

Esercitazione 15 - Esercizi su domande d'esame

Maurizio Lenzerini

Anno Accademico 2021/2022

Esercizio 1 (sul modello relazionale)

Si consideri la relazione $R(A,B,C,D)$ per la quale valgono le seguenti osservazioni:

- le tuple di R possono avere il valore NULL nell'attributo C
- prese due tuple t_1 e t_2 qualunque di R , valgono entrambe le seguenti condizioni:
 - $t_1[A] \neq t_2[A]$ oppure $t_1[B] \neq t_2[B]$
 - $t_1[C] \neq t_2[C]$ oppure $t_1[B] \neq t_2[B]$

Rispondere alle seguenti domande:

1. B è una chiave della relazione?
2. Mostrare tutte le superchiavi della relazione.
3. Quale chiave primaria sceglieresti per R ?

Tutte le risposte devono essere motivate in dettaglio.

1) Un' istanza che soddisfa tutte le condizioni deve essere:

$$t_1 = (a_1, b_1, c_1, d_1) \quad t_2 = (a_2, b_1, c_2, d_1)$$

Quindi b non è una chiave.

2) Le chiavi della relazione sono A, B e B, C , quindi le super chiavi sono:

$ABC \quad BCD \quad ABD \quad ABCD \quad AB \quad BC$

3) Dato che c può assumere valori nulli $\Rightarrow \{A, B\}$

Esercizio 2 (su SQL data definition language)

Si consideri il seguente schema relazionale derivante dalla fase di progettazione logica:

$R1(\underline{C}, \underline{D}, E)$ inclusione $R1[C] \subseteq R2[A]$

$R2(A, B^*)$ chiave A, B

vincolo esterno: non si possono eseguire update sulle tabelle R1 e R2

e si assuma che il corrispondente schema in SQL che il progettista ha prodotto sia il seguente:

```
CREATE TABLE R1 (  
  C varchar(20), D varchar(20), E varchar(20) NOT NULL,  
  primary key (C,D) );
```

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION insert_R1() RETURNS trigger AS  
$BODY$  
BEGIN IF NEW.C NOT IN (select A from R2)  
  THEN INSERT INTO R2 VALUES (NEW.C,NULL);  
  END IF; RETURN NEW;  
END;  
$BODY$ LANGUAGE plpgsql;  
CREATE TRIGGER trigger_insert_R1  
BEFORE INSERT ON R1 FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE insert_R1();
```

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION update_R1() RETURNS trigger AS  
$BODY$ BEGIN RETURN NULL; END; $BODY$ LANGUAGE plpgsql;  
  
CREATE TRIGGER trigger_update_R1  
BEFORE UPDATE ON R1 FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE update_R1();
```

```
CREATE TABLE R2 (  
  A varchar(20), B varchar(20),  
  unique (A,B) );
```

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION delete_R1() RETURNS trigger AS  
$BODY$  
BEGIN  
  DELETE FROM R2 WHERE A = OLD.C;  
  RETURN OLD;  
END; $BODY$ LANGUAGE plpgsql;  
  
CREATE TRIGGER trigger_delete_R1  
BEFORE DELETE ON R1 FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE delete_R1();
```

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION update_R2() RETURNS trigger AS  
$BODY$ BEGIN RETURN NULL; END; $BODY$ LANGUAGE plpgsql;  
  
CREATE TRIGGER trigger_update_R2  
BEFORE DELETE ON R2 FOR EACH ROW EXECUTE PROCEDURE update_R2();
```

Si risponda alla seguente domanda: lo schema SQL prodotto è una fedele realizzazione dello schema proveniente dalla progettazione, ossia garantisce che ogni base di dati coerente con lo schema SQL soddisfi tutte le caratteristiche dello schema derivante dalla progettazione logica? Motivare in dettaglio la risposta. Se non lo è, come si può modificare per risolvere il problema?

Non garantisce che ogni base di dati coerente con esso soddisfi tutte le caratteristiche derivanti dalla progettazione logica perché:

- quando si elimina una tupla in R_1 può succedere che rimangono tuple in R_1 che in C contengono il valore di A appena cancellato, violando il vincolo di inclusione.
- il trigger delete definito su R_1 non è giustificato dallo stesso logica

Sol: modificare il trigger delete di R_1 in modo che quando elimina una tupla in R_1 , elimini anche quelle in R_2 che ha in C il valore corrispondente ad A .

Esercizio 3 (su Query SQL)

Si consideri una base di dati con la relazione

Contagi(regione,giorno,numinfetti)

che sappiamo non contenere alcun valore nullo e che per ogni regione italiana e per ogni giorno (indicato da un numero da 1 a 365) di un anno registra il numero di persone che vivono in quella regione che in quel giorno risultano infetti. Diciamo che un giorno g è un “giorno di svolta” per la regione R se in g ed in tutti i giorni indicati da un numero minore rispetto a g il numero di infetti della regione R non è mai diminuito rispetto al giorno immediatamente precedente ed in tutti i giorni futuri rispetto a g il numero di infetti della regione R non è mai aumentato rispetto al giorno immediatamente precedente. Scrivere una query SQL che calcoli i giorni di svolta per il Lazio.

select prior₀

from contop₁ C₁

where reprior₀ = L₀₁₀ and

not exist (select C₁.prior₀ from C₁

where C₁.prior₀ < C.prior₀ and

numinfelt₀ < (select numinfelt₀ from contop₁ C₂ where C₂.prior₀ = C₁.prior₀ - 1)

and

not exist (select C₃.prior₀ from C₃

where C₃.prior₀ > C.prior₀ and

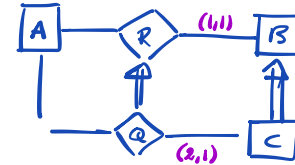
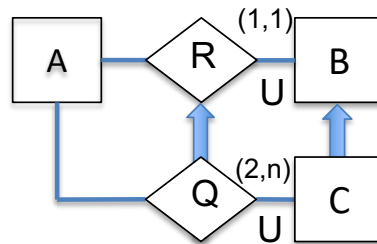
numinfelt₀ < (select numinfelt₀ from contop₁ C₄ where C₄.prior₀ = C₁.prior₀ + 1)

Esercizio 4 (sul modello ER)

Facendo riferimento allo schema concettuale S riportato qui sotto,

1. dire se esiste una istanza I dello schema S in cui la relazione R ha almeno una istanza.
2. dire se esiste una istanza I dello schema S in cui la relazione Q ha almeno una istanza.

In entrambi i casi, se la risposta è positiva, descrivere una tale istanza I, altrimenti spiegare perché una tale istanza non esiste.

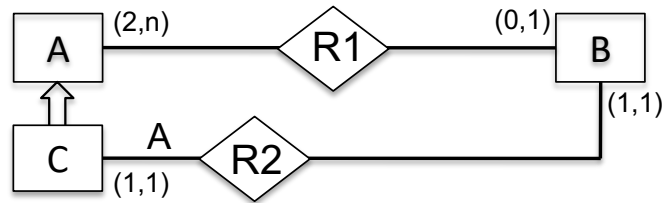


1) Esiste una istanza di R nello schema: $(I, R) = \{ \langle a_1, b_1 \rangle, \langle a_2, b_2 \rangle \}$

2) Non esiste una istanza di Q per problemi di cardinalità.

Esercizio 5 (sul modello ER)

Considerare lo schema concettuale S mostrato qui sotto e dire se esiste una istanza dello schema S che contiene almeno una istanza di B. Se la risposta è positiva, mostrare una tale istanza di S. Se invece la risposta è negativa, spiegare in dettaglio perché una tale istanza non esiste.



No perché:

- B e C partecipano lo stesso numero di volte a R2
- C ha un numero di istanze minore o uguale a quelle di A
- B ha almeno le doppie delle istanze di A nella partecipazione a R1 perché B può partecipare al più una volta ad ogni istanza di R1, mentre A deve partecipare almeno due volte.

⇒ B ha le doppie delle istanze di A e B ha le stesse istanze di C e C ha meno istanze di A ⚡

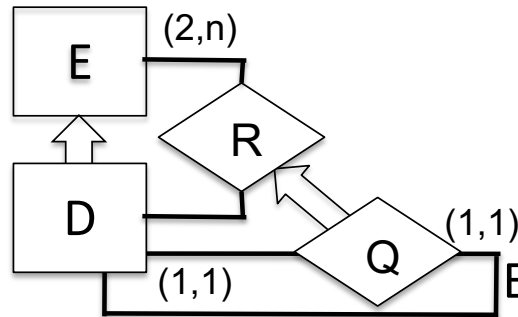
⇓
contraddizione

Esercizio 6 (sul modello ER)

Facendo riferimento allo schema concettuale S qui sotto, dire

1. se esiste una istanza dello schema S in cui l'entità E ha esattamente una istanza;
2. se esiste una istanza dello schema S in cui l'entità D ha esattamente due istanze.

In entrambi i casi, se la risposta è positiva, illustrare una istanza dello schema S con le suddette caratteristiche. Se invece la risposta è negativa, motivare in dettaglio la risposta stessa.

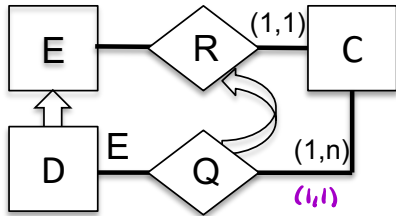


1) No, perché: se E ha una sola istanza, anche D avrà una sola istanza (o zero) dato che in 1:1, e quindi E non può partecipare due volte a R come impone la cardinalità.

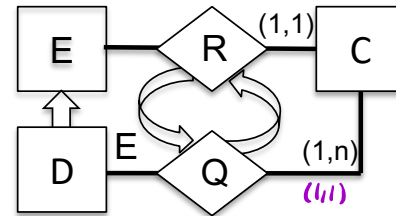
2) Sì: $(I, E) = \{e_1, e_2\}$ $(I, D) = \{e_1, e_2\}$
 $(I, R) = \{ \langle e_1, e_1 \rangle, \langle e_1, e_2 \rangle, \langle e_2, e_1 \rangle, \langle e_2, e_2 \rangle \}$
 $(I, Q) = \{ \langle e_1, e_1 \rangle, \langle e_2, e_2 \rangle \}$

Esercizio 7 (sul modello ER)

Facendo riferimento agli schemi concettuale S1 ed S2 qui sotto, dire se i due schemi sono equivalenti, ovvero se ogni istanza di uno è anche istanza dell'altro, e viceversa. Se la risposta è negativa, illustrare una istanza di uno schema che non è istanza dell'altro. Se invece la risposta è positiva, motivare in dettaglio la risposta stessa.



S1



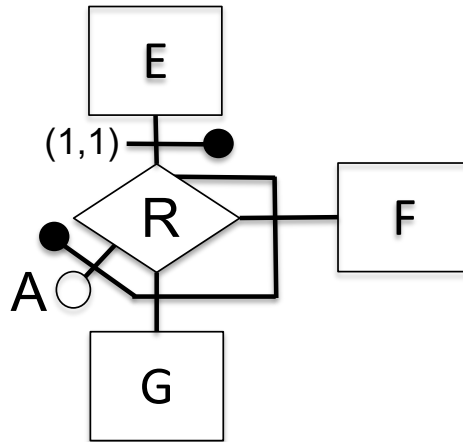
S2

$$(I, E) = \{e_1, e_2\} \quad (I, D) = \{e_2\} \quad (I, C) = \{c_1, c_2\}$$

$$(I, R) = \{\langle e_1, c_1 \rangle, \langle e_1, c_2 \rangle\} \quad (I, Q) = \{\langle e_2, c_1 \rangle, \langle e_2, c_2 \rangle\}$$

Esercizio 8 (sul modello ER)

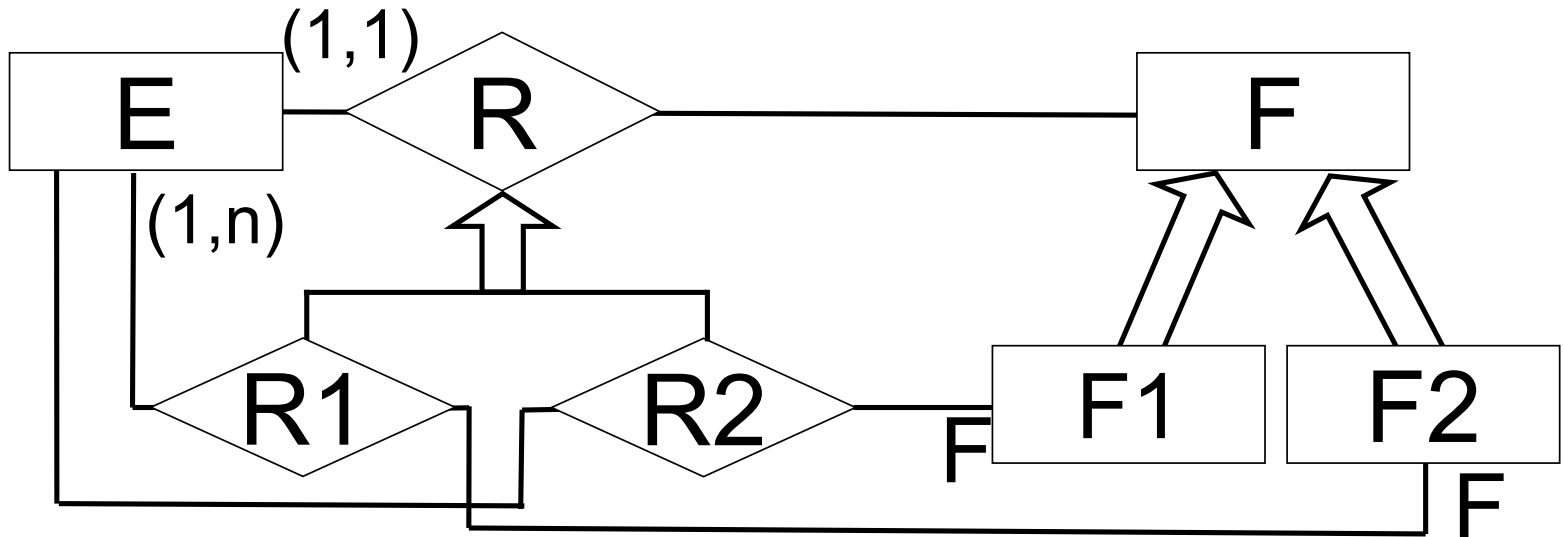
Facendo riferimento allo schema concettuale S qui sotto, dire se l'identificatore mostrato per la relazione R è essenziale oppure no.



no

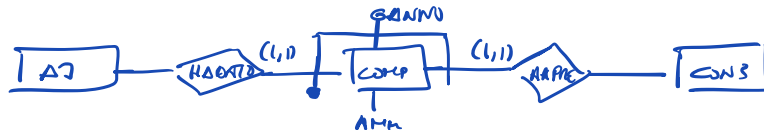
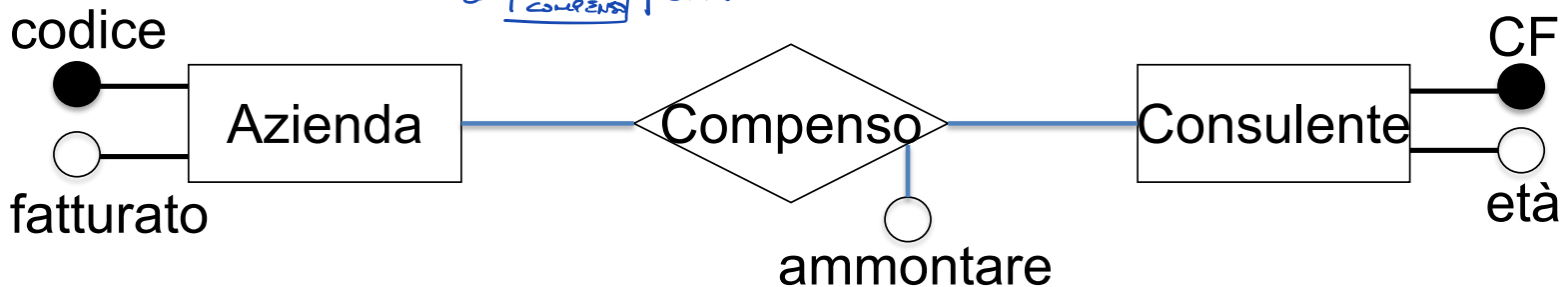
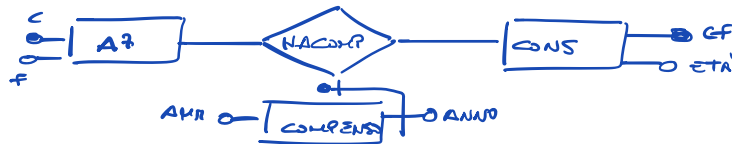
Esercizio 9 (sul modello ER)

Considerando lo schema concettuale S mostrato qui sotto, dire se esiste una istanza dello schema in cui l'insieme delle istanze della relazione R2 è non vuoto. Se la risposta è positiva, mostrare un esempio di istanza dello schema S con la proprietà suddetta. Se la risposta è negativa, motivarla in dettaglio.



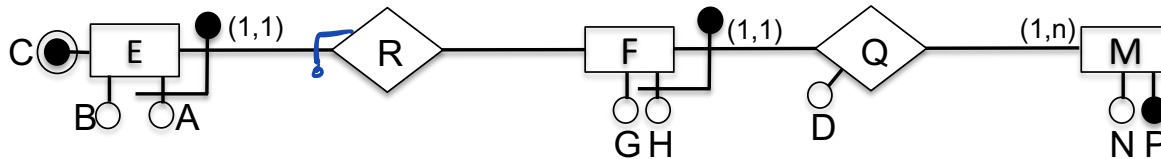
Esercizio 10 (su modellazione concettuale)

Si consideri lo schema concettuale mostrato qui sotto, in cui si modella l'ammontare dei compensi dati dalle aziende ai consulenti nell'ultimo anno. Si supponga che, a fronte di una revisione dei requisiti, sia diventato di interesse conoscere, per ogni azienda, l'ammontare dei compensi annuali che essa ha dato a ciascun consulente (anche in anni diversi allo stesso consulente) nel corso degli anni passati, oltre a quello attuale e si mostri lo schema concettuale risultante a seguito della revisione.



Esercizio 11 (sulla traduzione diretta)

Considerare lo schema concettuale ristrutturato mostrato qui sotto, ed effettuare il passo di traduzione diretta, illustrando lo schema relazionale completo di vincoli risultante da tale passo.



$H(\underline{P}, N)$

inc $H[P] \subseteq F[H]$

$F(\underline{H}, \underline{H}, G, D)$

fu $F[H] \subseteq H[P]$

$E(\underline{C}, B, A)$

fu $E[C] \subseteq R[E]$

$R(FH, FH, \underline{EC})$

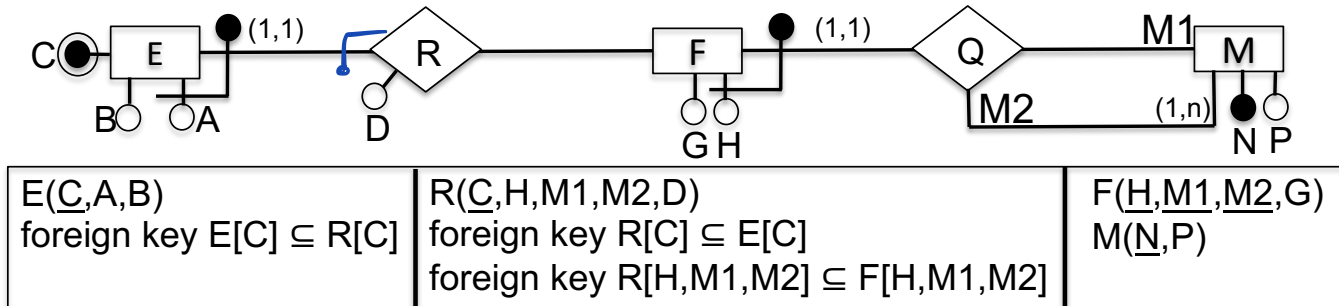
fu $R[FH, FH] \subseteq F[H, H]$

fu $R[EC] \subseteq E[C]$

VE: nel join tra R e E c'è la condizione $R.EC = E.C$, non esistendo due tuple con la stessa combinazione di valori per le tuple di attributi $\langle A, FH, FH \rangle$. Quindi questo terzo forma una chiave per tale join.

Esercizio 12 (sulla traduzione diretta)

Considerare lo schema concettuale ristrutturato mostrato qui sotto ed il relativo schema relazionale, compreso di vincoli. Dire se lo schema relazionale è corretto, ovvero se tutte le caratteristiche dello schema concettuale ristrutturato sono rappresentate nello schema relazionale. In caso di risposta affermativa, motivare tale risposta, ed in caso di risposta negativa dire quali proprietà dello schema concettuale ristrutturato non sono rappresentate nello schema relazionale.



$M(\underline{N}, P)$
inc $M[N] \subseteq F[M_2]$
 $F(\underline{H}, \underline{M1}, \underline{M2}, G)$
fun $F[M1] \subseteq M[N]$
fun $F[M2] \subseteq M[N]$

$\forall E$: nel join tra R e E con la condizione $R.C = E.C$, non esistono due tuple con la stessa combinazione di valori per gli attributi H, M1, M2, A.
Questi attributi formano una chiave nel join.

Esercizio 13 (progettazione) - testo

Facendo riferimento all'esercitazione 9, consideriamo le due tabelle decise dal manager aziendale e prodotte come risultato della esercitazione stessa:

Scuola(codicescuola, tipologiascuola, codiceistituto, regione, provincia, codicecomune, numerovalutazioni, sommavalutazioni, mediavalutazioni)

Valutazione(annoscolastico, codiceistituto, codicecriterio, punteggio)

Ricordiamo che

- la prima tabella contiene i dati sulle scuole e sugli istituti scolastici di cui le scuole fanno parte (ogni scuola fa parte di esattamente un istituto scolastico, ed un istituto scolastico comprende un numero qualunque di scuole);
- il comune, la provincia e la regione contenuta in una tupla della prima tabella indica dove è situato l'istituto scolastico di cui fa la parte la scuola relativa alla tupla;
- il numero, la somma e la media delle valutazioni contenuta in una tupla della prima tabella sono tutti dati relativi all'istituto scolastico di cui fa la parte la scuola relativa alla tupla;
- ogni tupla della seconda tabella contiene il punteggio di valutazione ottenuto da un istituto scolastico, in un certo anno scolastico e per un certo criterio.

Esercizio 13 (progettazione) - testo

L'esercitazione prevede le seguenti attività:

1. Derivare lo schema concettuale del dominio al quale si riferiscono le due tabelle. Ovviamente, in questa fase ci dobbiamo concentrare sui concetti rilevanti e sulle loro relazioni, indipendentemente dal modo in cui sono memorizzati nelle tabelle a fronte delle decisioni del manager.
2. A partire dallo schema concettuale prodotto, effettuare la progettazione logica, compresa di ristrutturazione dello schema concettuale, traduzione diretta in relazionale e ristrutturazione dello schema relazionale, per la quale occorre seguire le seguenti indicazioni di progetto:
 1. quando si accede ad una scuola si vuole sempre conoscere l'istituto scolastico al quale la scuola appartiene;
 2. quando si accede ad un istituto scolastico si vuole sempre sapere il comune in cui l'istituto è situato;
 3. quando si accede ad un comune, si vuole sempre conoscere la provincia;
 4. ad una provincia si accede solo quando si accede ad uno dei suoi comuni e quando si accede ad una provincia si vuole sempre conoscere la regione di appartenenza, regione che ovviamente non cambia mai.

Esercizio 13 (progettazione) - aggiunta ai requisiti

L'esercitazione prevede le seguenti attività:

1. Derivare lo schema concettuale del dominio al quale si riferiscono le due tabelle. Ovviamente, in questa fase ci dobbiamo concentrare sui concetti rilevanti e sulle loro relazioni, indipendentemente dal modo in cui sono memorizzati nelle tabelle a fronte delle decisioni del manager.
2. A partire dallo schema concettuale prodotto, effettuare la progettazione logica, compresa di ristrutturazione dello schema concettuale, traduzione diretta in relazionale e ristrutturazione dello schema relazionale, per la quale occorre seguire le seguenti indicazioni di progetto:
 1. quando si accede ad una scuola si vuole sempre conoscere l'istituto scolastico al quale la scuola appartiene;
 2. quando si accede ad un istituto scolastico si vuole sempre sapere il comune in cui l'istituto è situato;
 3. quando si accede ad un comune, si vuole sempre conoscere la provincia;
 4. ad una provincia si accede solo quando si accede ad uno dei suoi comuni e quando si accede ad una provincia si vuole sempre conoscere la regione di appartenenza, regione che ovviamente non cambia mai.
5. I dati si riferiscono a 50 anni scolastici, 9.000 istituti e 4 criteri di valutazione. Una query Q molto rilevante è quella che, data una scuola, calcola il numero, la somma e la media delle valutazioni dell'istituto a cui appartiene la scuola; si stima una media di 10 esecuzioni di questa query per ogni giorno; le valutazioni per un nuovo anno scolastico vengono acquisite alla fine dell'anno scolastico stesso.

