

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

Esercizio 1

Date le relazioni $R1(\underline{A}, B, C)$, $R2(\underline{C}, \underline{D}, E)$,
scrivere l'equivalente in algebra relazionale della seguente query SQL

```
select distinct A
from R1 X1
where not exists(
    select *
    from R2 X2
    where X1.C = X2.C and X1.A = X2.D)
```

$$\Pi_A (R1) - \Pi_A (\Pi_{A,C1} (\rho_{ABC1 \leftarrow ABC}(R1)) \text{ join }_{(C1=C) \wedge (A=D)} \Pi_{C,D} (R2))$$

Esercizio 2**Parte A**

Individuare la chiave e tutte le dipendenze funzionali non banali presenti nella seguente tabella il catalogo di una società di vendite all'asta. Un oggetto in vendita appartiene ad una categoria all'interno della quale ha un codice; un fornitore può mettere in vendita più oggetti; il tipo di pagamento dipende dal fornitore e non dalla sua banca, la banca su cui fare i pagamenti può non essere solo una per ogni fornitore, ma è solo una per pagare un determinato oggetto.

Catalogo (CategoriaOggetto, CodiceOggetto, PrezzoBase, GiornoVendita,
OraInizioVendita, NumeroRialziPrezzoBase, CodiceFornitore, BancaFornitore,
TipoPagamento, NazionalitàFornitore)

CodiceFornitore \rightarrow TipoPagamento, NazionalitàFornitore
CategoriaOggetto, CodiceOggetto \rightarrow PrezzoBase, GiornoVendita, OraInizioVendita,
NumeroRialziPrezzoBase, CodiceFornitore, BancaFornitore

\underline{K} = CategoriaOggetto, CodiceOggetto

Parte B

Decomporre Catalogo, se necessario, in Forma Normale di Boyce-Codd, senza perdite e mantenendo le dipendenze funzionali.

Oggetto (CategoriaOggetto, CodiceOggetto, PrezzoBase, GiornoVendita, OraInizioVendita,
NumeroRialziPrezzoBase, CodiceFornitore, BancaFornitore)
Fornitore (CodiceFornitore, TipoPagamento, NazionalitàFornitore)

Esercizio 3

Si consideri la seguente basi di dati:

- **Aeroporto** (Città, Nazione, Continente)
- **Volo** (CodVolo, TipoAereo, GiornoSettimana, CittàPartenza, OraPartenza, CittàArrivo, OraArrivo, CodCompagnia, NumScali)
- **Aereo** (TipoAereo, NumPasseggeri, QuantMerci)
- **Scali** (CodVolo, Giorno Settimana, Città, Ora Arrivo, Ora Partenza)

- a) Scrivere una espressione in algebra relazionale che produca come risultato i tipi di aereo che coprono senza scali le rotte tra l'Europa e il Nord America.

$$\Pi_{TA} ((\Pi_{CP,CA,TA} (\sigma_{NS=0} (\text{Volo}))) \text{ join } (Città=CA) \vee (Città=CP) \\ \Pi_{Città} (\sigma_{(C=?Europa)} (\text{Aeroporto}))) \text{ join } (C'=CA) \vee (C'=CP) \rho C' \leftarrow Città (\Pi_{Città} \\ (\sigma_{C='NordAmerica'} (\text{Aeroporto}))))$$

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

{ TipoAereo:ta | Volo(CodVolo:cv, TipoAereo:ta, GiornoSettimana:gs, CittàPartenza:cp, OraPartenza:op, CittàArrivo:ca, Ora Arrivo:oa, CodCompagnia:cc, NumScali:ns, LowNormal:ln) \wedge Aeroporto(Città:c1, Nazione: n1, Continente:cn1) \wedge Aeroporto(Città:c2, Nazione: n2, Continente:cn2) \wedge cn1='Europa' \wedge cn2='NordAmerica' \wedge ((ca=c1 \wedge cp=c2) \vee (cp=c1 \wedge ca=c2)) }