

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

STUDENTI(CF,Matricola,Cognome,Nome,Via,Città,Facoltà,CorsoLaurea)

FACOLTA(Nome,Indirizzo,Numero_Professori, Preside)

PROFESSORI(Codice,Cognome,Nome)

ISCRIZIONI(AnnoAccademico,Facoltà,NumeroIscritti,NumeroMatricole)

CORSOLAUREA(Nome,Facoltà,Presidente,NumeroAnni)

CORSI(Nome,Anno,DocenteTitolare,NumeroCrediti)

PIANOSTUDI(Corso,CorsoLaurea,Anno,Tipo)

Le chiavi primarie sono in **grassetto**, le chiavi esterne che non sono parte di chiave primaria sono in *corsivo*. Il *Preside* di una facoltà, il *Presidente* di un corso di laurea, il *DocenteTitolare* di un corso sono chiavi esterne di PROFESSORI.

ST
FA
PR
IS
CL
CO
PS

1a) Elencare CF e Nome degli studenti iscritti alla facoltà di cui è preside il prof. MIGLIORE Massimo (cognome e nome).

1b) Elencare la facoltà che, nell'anno accademico 2006, ha avuto il numero minimo di iscritti.

1c) Elencare i corsi che sono utilizzati in tutti i corsi di laurea della facoltà di Ingegneria.

1d) Elencare i professori che fanno docenza per esattamente due corsi.

$$1a) R0 := \rho_{\text{Preside} \leftarrow \text{Codice}} (\pi_{\text{Codice}} (\sigma_{\text{Cognome} = \text{Migliore} \wedge \text{Nome} = \text{Massimo}} (\text{PR}))) \\ \pi_{\text{CF, Nome}} (\text{ST} \bowtie \rho_{\text{Facolta} \leftarrow \text{Nome}} (\pi_{\text{Nome}} (R0 \bowtie \text{FA})))$$

$$1b) R0 := \sigma_{\text{AnnoAccademico} = 2006} (\text{IS}) \\ R1 := \pi_{\text{NumeroIscritti}} R0 \\ R2 := \rho_{N \leftarrow \text{NumeroIscritti}} R1 \\ R3 := R0 \bowtie (R1 - \pi_{\text{NumeroIscritti}} (\sigma_{\text{NumeroIscritti} > N} (R1 \bowtie R2))) \\ \text{FA} \bowtie \rho_{\text{Nome} \leftarrow \text{Facoltà}} (R3)$$

$$1c) R0 := \text{PS} \bowtie (\rho_{\text{CorsoLaurea} \leftarrow \text{Nome}} (\sigma_{\text{Facoltà} = \text{Ingegneria}} (\text{CL}))) \\ R1 := \pi_{\text{Corso, Corsolaurea}} (\text{PS}) \\ R2 := \pi_{\text{Corso}} R0 \\ R3 := \pi_{\text{Corsolaurea}} R0 \\ (\rho_{\text{Nome} \leftarrow \text{Corso}} (R2 - \pi_{\text{Corso}} ((R2 \bowtie R3) - R1))) \bowtie \text{CO}$$

$$1d) R0 := \rho_{N1 \leftarrow \text{Corso}} (\pi_{\text{Nome, DocenteTitolare}} (\text{CO})) \\ R1 := \rho_{N2 \leftarrow N1} R0 ; R2 := \rho_{N3 \leftarrow N1} R0 \\ R3 := \pi_{\text{DocenteTitolare}} (\sigma_{N1 \neq N2} (R0 \bowtie R1)) \\ R4 := \pi_{\text{DocenteTitolare}} (\sigma_{N1 \neq N2 \wedge N2 \neq N3 \wedge N1 \neq N3} (R0 \bowtie R1 \bowtie R2)) \\ (\rho_{\text{Codice} \leftarrow \text{DocenteTitolare}} (R3 - R4)) \bowtie \text{PR}$$