

Basi di dati I — 22 giugno 2011
Tempo a disposizione: un'ora e trenta minuti. Libri chiusi.

Cognome: _____ Nome: _____ Matricola: _____ Corso di studi: _____

Domanda 1 (20%) Considerare la base di dati relazionale definita per mezzo delle seguenti istruzioni:

```
create table Studenti (
  matricola numeric not null primary key,
  cognome char(20) not null,
  nome char(20) not null,
  età numeric);
create table Corsi (
  codice numeric not null primary key,
  titolo char(20) not null,
  CFU numeric not null);
create table Esami (
  corso numeric not null references Corsi(codice),
  studente numeric not null references Studenti(matricola),
  data date not null,
  voto numeric not null,
  primary key (corso, studente));
```

Supponendo che le relative relazioni abbiano rispettivamente le cardinalità $S = 10.000$ (Studenti), $C = 1.000$ (Corsi) e $E = 30.000$ (Esami), indicare le cardinalità minime e massime (in simboli e numeri) dei risultati delle seguenti interrogazioni:

	Min (simboli)	Max (simboli)	Min (valore)	Max (valore)
SELECT matricola, codice FROM Studenti, Corsi				
SELECT matricola, codice FROM Studenti, Esami, Corsi WHERE matricola = studente AND corso = codice				
SELECT e1.studente, e2.studente FROM Esami e1, Esami e2 WHERE e1.voto = e2.voto				

Domanda 2 (15%) Con riferimento alla base di dati definita nella domanda precedente, scrivere l'interrogazione che calcola l'età media degli studenti (più precisamente, la media delle età note alla base di dati, visto che lo schema ammette valori nulli per l'età).

Scrivere la stessa interrogazione supponendo che sull'attributo età sia definito il vincolo **not null**, ma che esistano comunque studenti per i quali l'età non è nota, per i quali si usa il valore numerico zero.

Domanda 3 (25%) Con riferimento alla base di dati usata già nelle domande precedenti e la cui definizione viene ripetuta per comodità:

```
create table Studenti (  
  matricola numeric not null primary key,  
  cognome char(20) not null,  
  nome char(20) not null,  
  età numeric);  
create table Corsi (  
  codice numeric not null primary key,  
  titolo char(20) not null,  
  CFU numeric not null);  
create table Esami (  
  corso numeric not null references Corsi(codice),  
  studente numeric not null references Studenti(matricola),  
  data date not null,  
  voto numeric not null,  
  primary key (corso, studente));
```

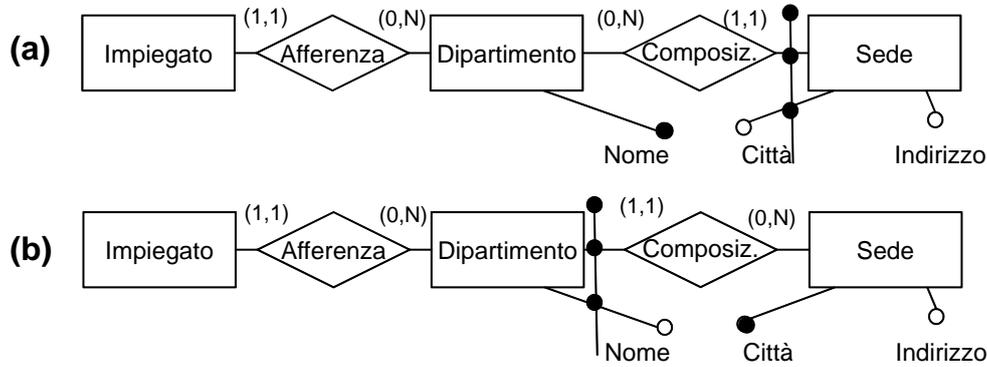
formulare le seguenti interrogazioni in SQL

1. trovare gli esami superati dallo studente con numero di matricola 12345, indicando codice, titolo, data e voto

2. trovare gli esami in cui qualche studente ha riportato un voto più alto di quello riportato, nell'esame dello stesso corso, dallo studente con numero di matricola 54321; mostrare il codice del corso, le matricole di entrambi gli studenti e i due voti.

3. trovare il corso per il quale la media dei voti riportati è massima; mostrare il codice del corso e la media in questione

Domanda 4 (15%) Considerare i due schemi seguenti



Con riferimento a ciascuno di essi, rispondere alle seguenti domande, con un sì o un no negli spazi della tabella:

	Schema (a)	Schema (b)
sono permesse più sedi nella stessa città?		
sono permesse più sedi per un dipartimento?		
sono permessi più dipartimenti per una sede?		
sono permesse più sedi per un dipartimento in una stessa città?		
è possibile indicare univocamente l'indirizzo di un impiegato?		

Domanda 5 (25%) Modificare lo schema (a) della domanda precedente, per rappresentare i seguenti aspetti:

- Per gli impiegati laureati, interessa rappresentare il titolo di studio conseguito, con data, voto e università presso la quale esso è stato conseguito; si supponga per semplicità che interessi un solo titolo per ogni impiegato laureato. Un titolo di studio è rappresentato da una stringa.
- Per ogni università interessano un codice e il nome (dell'università) e la relativa città.
- Per ogni città interessano la provincia (con la sigla automobilistica) e la regione.
- Ogni impiegato, oltre che "afferire" ad uno e un solo dipartimento, come nello schema (a), "collabora" con zero o più dipartimenti. Per ogni collaborazione (presente o passata) sono indicate la data di inizio e la data di fine, l'argomento e altri attributi che possiamo trascurare. Un impiegato può avere più collaborazioni con lo stesso dipartimento, anche contemporaneamente. È quindi necessario un codice per la loro identificazione.