

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, B
from R1 X1
where not exists(
    select *
    from R1 Y1, R2 Y2
    where Y1.C = Y2.C and X1.A = Y1.A)
```

$$\Pi_{A,B} (R1) - \Pi_{A,B} (R1 \text{ join } \Pi_C (R2))$$
Esercizio 2**Parte A**

Individuare la chiave e tutte le dipendenze funzionali non banali presenti nella seguente tabella contenente la descrizione dei prodotti offerti da un sito di vendite online. Il sito è composto da vari negozi con indirizzo web diverso; un oggetto ha un codice relativo ad una categoria ed è venduto in negozi diversi a prezzo diverso se con fornitori diversi, anche più di uno nello stesso negozio, ma il numero di oggetti disponibili è relativo ad un codice e una categoria; il tipo di pagamento dipende dal negozio e non dall'oggetto..

Sito (Categoria, Codice, NumeroOggettiDisponibili, Prezzo, IndirizzoWebNegozio,
Fornitore, IndirizzoFornitore, TipoPagamento, NazionalitàFornitore, PIVA)

IndirizzoWebNegozio \rightarrow TipoPagamento
 Categoria, Codice, Fornitore \rightarrow Prezzo
 Categoria, Codice \rightarrow NumeroOggettiDisponibili
 Fornitore \rightarrow IndirizzoFornitore, NazionalitàFornitore, PIVA

\underline{K} = Categoria, Codice, Fornitore , IndirizzoWebNegozio

Parte B

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

Negozio (IndirizzoWebNegozio , Tipo Pagamento)
 Oggetto (Categoria, Codice, Fornitore , Prezzo, NumeroOggettiDisponibili)
 Fornitore (Fornitore, IndirizzoFornitore, NazionalitàFornitore, PIVA)
 Localizzazione (Categoria, Codice, Fornitore , IndirizzoWebNegozio)

Esercizio 3

Si consideri la seguente basi di dati:

- **Aeroporto** (Città, Nazione, Continente)
- **Volo** (CodVolo, TipoAereo, GiornoSettimana, CittàPartenza, OraPartenza, CittàArrivo, OraArrivo, CodCompagnia, NumScali, LowNormal)
- **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 giorni della settimana in cui non ci sono voli in partenza da Pisa verso la Svezia o la Norvegia.

$$\Pi_{GS} (\sigma_{CP='Pisa'} (Volo)) -$$

$$\Pi_{GS} (\sigma_{(N='Svezia') \text{ or } (N='Norvegia')}(Aeroporto) \text{ join}_{C=CA} \sigma_{CP='Pisa'} (Volo))$$

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

$$\{ \text{GiornoSettimana:gs} \mid \text{Volo}(\text{CodVolo:cv}, \text{TipoAereo:ta}, \text{GiornoSettimana:gs}, \text{CittàPartenza:cp}, \text{OraPartenza:op}, \text{CittàArrivo:ca}, \text{Ora Arrivo:oa}, \text{CodCompagnia:cc}, \text{NumScali:ns}, \text{LowNormal:ln}) \wedge \text{cp}='Pisa' \wedge \neg (\exists \text{cv}', \text{ta}', \text{op}', \text{ca}', \text{oa}', \text{cc}', \text{ns}', \text{ln}', \text{n}, \text{cn} . \text{Volo}(\text{CodVolo:cv}', \text{TipoAereo:ta}', \text{GiornoSettimana:gs}, \text{CittàPartenza:cp}, \text{OraPartenza:op}', \text{CittàArrivo:ca}', \text{Ora Arrivo:oa}', \text{CodCompagnia:cc}', \text{NumScali:ns}', \text{LowNormal:ln}') \wedge \text{Aeroporto}(\text{Città:ca}', \text{Nazione:n}, \text{Continente:cn}) \wedge (\text{n}='Svezia' \vee \text{n}='Norvegia')) \}$$