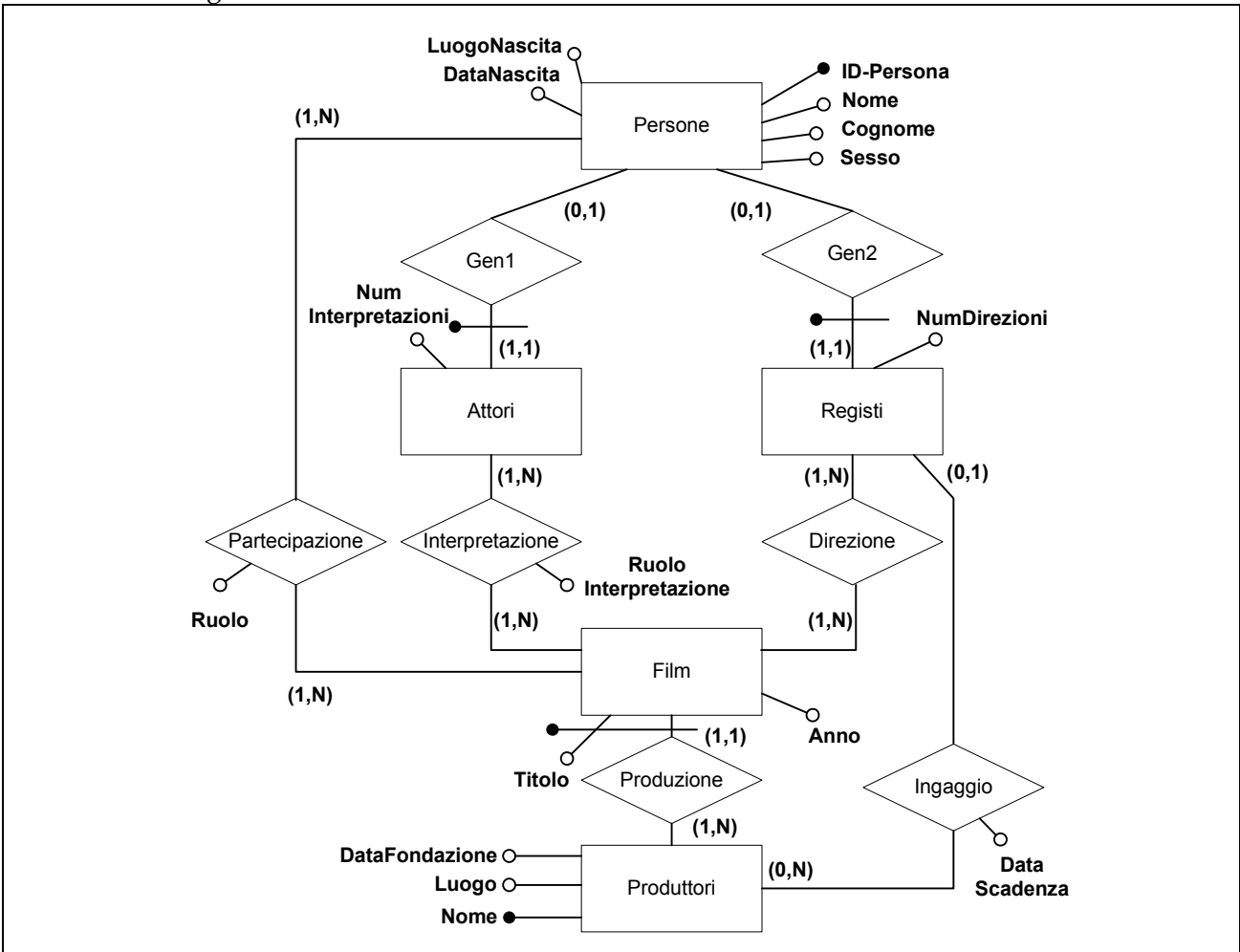


|              |                 |                   |
|--------------|-----------------|-------------------|
| <b>Nome:</b> | <b>Cognome:</b> | <b>Matricola:</b> |
|--------------|-----------------|-------------------|

**Esercizio 1**

Si consideri il seguente schema ER.



**Parte A:**

Lo studente completi la seguente tavola dei volumi (anche la colonna "Motivazione"), sapendo che:

- Nel database sono memorizzate 250 persone, di cui 110 sono solo attori, 30 sono solo registi e 10 sono sia attori che registi (e quindi vengono memorizzati sia nell'entità Attori che nell'entità Registi).
- Ciascun attore interpreta in media 5 film ed ogni film è interpretato in media da 3 attori
- Ogni film è diretto, in media, da 1.2 registi.
- Ad ogni film partecipano, in media, 5 persone.
- Ciascuna casa produttrice produce, in media 5 film e ingaggia, in media 3 registi.

**Soluzione:**

| Entità/Relazione | Valore | Motivazione   |
|------------------|--------|---|
| Persone          | 250    | Valore dato dalle specifiche                        |
| Attori           | 120    | 110 persone solo attori + 10 persone attori/registi |
| Registi          | 40     | 30 persone solo registi + 10 persone attori/registi |

|                 |      |  |
|-----------------|------|--|
| GetAtt          | 120  | Cardinalità (1,1) con l'entità Attori                            |
| GerReg          | 40   | Cardinalità (1,1) con l'entità Registi                           |
| Interpretazione | 600  | $600=120 \times 5$ Ogni attore interpreta in media 5 film        |
| Film            | 200  | $200=600/3$ Ogni film è interpretato in media da 3 attori        |
| Direzione       | 240  | $240=200 \times 1,2$ Ogni film è diretto in media da 1,2 registi |
| Partecipazione  | 1000 | $1000=200 \times 5$ Ad ogni film partecipano in media 5 persone  |
| Produzione      | 200  | Cardinalità (1,1) con l'entità Film                              |
| Produttori      | 40   | $10=200/5$ Ogni produttore produce in media 5 film               |
| Ingaggio        | 30   | $30=10 \times 3$ Ogni produttore ingaggia, in media 3 registi    |

**Parte B:**

In base a quanto scritto nella tavola dei volumi, lo studente indichi in media a quanti film partecipa ciascuna persona.

**Soluzione:**

$4 = 1000$  (istanze della relazione Partecipazione) /  $250$  (istanze dell'entità Persone)

**Esercizio 2**

Lo studente fornisca la definizione di "superchiave minimale".

**Soluzione:**

Data una relazione  $r$ ,  $K$  è superchiave minimale di  $r$  se, e solo se, non esiste un'altra superchiave di  $r$   $K'$  che sia contenuta in  $K$  come insieme proprio

**Esercizio 3**

Si consideri la relazione  $r(A, B, C, D)$  con le dipendenze funzionali

- $AB \rightarrow C$
- $B \rightarrow D$
- $D \rightarrow A$

**Parte A**

Lo studente indichi la chiave della relazione  $r$

**Soluzione:**

B

**Parte B**

Lo studente indichi, fornendo una motivazione, se la relazione  $r$  è o no in forma normale di Boyce-Codd oppure in terza forma normale

**Soluzione:**

B è chiave di  $r$ , AB è superchiave, ma D non è chiave e A non è contenuta in una chiave di  $r$

**Esercizio 3**

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, CodiceEsame, NomeEsame, MatricolaDocente, NomeDocente, CognomeDocente, DataNascitaDocente, VotoEsame, DataEsame)

Si supponga che su tale tabella valgano le seguenti dipendenze funzionali

- MatricolaStudente → NomeStudente, CognomeStudente, DataNascitaStudente
- CodiceEsame → NomeEsame
- MatricolaDocente → NomeDocente, CognomeDocente, DataNascitaDocente
- MatricolaStudente, CodiceEsame → VotoEsame, DataEsame

**Parte A:**

Basandosi sulle dipendenze funzionali date, lo studente individui la chiave della tabella Esami

**Soluzione:**

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

Infatti, mettendo insieme la 1°, la 2° e la 4° dipendenza funzionale, otteniamo MatricolaStudente, CodiceEsame → NomeStudente, CognomeStudente, DataNascitaStudente, NomeEsame, VotoEsame, DataEsame

Poiché nella parte di destra non compaiono gli attributi NomeDocente, CognomeDocente, DataNascitaDocente, non possiamo considerare la coppia MatricolaStudente, CodiceEsame come chiave.

Per poter far comparire a destra TUTTI gli attributi della tabella Esami, occorre utilizzare anche la 3° dipendenza funzionale.

**Parte B:**

Lo studente decomponga la tabella Esami in BCNF, senza perdere informazioni e mantenendo tutte le dipendenze funzionali. Si ricordi di indicare le chiavi delle varie tabelle ottenute dalla decomposizione

**Soluzione:**

Studenti (MatricolaStudente, NomeStudente, CognomeStudente, DataNascitaStudente)

Corsi (CodiceEsame, NomeEsame)

Docenti (MatricolaDocente, NomeDocente, CognomeDocente, DataNascitaDocente)

Esami (MatricolaStudente, CodiceEsame, VotoEsame, DataEsame)

Docenze (MatricolaDocente, CodiceEsame)

**Esercizio 4**

Si consideri la seguente basi di dati:

**Aeroporto** (Città, Nazione, Continente)

**Volo** (CodVolo, TipoAereo, GiornoSettimana, CittàPartenza, OraPartenza, CittàArrivo, OraArrivo, CodCompagnia)

**Aereo** (TipoAereo, NumPasseggeri, QuantMerci)

**Compagnia** (CodCompagnia, Nome, Telefono)

**Alleanze** (CodVolo1, CodVolo2)

**CattiveCompagnie** (CodCompagnia, Nazione)**Parte A**

Scrivere una query nell'algebra relazionale per elencare le compagnie i cui voli in arrivo o in partenza da aeroporti francesi non possono essere autorizzati; la relazione CattiveCompagnie mantiene informazione su quali Compagnie non possono effettuare voli su aeroporti di una certa nazione.

**Soluzione:**

$$\Pi_{\text{Nome}} (\Pi_{\text{CodCompagnia}} (\sigma_{\text{Nazione}='Francia'} (\text{CattiveCompagnie})) \text{ join } \Pi_{\text{CodCompagnia}} (\Pi_{\text{Città}} (\sigma_{\text{Nazione}='Francia'} (\text{Aeroporto}))) \text{ join}_{\text{Città}=\text{CittàPartenza} \vee \text{Città}=\text{CittàArrivo}} \Pi_{\text{CodCompagnia}, \text{CittàPartenza}, \text{CittàArrivo}} (\text{Volo})) \text{ join } \Pi_{\text{CodCompagnia}, \text{Nome}} (\text{Compagnia}))$$
**Parte B**

Esprimere la query del punto precedente anche nel calcolo relazionale dei domini.

**Soluzione:**

$$\{\text{Nome: n1} \mid \text{CattiveCopmpagnie}(\text{CodCompagnia:cc}, \text{Nazione: n2}) \wedge \text{Aeroporto}(\text{Città: c}, \text{Nazione: n2}) \wedge \text{Volo}(\text{..CittàPartenza: cp}, \text{CittàArrivo: ca}, \text{CodCompagnia: cc}, \text{..}) \wedge \text{Compagnia}(\text{CodCompagnia: cc}, \text{Nome: n1,..}) \wedge \text{n2}='Francia' \wedge ((\text{cp}=\text{c}) \vee (\text{ca}=\text{c}))\}$$