



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

# Corso di Laurea in Informatica

## Esame di Basi di Dati

Esame del 22 Gennaio 2021

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"
  - Dovranno saltare l'appello successivo

Nome: \_\_\_\_\_ Num. Matric.: \_\_\_\_\_

### **Esercizio 1: Diagramma ER (8 punti)**

*Si richiede di produrre lo schema concettuale Entità-Relazione di un'applicazione relativa alla gestione delle edicole per la vendita di giornali, Disegnare il diagramma ER nel riquadro della pagina che segue.*

Si richiede di progettare lo schema ER concettuale di un'applicazione relativa alle edicole per la vendita di giornali.

Di ogni edicola interessa il comune in cui essa è re-gistrata, il codice, che è unico nell'ambito del comune in cui l'edicola stessa è registrata, la categoria, l'anno di inizio attività (non sempre disponibile), e i contratti che l'edicola ha con i distributori per l'approvvigionamento dei quotidiani.

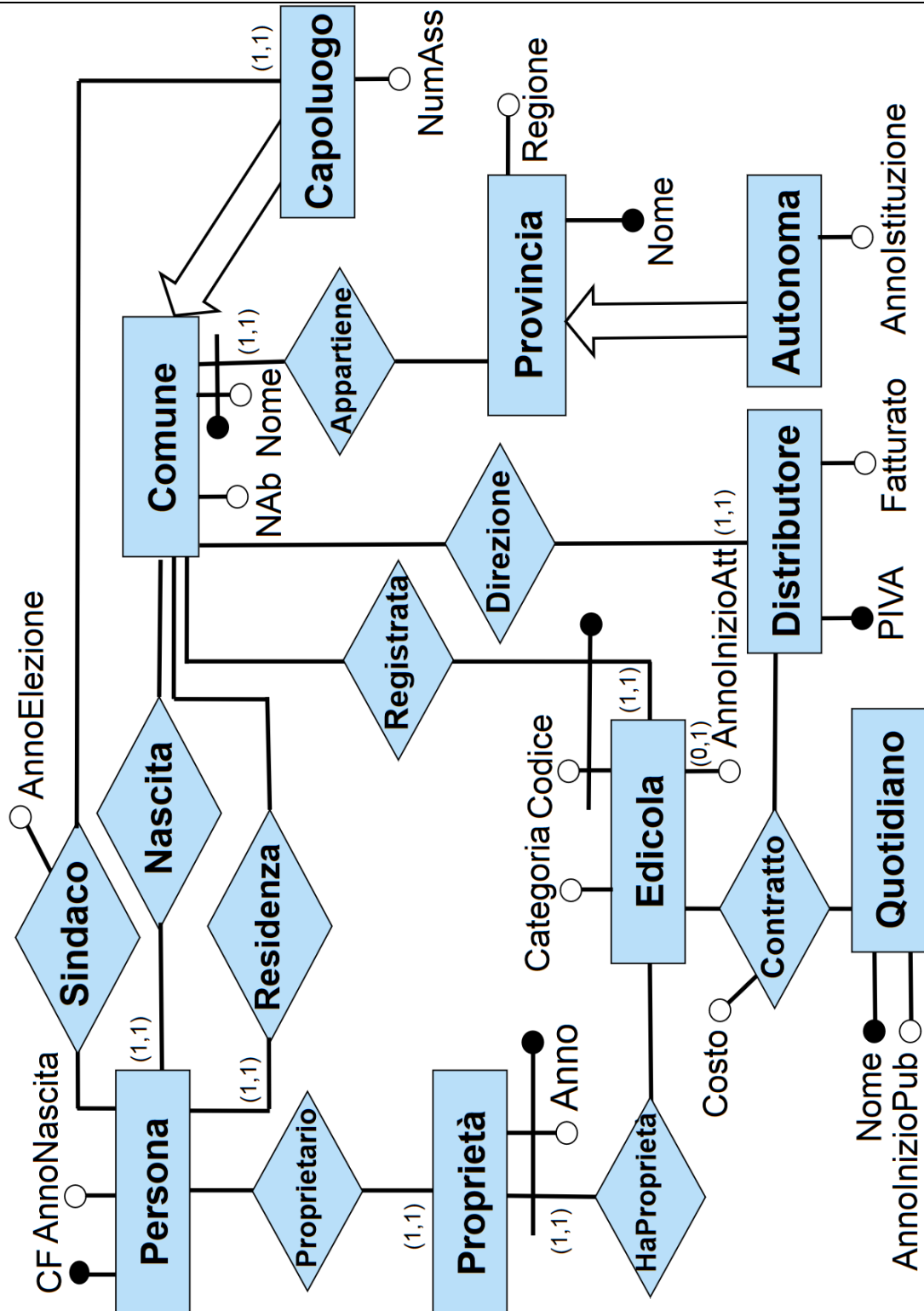
Ogni contratto riguarda un'edicola, un quotidiano ed un distributore, ed è caratterizzato dal costo mensile a carico dell'edicola. Infine, per ogni edicola, interessa conoscere le varie persone che sono state proprietarie dell'edicola nei diversi anni, tenendo conto del fatto che in ogni anno un'edicola ha al massimo un proprietario.

Di ogni persona interessa il codice fiscale (id), l'anno di nascita, il comune di nascita, ed il comune di residenza. Di ogni distributore di quotidiani interessa la partita IVA (id), il fatturato ed il comune in cui è situata la direzione.

Di ogni quotidiano interessa il nome (identificativo), e l'anno di inizio pubblicazione. Di ogni comune interessa la provincia di appartenenza, il nome (unico nella provincia), ed il numero di abitanti. Dei comuni che sono capoluogo di provincia interessa l'attuale sindaco (con l'anno di elezione), ed il numero di assessori comunali.

Di ogni provincia interessa il nome (identificativo) e la regione di appartenenza. Alcune province sono "autonome" e di esse interessa anche l'anno di istituzione.

## Soluzione Esercizio 1



Cardinalità (1,n) omesse per leggibilità

Nome: \_\_\_\_\_ Num. Matric.: \_\_\_\_\_

## Esercizio 2: Progettazione Logica (7 punti)

*A partire dallo ER concettuale dell'Esercizio 1, produrre uno schema relazionale del database nel riquadro sottostante, minimizzando i valori nulli. Indicare la chiave primaria, i vincoli di chiave esterne e gli attributi che ammettono valori nulli. Illustrare come ristrutturare il diagramma ER per essere direttamente traducibile in uno schema relazionale.<sup>1</sup>*

### Soluzione (Parziale) Esercizio 2

**Circa l'esercizio 1.** Non è possibile rappresentare la proprietà come una relazione, poiché una persona può essere proprietaria di una edicola per anni successivi, mentre una relazione permette solamente una tupla  $(p,e,a)$  con lo stesso valore di persona  $p$  e di edicola  $e$ . D'altronde, una cardinalità  $(1,N)$  da entrambi i lati non funzionerebbe neanche, perché permetterebbe a più persone di essere proprietarie di una edicola nello stesso anno.

**Ristrutturazione.** Volendo minimizzare i valori nulli, occorre sostituire le due generalizzazioni con due relazioni con cardinalità  $(1,1)$  dal lato di Capolugo e Autonomia e  $(0,1)$  dal lato di Comune e Provincia. Gli identificatori di Comune e Autonomia sono le relazioni stesse appena introdotte.

---

<sup>1</sup> 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!)

### Esercizio 3: Algebra Relazionale & SQL (7 punti)

Si consideri la seguente base di dati con le relazioni:

- **Biblioteca** (CodiceBiblio, Citta, Inizio) che memorizza, per le varie biblioteche, la città in cui si trova, l'anno di inizio delle attività.
- **Frequentazione** (CodiceBiblio, CFPersona) che memorizza, per ogni codice di biblioteca, il codice fiscale delle persone che hanno visitato quella biblioteca almeno una volta.

A. Nel riquadro, scrivere una Query in Algebra Relazionale che restituisce le lista dei codici fiscali delle persone che hanno visitato almeno due biblioteche. (2 punti).<sup>2</sup>

F1=Frequentazione

F2=Frequentazione

$\Pi_{F1.CFPersona}$

$(F1 \bowtie_{F1.CFPersona=F2.CFPersona \text{ AND } F1.CodiceBiblio \neq F2.CodiceBiblio} F2)$

---

<sup>2</sup> 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. Scrivere una query in Standard SQL per restituire le città in cui tutte le biblioteche che hanno iniziato l'attività nello stesso anno. Per esempio, una città "X" è restituita, se tutte le biblioteche in "X" hanno iniziato le loro attività nello stesso anno. (2.5 punti).

```
SELECT DISTINCT CITTA
FROM BIBLIOTECA
EXCEPT
SELECT B1.CITTA
FROM BIBLIOTECA B1 AND BIBLIOTECA B2
WHERE B1.CITTA=B2.CITTA AND
B1.INIZIO<>B2.INIZIO
```

- C. Nel riquadro, scrivere una query in Standard SQL che restituisce le biblioteche con un numero di frequentatori più alto della media tra tutte le biblioteche (2.5 punti)

```
CREATE VIEW VISITATORI-PER-BIBLIOTECA
(CODICEBIBLIO,NUM_VISITATORI) AS
SELECT CODICEBIBLIO, COUNT(*)
FROM FREQUENTAZIONE
GROUP BY CODICEBIBLIO;
SELECT CODICEBIBLIO
FROM VISITATORI-PER-BIBLIOTECA
WHERE NUM_VISITATORI >
      (SELECT AVG(NUM_VISITATORI)
FROM VISITATORI-PER-BIBLIOTECA)
```

## Esercizio 4: Normalizzazione (5 punti)

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

Aggiungere la risposta negli spazi bianchi lasciati appositamente.

### Punto a

Si considerano le seguenti chiusure

$B^+ = \{B, C, E\}$

$C^+ = \{B, C, E\}$

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

$A$  è l'unica chiave.

### Punto b

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

Ci sono due gruppi:  $\{B \rightarrow C, B \rightarrow E, C \rightarrow B\}$  e  $\{A \rightarrow B, A \rightarrow D\}$

2. Viene costruita una relazione per ogni sottoinsieme:

$R_1(B, C, E)$

$R_2(A, B, D)$

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

La condizione non è verificata, quindi rimangono sia  $R_1$  che  $R_2$

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 è verificata, quindi rimangono sia  $R_1$  che  $R_2$

5. Indicare le chiavi delle relazioni ottenute dalla normalizzazione

$R_1(B, C, E)$  con chiavi  $\{B\}$  e  $\{C\}$

$R_2(A, B, D)$  con chiave  $\{A\}$

### Punto c

La decomposizione è anche il 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 Punto)

Data la query `SELECT * FROM S WHERE X=4 AND Z>8` sulla relazione `S (X, Y, Z, W)`. Quale dei seguenti indici in genere assicura le migliori performance in termini di velocità dell'esecuzione della query?

1. Indice Hash su (Z,X)
2. Indice B+Tree su X
3. Indice Hash sulla coppia (X,Z)
4. Indice B+Tree sulla coppia (X,Z)

#### Domanda 2 (1.5 Punti)

Data la relazione `R(A, B, C)` con una sola dipendenza funzionale  $C \rightarrow A$ . Una delle seguenti affermazioni è vera. Quale?

1. BC non è né chiave né superchiave
2. BC è chiave ma non è superchiave
3. BC non è chiave ma è superchiave
4. BC è sia chiave che superchiave

#### Domanda 3 (2 Punti)

Dato il seguente schedule nel log fino ad un guasto

```
..., CHECKPOINT(T1), BEGIN_TR(T2), ..., BEGIN_TR(T3), ...,  
COMMIT(T1), ..., COMMIT (T3), Guasto
```

Vengono omessi update, insert and delete per leggibilità e perché non rilevanti alla domanda. Di quale/i transazione/i occorre fare il REDO?

1. T2
2. T2 e T1
3. T1 e T3
4. T3