

# Esame di Basi di Dati

## A.A. 2020/2021 – Appello del 21/01/2021

### Problema 1

Si richiede di progettare lo schema concettuale Entità-Relazione relativo al sistema informativo di una banca, in accordo ai seguenti requisiti. Sono di interesse i prestiti di denaro che le agenzie della banca assegnano ai clienti della banca stessa. Sono ovviamente ammessi più prestiti allo stesso cliente, anche dalla stessa agenzia, ma la banca impedisce che ad un cliente venga assegnato, complessivamente dalle agenzie della banca stessa, più di un prestito al mese. Di ogni prestito interessa: la data in cui è stato assegnato, la somma di denaro prestata e il tasso di interesse iniziale. Di ogni agenzia interessa il codice identificativo e il capitale che gestisce. I clienti di interesse sono quelli che hanno avuto almeno un prestito da una qualunque agenzia e di ognuno di essi interessa il codice fiscale, l'età ed il sesso. Il tasso di interesse di un prestito può subire variazioni (positive o negative), ma non più di una al giorno. Al variare del tasso di interesse di un prestito, interessa registrare la data della variazione, il codice del dirigente della banca che ha approvato la variazione e l'ammontare della variazione.

### Problema 2

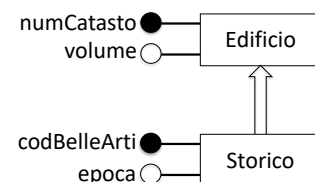
Si richiede di effettuare la progettazione logica, tenendo conto dell'indicazione che il numero di variazioni del tasso di interesse da registrare è dell'ordine delle centinaia di milioni, e che alle variazioni del tasso di interesse positive si accede sempre separatamente da quelle negative.

### Problema 3

Si consideri una base di dati che comprende le relazioni  $\text{Persona}(\underline{\text{CF}}, \text{dataNascita})$ ,  $\text{Nascita}(\underline{\text{CF}}, \text{comune})$  e  $\text{haLavorato}(\underline{\text{CF}}, \text{comune})$ , dove la prima memorizza il codice fiscale (chiave primaria) e la data di nascita delle persone, mentre le altre due relazioni memorizzano, per ogni persona, rispettivamente il comune di nascita (se noto) ed i comuni in cui ha lavorato (una persona può non aver mai lavorato). Si sa che le uniche foreign key che sono soddisfatte nella base di dati sono quella da  $\text{Nascita}[\text{CF}]$  a  $\text{Persona}[\text{CF}]$  e quella da  $\text{haLavorato}[\text{CF}]$  a  $\text{Persona}[\text{CF}]$ . Si scrivano in SQL le seguenti query: (1) Calcolare *tutte* le persone, con il codice fiscale, la data di nascita e, se noto, anche il comune di nascita. (2) Calcolare il codice fiscale di *tutte* le persone che hanno lavorato *solo* nel comune di nascita. (3) Per *ogni* persona, calcolare il suo codice fiscale ed il numero di comuni in cui ha lavorato. Si scriva poi la query (2) anche in algebra relazionale.

### Problema 4

Si consideri lo schema concettuale mostrato qui a destra e si esegua la progettazione logica a partire da esso, tenendo conto del fatto che quando si accede ad un edificio si usa il numero catastale e si vuole spesso sapere se è storico o no, mentre quando si accede ad un edificio storico si usa il codice delle Belle Arti e si vuole spesso sapere il suo numero catastale.



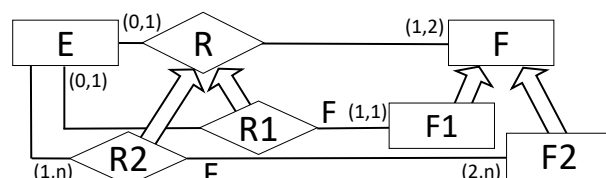
### Problema 5

Si consideri lo schema relazionale mostrato qui a destra e si risponda alle seguenti domande (1) quali sono i vincoli di chiavi che sono soddisfatti nella relazione **R** (in altre parole, quali sono le chiavi di **R**)? (2) Quali sono i vincoli di superchiave che sono soddisfatti nella relazione **R** (in altre parole, quali sono le superchiavi di **R**)? (3) Quali sono i vincoli di chiave esterna (foreign key) che sono soddisfatti nella base di dati?

R				S
A	B	C	D	E
8	8	7	1	8
8	8	8	2	9
null	7	6	3	10
8	6	8	4	

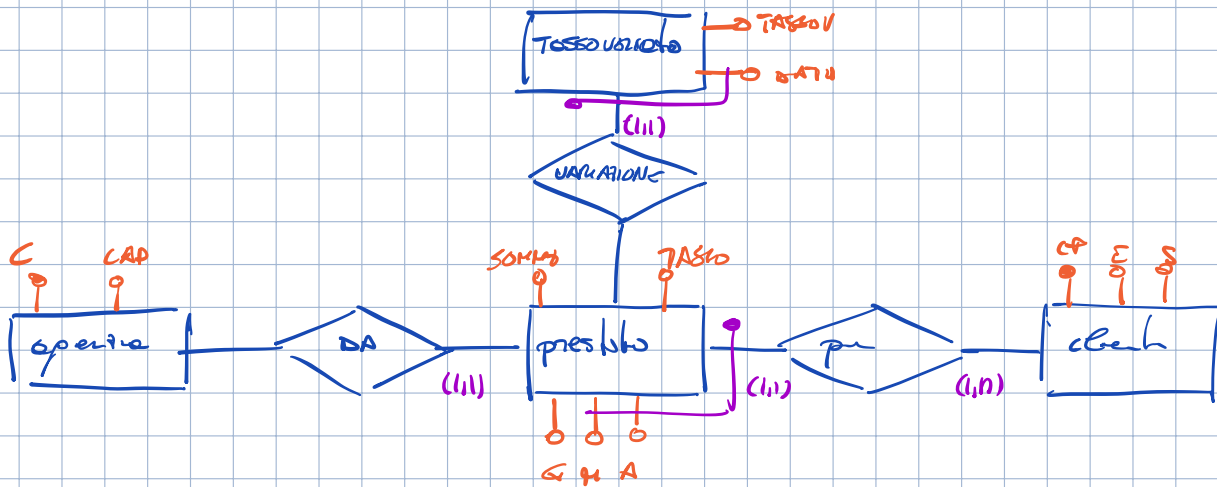
### Problema 6

Si consideri lo schema concettuale *S* mostrato qui a destra e si risponda alla seguente domanda: esiste una istanza dello schema *S* in cui esiste una istanza di **F1** che è anche istanza di **F2**? Se la risposta è positiva, mostrare una istanza di *S* con la caratteristica richiesta; se la risposta è negativa motivare in dettaglio la risposta.



## Problema 1

Si richiede di progettare lo schema concettuale Entità-Relazione relativo al sistema informativo di una banca, in accordo ai seguenti requisiti. Sono di interesse i prestiti di denaro che le agenzie della banca assegnano ai clienti della banca stessa. Sono ovviamente ammessi più prestiti allo stesso cliente, anche dalla stessa agenzia, ma la banca impedisce che ad un cliente venga assegnato, complessivamente dalle agenzie della banca stessa, più di un prestito al mese. Di ogni prestito interessa: la data in cui è stato assegnato, la somma di denaro prestata e il tasso di interesse iniziale. Di ogni agenzia interessa il codice identificativo e il capitale che gestisce. I clienti di interesse sono quelli che hanno avuto almeno un prestito da una qualunque agenzia e di ognuno di essi interessa il codice fiscale, l'età ed il sesso. Il tasso di interesse di un prestito può subire variazioni (positive o negative), ma non più di una al giorno. Al variare del tasso di interesse di un prestito, interessa registrare la data della variazione, il codice del dirigente della banca che ha approvato la variazione e l'ammontare della variazione.



### Problema 3

Si consideri una base di dati che comprende le relazioni  $\text{Persona}(\text{CF}, \text{dataNascita})$ ,  $\text{Nascita}(\text{CF}, \text{comune})$  e  $\text{haLavorato}(\text{CF}, \text{comune})$ , dove la prima memorizza il codice fiscale (chiave primaria) e la data di nascita delle persone, mentre le altre due relazioni memorizzano, per ogni persona, rispettivamente il comune di nascita (se noto) ed i comuni in cui ha lavorato (una persona può non aver mai lavorato). Si sa che le uniche foreign key che sono soddisfatte nella base di dati sono quella da  $\text{Nascita}[\text{CF}]$  a  $\text{Persona}[\text{CF}]$  e quella da  $\text{haLavorato}[\text{CF}]$  a  $\text{Persona}[\text{CF}]$ . Si scrivano in SQL le seguenti query: (1) Calcolare *tutte* le persone, con il codice fiscale, la data di nascita e, se noto, anche il comune di nascita. (2) Calcolare il codice fiscale di *tutte* le persone che hanno lavorato *solo* nel comune di nascita. (3) Per *ogni* persona, calcolare il suo codice fiscale ed il numero di comuni in cui ha lavorato. Si scriva poi la query (2) anche in algebra relazionale.

1) `SELECT P.CF, P.dataNASCITA, N.COMUNE`

`FROM PERSONA P LEFT JOIN NASCITA N ON P.CF = N.CF`

2) `SELECT P.CF`

`FROM PERSONA P`

`WHERE P.CF NOT IN (SELECT L.CF`

`FROM haLAVORATO L JOIN NASCITA N ON L.COMUNE = N.COMUNE`

`WHERE L.CF = N.CF)`

$$\text{PROJ}_{\text{CF}}(\text{PERSONA}) - \text{PROJ}_{\text{CF}}(\text{haLAVORATO JOIN REN}(\text{NASCITA}))$$

$\text{COMUNE} \leftarrow N$   
 $\text{CF} \leftarrow C$

$\text{CF} \leftarrow C$   
 $\text{COMUNE} \leftarrow N$

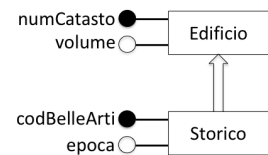
3) `SELECT P.CF, COUNT(L.COMUNE)`

`FROM PERSONA P LEFT JOIN haLAVORATO L ON P.CF = L.CF`

`GROUP BY P.CF`

#### Problema 4

Si consideri lo schema concettuale mostrato qui a destra e si esegua la progettazione logica a partire da esso, tenendo conto del fatto che quando si accede ad un edificio si usa il numero catastale e si vuole spesso sapere se è storico o no, mentre quando si accede ad un edificio storico si usa il codice delle Belle Arti e si vuole spesso sapere il suo numero catastale.



Edificio(numCatasto, volume)

Storico(codBelleArti, epoca)

$fu\_storico(codBelleArti) \subseteq ISA-S-E(storico)$

$ISA-S-E(storico, numCatasto)$

$fu\_ISA-S-E(storico) \subseteq Storico(codBelleArti)$

$fu\_ISA-S-E(codBelleArti) \subseteq Edificio(codCatasto)$

chiamare numCatasto

Accoppiamento storico ISA e numCatasto

Storico(codBelleArti, epoca, numCatasto)

$fu\_storico(numCatasto) \subseteq Edificio(numCatasto)$

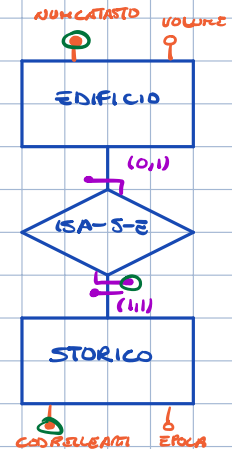
Accoppiamento Edificio e storico

Edificio(numCatasto, volume, flagStorico)

$\forall i: flagStorico = true \Leftrightarrow Edificio(numCatasto) \subseteq Storico(numCatasto)$

Storico(codBelleArti, epoca, numCatasto)

$fu\_storico(numCatasto) \subseteq Edificio(numCatasto)$



### Problema 5

Si consideri lo schema relazionale mostrato qui a destra e si risponda alle seguenti domande (1) quali sono i vincoli di chiavi che sono soddisfatti nella relazione **R** (in altre parole, quali sono le chiavi di **R**)? (2) Quali sono i vincoli di superchiave che sono soddisfatti nella relazione **R** (in altre parole, quali sono le superchiavi di **R**)? (3) Quali sono i vincoli di chiave esterna (foreign key) che sono soddisfatti nella base di dati?

**R**

A	B	C	D
8	8	7	1
8	8	8	2
null	7	6	3
8	6	8	4

**S**

E
8
9
10

D chiave, BC chiave

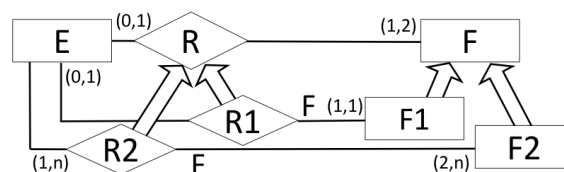
$A \rightarrow E$  foreign key

E superkey

CD, DCB, DCAB, CB, BD superkey

### Problema 6

Si consideri lo schema concettuale *S* mostrato qui a destra e si risponda alla seguente domanda: esiste una istanza dello schema *S* in cui esiste una istanza di F1 che è anche istanza di F2? Se la risposta è positiva, mostrare una istanza di *S* con la caratteristica richiesta; se la risposta è negativa motivare in dettaglio la risposta.



Supponiamo che esista una istanza di  $F_1: \{f\}$  che è anche istanza di  $F_2: \{f\}$  ed è istanza di  $F: \{f\}$ .

Deve esistere una istanza di  $E: \{e\}$  tale che in  $R_1: \{ \langle e, f \rangle \}$

Ho dato che  $F_2$  ha card  $(2,n)$  in  $R_2$  si ha  $\{ \langle e, f \rangle, \langle e_2, f \rangle \}$

Tutte le istanze di  $R_1$  e  $R_2$  son istanze di  $R$ , quindi in  $R: \{ \langle e, f \rangle, \langle e_2, f \rangle \}$

Esiste  $F: \{f\}$

$F_1: \{f\}$

$F_2: \{f\}$

$E: \{e, e_2\}$

$R_1: \{ \langle e, f \rangle, \langle e_2, f \rangle \}$

$R_1: \{ \langle e, f \rangle \}$   $R_2: \{ \langle e, f \rangle, \langle e_2, f \rangle \}$