

A. Dato il seguente schema relazionale:

STUDENTI(Matr,Nome,Residenza,Telefono,CorsoDiLaurea,AnnoCorso,Sede,TotCrediti)  
ISCRIZIONI(MatrStud,Corso,Anno,Data)  
CORSIANNI(CodCorso,Anno,Docente,Semestre,NroStudenti,NroFuoriSede)  
ABBINAMENTI(CodCorso,CorsoLaurea)  
CORSI(CodCorso,Titolo,Crediti,Sede)

1. Scrivere una regola attiva che controlla ogni inserimento di una tupla nella tabella ISCRIZIONI e nel caso in cui non esistano elementi corrispondenti in STUDENTI o CORSIANNI, annulli l'inserimento. (3 punti)
2. Supponendo che l'attributo NroFuoriSede di CORSIANNI rappresenti il numero di studenti iscritti al corso che fanno riferimento a una sede diversa da quella del corso, scrivere una regola attiva che reagisce alle modifiche dell'attributo Sede di STUDENTE, aggiornando se necessario il valore dell'attributo NroFuoriSede. (3 punti)

B. Dato il seguente schema a oggetti:

```
create class Titoli
attributes Codice: String,
           Utili: Integer;

create class Quotazioni
attributes Titolo: *Titoli,
           Valore: Integer,
           Istante: Time,
           Giorno: Date;
```

1. Estrarre in OQL i titoli per cui sono archiviate più di 10.000 quotazioni. (3 punti)
2. Costruire un elenco delle quotazioni di chiusura dei titoli per ogni giorno del mese di Febbraio dell'anno 2001 (la quotazione di chiusura di un titolo è quella con il massimo valore per Istante per un dato Giorno). (3 punti)

C. Dato il seguente schedule:

$r_1(x) r_4(y) w_1(z) r_5(z) r_4(z) w_2(y) r_3(y) w_1(x) w_2(x) w_3(z) w_4(x) w_3(x)$   
determinarne la classe di appartenenza. (6 punti)

D. Illustrare il funzionamento e l'utilità di un orologio di Lamport. (6 punti)

E. Illustrare gli operatori utilizzati da un sistema relazionale per accedere ai dati a livello fisico. (6 punti)