

## Esercizio 1

Indicare per ciascuna delle seguenti affermazioni se essa è vera o falsa (le risposte sbagliate verranno valutate con un punteggio negativo).

- Data una relazione  $r(X)$  ed un sottoinsieme  $Y$  di  $X$ :  $\pi_Y(r)$  contiene tante ennuple quante  $r$  se e solo se  $Y$  è una superchiave per  $r$ . (V)
- In SQL il vincolo di foreign key REFERENCES  $R(X)$  si può applicare solo se  $X$  è chiave primaria di  $R$ . (F)
- Nella traduzione da schemi ER a modello logico relazionale una generalizzazione senza associazioni si può sempre ristrutturare eliminando l'entità padre e mantenendo le entità figlie, aggiungendo eventualmente qualche attributo. (F)
- Il modello logico dei dati può rappresentare direttamente le generalizzazioni. (F)
- La 'normalizzazione' è una procedura che permette sempre di ottenere schemi in forma normale di Boyce e Codd. (F)
- Nella traduzione da schemi ER a modello logico relazionale una generalizzazione senza associazioni si può sempre ristrutturare eliminando le entità figlie e mantenendo l'entità padre, aggiungendo eventualmente qualche attributo. (V)
- Data una relazione  $r(X)$  ed un sottoinsieme  $Y$  di  $X$ :  $\pi_Y(r) = \{t[Y] | r \subseteq t\}$ . (F)

## Esercizio 2

Sia dato il seguente schema di database relazionale (Voto compreso tra 18 e 30):

Studente(IdStudente, Nome, Cognome)

Corso(IdCorso, Nome)

Esame(Studente, Corso, Voto)

a) Si selezionino i cognomi distinti degli studenti che non hanno mai preso più di 24 in corsi il cui nome inizia con la lettera erre.

```
Select distinct cognome
from (studente join esame on idstudente=studente) join corso on idcorso = corso
where corso.nome like 'R%' or corso.nome like 'r%'
group by idstudente, cognome
having max(Voto) <= 24
```

b) Si selezionino gli identificatori degli studenti che hanno preso meno di 24 in esattamente tre occasioni.

```
Select Studente
from esame
```

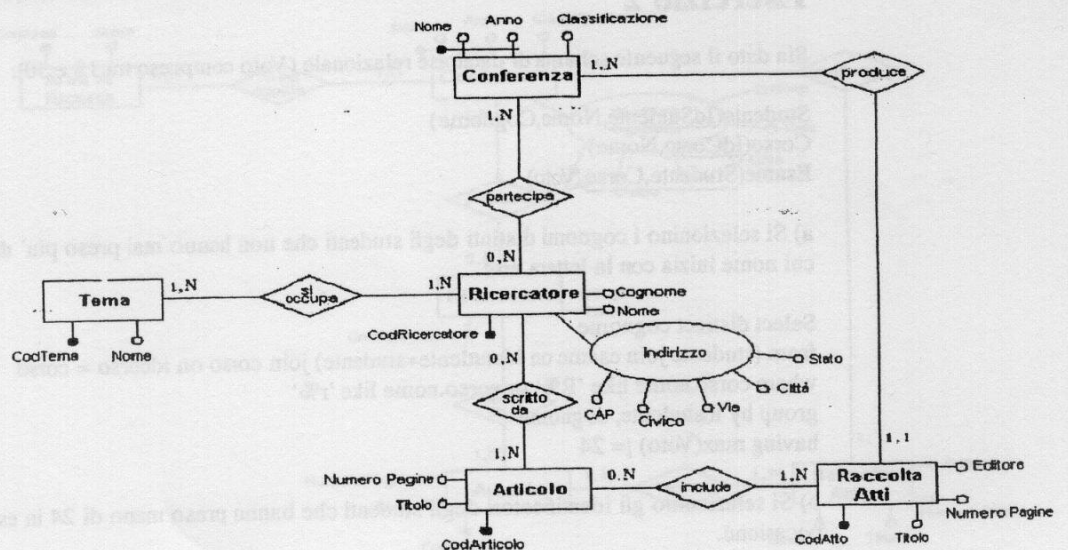
where voto  $\geq 24$   
 group by studente  
 having count(\*)=3

c) Selezionare in algebra relazionale gli studenti che non hanno mai preso meno di 24.

$\pi_{\text{Studente}}(\rho_{\text{Studente} \leftarrow \text{IdStudente}}(\text{Studente})) - \pi_{\text{Studente}}(\sigma_{\text{voto} < 24}(\text{Esame}))$

### Esercizio 3

Si vuole modellare un sistema per la gestione di conferenze scientifiche. Le conferenze sono classificate per nome ed anno, che determinano la sua classificazione internazionale. Non sono presenti identificatori univoci artificiali per le conferenze (ad esempio un CodiceConferenza). Esistono diversi temi di ricerca. Ogni tema è caratterizzato da un codice univoco e dal suo nome. Ogni ricercatore si occupa di uno o più temi che a loro volta sono oggetto di uno o più ricercatori. Ogni ricercatore è caratterizzato da un codice univoco, da suo nome, dal suo cognome e dal suo indirizzo (comprensivo di stato, città, via, civico e CAP). Un ricercatore può partecipare a più conferenze (ma anche a nessuna). Ad una conferenza possono partecipare uno o più ricercatori. Ogni ricercatore può scrivere più articoli scientifici (ma anche nessuno). Ogni articolo scientifico è scritto da almeno un ricercatore. Gli articoli scientifici sono caratterizzati da un codice univoco, dal titolo e dal numero di pagine. Ogni conferenza produce una o più raccolte dei suoi atti, caratterizzate da un codice univoco, dal titolo, dal numero di pagine e dall'editore. Ogni raccolta è prodotta relativamente ad una ed una sola conferenza. Ogni raccolta include uno o più articoli scientifici. Ogni articolo scientifico può essere incluso in più di una raccolta. Si disegni uno schema E/R che modelli la realtà descritta integrandolo, se lo si ritiene opportuno, con eventuali vincoli non esprimibili.



14



## Esercizio 4

Si esprimano SINTETICAMENTE le differenze tra indici:

- primari/secondari.
- clustered/unclustered.
- sparsi/densi.

Si vedano i lucidi relativi.

## Esercizio 5

Si consideri un  $B^+$ -tree secondario unclustered con le seguenti caratteristiche:

- dimensione nodo/blocco  $D = 1KB$ .
- lunghezza puntatori  $lp = 4B$ .
- lunghezza chiave  $lc = 10B$ .
- numero record  $nr = 500000$ .
- numero chiavi distinte  $nc = 800$ .
- utilizzazione al livello delle foglie  $u = .7$ .
- utilizzazione nodi interni: meta' dei puntatori.

Si STIMI il numero di blocchi occupati dall'indice.

Non considereremo i puntatori al nodo successivo, e considereremo uguale il numero di chiavi e puntatori in ogni nodo intermedio. Al livello delle foglie abbiamo  $\sim nr * lp + nc * lc = 2008000$  bytes da riempire. Ci occorrono dunque  $2008000 / (D * u) \sim 2800$  nodi foglia. In ogni nodo interno abbiamo circa  $D / (lp + lc) \sim 73$  chiavi. Ne utilizziamo la meta', per cui avremo circa  $800 / 36 = 23$  blocchi al livello superiore, e un blocco radice, per un totale di circa 2824 blocchi (i conti sono stati approssimati, e' possibile ottenere risultati simili).