

Basi di dati — 21 luglio 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 $L_1 = 300$
- $R_2(\underline{D}, E, F)$, con vincolo di integrità referenziale fra E, F e la chiave di R_3 e con cardinalità $L_2 = 500$
- $R_3(\underline{G}, \underline{H}, I)$, con cardinalità $L_3 = 100$

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

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

Domanda 2 (10%) Definire (con una opportuna notazione) su una relazione

STIPENDI(Matricola, StipLordo, Tasse, Netto, Verifica)

un vincolo che imponga che il valore di Verifica è

- "OK" se Netto è pari alla differenza fra StipLordo e Tasse
- "No" altrimenti

Domanda 3 (30%) Mostrare uno schema concettuale che rappresenti una realtà i cui dati siano organizzati per mezzo del seguente schema relazionale:

- UTENZE(Prefisso, Numero, Titolare, Indirizzo) con vincolo di integrità referenziale fra Titolare e la relazione PERSONE e fra Prefisso e la relazione DISTRETTO
- PERSONE(CodiceFiscale, Cognome, Nome, DataDiNascita)
- DISTRETTI(Prefisso, Nome, Provincia) con vincolo di integrità referenziale fra Provincia e la relazione PROVINCE
- PROVINCE(Sigla, Nome)
- BOLLETTE(CodiceBolletta, Prefisso, Numero, DataEmissione, Importo) con vincolo di integrità referenziale fra gli attributi Prefisso, Numero e la relazione UTENZE
- PAGAMENTI(CodicePagamento, Prefisso, Numero, Data, Importo) con vincolo di integrità referenziale fra gli attributi Prefisso, Numero e la relazione UTENZE

Basi di dati I — 21 luglio 2015 — Compito A

Domanda 4 (30%) Considerare ancora lo schema relazionale mostrato nella domanda precedente, riportato qui per comodità:

- UTENZE(Prefisso, Numero, Titolare, Indirizzo)
- PERSONE(CodiceFiscale, Cognome, Nome, DataDiNascita)
- DISTRETTI(Prefisso, Nome, Provincia)
- PROVINCE(Sigla, Nome)
- BOLLETTE(CodiceBolletta, Prefisso, Numero, DataEmissione, Importo)
- PAGAMENTI(CodicePagamento, Prefisso, Numero, Data, Importo)

Formulare le interrogazioni seguenti

In algebra relazionale, l'interrogazione che trova le utenze (con i relativi titolari) che si trovano nella provincia di Roma (si noti che ogni utenza si trova in un distretto, che a sua volta è in una provincia)

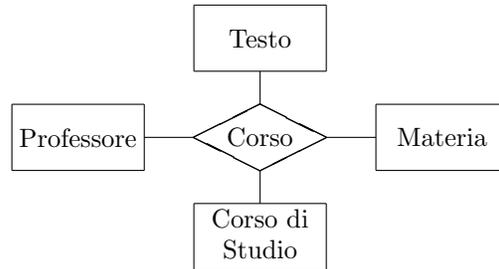
In algebra relazionale, l'interrogazione che trova le utenze per le quali non è stato effettuato alcun pagamento

In SQL, l'interrogazione che trova, per ogni utenza, la somma degli importi delle relative bollette

In SQL, l'interrogazione che trova le utenze "morose," cioè quelle per le quali la somma degli importi dei pagamenti è inferiore alla somma degli importi delle bollette

Domanda 5 (15%)

A seguito di una prima, superficiale analisi di una realtà di interesse, è stato prodotto lo schema in figura:



Modificare lo schema (decomponendo la relationship ed aggiungendo ulteriori entità, se necessario; indicare le cardinalità delle relationship e eventuali necessità di identificatori esterni) tenendo conto delle seguenti specifiche:

- per ogni materia possono esistere più corsi, tenuti dallo stesso professore o da professori diversi
- ogni corso è relativo ad una e una sola materia
- ogni professore tiene zero o più corsi
- ogni corso ha uno e un solo professore ed è offerto ad uno e un solo corso di studio
- per ogni corso di studio esiste al più un corso di una data materia
- tutti i corsi di una data materia hanno lo stesso libro di testo (uno e uno solo)

Svolgere quanto richiesto sopra, ma con riferimento alle seguenti specifiche:

- per ogni materia possono esistere più corsi, tenuti dallo stesso professore o da professori diversi
- ogni corso è relativo ad una e una sola materia
- ogni professore tiene zero o più corsi
- ogni corso ha uno e un solo professore ed è offerto ad uno e un solo corso di studio
- per ogni corso di studio esistono uno o più corsi di una data materia, distinti con un progressivo che indica il “canale” (es.: Basi di dati, canale 1)
- tutti i corsi di una data materia hanno lo stesso libro di testo (uno e uno solo)

Basi di dati — 21 luglio 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 $C_1 = 300$
- $R_2(\underline{D}, E, F)$, con vincolo di integrità referenziale fra E, F e la chiave di R_3 e con cardinalità $C_2 = 500$
- $R_3(\underline{G}, \underline{H}, I)$, con cardinalità $C_3 = 100$

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

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

Domanda 2 (10%) Definire (con una opportuna notazione) su una relazione

STIPENDI(Matricola, StipLordo, Tasse, Netto, Verifica)

un vincolo che imponga che il valore di Verifica è

- "OK" se Netto è pari alla differenza fra StipLordo e Tasse
- "No" altrimenti

Domanda 3 (30%) Mostrare uno schema concettuale che rappresenti una realtà i cui dati siano organizzati per mezzo del seguente schema relazionale:

- UTENZE(Prefisso, Numero, Titolare, Indirizzo) con vincolo di integrità referenziale fra Titolare e la relazione PERSONE e fra Prefisso e la relazione DISTRETTO
- PERSONE(CodiceFiscale, Cognome, Nome, DataDiNascita)
- DISTRETTI(Prefisso, Nome, Provincia) con vincolo di integrità referenziale fra Provincia e la relazione PROVINCE
- PROVINCE(Sigla, Nome)
- BOLLETTE(CodiceBolletta, Prefisso, Numero, DataEmissione, Importo) con vincolo di integrità referenziale fra gli attributi Prefisso, Numero e la relazione UTENZE
- PAGAMENTI(CodicePagamento, Prefisso, Numero, Data, Importo) con vincolo di integrità referenziale fra gli attributi Prefisso, Numero e la relazione UTENZE

Basi di dati I — 21 luglio 2015 — Compito B

Domanda 4 (30%) Considerare ancora lo schema relazionale mostrato nella domanda precedente, riportato qui per comodità:

- UTENZE(Prefisso, Numero, Titolare, Indirizzo)
- PERSONE(CodiceFiscale, Cognome, Nome, DataDiNascita)
- DISTRETTI(Prefisso, Nome, Provincia)
- PROVINCE(Sigla, Nome)
- BOLLETTE(CodiceBolletta, Prefisso, Numero, DataEmissione, Importo)
- PAGAMENTI(CodicePagamento, Prefisso, Numero, Data, Importo)

Formulare le interrogazioni seguenti

In algebra relazionale, l'interrogazione che trova le utenze (con i relativi titolari) che si trovano nella provincia di Roma (si noti che ogni utenza si trova in un distretto, che a sua volta è in una provincia)

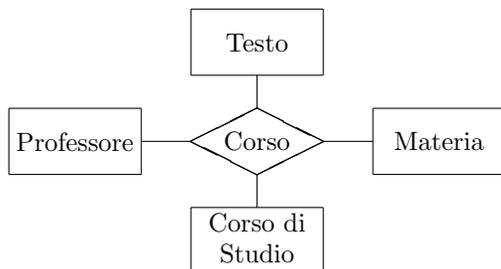
In algebra relazionale, l'interrogazione che trova le utenze per le quali non è stato effettuato alcun pagamento

In SQL, l'interrogazione che trova, per ogni utenza, la somma degli importi delle relative bollette

In SQL, l'interrogazione che trova le utenze "morose," cioè quelle per le quali la somma degli importi dei pagamenti è inferiore alla somma degli importi delle bollette

Domanda 5 (15%)

A seguito di una prima, superficiale analisi di una realtà di interesse, è stato prodotto lo schema in figura:



Modificare lo schema (decomponendo la relationship ed aggiungendo ulteriori entità, se necessario; indicare le cardinalità delle relationship e eventuali necessità di identificatori esterni) tenendo conto delle seguenti specifiche:

- per ogni materia possono esistere più corsi, tenuti dallo stesso professore o da professori diversi
- ogni corso è relativo ad una e una sola materia
- ogni professore tiene zero o più corsi
- ogni corso ha uno e un solo professore ed è offerto ad uno e un solo corso di studio
- per ogni corso di studio esistono uno o più corsi di una data materia, distinti con un progressivo che indica il “canale” (es.: Basi di dati, canale 1)
- tutti i corsi di una data materia hanno lo stesso libro di testo (uno e uno solo)

Svolgere quanto richiesto sopra, ma con riferimento alle seguenti specifiche:

- per ogni materia possono esistere più corsi, tenuti dallo stesso professore o da professori diversi
- ogni corso è relativo ad una e una sola materia
- ogni professore tiene zero o più corsi
- ogni corso ha uno o più professori ed è offerto ad uno e un solo corso di studio
- per ogni corso di studio esistono uno o più corsi di una data materia, distinti con un progressivo che indica il “canale” (es.: Basi di dati, canale 1)
- ogni corso ha uno e un solo libro di testo; i corsi di una data materia non hanno necessariamente lo stesso libro di testo

Basi di dati — 21 luglio 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 $L_1 = 300$
- $R_2(\underline{D}, E, F)$, con vincolo di integrità referenziale fra E, F e la chiave di R_3 e con cardinalità $L_2 = 500$
- $R_3(\underline{G}, \underline{H}, I)$, con cardinalità $L_3 = 100$

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

	Min (simboli)	Max (simboli)	Min (valore)	Max (valore)
$R_1 \bowtie_{C=D} R_2$	L_1	L_1	300	300
$\pi_{BC}(R_1)$	1	L_1	1	300
$R_2 \bowtie_{E=G} R_3$	L_2	$L_2 \times L_3$	500	50.000
$\pi_{AC}(R_1)$	L_1	L_1	300	300
$R_2 \bowtie_{F=A} R_1$	0	L_2	0	500
$(R_2 \bowtie_{E=G \wedge F=H} R_3) \bowtie_{I=B} R_1$	0	$L_2 \times L_1$	0	150.000
$(R_1 \bowtie_{C=D} R_2) \bowtie_{E=G \wedge F=H} R_3$	L_1	L_1	300	300

Domanda 2 (10%) Definire (con una opportuna notazione) su una relazione

STIPENDI(Matricola,StipLordo,Tasse,Netto,Verifica)

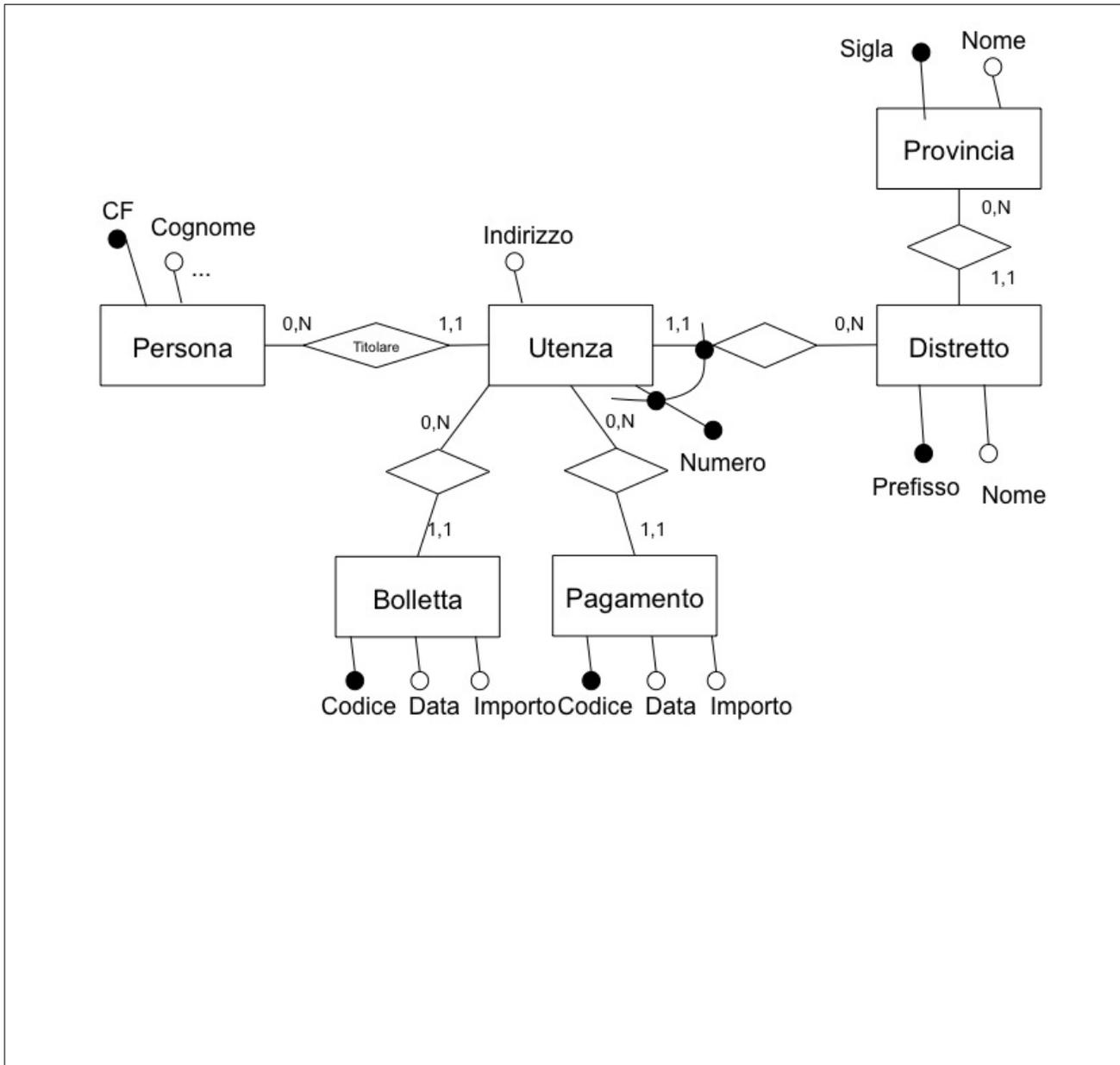
un vincolo che imponga che il valore di Verifica è

- "OK" se Netto è pari alla differenza fra StipLordo e Tasse
- "No" altrimenti

CHECK ((Netto = StipLordo - Tasse) AND (Verifica = 'OK'))
 OR ((Netto <> StipLordo - Tasse) AND (Verifica = 'No'))

Domanda 3 (30%) Mostrare uno schema concettuale che rappresenti una realtà i cui dati siano organizzati per mezzo del seguente schema relazionale:

- UTENZE(Prefisso, Numero, Titolare, Indirizzo) con vincolo di integrità referenziale fra Titolare e la relazione PERSONE e fra Prefisso e la relazione DISTRETTO
- PERSONE(CodiceFiscale, Cognome, Nome, DataDiNascita)
- DISTRETTI(Prefisso, Nome, Provincia) con vincolo di integrità referenziale fra Provincia e la relazione PROVINCE
- PROVINCE(Sigla, Nome)
- BOLLETTE(CodiceBolletta, Prefisso, Numero, DataEmissione, Importo) con vincolo di integrità referenziale fra gli attributi Prefisso, Numero e la relazione UTENZE
- PAGAMENTI(CodicePagamento, Prefisso, Numero, Data, Importo) con vincolo di integrità referenziale fra gli attributi Prefisso, Numero e la relazione UTENZE



Domanda 4 (30%) Considerare ancora lo schema relazionale mostrato nella domanda precedente, riportato qui per comodità:

- UTENZE(Prefisso, Numero, Titolare, Indirizzo)
- PERSONE(CodiceFiscale, Cognome, Nome, DataDiNascita)
- DISTRETTI(Prefisso, Nome, Provincia)
- PROVINCE(Sigla, Nome)
- BOLLETTE(CodiceBolletta, Prefisso, Numero, DataEmissione, Importo)
- PAGAMENTI(CodicePagamento, Prefisso, Numero, Data, Importo)

Formulare le interrogazioni seguenti

In algebra relazionale, l'interrogazione che trova le utenze (con i relativi titolari) che si trovano nella provincia di Roma (si noti che ogni utenza si trova in un distretto, che a sua volta è in una provincia)

Possibile soluzione:

$$\pi_{\text{Prefisso, Numero, Titolare}}(\text{UTENZE} \bowtie_{\text{Prefisso}=\text{Prefisso}'} \rho_{\text{Prefisso}'}(\sigma_{\text{Provincia}='RM'}(\text{DISTRETTO})))$$

In algebra relazionale, l'interrogazione che trova le utenze per le quali non è stato effettuato alcun pagamento

Possibile soluzione:

$$\pi_{\text{Prefisso, Numero}}(\text{UTENZE}) - \pi_{\text{Prefisso, Numero}}(\text{PAGAMENTI})$$

In SQL, l'interrogazione che trova, per ogni utenza, la somma degli importi delle relative bollette

Possibile soluzione:

```
select Prefisso, Numero, sum(Importo)
from BOLLETTE
group by Prefisso, Numero
```

In SQL, l'interrogazione che trova le utenze “morose,” cioè quelle per le quali la somma degli importi dei pagamenti è inferiore alla somma degli importi delle bollette

Possibile soluzione:

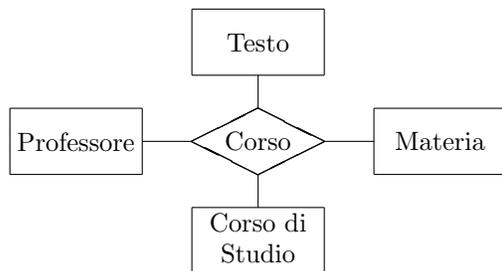
```
create view TotBOLL select Prefisso, Numero, sum(Importo) as Totale
from BOLLETTE
group by Prefisso, Numero;
```

```
create view TotPAG select Prefisso, Numero, sum(Importo) as Totale
from PAGAMENTI
group by Prefisso, Numero
```

```
select B.Prefisso, B.Numero, Debito = B.Totale - P.Totale
from TotBOLL as B join TotPAG as P on B.Prefisso = P.Prefisso and B.Numero = P.Numero
where P.Totale < B.Totale
```

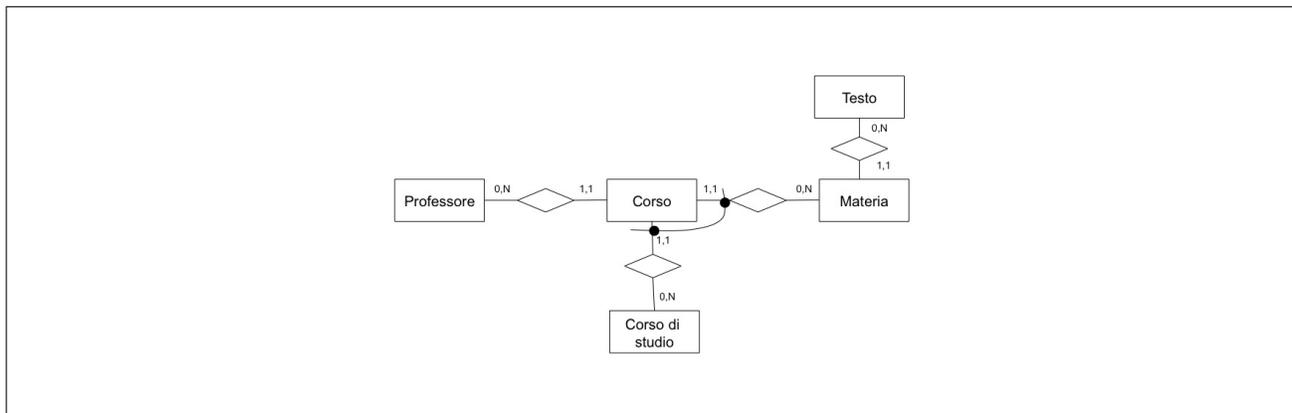
Domanda 5 (15%)

A seguito di una prima, superficiale analisi di una realtà di interesse, è stato prodotto lo schema in figura:



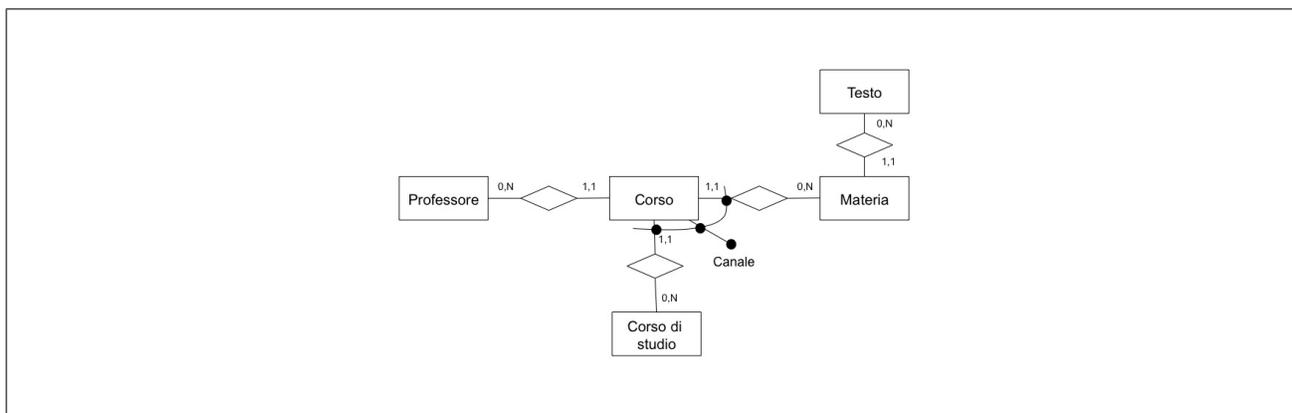
Modificare lo schema (decomponendo la relationship ed aggiungendo ulteriori entità, se necessario; indicare le cardinalità delle relationship e eventuali necessità di identificatori esterni) tenendo conto delle seguenti specifiche:

- per ogni materia possono esistere più corsi, tenuti dallo stesso professore o da professori diversi
- ogni corso è relativo ad una e una sola materia
- ogni professore tiene zero o più corsi
- ogni corso ha uno e un solo professore ed è offerto ad uno e un solo corso di studio
- per ogni corso di studio esiste al più un corso di una data materia
- tutti i corsi di una data materia hanno lo stesso libro di testo (uno e uno solo)



Svolgere quanto richiesto sopra, ma con riferimento alle seguenti specifiche:

- per ogni materia possono esistere più corsi, tenuti dallo stesso professore o da professori diversi
- ogni corso è relativo ad una e una sola materia
- ogni professore tiene zero o più corsi
- ogni corso ha uno e un solo professore ed è offerto ad uno e un solo corso di studio
- per ogni corso di studio esistono uno o più corsi di una data materia, distinti con un progressivo che indica il “canale” (es.: Basi di dati, canale 1)
- tutti i corsi di una data materia hanno lo stesso libro di testo (uno e uno solo)



Basi di dati — 21 luglio 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 $C_1 = 300$
- $R_2(\underline{D}, E, F)$, con vincolo di integrità referenziale fra E, F e la chiave di R_3 e con cardinalità $C_2 = 500$
- $R_3(\underline{G}, \underline{H}, I)$, con cardinalità $C_3 = 100$

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

	Min (simboli)	Max (simboli)	Min (valore)	Max (valore)
$R_2 \bowtie_{E=G \wedge F=H} R_3$	C_2	C_2	500	500
$\pi_{AB}(R_1)$	C_1	C_1	300	300
$(R_1 \bowtie_{C=D} R_2) \bowtie_{E=G} R_3$	C_1	$C_1 \times C_3$	300	30.000
$(R_2 \bowtie_{E=G \wedge F=H} R_3) \bowtie_{I=B} R_1$	0	$C_2 \times C_1$	0	150.000
$\pi_{BC}(R_1)$	1	C_1	1	300
$R_1 \bowtie_{C=D} R_2$	C_1	C_1	300	300
$R_3 \bowtie_{I=A} R_1$	0	C_3	0	100

Domanda 2 (10%) Definire (con una opportuna notazione) su una relazione

STIPENDI(Matricola,StipLordo,Tasse,Netto,Verifica)

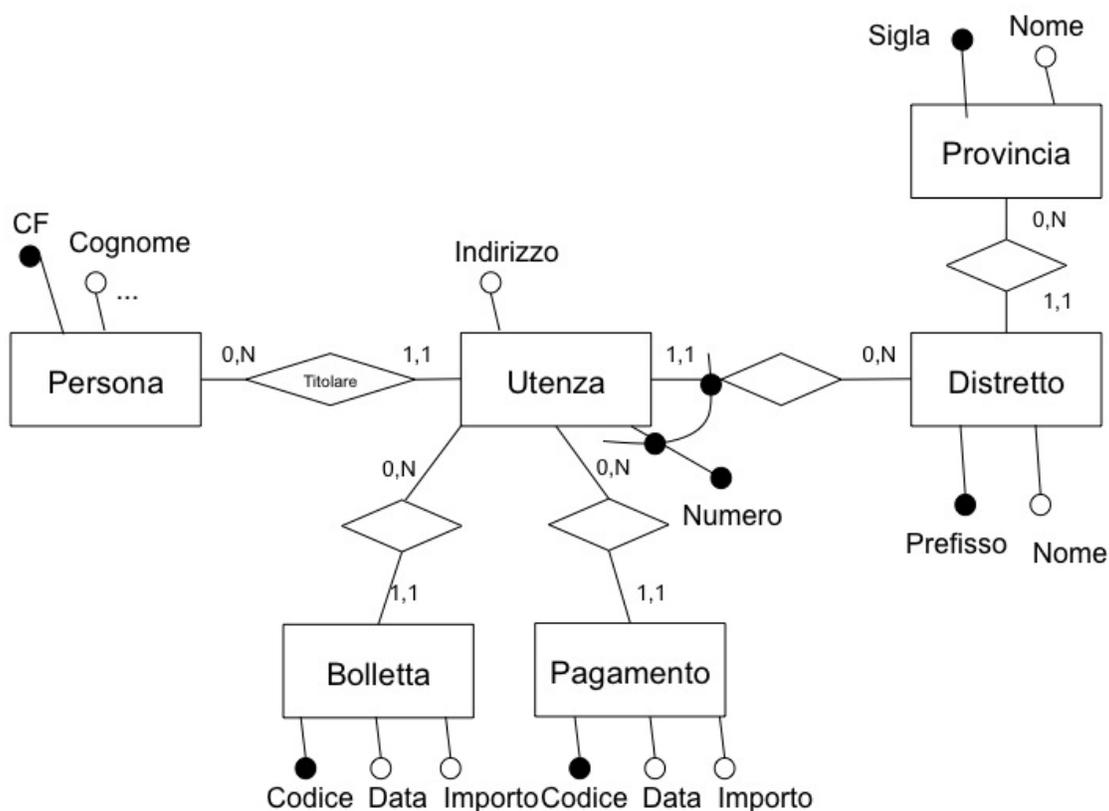
un vincolo che imponga che il valore di Verifica è

- "OK" se Netto è pari alla differenza fra StipLordo e Tasse
- "No" altrimenti

```
CHECK ((Netto = StipLordo - Tasse) AND (Verifica = 'OK'))
OR ((Netto <> StipLordo - Tasse) AND (Verifica = 'No'))
```

Domanda 3 (30%) Mostrare uno schema concettuale che rappresenti una realtà i cui dati siano organizzati per mezzo del seguente schema relazionale:

- UTENZE(Prefisso, Numero, Titolare, Indirizzo) con vincolo di integrità referenziale fra Titolare e la relazione PERSONE e fra Prefisso e la relazione DISTRETTO
- PERSONE(CodiceFiscale, Cognome, Nome, DataDiNascita)
- DISTRETTI(Prefisso, Nome, Provincia) con vincolo di integrità referenziale fra Provincia e la relazione PROVINCE
- PROVINCE(Sigla, Nome)
- BOLLETTE(CodiceBolletta, Prefisso, Numero, DataEmissione, Importo) con vincolo di integrità referenziale fra gli attributi Prefisso, Numero e la relazione UTENZE
- PAGAMENTI(CodicePagamento, Prefisso, Numero, Data, Importo) con vincolo di integrità referenziale fra gli attributi Prefisso, Numero e la relazione UTENZE



Domanda 4 (30%) Considerare ancora lo schema relazionale mostrato nella domanda precedente, riportato qui per comodità:

- UTENZE(Prefisso, Numero, Titolare, Indirizzo)
- PERSONE(CodiceFiscale, Cognome, Nome, DataDiNascita)
- DISTRETTI(Prefisso, Nome, Provincia)
- PROVINCE(Sigla, Nome)
- BOLLETTE(CodiceBolletta, Prefisso, Numero, DataEmissione, Importo)
- PAGAMENTI(CodicePagamento, Prefisso, Numero, Data, Importo)

Formulare le interrogazioni seguenti

In algebra relazionale, l'interrogazione che trova le utenze (con i relativi titolari) che si trovano nella provincia di Roma (si noti che ogni utenza si trova in un distretto, che a sua volta è in una provincia)

Possibile soluzione:

$$\pi_{\text{Prefisso, Numero, Titolare}}(\text{UTENZE} \bowtie_{\text{Prefisso}=\text{Prefisso}'} \rho_{\text{Prefisso}'}(\sigma_{\text{Provincia}='RM'}(\text{DISTRETTO})))$$

In algebra relazionale, l'interrogazione che trova le utenze per le quali non è stato effettuato alcun pagamento

Possibile soluzione:

$$\pi_{\text{Prefisso, Numero}}(\text{UTENZE}) - \pi_{\text{Prefisso, Numero}}(\text{PAGAMENTI})$$

In SQL, l'interrogazione che trova, per ogni utenza, la somma degli importi delle relative bollette

Possibile soluzione:

```
select Prefisso, Numero, sum(Importo)
from BOLLETTE
group by Prefisso, Numero
```

In SQL, l'interrogazione che trova le utenze “morose,” cioè quelle per le quali la somma degli importi dei pagamenti è inferiore alla somma degli importi delle bollette

Possibile soluzione:

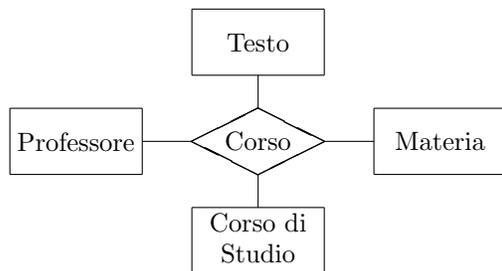
```
create view TotBOLL select Prefisso, Numero, sum(Importo) as Totale
from BOLLETTE
group by Prefisso, Numero;
```

```
create view TotPAG select Prefisso, Numero, sum(Importo) as Totale
from PAGAMENTI
group by Prefisso, Numero
```

```
select B.Prefisso, B.Numero, Debito = B.Totale - P.Totale
from TotBOLL as B join TotPAG as P on B.Prefisso = P.Prefisso and B.Numero = P.Numero
where P.Totale < B.Totale
```

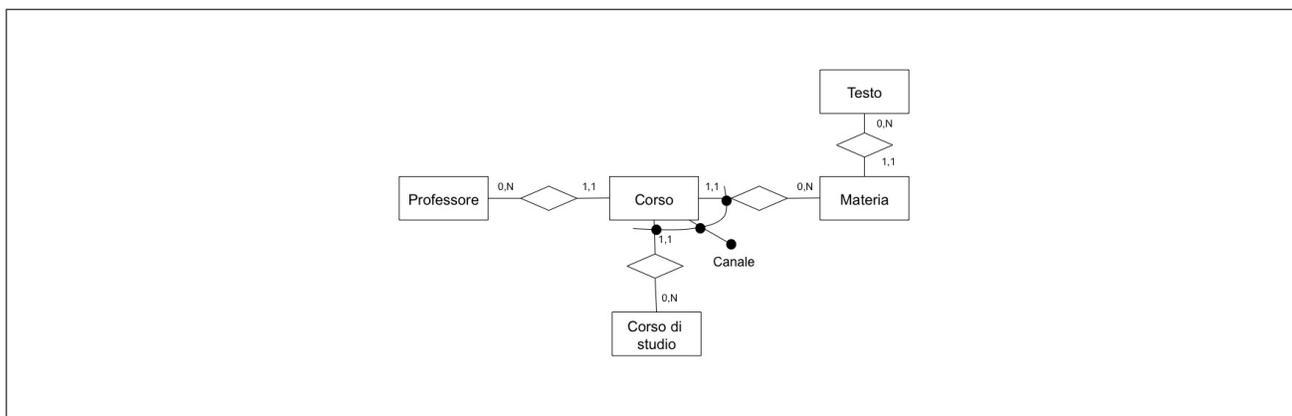
Domanda 5 (15%)

A seguito di una prima, superficiale analisi di una realtà di interesse, è stato prodotto lo schema in figura:



Modificare lo schema (decomponendo la relationship ed aggiungendo ulteriori entità, se necessario; indicare le cardinalità delle relationship e eventuali necessità di identificatori esterni) tenendo conto delle seguenti specifiche:

- per ogni materia possono esistere più corsi, tenuti dallo stesso professore o da professori diversi
- ogni corso è relativo ad una e una sola materia
- ogni professore tiene zero o più corsi
- ogni corso ha uno e un solo professore ed è offerto ad uno e un solo corso di studio
- per ogni corso di studio esistono uno o più corsi di una data materia, distinti con un progressivo che indica il “canale” (es.: Basi di dati, canale 1)
- tutti i corsi di una data materia hanno lo stesso libro di testo (uno e uno solo)



Svolgere quanto richiesto sopra, ma con riferimento alle seguenti specifiche:

- per ogni materia possono esistere più corsi, tenuti dallo stesso professore o da professori diversi
- ogni corso è relativo ad una e una sola materia
- ogni professore tiene zero o più corsi
- ogni corso ha uno o più professori ed è offerto ad uno e un solo corso di studio
- per ogni corso di studio esistono uno o più corsi di una data materia, distinti con un progressivo che indica il “canale” (es.: Basi di dati, canale 1)
- ogni corso ha uno e un solo libro di testo; i corsi di una data materia non hanno necessariamente lo stesso libro di testo

