

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 collaborativa 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, DataFirmao)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**

1. Si consideri il seguente schema di relazione, che rappresenta alcune informazioni relative a droni utilizzati per il monitoraggio ambientale. Lo schema riporta: il codice di ciascun drone; il modello; il raggio operativo; l'autonomia di volo; la sua posizione attuale; il tipo di missione assegnata (rilevamento incendi, sorveglianza fauna, ecc.); l'area sorvegliata; la data e l'ora di inizio della missione.

DRONE (codD, modello, raggio, autonomia, posizione, tipoMissione, area, data, ora)

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

- a) Raggio e autonomia sono fissi per ciascun modello.

MODELLO \rightarrow RAGGIO, AUTONOMIA

- b) Ogni drone, in una determinata data e ora, può svolgere una sola missione su una certa area e si può trovare in una sola posizione.

COD D, DATA, ORA \rightarrow AREA, TIPO MISSIONE, POSIZIONE

- c) Ogni missione può coprire più aree.

NON E' DIP. FUNZ. IN QUANTO SAREBBE RELAZIONE UN A MOLTI

2. Data la relazione $R(\underline{U}, \underline{V}, W, \underline{X}, Y, \underline{Z})$ e l'insieme minimale di dipendenze funzionali $U \rightarrow VZ$, $WZ \rightarrow Y$ e $V \rightarrow X$ [motivare tutte le risposte]:

- a) determinare le chiavi di R;

CHI AVE COMBINATION: (U, W) . CALCOLANDO LA CLOSURE: $\{U, W\}^+ = \{U, W, V, Z, Y, X\}$

SIAMO TORNATI ALLA RELAZIONE INIZIALE (U, W) E' UNA CHIAVE. CHE' ALCHE MINIMALE

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

NON E' IN 3NF PERCHÉ A SX ESISTE FUNZIONE NON AD SUPERCAV. E ADX NON AD ANTIQUARI
NON E' IN BCNF IN QUANTO NON ESISTE SUPERCAV A SX

- 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.

$R_1(U, V, Z) \quad U \rightarrow VZ$
 $R_2(W, Z, Y) \quad WZ \rightarrow Y$
 $R_3(V, X) \quad V \rightarrow X$

QUESTO ALGORITMO GARANTISCE CHE LA SCOMPOSIZIONE SIA IN 3NF, LOSSLESS JOIN E SODDISFA LEOMANERZE.

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

Esercizio II.A – ALGEBRA RELAZIONALE

In riferimento al 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(IdPPOSIZIONE, IdCCORSO)

DOMANDA(Matricola^{STUDENTE}, IdPPOSIZIONE, DataOra)

COLLOQUIO(Matricola^{STUDENTE}, Punteggio)

ASSEGNAZIONE(Matricola^{STUDENTE}, IdPPOSIZIONE, Ore, DataFirmao)

COMPLETA(Matricola^{STUDENTE}, IdCCORSO, DataOra)

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 nome, cognome e matricola degli studenti che non hanno fatto domanda per alcuna posizione

$M_{\text{NOME, COGNOME, MATRICOLA}}(\text{STUDENTE})$

$M_{\text{MATRICOLA}}(\text{DOMANDA A POSIZIONE})$

2. (*) Determinare le matricole degli studenti assegnati a qualche posizione che hanno completato un solo corso

$M_{\text{MATRICOLA}}(\text{ASSEGNAZIONE DI COMPLETA})$

$M_{\text{MATRICOLA}}(\rho_{\text{IDC} \neq \text{IDC2}}(\sigma_{\text{NUM} \neq \text{NUM2}}(\text{CORSO COMPLETA})))$

COGNOME**NOME****MATRICOLA****Esercizio II.B - SQL**

In riferimento al 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(IdPPOSIZIONE, IdCCORSO)

DOMANDA(Matricola^{STUDENTE}, IdPPOSIZIONE, DataOra)

COLLOQUIO(Matricola^{STUDENTE}, Punteggio)

ASSEGNAZIONE(Matricola^{STUDENTE}, IdPPOSIZIONE, Ore, DataFirmao)

COMPLETA(Matricola^{STUDENTE}, IdCCORSO, DataOra)

Formulare le seguenti interrogazioni in SQL.

1. (*) Determinare matricola, nome e cognome di tutti gli studenti, con il punteggio del colloquio se disponibile, altrimenti NULL.

SELECT S.MATRICOLA, S.NOME, S.COGNOME

FROM STUDENTE S

LEFT OUTER JOIN COLLOQUIO C ON S.MATRICOLA = C.MATRICOLA

2. Determinare l'identificatore della posizione per cui sono richiesti più corsi

SELECT IDP

FROM RICHIEDE

GROUP BY IDP

HAVING COUNT(*) >= ALL (SELECT COUNT(*)
FROM RICHIEDE
GROUP BY IDP)

SI USA SEMPRE COUNT(*) QUANDO BISOGLIA CONTARE LE OCCORRENZE AI UN GRUPPO DATI

COGNOME**NOME****MATRICOLA****Esercizio III – Elaborazione delle interrogazioni**

Si consideri il seguente schema relazionale:

IMPIEGATO(eid, did^{DIPARTIMENTO}, sal, hobby)
 DIPARTIMENTO(did, nomedip, piano, telefono)
 BILANCIO(did^{DIPARTIMENTO}, budget, uscite, entrate)

e la seguente interrogazione:

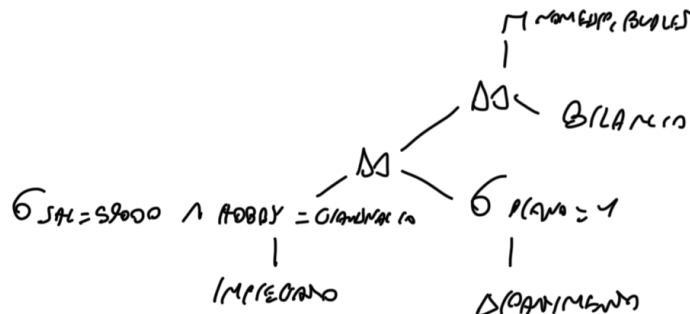
```
SELECT nomedip, budget
FROM IMPIEGATO NATURAL JOIN DIPARTIMENTO NATURAL JOIN BILANCIO
WHERE piano = 1 AND sal = 59000 AND hobby = "giardinaggio";
```

e le seguenti informazioni sullo schema fisico:

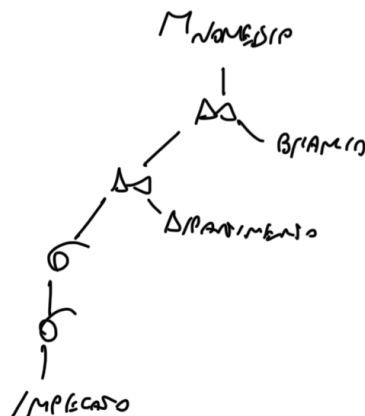
- indici ordinati (B+ alberi) su IMPIEGATO.eid, DIPARTIMENTO.piano, DIPARTIMENTO.did e BILANCIO.did; indice hash su IMPIEGATO.sal.
- i salari distinti degli impiegati sono 500, gli hobby diversi degli impiegati sono 200 e la compagnia occupa due piani dell'edificio;
- nella base di dati ci sono 50.000 impiegati e 5.000 dipartimenti (ognuno con le relative informazioni sul bilancio);

[Motivare tutte le risposte]

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



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



COGNOME**NOME****MATRICOLA**

4. Supponendo che nel piano logico di esecuzione tutte le selezioni vengano eseguite prima del join mentre la proiezione venga eseguita dopo, stimare quante tuple verranno selezionate per la relazione IMPIEGATO.

$$F(SAL = 59'000 \text{ AND } HOBBY = 'GRANDINACIO') = F(SAL = 59'000) * F(HOBBY = 'GRANDINACIO') =$$

$$= 1/V(SAL, IMPIEGATO) * 1/V(HOBBY, IMPIEGATO) = \frac{1}{500} * \frac{1}{200} = \frac{1}{100'000}$$

$$50'000 * \frac{1}{100'000} = \frac{1}{2} \quad \text{CIRCA UNA TUPLE}$$

5. Presentare un piano fisico di esecuzione che utilizzi un cammino di accesso indicizzato per almeno una relazione di base.

