

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

### Basi di Dati 2021/22 – 19 luglio 2022

Closed book (non è possibile consultare materiale)

Tempo a disposizione: 1h 45' (parte I e II) [1h 20' se senza esercizio I.A (modalità attiva)]  
45' parte III

#### Esercizio I.A REVERSE ENGINEERING \* gli studenti attivi sono esonerati

Si consideri il seguente schema relazionale

DIPENDENTE(ID, Cognome, Nome, Dipartimento<sup>DIPARTIMENTO</sup>)  
 PROFESSORE(ID<sup>DIPENDENTE</sup>, Qualifica, AnnoNascita)  
 DIPARTIMENTO(Codice, Nome, Indirizzo, Direttore<sup>PROFESSORE</sup>)  
 CORSODISTUDIO(Codice, Nome, Dipartimento<sup>DIPARTIMENTO</sup>)  
 COLLABORAZIONE(CorsoDiStudio<sup>CORSODISTUDIO</sup>, Professore<sup>PROFESSORE</sup>, Tipo)  
 CORSO(Codice, Materia<sup>MATERIA</sup>, Docente<sup>PROFESSORE</sup>, CorsoDiStudio<sup>CORSODISTUDIO</sup>, Semestre)  
 MATERIA(Sigla, Nome)

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 per un'utenza possono esserci più docenti, ciascuno per un certo numero di ore. Per ogni incarico di docenza nel corso si vuole tenere conto del numero di ore di docenza del corso assegnate a quel docente.

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

1. In riferimento allo schema di relazione

ALLOCAZIONI(Aula, Giorno, Ora, Corso, Docente)

1. Formulare le dipendenze funzionali corrispondenti alle seguenti frasi in linguaggio naturale:

Se in due allocazioni il corso è uguale, allora il docente è uguale.

Non possono esserci due corsi diversi contemporaneamente nella stessa aula.

CORSO  $\rightarrow$  DOCENTE

AULA, ORA  $\rightarrow$  CORSO

2. Individuare le chiavi della relazione Allocazioni, in base alle dipendenze individuate.

CHIAVE CANDIDATA: (AULA, Giorno, ORA)

$\{AULA, Giorno, ORA\}^+ = \{AULA, Giorno, ORA, CORSO, DOCENTE\}$

SICCOME SIAMO TORNATI ALLA RELAZIONE DI PARTENZA ALORA ABBIAMO VERIFICATO CHE (AULA, Giorno, ORA) E' UN'UNICA CHIAVE ED E' MINIMALE.

3. Specificare se la relazione è in 3NF o in BCNF, motivando la risposta.

3NF? NO PERCHÉ NON ABBIAMO SUPERCHIAVI A SX DELLA FRECCE DELLE DIP. FU E A SX NON ABBIAMO ATTRIBUTI PRIMI

BCNF? NO PERCHÉ NON ABBIAMO SUPERCHIAVI

4. Se non è in BCNF, decomporre la relazione e dire se la decomposizione è senza perdita e se preserva le dipendenze funzionali.

R1(AULA, ORA, CORSO) AULA, ORA  $\rightarrow$  CORSO

R2(CORSO, DOCENTE) CORSO  $\rightarrow$  DOCENTE

R3(AULA, Giorno, ORA)

L'ALCANTARO PROPOSTO GARANTISCE CHE LA DECOMPOSIZIONE SIA IN BCNF E SENZA PERDITE

**COGNOME****NOME****MATRICOLA****Esercizio II.A – ALGEBRA RELAZIONALE**

In riferimento al seguente schema relazionale:

DIPENDENTE(ID, Cognome, Nome, Dipartimento<sup>DIPARTIMENTO</sup>)  
 PROFESSORE(ID<sup>DIPENDENTE</sup>, Qualifica, AnnoNascita)  
 DIPARTIMENTO(Codice, Nome, Indirizzo, Direttore<sup>PROFESSORE</sup>)  
 CORSODISTUDIO(Codice, Nome, Dipartimento<sup>DIPARTIMENTO</sup>)  
 COLLABORAZIONE(CorsoDiStudio<sup>CORSODISTUDIO</sup>, Professore<sup>PROFESSORE</sup>, Tipo)  
 CORSO(Codice, Materia<sup>MATERIA</sup>, Docente<sup>PROFESSORE</sup>, CorsoDiStudio<sup>CORSODISTUDIO</sup>, Semestre)  
 MATERIA(Sigla, Nome)

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

1. Determinare nome e cognome dei docenti che non insegnano al primo semestre.

$\pi_{\text{nome, cognome}} (\text{DIPENDENTE} \bowtie (\pi_{\text{CORSO}} \setminus \pi_{\text{DOCENTE}} (\sigma_{\text{SEMESTRE} = 1} (\text{CORSO}))))$

2. Determinare i corsi di studio in cui insegnano (= sono docenti di corsi di quel corso di studi) docenti di tutte le qualifiche.

$\pi_{\text{CORSO DI STUDIO, QUALIFICA}} (\text{CORSO} \bowtie \text{PROFESSORE})$

$\pi_{\text{QUALIFICA}} (\text{PROFESSORE})$

*Suggerimento per verifica/autovalutazione: Per ogni interrogazione, dopo averla formulata, effettuare i controlli richiesti e validare con V se si ritiene che il controllo sia superato, con X se si ritiene che non lo sia.*

Verifica/autovalutazione	a)	b)
L'interrogazione formulata è corretta dal punto di vista dei vincoli di schema		
La richiesta e l'interrogazione formulata restituiscono una relazione con lo stesso schema		
La richiesta e l'interrogazione formulata sono entrambe monotone/non monotone		
Su una piccola istanza, la richiesta e l'interrogazione formulata restituiscono lo stesso risultato		

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

In riferimento al seguente schema relazionale:

DIPENDENTE(ID, Cognome, Nome, Dipartimento<sup>DIPARTIMENTO</sup>)  
 PROFESSORE(ID<sup>DIPENDENTE</sup>, Qualifica, AnnoNascita)  
 DIPARTIMENTO(Codice, Nome, Indirizzo, Direttore<sup>PROFESSORE</sup>)  
 CORSODISTUDIO(Codice, Nome, Dipartimento<sup>DIPARTIMENTO</sup>)  
 COLLABORAZIONE(CorsoDiStudio<sup>CORSODISTUDIO</sup>, Professore<sup>PROFESSORE</sup>, Tipo)  
 CORSO(Codice, Materia<sup>MATERIA</sup>, Docente<sup>PROFESSORE</sup>, CorsoDiStudio<sup>CORSODISTUDIO</sup>, Semestre)  
 MATERIA(Sigla, Nome)

Formulare le seguenti interrogazioni in SQL.

1. Determinare per ogni dipartimento il direttore, il numero di dipendenti e il numero di corsi di studio gestiti dal dipartimento.

```
SELECT D. DIPARTIMENTO, D. CODICE AS DIPARTIMENTO, COUNT(DISTINCT DP.ID) AS NUM_DIPENDENTI,
COUNT(DISTINCT CS.CODICE) AS NUMCORSI
FROM DIPARTIMENTO D
JOIN DIPENDENTE DP ON DP.DIPARTIMENTO = D.CODICE
JOIN CORSODISTUDIO CS ON CS.DIPARTIMENTO = D.CODICE
GROUP BY D.CODICE, D.DIPARTIMENTO;
```

2. Determinare la materia che è insegnata (= ci sono corsi relativi a quella materia) nel maggior numero di corsi di studi diversi.

```
SELECT MATERIA
FROM CORSO
GROUP BY MATERIA
HAVING COUNT(DISTINCT CORSO.DISTUDIO) >= ALL ( SELECT COUNT(DISTINCT CORSO.DISTUDIO)
FROM CORSO
GROUP BY MATERIA)
```

**COGNOME****NOME****MATRICOLA****PARTE III. DOMANDE, SOLO PER 12 CFU**

- a) Definire il concetto di indice, spiegare perché in un DBMS vengono utilizzati gli indici e qual è il loro impatto sulle operazioni di ricerca (letture - query) e scrittura (inserimenti, cancellazioni, modifiche)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- b) Discutere quali operatori logici possono beneficiare di indici per la loro realizzazione e descrivere brevemente gli operatori fisici corrispondenti.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- c) Descrivere, utilizzando un esempio, l'effetto delle politiche force e no-force al verificarsi di un system failure.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---