

# Basi di dati

## Il Prova in itinere del 28 gennaio 2020

a) (2) Si illustri l'operatore di join naturale dell'algebra relazionale (sintassi, semantica, esempio d'uso)

Il join naturale crea una nuova relazione che unisce due relazioni in base ai loro attributi in comune. Date due relazioni  $r_1$  di schema  $X_1$  e  $r_2$  di schema  $X_2$  il join naturale è definito come:

$$r_1 \bowtie r_2 = r_3 \quad \begin{array}{l} \nearrow \text{Schema: } X_1 \cup X_2 \\ \searrow r_3 = \{t \mid \exists t_1 \in r_1. \exists t_2 \in r_2. t[X_1] = t_1 \wedge t[X_2] = t_2\} \end{array}$$

Considerando lo schema logico seguente:

TRENO(NumTreno, Destinazione)  
 $\uparrow$   
 FERMATA(NumTreno, OraArrivo, OraPartenza)

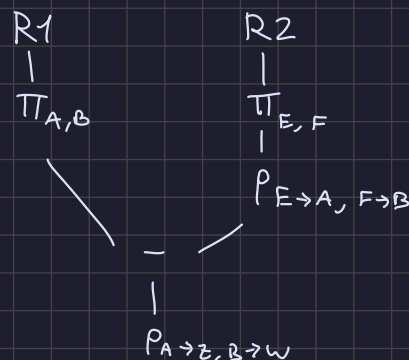
Un esempio di join naturale è:

$$\text{FERMATA} \bowtie \text{TRENO} = r_3$$

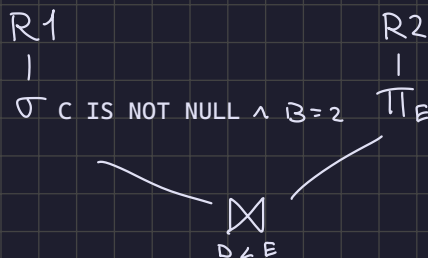
Dove lo schema di  $r_3$  è  $r_3(\text{NumTreno}, \text{Destinazione}, \text{OraArrivo}, \text{OraPartenza})$

b) (2) Date le due seguenti relazioni:  $R1(A, B, C^*, D)$  e  $R2(D, E, F, G^*)$  si scriva in algebra relazionale:

b.1) un'espressione che restituisca una relazione con due attributi Z,W contenente le combinazioni distinte presenti negli attributi A,B di R1 che non sono presenti negli attributi E,F di R2.



b.2) un'espressione che contenga **solo** un theta join, una selezione su R1 e una proiezione, e produca come risultato le tuple  $t$  di R1 tali che  $t[C]$  non è nullo e  $t[B]=2$  e per le quali esista una tupla  $t'$  di R2 dove  $t[D] \leq t'[E]$  (è consentito aggiungere solo eventuali ridenominazioni).



## ALGEBRA RELAZIONALE (è obbligatorio rispondere ai quesiti 1.a, 1.b, 1.c e 4.a)

Dato il seguente schema relazionale contenente le informazioni che descrivono le terapie somministrate nel 2019 ad un insieme di pazienti dal reparto di Medicina dell'ospedale di Borgo Roma:

**MEDICO**(Codice, Nome, Cognome, ComuneRes, Regione)

**PAZIENTE**(CodPaz, Nome, Cognome, ComuneRes, Regione, DataNascita)

**TERAPIA**(Medico, Giorno, Mese, CodPaz, TipoTerapia, ReazioniAvverse\*)

**TIPO\_TERAPIA**(Nome, Descrizione) **COMPOSIZIONE**(TipoTerapia, Sostanza, Quantità)

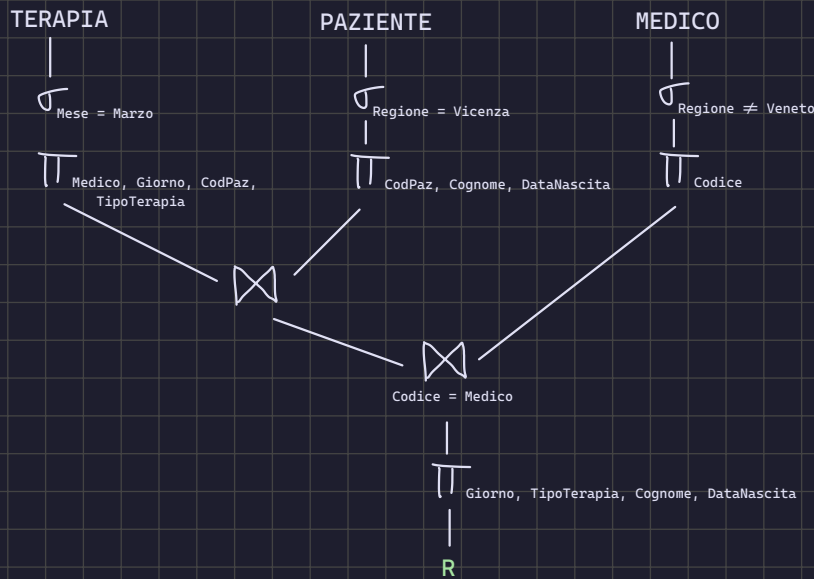
Vincoli d'integrità referenziale:

TERAPIA.Medico  $\rightarrow$  MEDICO.CodPaz, TERAPIA.CodPaz  $\rightarrow$  Paziente,

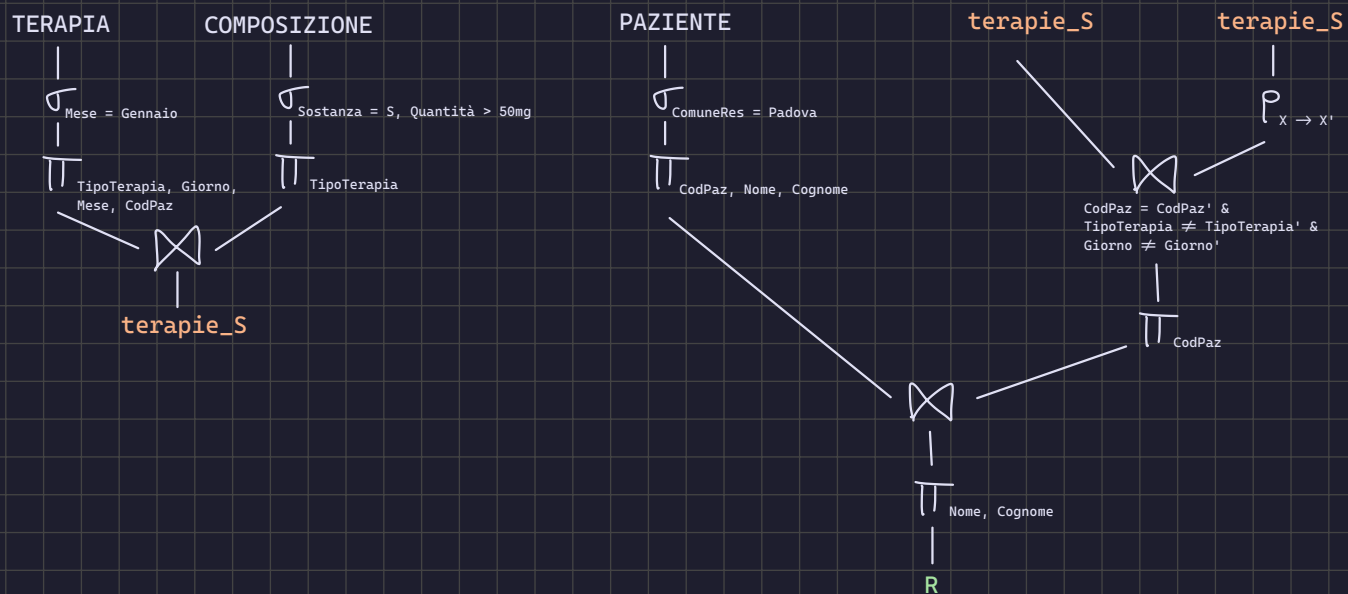
TERAPIA.TipoTerapia  $\rightarrow$  TIPO\_TERAPIA.TipoTerapia, COMPOSIZIONE.TipoTerapia  $\rightarrow$  TIPO\_TERAPIA

1. Formulare in algebra relazionale **ottimizzata** le seguenti interrogazioni:

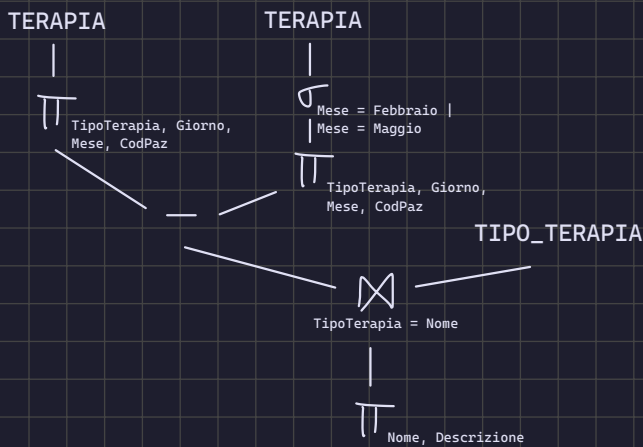
**1.a (3)** Trovare le terapie somministrate in Marzo a pazienti di Vicenza da medici non residenti in Veneto, riportando il giorno, il tipo di terapia, il cognome e la data di nascita del paziente.



**1.b (3)** Trovare il nome e il cognome dei pazienti di Padova che hanno eseguito almeno due terapie diverse in Gennaio entrambe con un quantità di sostanza S maggiore di 50mg.



**1.c (3)** Trovare i tipi di terapia che non sono state somministrate né a Febbraio né a Maggio, riportando il nome e la descrizione del tipo di terapia.



Dato il seguente schema relazionale contenente le informazioni che descrivono le terapie somministrate nel 2019 ad un insieme di pazienti dal reparto di Medicina dell'ospedale di Borgo Roma:

**MEDICO**(Codice, Nome, Cognome, ComuneRes, Regione)

**PAZIENTE**(CodPaz, Nome, Cognome, ComuneRes, Regione, DataNascita)

**TERAPIA**(Medico, Giorno, Mese, CodPaz, TipoTerapia, ReazioniAvverse\*)

**TIPO\_TERAPIA**(Nome, Descrizione) **COMPOSIZIONE**(TipoTerapia, Sostanza, Quantità)

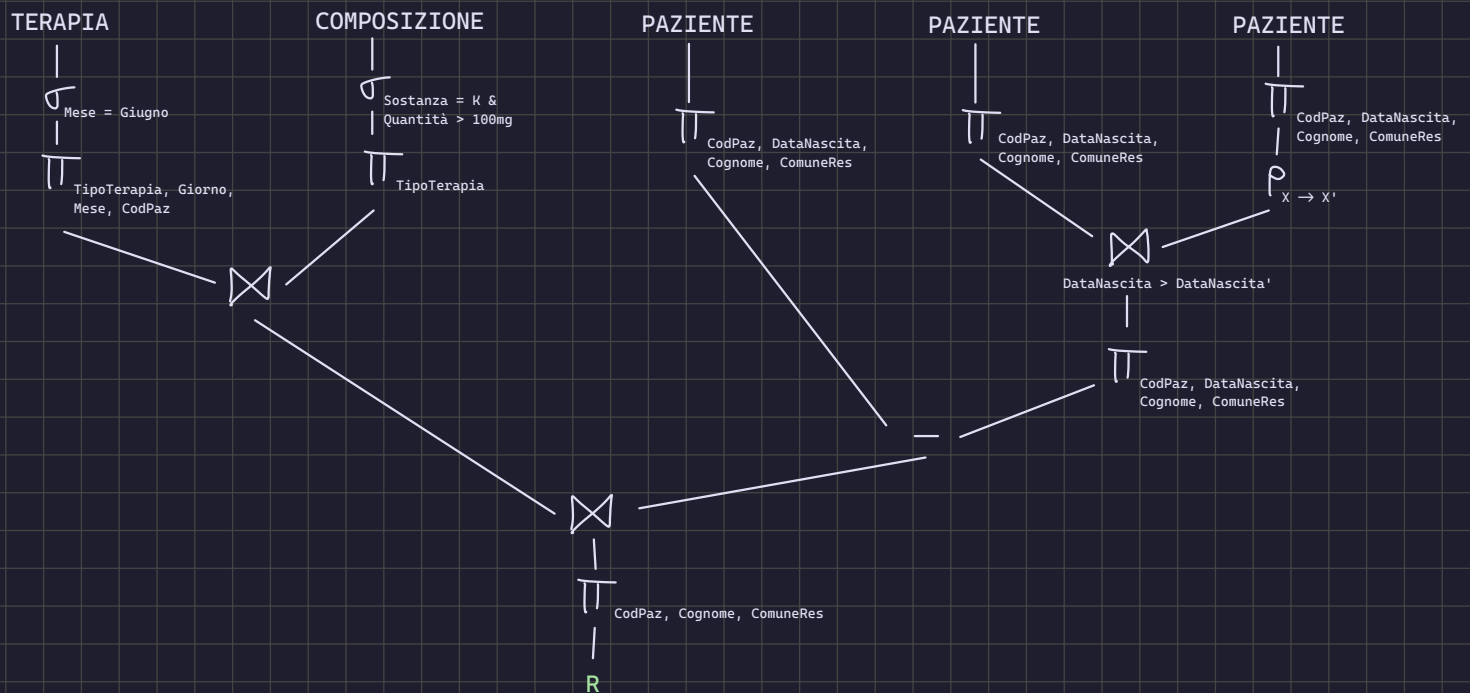
Vincoli d'integrità referenziale:

TERAPIA.Medico  $\rightarrow$  MEDICO, TERAPIA.CodPaz  $\rightarrow$  Paziente,

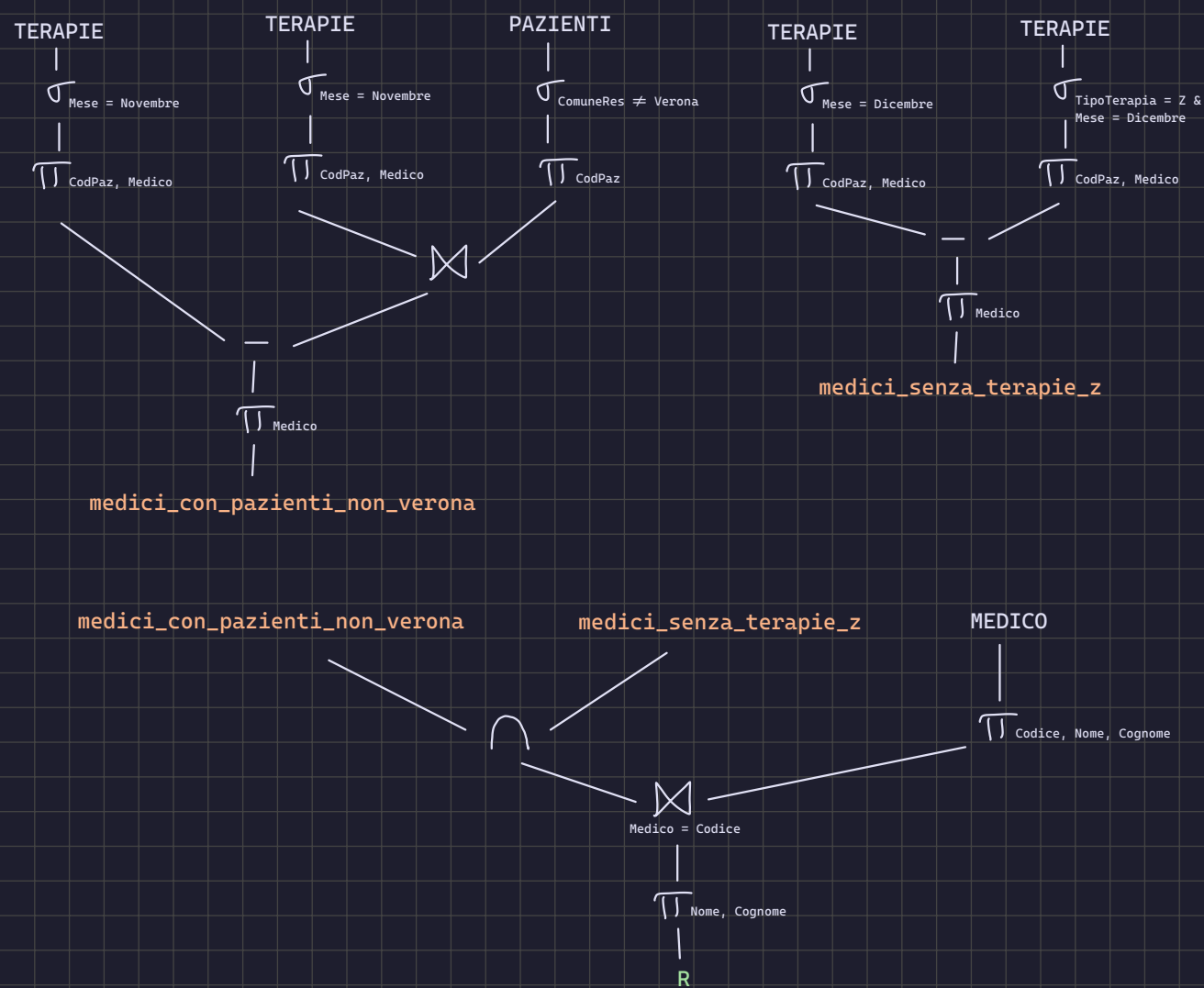
TERAPIA.TipoTerapia  $\rightarrow$  TIPO\_TERAPIA, COMPOSIZIONE.Tipo  $\rightarrow$  TIPO\_TERAPIA

2. Formulare in algebra relazionale le seguenti interrogazioni:

**2.a (3)** Trovare il codice, il cognome e il comune di residenza del paziente più giovane a cui sia stata somministrata in Giugno una terapia contenente più di 100mg di sostanza K.



**2.b (3) Trovare il nome e il cognome dei medici che in Novembre hanno seguito terapie solo di clienti di Verona e in Dicembre non hanno seguito terapie di tipo Z.**



Dato il seguente schema relazionale contenente le informazioni che descrivono le terapie somministrate nel 2019 ad un insieme di pazienti dal reparto di Medicina dell'ospedale di Borgo Roma:

**MEDICO(Codice, Nome, Cognome, ComuneRes, Regione)**

**PAZIENTE(CodPaz, Nome, Cognome, ComuneRes, Regione, DataNascita)**

**TERAPIA(Medico, Giorno, Mese, CodPaz, TipoTerapia, ReazioniAvverse\*)**

**TIPO\_TERAPIA(Nome, Descrizione) COMPOSIZIONE(TipoTerapia, Sostanza, Quantità)**

Vincoli d'integrità referenziale:

TERAPIA.Medico  $\rightarrow$  MEDICO, TERAPIA.CodPaz  $\rightarrow$  Paziente,

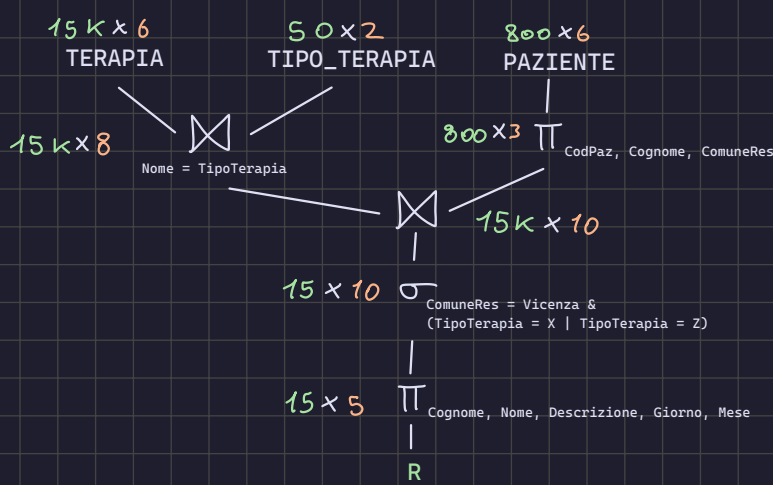
TERAPIA.TipoTerapia  $\rightarrow$  TIPO\_TERAPIA, COMPOSIZIONE.Tipo  $\rightarrow$  TIPO\_TERAPIA

3. Supponendo che le relazioni abbiano le seguenti cardinalità:

- **MEDICO:** 60
- **TIPO\_TERAPIE:** 50
- **PAZIENTE:** 800 (pazienti di Vicenza = 150)
- **TERAPIA:** 15000 (terapie di tipo X o Z = 200 e da parte di clienti vicentini = 15)

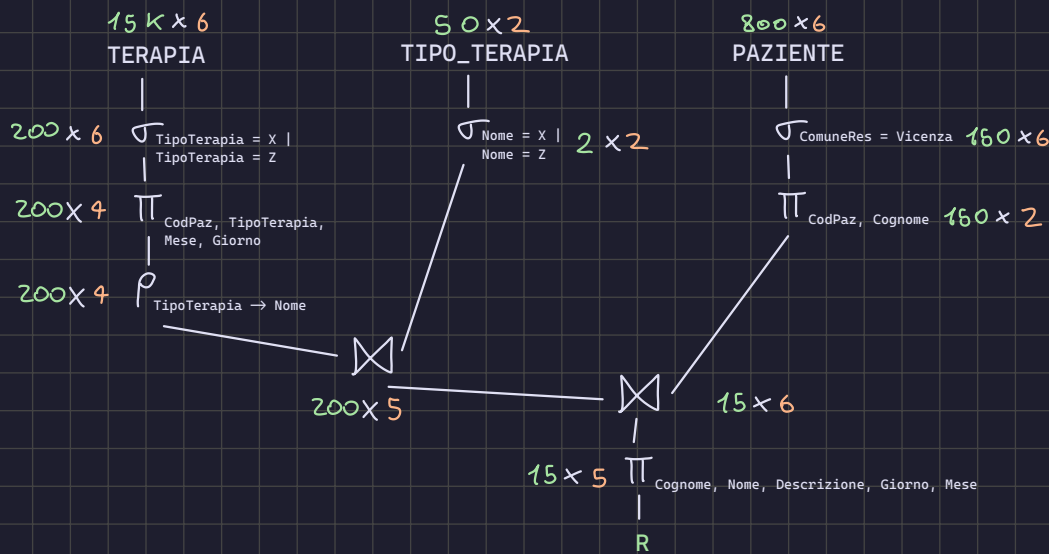
3.a (3) calcolare la dimensione dei risultati intermedi (in termini di numero di valori) in tutti i nodi dell'albero che rappresenta la seguente interrogazione:

$$\Pi_{\{\text{Cognome}, \text{Nome}, \text{Descrizione}, \text{Giorno}, \text{Mese}\}}(\sigma_{\text{ComuneRes} = \text{'Vicenza'} \wedge (\text{TipoTerapia} = \text{'X'} \vee \text{TipoTerapia} = \text{'Z'})}((\text{TIPO\_TERAPIA} \bowtie_{\text{Nome} = \text{TipoTerapia}} \text{TERAPIA}) \bowtie \Pi_{\text{CodPaz}, \text{Cognome}, \text{ComuneRes}}(\text{PAZIENTE})))$$



3.b (3) produrre la versione ottimizzata della precedente interrogazione

3.c (3) calcolare la dimensione dei risultati intermedi (in termini di numero di valori) in tutti i nodi dell'albero che rappresenta la versione ottimizzata prodotta al punto precedente.



Dato il seguente schema relazionale contenente le informazioni che descrivono le terapie somministrate nel 2019 ad un insieme di pazienti dal reparto di Medicina dell'ospedale di Borgo Roma:

**MEDICO**(Codice, Nome, Cognome, ComuneRes, Regione)

**PAZIENTE**(CodPaz, Nome, Cognome, ComuneRes, Regione, DataNascita)

**TERAPIA**(Medico, Giorno, Mese, CodPaz, TipoTerapia, ReazioniAvverse\*)

**TIPO\_TERAPIA**(Nome, Descrizione) **COMPOSIZIONE**(TipoTerapia, Sostanza, Quantità)

Vincoli d'integrità referenziale:

TERAPIA.Medico → MEDICO, TERAPIA.CodPaz → Paziente,

TERAPIA.TipoTerapia → TIPO\_TERAPIA, COMPOSIZIONE.Tipo → TIPO\_TERAPIA

**Calcolo relazionale**

4. Dato lo schema relazionale sopra riportato, formulare in nel calcolo relazionale le seguenti interrogazioni:

4.a (3) Trovare i tipi di terapia che nel mese di Dicembre sono state somministrate da tutti i medici, riportando nel risultato il nome e la descrizione del tipo di terapia.

```
{
  t.(Nome, Descrizione) |
  t(TIPO_TERAPIA) |
  ∀m(MEDICO). (
    ∃r(TERAPIA). ( r.TipoTerapia = t.Nome ∧ r.Medico = m.Medico
      r.mese = Dicembre )
  )
}
```

4.b (2) Trovare il tipo di terapia che è stata somministrata nel mese di Aprile e che contiene la quantità massima della sostanza X, riportando nel risultato il tipo di terapia e la quantità.

$$\begin{aligned}
 &\{ \\
 &\quad c(\text{TipoTerapia}, \text{Quantità}) \\
 &\quad c(\text{COMPOSIZIONE}) \mid \\
 &\quad \exists t(\text{TERAPIA}). (t.\text{Tipoterapia} = c.\text{Tipoterapia} \wedge c.\text{sostanza} = X \\
 &\quad t.\text{Mese} = \text{Aprile} \wedge \exists t'(\text{TERAPIA}). (t'.\text{Tipoterapia} = t.\text{Tipoterapia} \wedge \\
 &\quad t'.\text{Mese} = t.\text{Mese} \wedge t.\text{Giorno} \neq t'.\text{Giorno} \wedge t.\text{CodPaz} \neq t'.\text{CodPaz} \wedge \\
 &\quad \exists c'(\text{COMPOSIZIONE}). (c'.\text{sostanza} = X \wedge c'.\text{TipoTerapia} = t'.\text{TipoTerapia} \wedge \\
 &\quad c'.\text{Quantità} > c.\text{Quantità})) \\
 &\}
 \end{aligned}$$