

Scrivete le soluzioni delle due parti su DUE FOGLI DISTINTI, entrambi intestati

**Parte 1 : LINGUAGGI DI INTERROGAZIONE** (su un foglio a parte rispetto alla Parte 2)

Il seguente schema è relativo ai ricoveri effettuati da un ospedale. I pazienti sono identificati tramite il *Numero* di Tessera Sanitaria. Ogni posto letto può divenire libero al mattino o alla sera di un certo giorno; un posto occupato diviene libero a partire dal mattino successivo se la dimissione avviene dopo le ore 12 di un qualsiasi giorno, e a partire dal pomeriggio dello stesso giorno se la dimissione avviene prima delle ore 12; per questo motivo la chiave della tabella PostiLetto contiene anche un flag che distingue i due momenti (che assume i valori “M” e “S”).

AMMISSIONE ( NTS, Data, Ora, Nome, Sesso, Reparto )

DIMISSIONE ( NTS, Data, Ora, Reparto )

POSTILETTO ( Reparto, Data, MattSera, LiberiMaschi, LiberiFemmine )

**A. SQL (11 punti)**

1. Esprimere tramite una opportuna asserzione SQL il vincolo per cui non si possono ricoverare maschi nel reparto Ginecologia. (2 p.)

```
create assertion Gineceo
check ( 0 = ( select count(*)
              from Ammissioni
              where Reparto = “ginecologia” and Sesso = “M” ) )
```

o, equivalentemente:

```
create assertion AltroGineceo
check ( not exists ( select *
                    from Ammissioni
                    where Reparto = “ginecologia” and Sesso = “M” ) )
```

2. Calcolare il numero di pazienti *attualmente* ricoverati in ciascun reparto dell’ospedale (si noti che i pazienti ricoverati sono quelli ammessi e non ancora dimessi, e si badi a generare un risultato che abbia la struttura [ <nome\_reparto>, <numero\_ricoveri> ] ) (4 p.)

```
select Reparto, count(*) as NumeroRicoveriAttuali
from Ammissioni A
where not exists ( select *
                  from Dimissioni
                  where NTS=A.NTS and
                        Data>A.Data )
group by Reparto
```

3. Trovare il paziente (o i pazienti) con la degenza più lunga, misurata in giorni (si trascurino cioè gli orari di ammissione e dimissione, e si ipotizzi che una operazione di differenza sulle date restituisca un numero intero che rappresenta il numero di giorni, anziché un valore di tipo `interval`). Si faccia inoltre attenzione al fatto che uno stesso paziente può essere ricoverato più volte. Data una data di ammissione al ricovero, è quindi necessario ritrovare la data di dimissione che si riferisce a quello specifico ricovero). (5 p.).

Costruiamo una view che ad ogni Ammissione associa la relativa Dimissione (la prima successiva in ordine di tempo):

```
create view Durata (NTS, Din, Dout) as
select A.NTS, A.Data, D.Data
from Ammissioni A join Dimissioni D on A.NTS = D.NTS
where A.Data < D.Data and
      not exists ( select * from Dimissioni D2
                  where D2.NTS=A.NTS and D2.Data between A.Data and D.Data )
```

Ora possiamo estrarre la degenza più lunga, calcolandone la durata in giorni

```
Select Nome, Din as DataIn, Dout – Din As DurataInGiorni
From Ammissione join Durata on NTS=NTS
Where (Dout – Din) >= ALL ( Select Dout – Din
                             From Ammissione join Durata on NTS=NTS )
```

Volendo considerare anche i minuti, possiamo fare l'ipotesi che una differenza di orari restituisca un numero intero di minuti (numeri anche negativi), anziché valori di tipo interval:

```
create view Durata (NTS, Di, Oi, Do, Oo) as
select A.NTS, A.Data, A.Ora, D.Data, D.Ora
from Ammissioni A join Dimissioni D on A.NTS = D.NTS
where A.Data < D.Data and
      not exists ( select * from Dimissioni D2
                  where D2.SSN=A.SSN and D2.Data between A.Data and D.Data )

Select Nome, Di as DataIn, ((Do – Di)*1440 + (Oo – Oi))/1440 As DurataInGiorni
From Ammissione join Durata on NTS=NTS
Where (Do – Di)*1440 + (Oo – Oi) >= ALL ( select (Do – Di)*1440 + (Oo – Oi)
                                          from Ammissione join Durata on NTS=NTS )
```

Si noti che il cointributo della differenza (Oo – Oi) può anche essere (giustamente) negativo.

Queste soluzioni comunque non includono i pazienti attualmente ricoverati (cioè non ancora dimessi). Per considerarli è sufficiente modificare la definizione della vista Durata (in *corsivo* le parti relative alla versione che considera i minuti):

```
create view InOut (NTS, Di, Oi, Do, Oo) as
select A.NTS, A.Data, A.Ora, D.Data, D.Ora
from Ammissioni A join Dimissioni D on A.NTS = D.NTS
where A.Data < D.Data and
      not exists ( select * from Dimissioni D2
                  where D2.SSN=A.SSN and D2.Data between A.Data and D.Data )
```

```
create view OnlyIn (NTS, Di, Oi, Do, Oo) as
select A.NTS, A.Data, A.Ora, SysDate(), SysTime()
from Ammissioni A
where not exists ( select * from Dimissioni D
                  where D.SSN=A.SSN and D.Data > A.Data )
```

```
create view Durata (NTS, Di, Oi, Do, Oo) as
( select * from InOut
  UNION
  select * from OnlyIn )
```

## B. Linguaggi Formali (5 punti)

4. Estrarre in Algebra Relazionale ottimizzata, Calcolo Relazionale e Datalog il Nome dei pazienti dell'ospedale che sono stati ricoverati sempre e solo nel reparto Ortopedia. (5 p.)

$\Pi_{\text{Nome}} ( ( \Pi_{\text{NTS}, \text{Nome}} \text{AMMISS} ) - ( \Pi_{\text{NTS}, \text{Nome}} \sigma_{\text{Reparto} \diamond \text{"Ortopedia"}} \text{AMMISS} ) ) )$

$\{ t \mid \exists t_A \in \text{AMMISSIONE} \mid$   
 $( t[\text{Nome}] = t_A[\text{Nome}] \wedge$   
 $\neg (\exists t_{A2} \in \text{AMMISSIONE} \mid$   
 $t_{A2}[\text{NTS}] = t_A[\text{NTS}] \wedge$   
 $t_{A2}[\text{Reparto}] \diamond \text{"Ortopedia"} ) ) \}$

AltroReparto(NTS) :- AMMISSIONE ( NTS, \_, \_, \_, Rep ), Rep  $\diamond$  "Ortopedia"

SoloOrtopedia (NTS) :- AMMISSIONE ( NTS, \_, \_, \_, \_ ),  $\neg$  AltroReparto(NTS)

? – SoloOrtopedia (X)

QUESTA QUERY, ESPUNTA DALLA CONFIGURAZIONE FINALE DEL TEMA D'ESAME, È COMUNQUE INCLUSA IN QUESTA SOLUZIONE PER MOTIVI DIDATTICI: Estrarre in uno a scelta dei tre linguaggi formali i pazienti che, da quando è attivo il sistema di monitoraggio, sono stati ricoverati almeno una volta in tutti i reparti. (0 p.)

$$(\Pi_{\text{NTS}} \text{ AMMISS}) - (\Pi_{\text{NTS}} ( (\Pi_{\text{NTS}} \text{ AMMISS} \times \Pi_{\text{Reparto}} \text{ AMMISS}) - (\Pi_{\text{NTS, Reparto}} \text{ AMMISS}) ) )$$

```
{ t | ∃ tA ∈ AMMISSIONE |
  ( t[NTS] = tA[NTS] ∧
    ¬ (∃ tR ∈ AMMISSIONE |
      ¬ (∃ tA2 ∈ AMMISSIONE |
        tA2[NTS] = tA[NTS] ∧
        tA2[Reparto] = tR[Reparto] ) ) )
}
```

Reparti (Rep) :- AMMISSIONE ( \_, \_, \_, \_, Rep )

Pazienti (NTS) :- AMMISSIONE ( NTS, \_, \_, \_, \_ )

MancaQualcheReparto (NTS) :- Reparti (Rep), Pazienti (NTS), ¬ AMMISSIONE ( NTS, \_, \_, \_, Rep )

LiHannoVisitatiTutti(NTS) :- Pazienti (NTS), ¬ MancaQualcheReparto (NTS)

? – LiHannoVisitatiTutti (X)

5. Si discuta il potere espressivo dei tre linguaggi formali visti a lezione. (2 p.)

## Parte 2 : PROGETTAZIONE CONCETTUALE (su un foglio a parte rispetto alla Parte 1)

### D. PROGETTO CONCETTUALE (10 punti) E LOGICO (4 punti)

La protezione civile gestisce la base di dati delle "emergenze", ove si raccolgono informazioni iniziali relative a questi eventi. Il territorio nazionale è diviso in Regioni, Province e Comuni, ciascuno caratterizzato da un nome e un numero di abitanti; province e regioni hanno un comune capoluogo. Presso alcuni comuni sono localizzate le sedi della protezione civile, caratterizzate da un proprio codice, un numero di addetti permanenti e di addetti aggiunti (volontari), vari numeri telefonici ad uso interno e/o esterno. Sempre presso i comuni sono localizzati gli impianti, caratterizzati dal nome dell'impresa e da un numero variabile di lavorazioni pericolose; ciascuna lavorazione pericolosa ha una tipologia e coinvolge un certo numero di materiali critici.

La protezione civile riceve la segnalazione di emergenze, che vengono inizialmente associate ad un comune (di prima segnalazione) e che poi vengono via via associate ad altri comuni; talvolta è coinvolta una intera provincia o regione. Ogni emergenza ha un inizio (il tempo della segnalazione), una fine (il tempo in cui l'emergenza viene definita come "completata" dall'ufficio), una tipologia (ad esempio: nevicata, frana, incendio, attentato), un ufficio responsabile (a cui viene assegnato il coordinamento delle attività locali). Per ogni emergenza, si memorizzano dati relativi alla mortalità (presenza di persone decedute a causa dell'evento), pericolosità (stima iniziale delle persone a rischio di vita a causa dell'evento), impatto economico (stima iniziale dei possibili danni); a partire da questi elementi, si calcola la sua classe (misura di importanza). Ogni emergenza di classe A oppure B deve essere gestita anche a livello nazionale, individuando un responsabile nell'ufficio centrale di coordinamento e stabilendo un budget iniziale per coprire le spese di primo intervento.

- Ricordare che il progetto è valutato per completezza, correttezza, leggibilità, minimalità e autoesplicitività, e che anche il progetto logico è un **grafo** i cui nodi e archi devono essere disposti coerentemente col progetto concettuale.
- Ricordare anche di specificare gli **identificatori** di tutte le entità e le **cardinalità** di tutte le associazioni, e di disporre i due grafi su due facciate affiancate, in modo da poterli osservare simultaneamente.