

Basi di dati — 8 settembre 2015 — Esame — Compito A
Tempo a disposizione: due ore. Libri chiusi.

Cognome: _____ Nome: _____ Matricola: _____

Domanda 1 (15%)

Considerare la base di dati relazionale contenente le seguenti relazioni:

- $R_1(\underline{A}, B, C)$, con vincolo di integrità referenziale fra C e la chiave D di R_2 e con cardinalità $N_1 = 200$
- $R_2(\underline{D}, E, F)$, con vincolo di integrità referenziale fra E, F e la chiave di R_3 e con cardinalità $N_2 = 400$
- $R_3(\underline{G}, \underline{H}, I)$, con cardinalità $N_3 = 100$

Indicare le cardinalità minime e massime (in simboli e numeri) dei risultati delle seguenti interrogazioni:

	Min (simboli)	Max (simboli)	Min (valore)	Max (valore)
$\pi_{BC}(R_1)$				
$R_1 \bowtie_{C=D} R_2$				
$R_3 \bowtie_{I=A} R_1$				
$R_2 \bowtie_{E=G \wedge F=H} R_3$				
$\pi_{AB}(R_1)$				
$(R_1 \bowtie_{C=D} R_2) \bowtie_{E=G} R_3$				
$(R_2 \bowtie_{E=G \wedge F=H} R_3) \bowtie_{I=B} R_1$				

Domanda 2 (10%)

Definire (con una opportuna notazione) su una relazione

RETRIBUZIONI(Matricola, Lordo, Imposte, StipNetto, Verifica)

un vincolo che imponga che, se il valore di Verifica è "OK", allora StipNetto è uguale alla differenza fra Lordo e Imposte (si noti che non si vuole invece imporre nessuna condizione se il valore di Verifica è diverso da "OK").

Domanda 3 (10%)

Indicare (scrivendo “V” o “F” nelle caselle) quali delle seguenti affermazioni sono vere e quali false relativamente alle viste come definite in SQL con le istruzioni `CREATE VIEW`:

ogni vista usata in una interrogazione viene calcolata completamente prima di eseguire l'interrogazione

le viste introducono ridondanze nei dati memorizzati

le viste possono essere utili per semplificare la scrittura delle interrogazioni

le viste possono essere utili per rendere più efficienti le interrogazioni

Domanda 4 (10%)

Considerare la base di dati relazionale definita per mezzo delle seguenti istruzioni:

```
create table Citta (  
  ID numeric not null primary key,  
  NomeCitta character(20) not null,  
  Popolazione numeric  
);  
create table Acquedotti (  
  Codice numeric not null primary key,  
  NomeAcq character(20) not null  
);  
create table Forniture (  
  Citta numeric not null references Citta(ID),  
  Acquedotto numeric not null references Acquedotti(Codice),  
  Portata integer check (Portata >= 0),  
  primary key (Citta,Acquedotto)  
);
```

Formulare le seguenti interrogazioni in algebra relazionale:

1. trovare codici e nomi degli acquedotti che riforniscono la città di Roma

2. trovare ID delle città rifornite da almeno due acquedotti

Domanda 5 (20%)

Con riferimento alla base di dati usata nella domanda precedente formulare le seguenti interrogazioni in SQL:

1. trovare ID e nomi delle città rifornite dall'acquedotto Felice

2. trovare i codici degli acquedotti che riforniscono almeno due città

3. per ogni acquedotto, trovare la portata totale (intesa come la somma delle portate delle forniture dell'acquedotto)

4. mostrare codice e nome dell'acquedotto con la portata totale massima

Domanda 6 (20%)

Mostrare lo schema concettuale di una base di dati per la gestione di articoli di una rivista scientifica, secondo le seguenti specifiche.

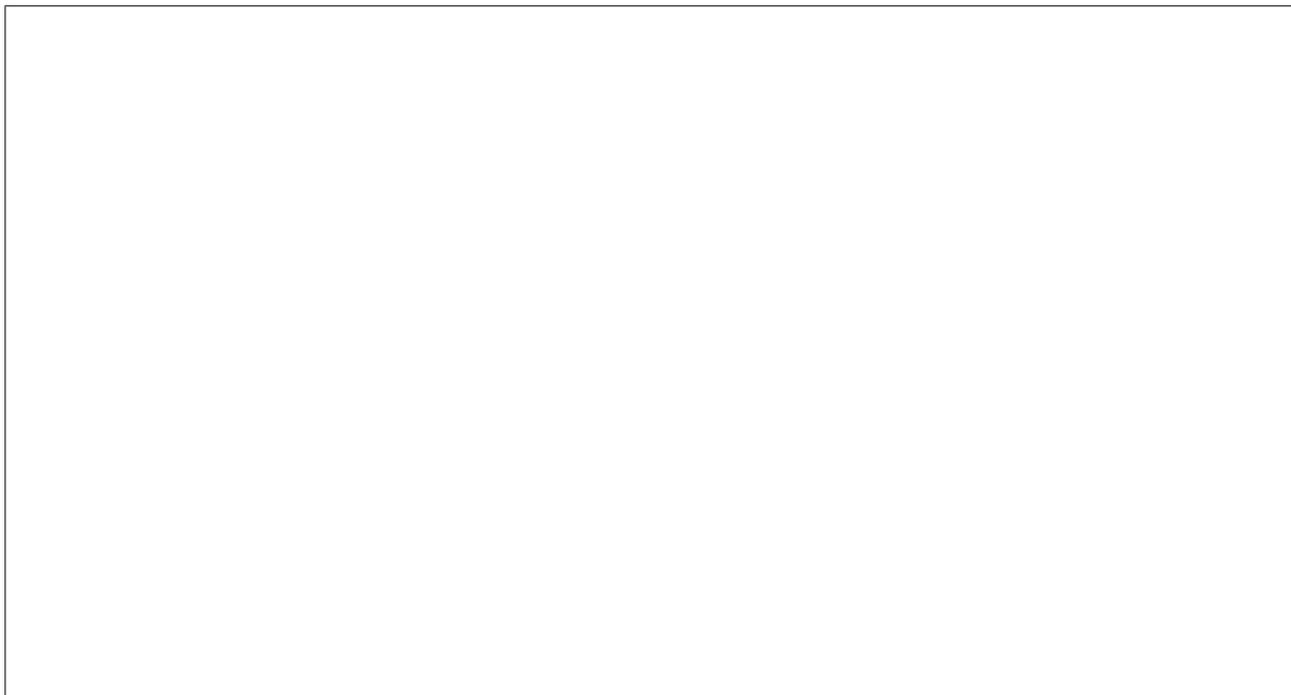
- Gli articoli hanno titolo, sottotitolo, uno o più autori e un sommario (una stringa molto grande, ma comunque gestibile come attributo semplice)
- Gli autori hanno nome, cognome, email e affiliazione (l'istituzione per la quale lavorano)
- Per ogni istituzione (degli autori) sono di interesse il nome, l'indirizzo, e la nazione
- La rivista viene pubblicata un certo numero di volte in un anno. Le pubblicazioni di un anno vengono raccolte in un volume (a cui viene dato un titolo complessivo). Ogni pubblicazione ha un numero, unico nel rispettivo volume, una data di pubblicazione e una serie di articoli, per ognuno dei quali viene registrata la pagina di inizio e quella di fine.



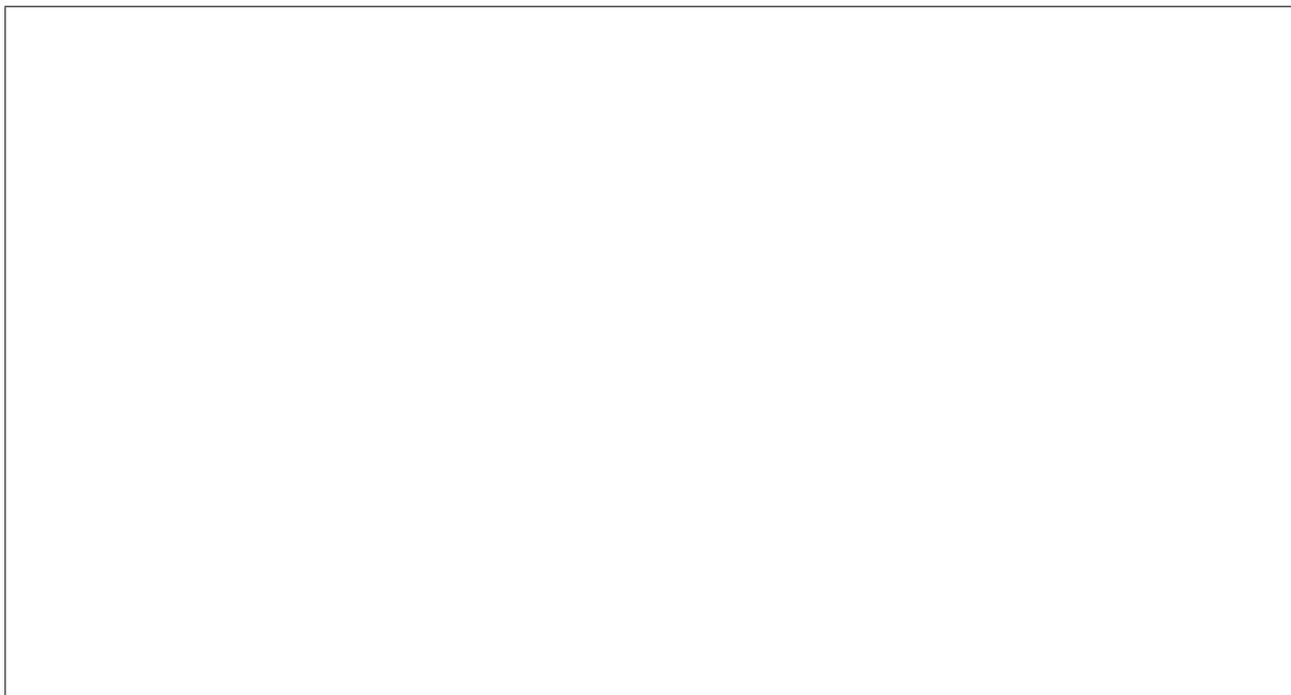
Domanda 7 (15%)

Estendere lo schema concettuale ottenuto in risposta alla domanda precedente, per rappresentare le seguenti specifiche; mostrare *separatamente* le due estensioni

1. si vogliono gestire più riviste, ognuna con un codice identificante, un nome e uno o più curatori, che possono essere anche autori di articoli (e per i quali interessano le stesse informazioni degli autori)



2. gli autori possono cambiare affiliazione e indirizzo di posta elettronica nel tempo e quindi possono avere affiliazione diversa e indirizzo diverso per articoli diversi;



Basi di dati — 8 settembre 2015 — Esame — Compito B
Tempo a disposizione: due ore. Libri chiusi.

Cognome: _____ Nome: _____ Matricola: _____

Domanda 1 (15%)

Considerare la base di dati relazionale contenente le seguenti relazioni:

- $R_1(\underline{A}, B, C)$, con vincolo di integrità referenziale fra C e la chiave D di R_2 e con cardinalità $N_1 = 200$
- $R_2(\underline{D}, E, F)$, con vincolo di integrità referenziale fra E, F e la chiave di R_3 e con cardinalità $N_2 = 400$
- $R_3(\underline{G}, \underline{H}, I)$, con cardinalità $N_3 = 100$

Indicare le cardinalità minime e massime (in simboli e numeri) dei risultati delle seguenti interrogazioni:

	Min (simboli)	Max (simboli)	Min (valore)	Max (valore)
$\pi_{AC}(R_1)$				
$R_2 \bowtie_{F=A} R_1$				
$(R_2 \bowtie_{E=G \wedge F=H} R_3) \bowtie_{I=B} R_1$				
$R_1 \bowtie_{C=D} R_2$				
$\pi_{BC}(R_1)$				
$R_2 \bowtie_{E=G} R_3$				
$(R_1 \bowtie_{C=D} R_2) \bowtie_{E=G \wedge F=H} R_3$				

Domanda 2 (10%)

Definire (con una opportuna notazione) su una relazione

SALARI(Matricola, StipLordo, Trattenute, Netto, OK)

un vincolo che imponga che, se il valore di OK è “OK”, allora Netto è uguale alla differenza fra StipLordo e Trattenute (si noti che non si vuole invece imporre nessuna condizione se il valore di OK è diverso da “OK”).

Domanda 3 (10%)

Indicare (scrivendo “V” o “F” nelle caselle) quali delle seguenti affermazioni sono vere e quali false relativamente alle viste come definite in SQL con le istruzioni **CREATE VIEW**:

le viste possono essere utili per semplificare la scrittura delle interrogazioni

le viste introducono ridondanze nei dati memorizzati

le viste possono essere utili per rendere più efficienti le interrogazioni

ogni vista usata in una interrogazione viene calcolata completamente prima di eseguire l'interrogazione

Domanda 4 (10%)

Considerare la base di dati relazionale definita per mezzo delle seguenti istruzioni:

```
create table Citta (  
    ID numeric not null primary key,  
    NomeCitta character(20) not null,  
    Popolazione numeric  
);  
create table Acquedotti (  
    Codice numeric not null primary key,  
    NomeAcq character(20) not null  
);  
create table Forniture (  
    Citta numeric not null references Citta(ID),  
    Acquedotto numeric not null references Acquedotti(Codice),  
    Portata integer check (Portata >= 0),  
    primary key (Citta,Acquedotto)  
);
```

Formulare le seguenti interrogazioni in algebra relazionale:

1. trovare ID e nomi delle città rifornite dall'acquedotto Felice

2. trovare i codici degli acquedotti che riforniscono almeno due città

Domanda 5 (20%)

Con riferimento alla base di dati usata nella domanda precedente formulare le seguenti interrogazioni in SQL:

1. trovare codici e nomi degli acquedotti che riforniscono la città di Roma

2. trovare ID delle città rifornite da almeno due acquedotti

3. per ogni città, trovare la disponibilità totale di acqua (intesa come la somma delle portate delle forniture della città)

4. mostrare ID e nome della città con la massima disponibilità totale di acqua

Domanda 6 (20%)

Mostrare lo schema concettuale di una base di dati per la gestione di articoli di una rivista scientifica, secondo le seguenti specifiche.

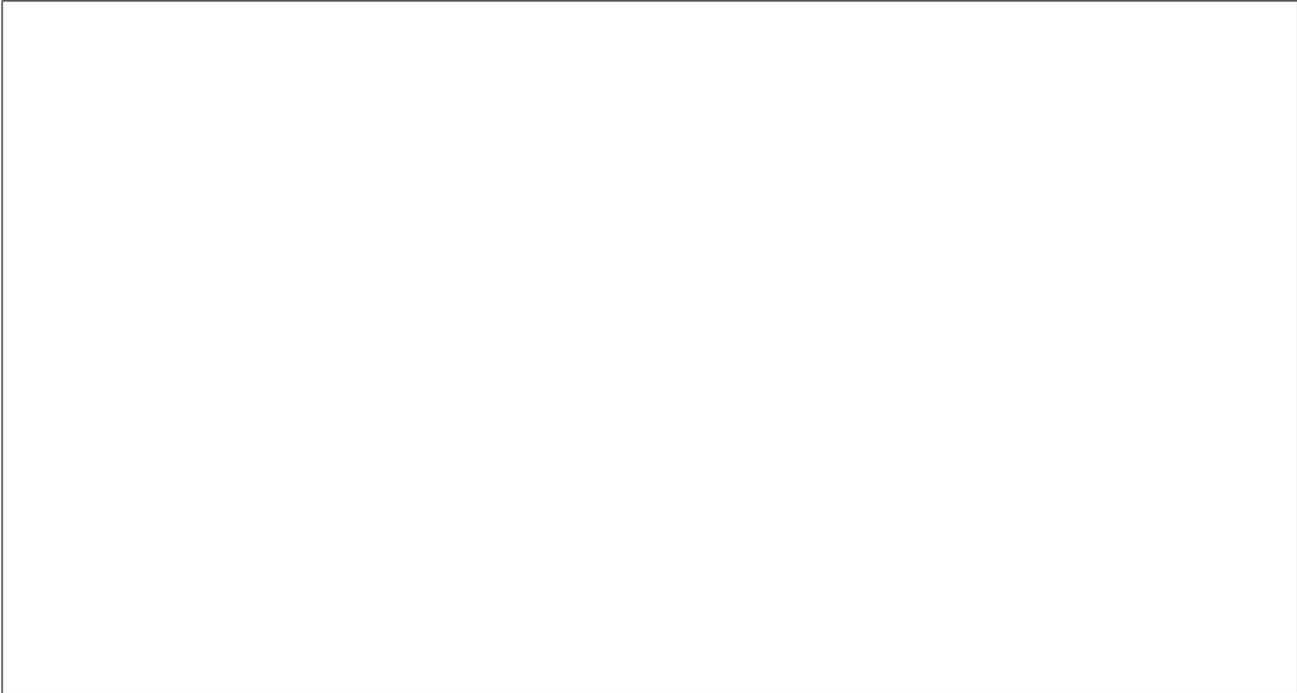
- Gli articoli hanno titolo, sottotitolo, uno o più autori e un sommario (una stringa molto grande, ma comunque gestibile come attributo semplice)
- Gli autori hanno nome, cognome, email e affiliazione (l'istituzione per la quale lavorano)
- Per ogni istituzione (degli autori) sono di interesse il nome, l'indirizzo, e la nazione
- La rivista viene pubblicata un certo numero di volte in un anno. Le pubblicazioni di un anno vengono raccolte in un volume (a cui viene dato un titolo complessivo). Ogni pubblicazione ha un numero, unico nel rispettivo volume, una data di pubblicazione e una serie di articoli, per ognuno dei quali viene registrata la pagina di inizio e quella di fine.



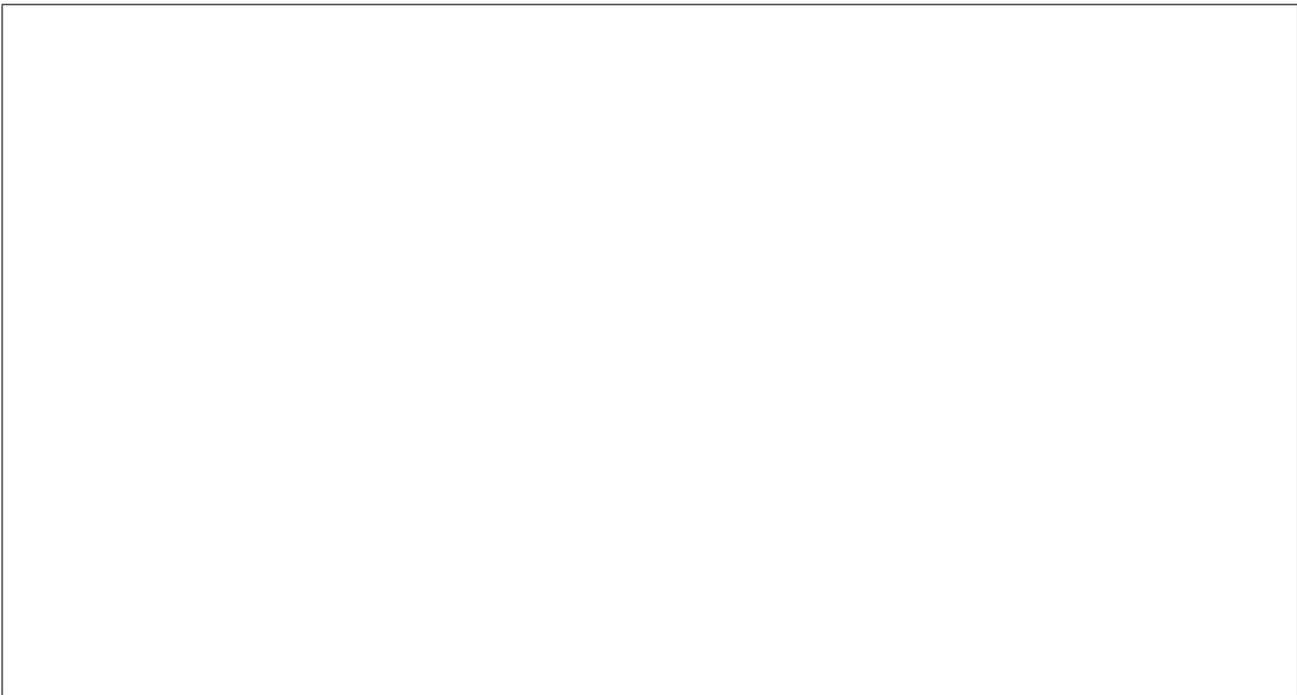
Domanda 7 (15%)

Estendere lo schema concettuale ottenuto in risposta alla domanda precedente, per rappresentare le seguenti specifiche; mostrare *separatamente* le due estensioni

1. si vogliono gestire più riviste, ognuna con un codice identificante, un nome e uno o più curatori, che possono essere anche autori di articoli (e per i quali interessano le stesse informazioni degli autori)



2. gli autori possono cambiare affiliazione e indirizzo di posta elettronica nel tempo e quindi possono avere affiliazione diversa e indirizzo diverso per articoli diversi;



Basi di dati — 8 settembre 2015 — Esame — Compito A
Tempo a disposizione: due ore. Libri chiusi.

Possibili soluzioni

Cognome: _____ Nome: _____ Matricola: _____

Domanda 1 (15%)

Considerare la base di dati relazionale contenente le seguenti relazioni:

- $R_1(\underline{A}, B, C)$, con vincolo di integrità referenziale fra C e la chiave D di R_2 e con cardinalità $N_1 = 200$
- $R_2(\underline{D}, E, F)$, con vincolo di integrità referenziale fra E, F e la chiave di R_3 e con cardinalità $N_2 = 400$
- $R_3(\underline{G}, \underline{H}, I)$, con cardinalità $N_3 = 100$

Indicare le cardinalità minime e massime (in simboli e numeri) dei risultati delle seguenti interrogazioni:

	Min (simboli)	Max (simboli)	Min (valore)	Max (valore)
$\pi_{BC}(R_1)$	1	N_1	1	200
$R_1 \bowtie_{C=D} R_2$	N_1	N_1	200	200
$R_3 \bowtie_{I=A} R_1$	0	N_3	0	100
$R_2 \bowtie_{E=G \wedge F=H} R_3$	N_2	N_2	400	400
$\pi_{AB}(R_1)$	N_1	N_1	200	200
$(R_1 \bowtie_{C=D} R_2) \bowtie_{E=G} R_3$	N_1	$N_1 \times N_3$	200	20.000
$(R_2 \bowtie_{E=G \wedge F=H} R_3) \bowtie_{I=B} R_1$	0	$N_2 \times N_1$	0	80.000

Domanda 2 (10%)

Definire (con una opportuna notazione) su una relazione

RETRIBUZIONI(Matricola, Lordo, Imposte, StipNetto, Verifica)

un vincolo che imponga che, se il valore di Verifica è "OK", allora StipNetto è uguale alla differenza fra Lordo e Imposte (si noti che non si vuole invece imporre nessuna condizione se il valore di Verifica è diverso da "OK").

CHECK ((NOT (Verifica = 'OK'))) OR (StipNetto = Lordo - Imposte))

Domanda 3 (10%)

Indicare (scrivendo “V” o “F” nelle caselle) quali delle seguenti affermazioni sono vere e quali false relativamente alle viste come definite in SQL con le istruzioni CREATE VIEW:

F	ogni vista usata in una interrogazione viene calcolata completamente prima di eseguire l'interrogazione
F	le viste introducono ridondanze nei dati memorizzati
V	le viste possono essere utili per semplificare la scrittura delle interrogazioni
F	le viste possono essere utili per rendere più efficienti le interrogazioni

Domanda 4 (10%)

Considerare la base di dati relazionale definita per mezzo delle seguenti istruzioni:

```
create table Citta (
  ID numeric not null primary key,
  NomeCitta character(20) not null,
  Popolazione numeric
);
create table Acquedotti (
  Codice numeric not null primary key,
  NomeAcq character(20) not null
);
create table Forniture (
  Citta numeric not null references Citta(ID),
  Acquedotto numeric not null references Acquedotti(Codice),
  Portata integer check (Portata >= 0),
  primary key (Citta,Acquedotto)
);
```

Formulare le seguenti interrogazioni in algebra relazionale:

1. trovare codici e nomi degli acquedotti che riforniscono la città di Roma

$$\pi_{\text{Codice, NomeAcq}}((\sigma_{\text{NomeCitta}='Roma'}(\text{CITTÀ}) \bowtie_{\text{ID}=\text{Citta}} \text{FORNITURE}) \bowtie_{\text{Acquedotto}=\text{Codice}} \text{ACQUEDOTTI})$$

2. trovare ID delle città rifornite da almeno due acquedotti

$$\pi_{\text{Citta}}(\sigma_{\text{Acquedotto} \neq \text{Acquedotto}'}(\text{FORNITURE} \bowtie_{\text{Citta}=\text{Citta}'} \rho_{X' \leftarrow X}(\text{FORNITURE})))$$

Domanda 5 (20%)

Con riferimento alla base di dati usata nella domanda precedente formulare le seguenti interrogazioni in SQL:

1. trovare ID e nomi delle città rifornite dall'acquedotto Felice

```
select distinct ID, NomeCitta
from Citta join Forniture on ID = Citta
      join Acquedotti on Acquedotto = Codice
where NomeAcq = 'Claudio'
```

2. trovare i codici degli acquedotti che riforniscono almeno due città

```
select distinct F1.Acquedotto AS Codice
from Forniture F1 join Forniture F2
  on F1.Acquedotto = F2.Acquedotto
where F1.Citta <> F2.Citta
```

oppure

```
select  Acquedotto AS Codice
from Forniture
group by Acquedotto
having count(*) >= 2
```

3. per ogni acquedotto, trovare la portata totale (intesa come la somma delle portate delle forniture dell'acquedotto)

```
select Acquedotto, sum (Portata) as PortataTotale
from Forniture
group by acquedotto
```

4. mostrare codice e nome dell'acquedotto con la portata totale massima

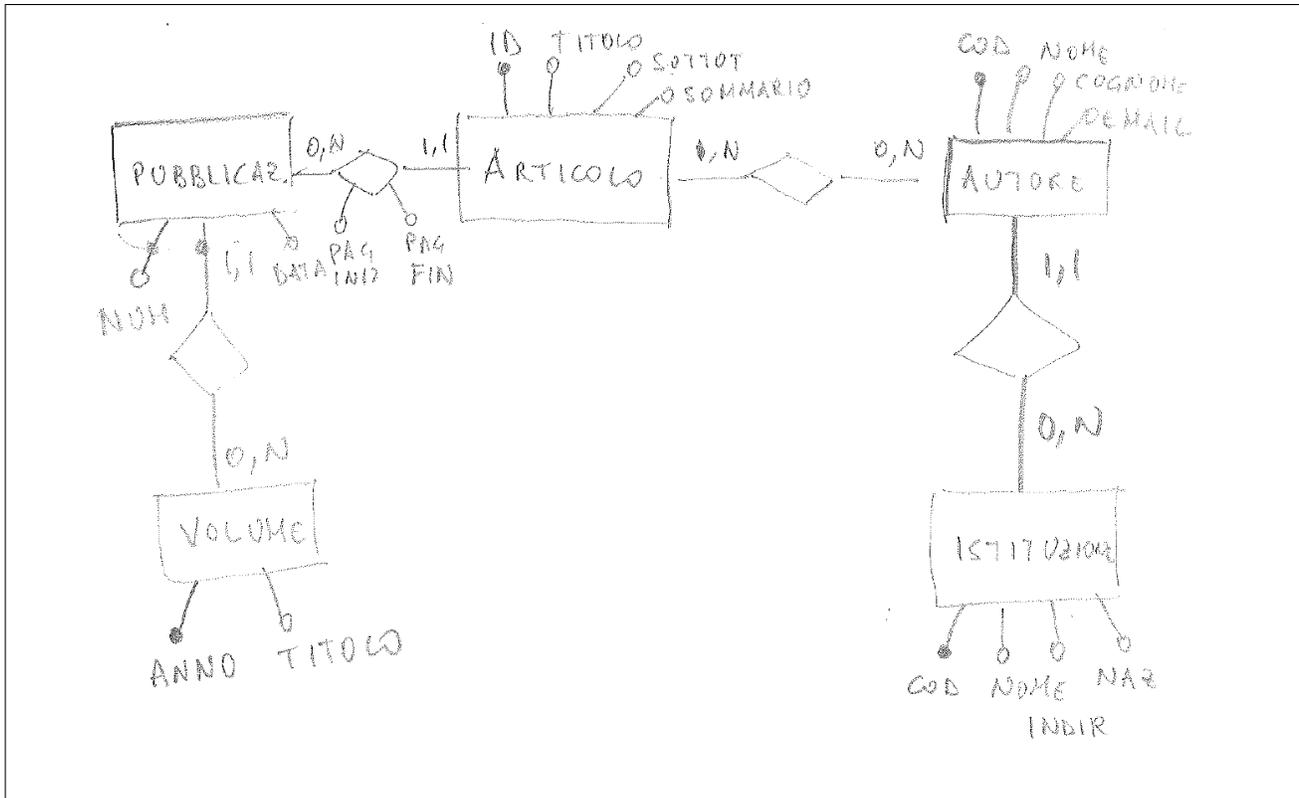
Definiamo una vista `PortateTotali` o `DisponibilitaTotali` (a seconda dei compiti) con la `select` della risposta precedente e poi

```
select Codice, NomeAcq
from Acquedotti join PortateTotali on Codice = Acquedotto
where PortataTotale >= ALL (select PortataTotale
                          from PortateTotali)
```

Domanda 6 (20%)

Mostrare lo schema concettuale di una base di dati per la gestione di articoli di una rivista scientifica, secondo le seguenti specifiche.

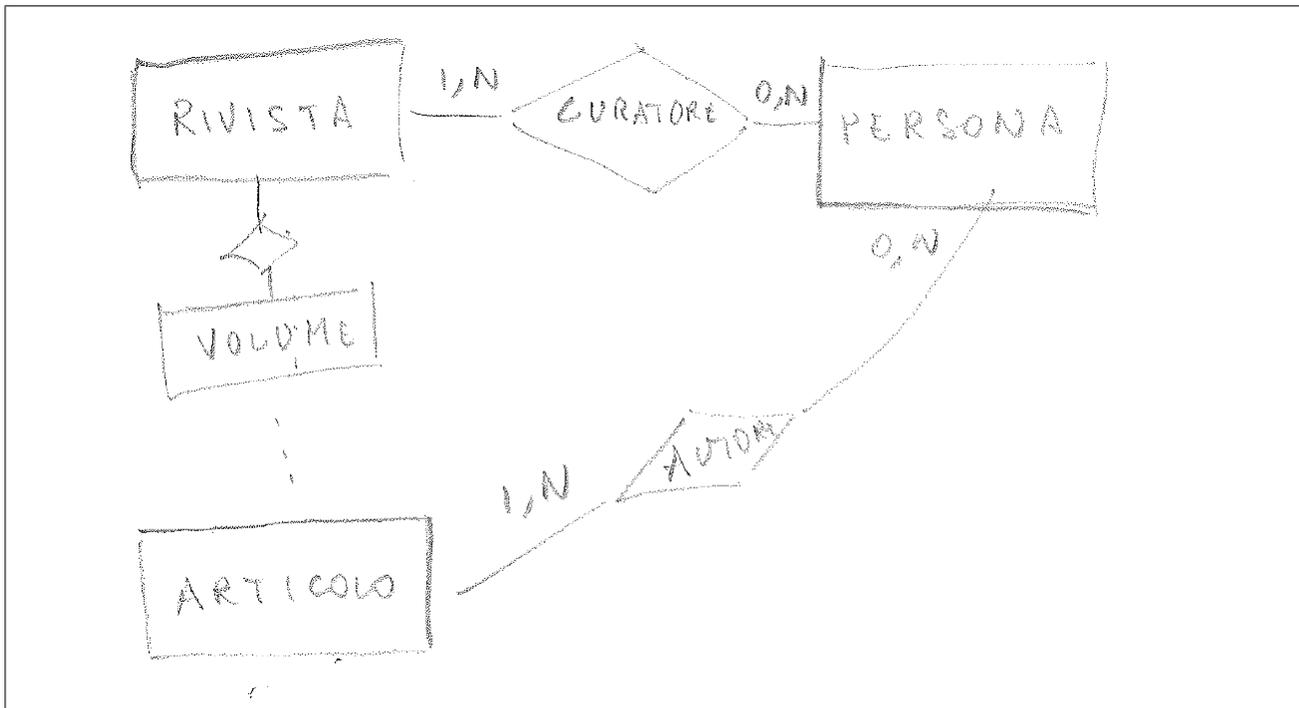
- Gli articoli hanno titolo, sottotitolo, uno o più autori e un sommario (una stringa molto grande, ma comunque gestibile come attributo semplice)
- Gli autori hanno nome, cognome, email e affiliazione (l'istituzione per la quale lavorano)
- Per ogni istituzione (degli autori) sono di interesse il nome, l'indirizzo, e la nazione
- La rivista viene pubblicata un certo numero di volte in un anno. Le pubblicazioni di un anno vengono raccolte in un volume (a cui viene dato un titolo complessivo). Ogni pubblicazione ha un numero, unico nel rispettivo volume, una data di pubblicazione e una serie di articoli, per ognuno dei quali viene registrata la pagina di inizio e quella di fine.



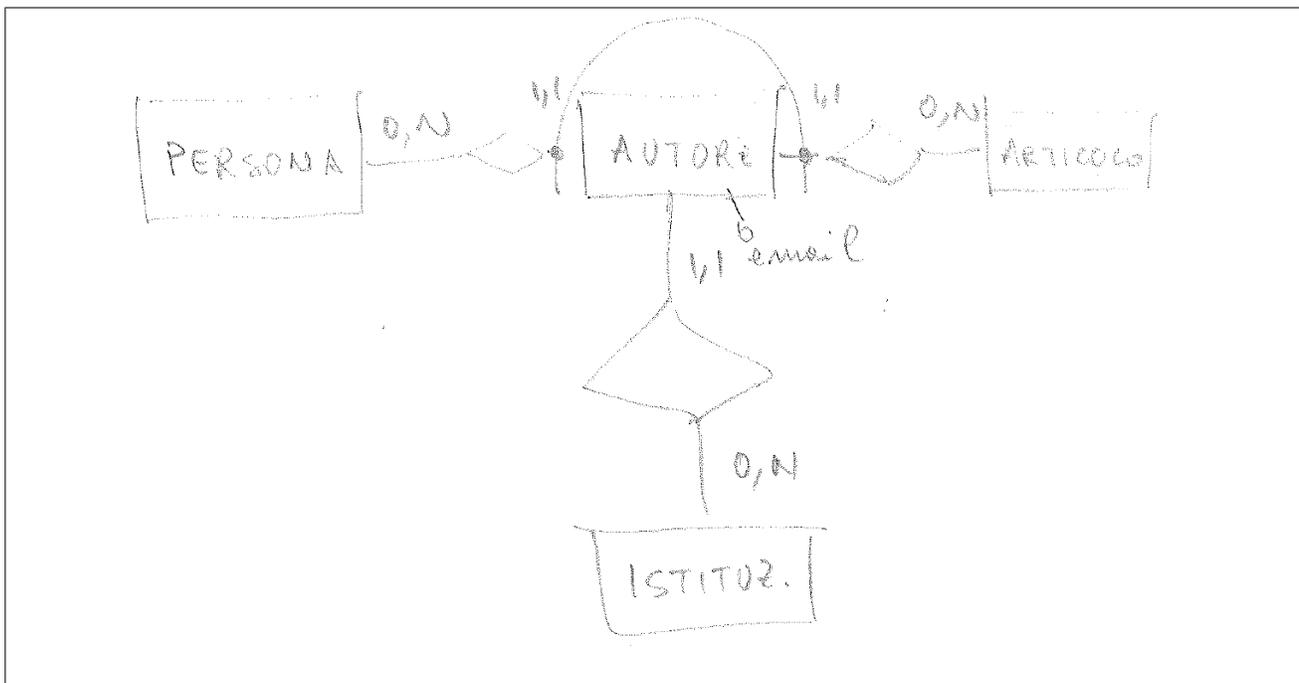
Domanda 7 (15%)

Estendere lo schema concettuale ottenuto in risposta alla domanda precedente, per rappresentare le seguenti specifiche; mostrare *separatamente* le due estensioni

1. si vogliono gestire più riviste, ognuna con un codice identificante, un nome e uno o più curatori, che possono essere anche autori di articoli (e per i quali interessano le stesse informazioni degli autori)



2. gli autori possono cambiare affiliazione e indirizzo di posta elettronica nel tempo e quindi possono avere affiliazione diversa e indirizzo diverso per articoli diversi;



Basi di dati — 8 settembre 2015 — Esame — Compito B
Tempo a disposizione: due ore. Libri chiusi.

Possibili soluzioni

Cognome: _____ Nome: _____ Matricola: _____

Domanda 1 (15%)

Considerare la base di dati relazionale contenente le seguenti relazioni:

- $R_1(\underline{A}, B, C)$, con vincolo di integrità referenziale fra C e la chiave D di R_2 e con cardinalità $N_1 = 200$
- $R_2(\underline{D}, E, F)$, con vincolo di integrità referenziale fra E, F e la chiave di R_3 e con cardinalità $N_2 = 400$
- $R_3(\underline{G}, \underline{H}, I)$, con cardinalità $N_3 = 100$

Indicare le cardinalità minime e massime (in simboli e numeri) dei risultati delle seguenti interrogazioni:

	Min (simboli)	Max (simboli)	Min (valore)	Max (valore)
$\pi_{AC}(R_1)$	N_1	N_1	200	200
$R_2 \bowtie_{F=A} R_1$	0	N_2	0	400
$(R_2 \bowtie_{E=G \wedge F=H} R_3) \bowtie_{I=B} R_1$	0	$N_2 \times N_1$	0	80.000
$R_1 \bowtie_{C=D} R_2$	N_1	N_1	200	200
$\pi_{BC}(R_1)$	1	N_1	1	200
$R_2 \bowtie_{E=G} R_3$	N_2	$N_2 \times N_3$	400	40.000
$(R_1 \bowtie_{C=D} R_2) \bowtie_{E=G \wedge F=H} R_3$	N_1	N_1	200	200

Domanda 2 (10%)

Definire (con una opportuna notazione) su una relazione

SALARI(Matricola,StipLordo,Trattenute,Netto,OK)

un vincolo che imponga che, se il valore di OK è “OK”, allora Netto è uguale alla differenza fra StipLordo e Trattenute (si noti che non si vuole invece imporre nessuna condizione se il valore di OK è diverso da “OK”).

CHECK ((NOT (OK = 'OK'))) OR (Netto = StipLordo - Trattenute))

Domanda 3 (10%)

Indicare (scrivendo “V” o “F” nelle caselle) quali delle seguenti affermazioni sono vere e quali false relativamente alle viste come definite in SQL con le istruzioni CREATE VIEW:

V	le viste possono essere utili per semplificare la scrittura delle interrogazioni
F	le viste introducono ridondanze nei dati memorizzati
F	le viste possono essere utili per rendere più efficienti le interrogazioni
F	ogni vista usata in una interrogazione viene calcolata completamente prima di eseguire l'interrogazione

Domanda 4 (10%)

Considerare la base di dati relazionale definita per mezzo delle seguenti istruzioni:

```
create table Citta (
    ID numeric not null primary key,
    NomeCitta character(20) not null,
    Popolazione numeric
);
create table Acquedotti (
    Codice numeric not null primary key,
    NomeAcq character(20) not null
);
create table Forniture (
    Citta numeric not null references Citta(ID),
    Acquedotto numeric not null references Acquedotti(Codice),
    Portata integer check (Portata >= 0),
    primary key (Citta,Acquedotto)
);
```

Formulare le seguenti interrogazioni in algebra relazionale:

1. trovare ID e nomi delle città rifornite dall'acquedotto Felice

$\pi_{ID, NomeCitta}((CITTÀ \bowtie_{ID=Citta} FORNITURE) \bowtie_{Acquedotto=Codice} (\sigma_{NomeAcq='Felice'}(ACQUEDOTTI)))$

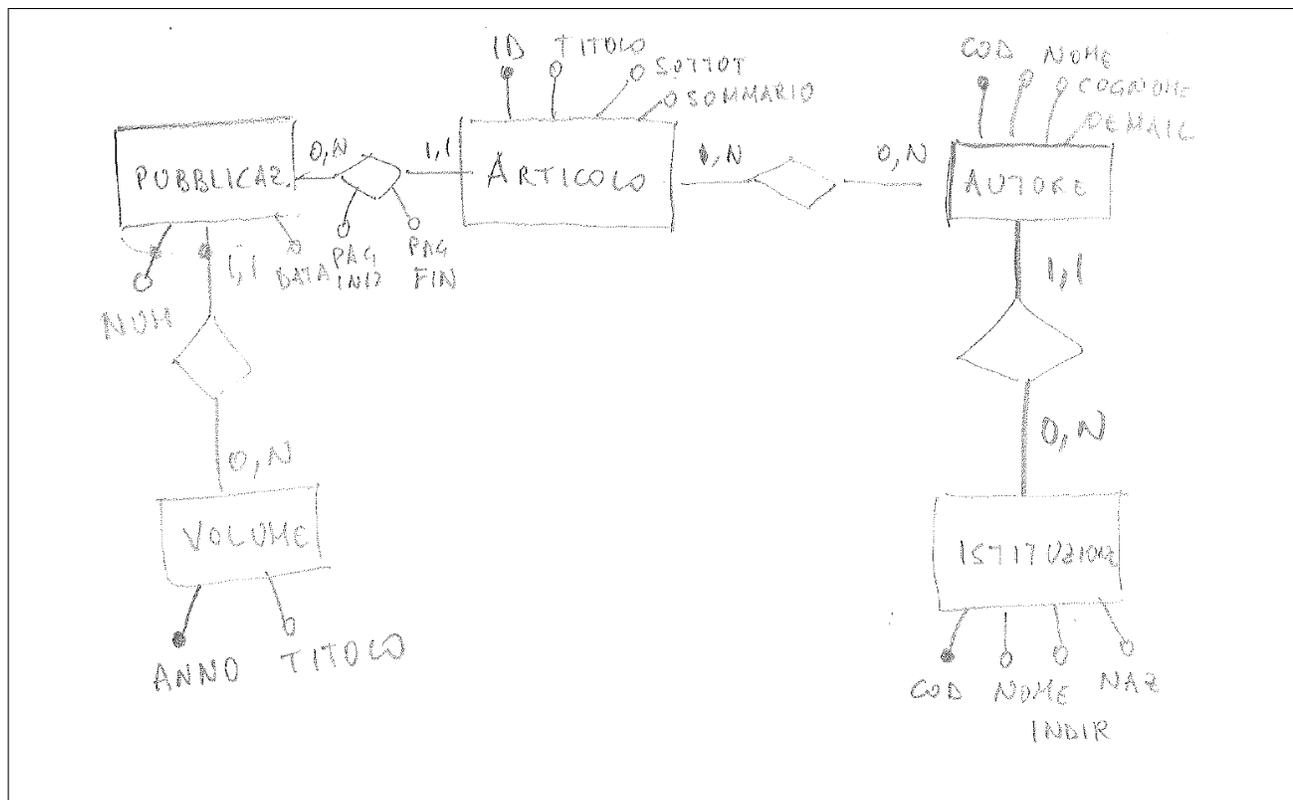
2. trovare i codici degli acquedotti che riforniscono almeno due città

$\pi_{Acquedotto}(\sigma_{Citta \neq Citta'}(FORNITURE \bowtie_{Acquedotto=Acquedotto'} \rho_{X' \leftarrow X}(FORNITURE)))$

Domanda 6 (20%)

Mostrare lo schema concettuale di una base di dati per la gestione di articoli di una rivista scientifica, secondo le seguenti specifiche.

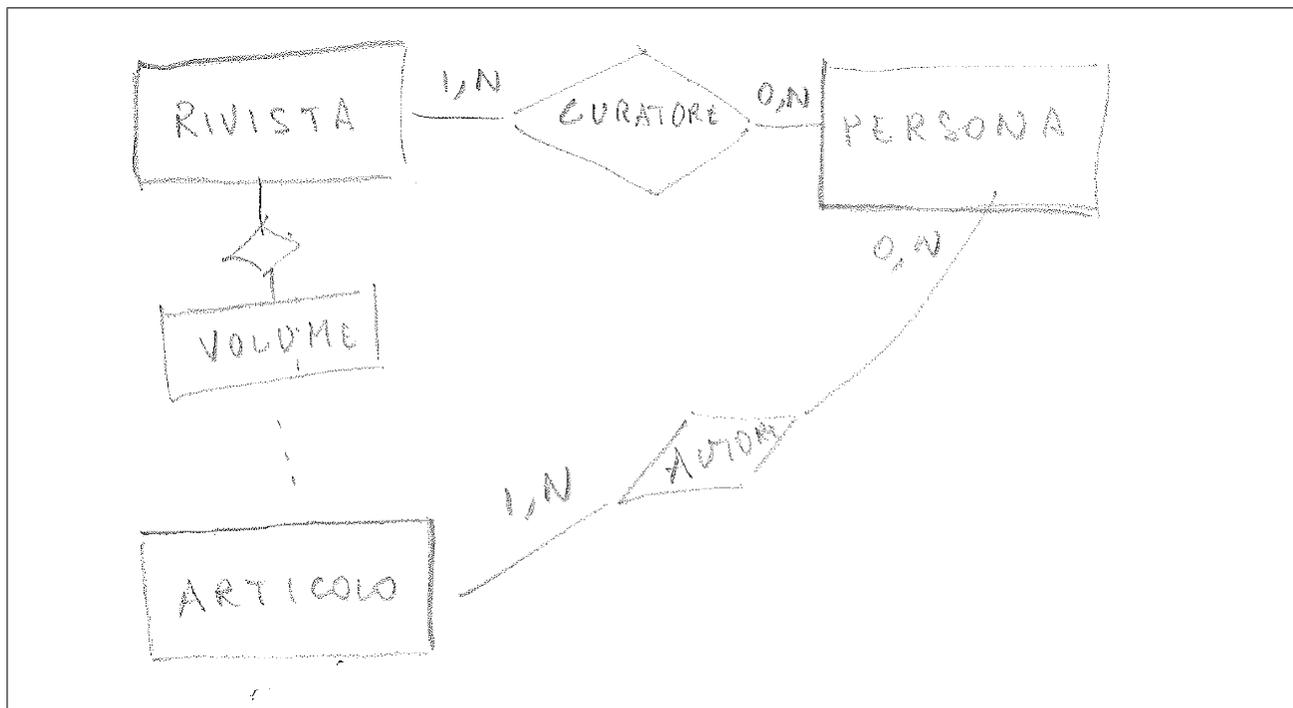
- Gli articoli hanno titolo, sottotitolo, uno o più autori e un sommario (una stringa molto grande, ma comunque gestibile come attributo semplice)
- Gli autori hanno nome, cognome, email e affiliazione (l'istituzione per la quale lavorano)
- Per ogni istituzione (degli autori) sono di interesse il nome, l'indirizzo, e la nazione
- La rivista viene pubblicata un certo numero di volte in un anno. Le pubblicazioni di un anno vengono raccolte in un volume (a cui viene dato un titolo complessivo). Ogni pubblicazione ha un numero, unico nel rispettivo volume, una data di pubblicazione e una serie di articoli, per ognuno dei quali viene registrata la pagina di inizio e quella di fine.



Domanda 7 (15%)

Estendere lo schema concettuale ottenuto in risposta alla domanda precedente, per rappresentare le seguenti specifiche; mostrare *separatamente* le due estensioni

1. si vogliono gestire più riviste, ognuna con un codice identificante, un nome e uno o più curatori, che possono essere anche autori di articoli (e per i quali interessano le stesse informazioni degli autori)



2. gli autori possono cambiare affiliazione e indirizzo di posta elettronica nel tempo e quindi possono avere affiliazione diversa e indirizzo diverso per articoli diversi;

