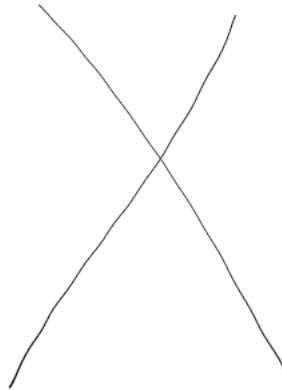


COGNOME**NOME****MATRICOLA****Basi di Dati 2024/25 – 9 giugno 2025****Closed book (potete consultare solo un formulario che stia in un A4)****Tempo a disposizione: 2h 15' [-25' (=1h 50')] se senza esercizio I.A., - 30' se senza esercizio III)****Esercizio I.A REVERSE ENGINEERING * gli studenti che hanno aderito a opzione 2 sono esonerati**

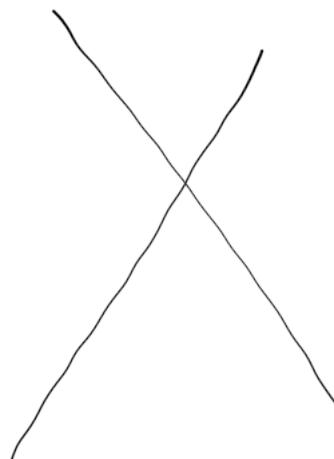
Si consideri il seguente schema relazionale relativo alla selezione e alla gestione dei tutor in un'università

STUDENTE(Matricola, Nome, Cognome, Genere, DataN, Nazionalità, CdS, Anno, CFU, Media)POSIZIONE (IdP, *Tipo*, *Scuola*, *Progetto*, Descr, NumOre, NumPosti)AMMISSIBILE(IdP^{POSIZIONE}, CdS)REQUISITO_CFU(IdP^{POSIZIONE}, Anno, CFU)CORSO(IdC, Titolo, Ore, Modalità)RICHIEDE(IdP^{POSIZIONE}, IdC^{CORSO})DOMANDA(Matricola^{STUDENTE}, IdP^{POSIZIONE}, DataOra)COLLOQUIO(Matricola^{STUDENTE}, Punteggio)ASSEGNAZIONE(Matricola^{STUDENTE}, IdP^{POSIZIONE}, Ore, DataFirma₀)COMPLETA(Matricola^{STUDENTE}, IdC^{CORSO}, DataOra)REGISTRO(Matricola^{STUDENTE}, Data, NumOre, Descrizione, NumPartecipantio)

1. si proponga uno schema concettuale Entity Relationship la cui traduzione dia luogo a tale schema logico



2. si modifichi lo schema in 1. per gestire il fatto che uno studente possa presentare domande e sostenere colloqui per più posizioni e abbia la possibilità di annullare domande presentate per errore.



COGNOME**NOME****MATRICOLA****Esercizio I.B NORMALIZZAZIONE**

4. Si consideri il seguente schema di relazione, che rappresenta informazioni relative a veicoli elettrici per il car sharing urbano. Lo schema riporta: il codice di ciascun veicolo; il modello; la capacità della batteria (in kWh); l'autonomia stimata (in km); la sua posizione attuale; il tipo di utilizzo (breve tragitto, lungo tragitto, ecc.); la zona di parcheggio; la data e l'ora di inizio del noleggio.

VEICOLO (codV, modello, capacità, autonomia, posizione, tipoUtilizzo, zonaParcheggio, data, ora)

Determinare, per ciascuna delle seguenti affermazioni, se rappresentano dipendenze funzionali per la relazione VEICOLO. In caso affermativo, presentare la dipendenza; in caso negativo, motivare opportunamente.

- a) Capacità della batteria e autonomia sono fisse per ciascun modello.

modello \rightarrow capacità, autonomia

- b) Ogni veicolo, in una determinata data e ora, può essere assegnato a un solo tipo di utilizzo, in una sola posizione e in una sola zona di parcheggio.

codV, data, ora \rightarrow TipoUtilizzo, posizione, zonaParcheggio

- c) Ogni tipo di utilizzo può essere associato a più zone di parcheggio.

uno su molti

1. Data la relazione $R(A, \underline{B}, C, \underline{D}, \underline{E}, F)$ e l'insieme minimale di dipendenze funzionali $A \rightarrow B$, $C \rightarrow D$ e $AB \rightarrow E$ [motivare tutte le risposte]:

- a) determinare le chiavi di R;

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

visto che la chiusura ritorna lo schema di R, la chiave, minimale e unica, è (ACF)

- b) specificare se R è in 3NF o in BCNF.

non è in 3NF perché a sinistra non c'è la chiave e a destra non ci sono attributi primi. non è BCNF perché a sinistra non c'è superchiave.

- c) Nel caso non sia in 3NF, scomporre in 3NF (utilizzando l'algoritmo visto a lezione) e determinare se la scomposizione ottenuta è in BCNF.

$R_1(AB) \quad A \rightarrow B$

$R_2(CD) \quad C \rightarrow D$

$R_3(ABE) \quad AB \rightarrow E$

$R_4(ACF)$

$R_1(\underline{AB})$

$R_2(\underline{CD})$

$R_3(\underline{ABE})$

$R_4(\underline{ACF})$

è BCNF

COGNOME	NOME	MATRICOLA
---------	------	-----------

Esercizio II.A – ALGEBRA RELAZIONALE

Si consideri il seguente schema relazionale relativo alla selezione e alla gestione dei tutor in un'università

STUDENTE(Matricola, Nome, Cognome, Genere, DataN, Nazionalità, CdS, Anno, CFU, Media)

POSIZIONE (IdP, *Tipo*, *Scuola*, *Progetto*, Descr, NumOre, NumPosti)

CORSO(IdC, Titolo, Ore, Modalità)

RICHIEDE(IdP_{POSIZIONE}, IdC_{CORSO})

DOMANDA(Matricola_{STUDENTE}, IdP_{POSIZIONE}, DataOra)

ASSEGNAZIONE(Matricola_{STUDENTE}, IdP_{POSIZIONE}, Ore, DataFirmao)

COMPLETA(Matricola_{STUDENTE}, IdC_{CORSO}, DataOra)

REGISTRO(Matricola_{STUDENTE}, Data, NumOre, Descrizione, NumPartecipantio)

Formulare le seguenti interrogazioni in **algebra relazionale**.

Si suggerisce di verificare che i vincoli di schema siano rispettati e che lo schema del risultato corrisponda a quanto richiesto dall'interrogazione.

1. Determinare tipo, scuola e progetto delle posizioni per cui non è stata effettuata alcuna assegnazione

$$\pi_{\text{tipo, scuola, progetto}} \left(\pi_{\text{IdP}} (\text{POSIZIONE}) \setminus \pi_{\text{IdP}} (\text{ASSEGNAZIONE} \bowtie \text{POSIZIONE}) \right)$$

2. (*) Determinare l'identificatore delle posizioni con più di un posto per cui è stata presentata una sola domanda

$$\pi_{\text{IdP}} \left(\sigma_{\text{NumPosti} > 1} (\text{POSIZIONE}) \bowtie \text{DOMANDA} \right) \setminus \pi_{\text{IdP}} \left(\sigma_{\text{matricola} \neq M2} (\text{DOMANDA}) \bowtie \rho_{\text{matricola} \leftarrow M2} (\text{DOMANDA}) \right)$$

COGNOME	NOME	MATRICOLA
---------	------	-----------

Esercizio II.B - SQL

Si consideri il seguente schema relazionale relativo alla selezione e alla gestione dei tutor in un'università

STUDENTE(Matricola, Nome, Cognome, Genere, DataN, Nazionalità, CdS, Anno, CFU, Media)

POSIZIONE(IdP, *Tipo*, *Scuola*, *Progetto*, Descr, NumOre, NumPosti)

CORSO(IdC, Titolo, Ore, Modalità)

RICHIEDE(IdP_{POSIZIONE}, IdC_{CORSO})

DOMANDA(Matricola_{STUDENTE}, IdP_{POSIZIONE}, DataOra)

ASSEGNAZIONE(Matricola_{STUDENTE}, IdP_{POSIZIONE}, Ore, DataFirmao)

COMPLETA(Matricola_{STUDENTE}, IdC_{CORSO}, DataOra)

REGISTRO(Matricola_{STUDENTE}, Data, NumOre, Descrizione, NumPartecipantio)

Formulare le seguenti interrogazioni in SQL.

- (*) Per tutte le posizioni mostrare l'id e i corsi richiesti, anche se non richiede alcun corso (NULL se nessuno)

```
SELECT R.IdP, C.IdC
FROM RICHIEDE R LEFT OUTER JOIN CORSO C ON
R.IdC = C.IdC
```

- Determinare la matricola dello studente che ha registrato il maggior numero totale di ore nel registro.

```
SELECT DISTINCT Matricola
FROM REGISTRO
GROUP BY Matricola
HAVING SUM(NumOre) > ALL (SELECT SUM(NumOre)
FROM REGISTRO
GROUP BY Matricola)
```

COGNOME	NOME	MATRICOLA
---------	------	-----------

Esercizio III – Elaborazione delle interrogazioni

Si consideri il seguente schema relazionale:

VEICOLO(vid, did^{DEPOSITO}, costo, colore)
 DEPOSITO(did, nomeDeposito, piano, telefono)
 MANUTENZIONE(did^{DEPOSITO}, budget, spese, ricavi)

e la seguente interrogazione:

```
SELECT nomeDeposito, budget
FROM VEICOLO NATURAL JOIN DEPOSITO NATURAL JOIN MANUTENZIONE
WHERE piano = 2 AND costo = 20000 AND colore = "rosso";
```

e le seguenti informazioni sullo schema fisico:

- indici ordinati (B+ alberi) su VEICOLO.vid, DEPOSITO.piano, DEPOSITO.did e MANUTENZIONE.did; indice hash su VEICOLO.costo.
- i costi distinti dei veicoli sono 15, i colori diversi sono 150, e la compagnia occupa tre piani dell'edificio;
- nella base di dati ci sono 40.000 veicoli e 4.000 depositi (ognuno con le relative informazioni sulla manutenzione);

[Motivare tutte le risposte]

1. Presentare, se esiste, un piano logico di esecuzione più efficiente del piano canonico, evitando di inserire operazioni inutili.
2. Presentare, se esiste, un piano logico di esecuzione meno efficiente del piano canonico, evitando di inserire operazioni inutili.

COGNOME	NOME	MATRICOLA
---------	------	-----------

- Supponendo che nel piano logico di esecuzione scelto dal sistema tutte le selezioni vengano eseguite prima del join mentre la proiezione venga eseguita dopo, stimare quante tuple verranno selezionate per la relazione VEICOLO.
- Presentare un piano fisico di esecuzione che utilizzi un cammino di accesso indicizzato per almeno una relazione di base.