

Nome:	Cognome:	Matricola:
--------------	-----------------	-------------------

Esercizio 1

Date le relazioni $R_1(A,B,C)$, $R_2(D,E,F)$ e la seguente query

```
select A, B
from R1 left join R2
on (C = D)
where C > D.
```

esprimere una query equivalente nell'algebra relazionale.

$$\pi_{AB}(R_1 - \prod_{A,B,C} (R_1 \triangleright \triangleleft_{C=D} R_2))$$
Esercizio 2

Si consideri la seguente tabella, sapendo che contiene informazioni sugli esami sostenuti dai vari studenti e sui docenti titolari di ciascun corso

Esami (MatricolaStudente, NomeStudente, CognomeStudente, DataNascitaStudente, CittàResidenza, CodiceEsame, NomeEsame, CorsoLaureaEsame, MatricolaDocente, NomeDocente, CognomeDocente, DataNascitaDocente, VotoEsame, DataEsame)

A. Individuare le dipendenze funzionali e la chiave della tabella Esami

MatricolaStudente \rightarrow NomeStudente, CognomeStudente, DataNascitaStudente, CittàResidenza
 CodiceEsame \rightarrow Nome Esame, CorsoLaureaEsame
 MatricolaDocente \rightarrow NomeDocente, CognomeDocente, DataNascitaDocente
 MatricolaStudente, CodiceEsame \rightarrow VotoEsame, DataEsame

La chiave della tabella Esami è data dall'insieme di attributi MatricolaStudente, MatricolaDocente, CodiceEsame.

Altrimenti
 MatricolaStudente \rightarrow NomeStudente, CognomeStudente, DataNascitaStudente, CittàResidenza
 CodiceEsame \rightarrow Nome Esame, CorsoLaureaEsame, MatricolaDocente
 MatricolaDocente \rightarrow NomeDocente, CognomeDocente, DataNascitaDocente
 MatricolaStudente, CodiceEsame \rightarrow VotoEsame, DataEsame

La chiave della tabella Esami è data dall'insieme di attributi MatricolaStudente, CodiceEsame.

B. Decomporre la tabella Esami in BCNF, senza perdere informazioni e mantenendo tutte le dipendenze funzionali.

Indicare le chiavi delle varie tabelle ottenute dalla decomposizione

Nel primo caso

Studenti (MatricolaStudente, NomeStudente, CognomeStudente, DataNascitaStudente, CittàResidenza)
 Corsi (CodiceEsame, Nome Esame, CorsoLaureaEsame, MatricolaDocente)
 Docenti (MatricolaDocente, NomeDocente, CognomeDocente, DataNascitaDocente)
 Esami (MatricolaStudente, CodiceEsame, VotoEsame, DataEsame)
 Docenze (MatricolaStudente, MatricolaDocente, CodiceEsame)

Nel secondo

Studenti (MatricolaStudente, NomeStudente, CognomeStudente, DataNascitaStudente, CittàResidenza)
 Corsi (CodiceEsame, Nome Esame, CorsoLaureaEsame, MatricolaDocente)
 Docenti (MatricolaDocente, NomeDocente, CognomeDocente, DataNascitaDocente)
 Esami (MatricolaStudente, CodiceEsame, VotoEsame, DataEsame)

Esercizio 3

Si consideri la seguente basi di dati:

- **Aeroporto** (Città, Nazione, Continente)
- **Volo** (CodVolo, TipoAereo, GiornataSettimana, CittàPartenza, OraPartenza, CittàArrivo, OraArrivo, CodCompagnia, NumScali)
- **Aereo** (TipoAereo, NumPasseggeri, QuantMerci)
- **Scali** (CodVolo, GiornataSettimana, Città, OraArrivo, OraPartenza)

- a) Scrivere una espressione in algebra relazionale che elenchi per giorno della settimana le città in cui fanno scalo i voli da Helsinki a Città del Capo.

$$\Pi_C (\text{Aeroporto}) - \Pi_C (\Pi_{CV} (\sigma_{CP='Helsinki'} \wedge CA='Città del Capo' (\text{Volo}) \text{ join } \Pi_{CV,C} (\text{Scali})))$$

- b) Esprimere la query del punto a) nel calcolo relazionale dei domini.

$$\{Città:c' \mid \text{Aeroporto}(Città:c', Nazione:n, Continente:cn) \wedge (\exists cv,ta,gs,cp,op,ca,oa,ns, oa',op',gs' \text{ Volo } (CodVolo:cv, TipoAereo:ta, GiornataSettimana:gs, CittàPartenza:cp, OraPartenza:op, CittàArrivo:ca, OraArrivo:oa, CodCompagnia:cc, NumScali:ns) \wedge \text{Scali } (CodVolo:cv, GiornataSettimana:gs', Città:c, OraArrivo:oa', OraPartenza:op')) \wedge Cp='Helsinki' \wedge ca='Città del Capo' \wedge ns \neq 0 \wedge c' \neq c)\}$$