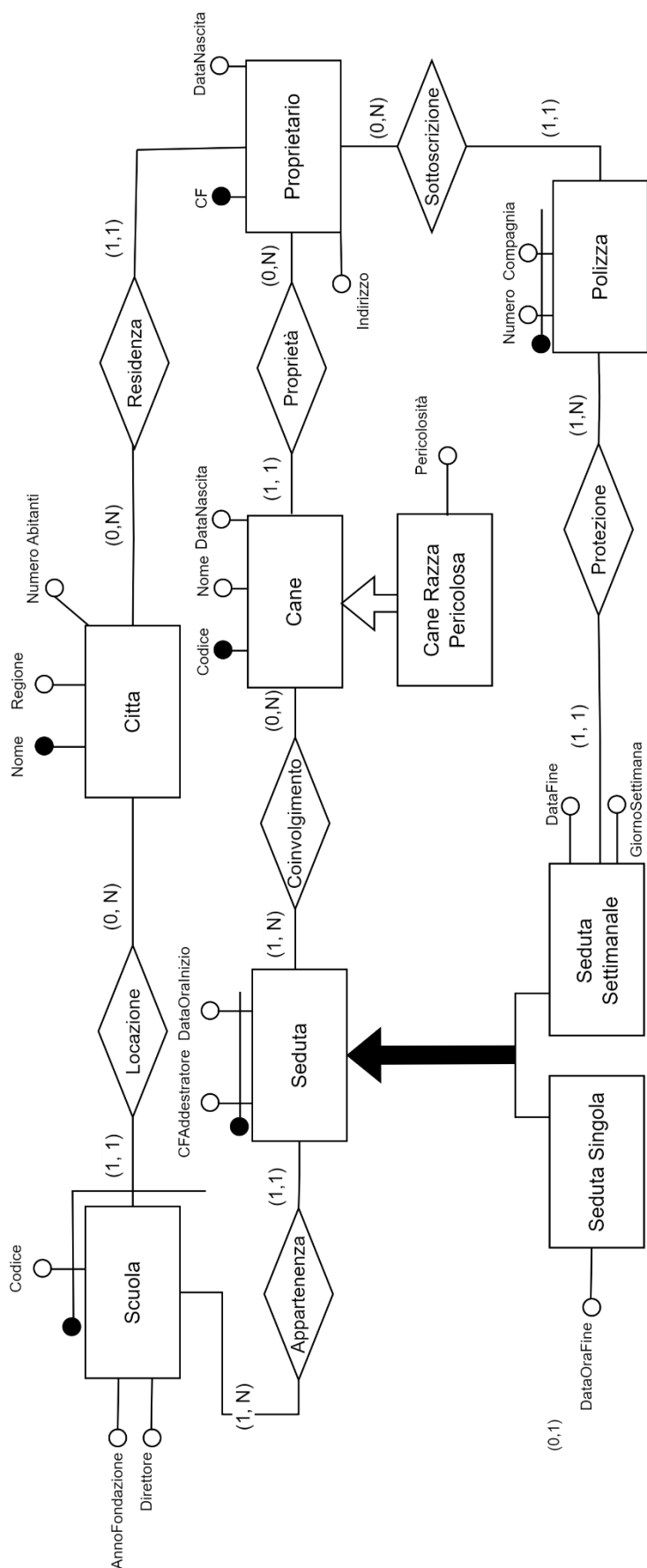
Nel database, per ogni scuola è di interesse memorizzare la città in cui si trova, il codice (unico nell'ambito della città ma non in assoluto), il nome del direttore, e l'anno di fondazione. Di ogni città interessa il nome (identificativo), la regione ed il numero di abitanti.

La scuola organizza sedute di addestramento, ognuna identificata dalla data ed ora di inizio e dal codice fiscale dell'addestratore coinvolto. Le sedute di addestramento possono essere singole oppure settimanali: delle prime si memorizza anche la data e ora di fine (che potrebbe non essere nota sin dal primo inserimento), delle seconde la data di fine del ciclo di sedute e il giorno della settimana in cui si ripetono.

Ogni seduta coinvolge uno o più cani. Di ogni cane interessa il codice (identificativo), il nome, la data di nascita ed il proprietario, di cui interessa il codice fiscale – identificativo, la data di nascita, la città e l'indirizzo di residenza. Esistono cani di razze aggressive, di cui interessa anche il livello di pericolosità.

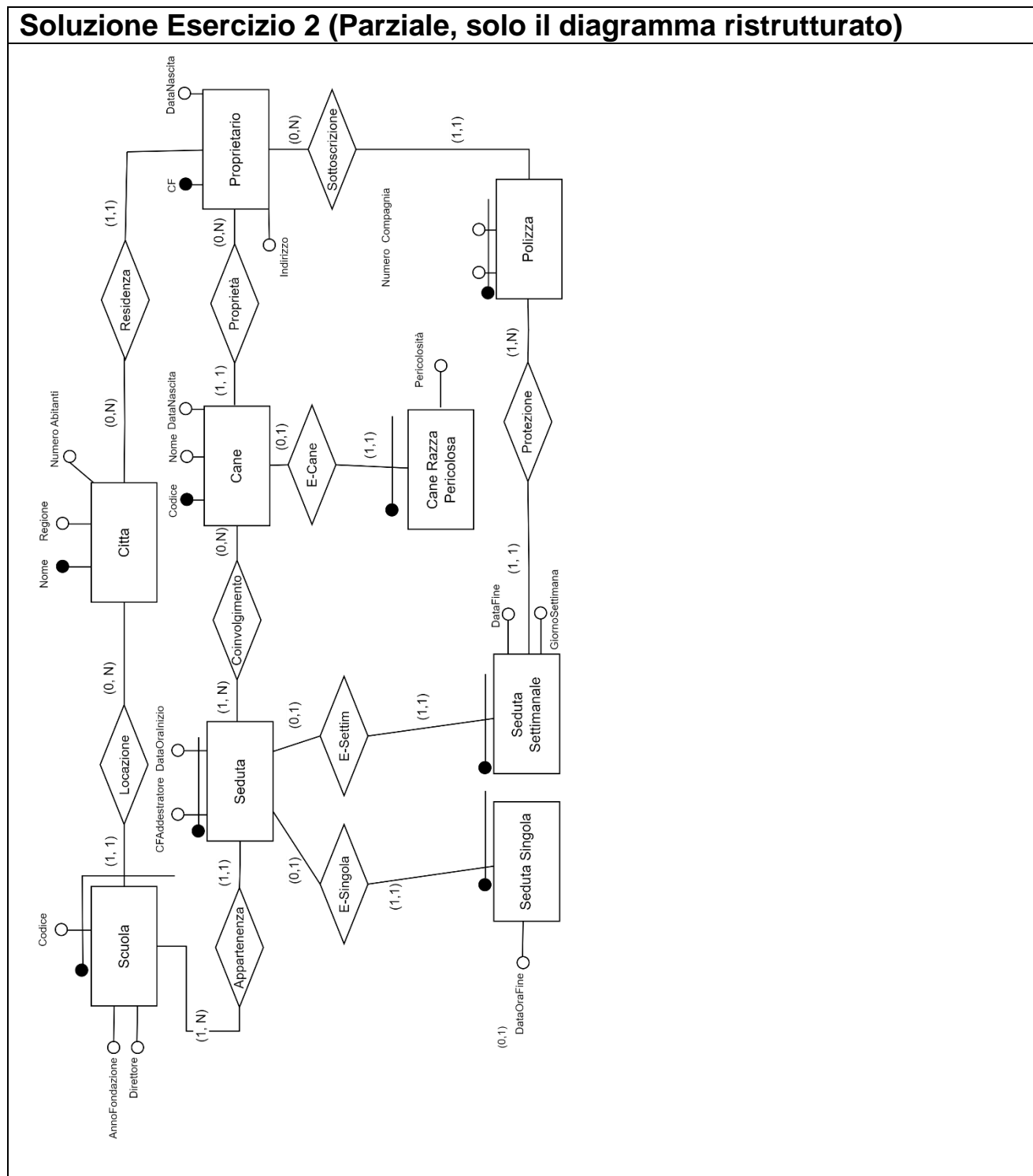
Data la natura non occasionale, ogni seduta settimanale deve essere associata ad una polizza di assicurativa, identificata da un numero e dalla compagnia assicurativa. Ogni polizza è sottoscritta (e quindi associata) ad uno ed uno solo proprietario di cani.

Soluzione Esercizio 1



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. 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



¹ Allo scopo di mostrare la ristrutturazione del diagramma ER, è possibile semplicemente mostrare i cambiamenti apportati al diagramma nel riquadro soluzione dell'Esercizio 1, utilizzando una penna di diverso colore (non rossa!)

Nome: _____ Num. Matric.: _____

Esercizio 3: Algebra Relazionale & SQL (7 punti)

Si consideri la seguente base di dati per i voli che vengono effettuati nel mondo:

VOLO(IdVolo,GiornoSett,CittàPart,OraPart,CittàArr,OraArr,TipoAereo)

AEREO(TipoAereo,NumPasseggeri,QtaMerci)

A. Restituire il tipo di aereo con il massimo numero di passeggeri, tra quelli in uso per voli che partono da Roma (2 punti).²

$C1 = \sigma_{\text{CittàPart}='Roma'}(\text{VOLO} \bowtie \text{AEREO})$

$C2 = C1$

TIPO-AEREO-NON-MASSIMO =

$\pi_{C1.\text{TipoAereo}} (C1 \bowtie_{C1.\text{NumPasseggeri} < C2.\text{NumPasseggeri}} C2)$

$(\pi_{\text{TipoAereo}} (C1)) \setminus \text{TIPO-AEREO-NON-MASSIMO}$

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.

Nome: _____ Num. Matric.: _____

- B. Nel riquadro, scrivere una query in Standard SQL che restituisce il giorno della settimana in cui ci sono più voli in arrivo a Roma. (2.5 punti).

```
CREATE VIEW VOLI-PER-GIORNO-ROMA(GiornoSett,Num) AS
SELECT GiornoSett, COUNT(*)
FROM VOLO WHERE CittàArr='Roma'
GROUP BY GiornoSett

SELECT GiornoSett
FROM VOLI-PER-GIORNO-ROMA
WHERE Num=
    (SELECT MAX(Num) FROM VOLI-PER-GIORNO-ROMA)
```

- C. Nel riquadro, scrivere una query in Standard SQL che restituisce, per ogni città C da cui partono almeno 100 voli settimanalmente, restituisce il numero medio di aerei che giornalmente partono da C (2.5 punti).³

```
SELECT CittàPart, Count(*)/7
FROM VOLO
GROUP BY CittàPart
HAVING Count(*)>=100
```

³ Vengono restituite coppie del tipo (C,N) dove C è la città e N è il numero medio di aereo che giornalmente partono da C

Esercizio 4: Normalizzazione (6 punti)

Sia data la relazione $R(A,B,C,D,E,F)$ con copertura ridotta $G=\{C \rightarrow B, C \rightarrow D, C \rightarrow F, BE \rightarrow C, B \rightarrow A, AD \rightarrow E\}$

- Trovare la/e chiave/i di R , motivando la risposta.
- Quali dipendenze violano la 3NF? Motivare la risposta
- Effettuare una decomposizione in 3NF.
- La decomposizione è anche in BCNF? Motivare la risposta

Punto a

Si considerano le seguenti chiusure

$C^+ = \{C, A, B, D, E, F\}$

$AD^+ = \{A, D, E\}$

$BE^+ = \{C, A, B, D, E, F\}$

$B^+ = \{B, A\}$

Quindi, C e BE sono chiavi della relazione.

Punto b

$B \rightarrow A$ viola la 3NF perché B non è superchiave e A non appartiene a nessuna delle chiavi.

Punto c

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

$\{C \rightarrow B, C \rightarrow D, C \rightarrow F, BE \rightarrow C\}, \{B \rightarrow A\}, \{AD \rightarrow E\}$

2. Viene costruita una relazione per ogni sottoinsieme:

$R_1(C, B, D, F, E), R_2(B, A), R_3(AD, E)$.

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

Non accade

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

Non accade

5. Indicare le chiavi delle relazioni ottenute dalla normalizzazione

$R_1(C, B, D, F, E)$ con chiavi C e BE .

$R_2(B, A)$ con chiave B

$R_3(A, D, E)$ con chiave AD

Punto d

Sì, la decomposizione è anche in BCNF. (Per questioni di spazio, non viene mostrato la spiegazione necessaria, che consiste nel mostrare che ogni relazione non viola BCNF).

Nome: _____ Num. Matric.: _____

Esercizio 5: Quiz (5 punti)

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

Domanda 1 (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), I(T8,O5,A5), C(T8), A(T5). Sapendo che occorre effettuare l'UNDO di T5,T6 e T7 e il REDO di T8, quale è la prima operazione da effettuare per la ripresa a caldo?

1. D(O5)
2. O3=B7
3. O6=B6
4. O5=A5

Domanda 2 (1.5 Punti)

Data la relazione $R(A, B, C, D)$ e $S(W, X, Y, Z)$, indicato con $|R|$ e $|S|$ il numero di tuple di R e S . Sapendo che non ci sono chiavi esterne, quale affermazione è vera per l'operazione $S \bowtie_{A=W} R$ in Algebra Relazionale?

1. $0 \leq S \bowtie_{A=W} R \leq |R|$
2. $0 \leq S \bowtie_{A=W} R \leq |R| * |S|$
3. $0 \leq S \bowtie_{A=W} R \leq |S|$
4. $0 \leq S \bowtie_{A=W} R \leq \max(|S|, |R|)$

Domanda 3 (2 Punti)

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

SELECT * FROM R WHERE A=10 AND B>7

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)