

Cognome e nome _____ MATRICOLA _____ Riga _____

Cognome a sinistra _____ Cognome a destra _____

1) E' dato il seguente schema di relazioni, che descrive una realtà universitaria:

UNIVERSITA(Codice, Nome, Città, Stato, Rettore, N_iscritti)	UN
STUDENTI_ANAGRAFICA(CF, Matricola, Cognome, Nome, Città, Residenza)	SA
STUDENTI_CARRIERA(Matricola, CorsoLaurea, AnnoCorso, Posizione)	SC
STUDENTI_TASSE(Matricola, AnnoFiscale, N_rata, Importo, DataVersamento)	ST
FACOLTA(Codice, Nome, Preside, ReferenteErasmus, Ateneo, N_iscritti)	FA
SEDEDIDATTICA(Facoltà, Città, ReferenteOrganizzativo, ReferenteScientifico)	SD
CORSOLAUREA(Codice, Nome, ReferenteCorso, Facoltà, N_iscritti, Città)	CL
CORSO(Codice, Nome, Docente, CFU, OreLezione, OreEserc, OreLab)	CO
PIANOSTUDI(CorsoLaurea, Corso, AnnoCorso, Semestre)	PS
ESAMI(Studente, Corso, AnnoPiano, Data, Voto)	ES
DOCENTI(CF, Cognome, Nome, CorsoPrincipale)	DO

Le chiavi primarie sono in **grassetto**, le chiavi esterne che non sono parte di chiave primaria sono in *corsivo*.

Valgono le seguenti ipotesi: l'attributo AnnoCorso è un intero compreso fra 1 e 5; l'attributo AnnoFiscale è la componenete anno di un tipo dati "date"; gli attributi *Preside, ReferenteErasmus, ReferenteCorso, Docente,*

Rettore, ReferenteOrganizzativo, ReferenteDidattico sono chiavi esterne di DOCENTI; *Facoltà* è chiave esterna di FACOLTA, *CorsoLaurea* è chiave esterna di CORSOLAUREA, *CorsoPrincipale* è chiave esterna di CORSO, *Ateneo* è chiave esterna di UNIVERSITA, (*Facoltà, Città*) in CL è chiave esterna di SD..

Si scrivano espressioni di algebra relazionale per le seguenti interrogazioni.:

1a) Elencare il nome ed il cognome del referente organizzativo della sede didattica di Mantova della facoltà di Ingegneria dell'università di Pavia.

1b) Identificare gli atenei che hanno almeno due facoltà di ingegneria; elencare il codice ed il nome dell'università, il codice ed il numero di iscritti delle facoltà di ingegneria.

1c) Per ogni corso, identificare la prima data in cui qualcuno ha superato l'esame con voto 30 e lode; elencare tutti i dati del corso e la prima data.

1d) Identificare le facoltà che sono presenti esattamente in tre città diverse; elencare il codice, il nome e il numero di iscritti alla facoltà, e le tre città.

2) Rispondere sinteticamente alla seguente domanda, relativa allo schema del punto 1), solo sulla base delle proprietà dello schema relazionale (ignorare la semantica):

Non esiste un modo per impedire la creazione di un'istanza lecita di basi di dati nella quale la cardinalità di SC sia sempre uguale a quella di SC:

Si, perché _____

No, perché _____

non si può stabilire perchè _____

3) Sulle relazioni R1(A,B,C,D), R2(C, E,F) ed R3(C,H) è data la seguente espressione:

$$\sigma_{A>C} \pi_{ACF} (\sigma_{F>H \vee G=10} ((R1 \bowtie R3) \bowtie (R2)))$$

Mostrarne il grafo e trasformarlo, se possibile, anticipando le restrizioni e le proiezioni. Giustificare i passaggi.

4) Con riferimento alle cardinalità delle relazioni dello schema dell'esercizio 1), valutare la cardinalità delle seguenti espressioni:

4a) $\rho_{A \leftarrow \text{Preside}} \pi_{\text{Preside}} (FA) \cap \rho_{A \leftarrow \text{ReferenteErasmus}} \pi_{\text{ReferenteErasmus}} (FA)$

4b) $SA \bowtie ST$ (\bowtie indica il join naturale)

5) Illustrare, con riferimento al modello relazionale, il concetto di chiave.

Cognome e nome _____ MATRICOLA _____ Riga _____

Cognome a sinistra _____ Cognome a destra _____

1) E' dato il seguente schema di relazioni, che descrive una realtà universitaria:

UNIVERSITA(Codice, Nome, Città, Stato, Rettore, N_iscritti)	UN
STUDENTI_ANAGRAFICA(CF, Matricola, Cognome, Nome, Città, Residenza)	SA
STUDENTI_CARRIERA(Matricola, CorsoLaurea, AnnoCorso, Posizione)	SC
STUDENTI_TASSE(Matricola, AnnoFiscale, N_rata, Importo, DataVersamento)	ST
FACOLTA(Codice, Nome, Preside, ReferenteErasmus, Ateneo, N_iscritti)	FA
SEDEDIDATTICA(Facoltà, Città, ReferenteOrganizzativo, ReferenteScientifico)	SD
CORSOLAUREA(Codice, Nome, ReferenteCorso, Facoltà, N_iscritti, Città)	CL
CORSO(Codice, Nome, Docente, CFU, OreLezione, OreEserc, OreLab)	CO
PIANOSTUDI(CorsoLaurea, Corso, AnnoCorso, Semestre)	PS
ESAMI(Studente, Corso, AnnoPiano, Data, Voto)	ES
DOCENTI(CF, Cognome, Nome, CorsoPrincipale)	DO

Le chiavi primarie sono in **grassetto**, le chiavi esterne che non sono parte di chiave primaria sono in *corsivo*.

Valgono le seguenti ipotesi: l'attributo AnnoCorso è un intero compreso fra 1 e 5; l'attributo AnnoFiscale è la componenete anno di un tipo dati "date"; gli attributi *Preside, ReferenteErasmus, ReferenteCorso, Docente, Rettore, ReferenteOrganizzativo, ReferenteDidattico* sono chiavi esterne di DOCENTI; *Facoltà* è chiave esterna di FACOLTA, *CorsoLaurea* è chiave esterna di CORSOLAUREA, *CorsoPrincipale* è chiave esterna di CORSO, *Ateneo* è chiave esterna di UNIVERSITA, (*Facoltà, Città*) in CL è chiave esterna di SD..

Si scrivano espressioni di algebra relazionale per le seguenti interrogazioni.:

1a) Elencare il cognome ed il nome dei presidi delle facoltà con almeno 1000 iscritti.

1b) Identificare tutti i corsi che sono utilizzati in almeno due corsi di laurea; elencare il codice ed il nome del corso ed il nome e la città del corso di laurea.

1c) Per ogni studente, identificare l'importo massimo fra quelli versati negli anni fiscali compresi fra 2000 e 2008; elencare i dati anagrafici dello studente, l'anno fiscale, il numero della rata e l'importo.

1d) Identificare l'università nella quale ci sono tutte letipologie di corsi di laurea (identificati dal nome: ex, "informatica", "informatica e telecomunicazioni", "lettere antiche"). Elencare tutti i dati dell'università.

2) Rispondere sinteticamente alla seguente domanda, relativa allo schema del punto 1), solo sulla base delle proprietà dello schema relazionale (ignorare la semantica):

Se si fa l'ipotesi che nessuna delle chiavi esterne possa assumere valore nullo, ne consegue che ci sono tanti corsi quanti sono i docenti :

Si, perché _____

No, perché _____

non si può stabilire perchè _____

3) Sulle relazioni R1(A,D), R2(A,C, E,G) ed R3(F,H) è data la seguente espressione:

$$\pi_{DEH}(\sigma_{F>H}\sigma_{A>C}\sigma_{G=10}((R1 \bowtie R3) \bowtie (R2)))$$

Mostrarne il grafo e trasformarlo, se possibile, anticipando le restrizioni e le proiezioni. Giustificare i passaggi.

4) Con riferimento alle cardinalità delle relazioni dello schema dell'esercizio 1), valutare la cardinalità delle seguenti espressioni:

4a) $\rho_{A \leftarrow \text{Città}} \pi_{\text{Città}}(\text{UN}) \cap \rho_{A \leftarrow \text{Città}} \pi_{\text{Città}}(\text{SD})$

4b) $\text{UN} \bowtie \text{FA}$ (\bowtie indica il join naturale)

5) Illustrare le proprietà di un DBMS che non si ritrovano in un file system:
