

Basi di dati I — 8 settembre 2011
Tempo a disposizione: un'ora e trenta minuti. Libri chiusi.

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

Domanda 1 (25%) Mostrare uno schema concettuale che rappresenti una realtà i cui dati siano organizzati per mezzo del seguente schema relazionale (dove l'asterisco indica la ammissibilità dei valori nulli).

- DIPENDENTE(CodiceFiscale, Cognome, Nome)
- PROFESSORE(CodiceFiscale, Qualifica, Anzianità, Facoltà*) con vincolo di integrità referenziale
fra CodiceFiscale e la relazione DIPENDENTE e
fra Facoltà e la relazione FACOLTÀ
- FACOLTÀ(Codice, Nome, Indirizzo)
- CORSO Di STUDIO(Codice, Nome, Facoltà, Presidente) con vincolo di integrità referenziale
fra Facoltà e la relazione FACOLTÀ e
fra Presidente e la relazione PROFESSORE
- COLLABORAZIONE(CorsoDiStudio, Facoltà, Professore, Tipo) con vincolo di integrità referenziale
fra CorsoDiStudio, Facoltà e la relazione CORSO Di STUDIO e
fra Professore e la relazione PROFESSORE
- CORSO(Codice, Materia, Docente, Semestre) con vincolo di integrità referenziale
fra Materia e la relazione MATERIA e
fra Docente e la relazione PROFESSORE
- MATERIA(Sigla, Nome)

Domanda 2 (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 Materie (codice numeric not null primary key,
                     titolo char(20) not null,
                     CFU numeric not null);
create table Esami (materia numeric not null references Materie(codice),
                   studente numeric not null references Studenti(matricola),
                   data date not null,
                   voto numeric not null,
                   primary key (materia, studente));
```

Supponendo che le relative relazioni abbiano rispettivamente le cardinalità $S = 10.000$ (Studenti), $M = 1.000$ (Materie) e $E = 40.000$ (Esami), indicare le cardinalità minime e massime (in simboli e numeri) dei risultati delle seguenti interrogazioni:

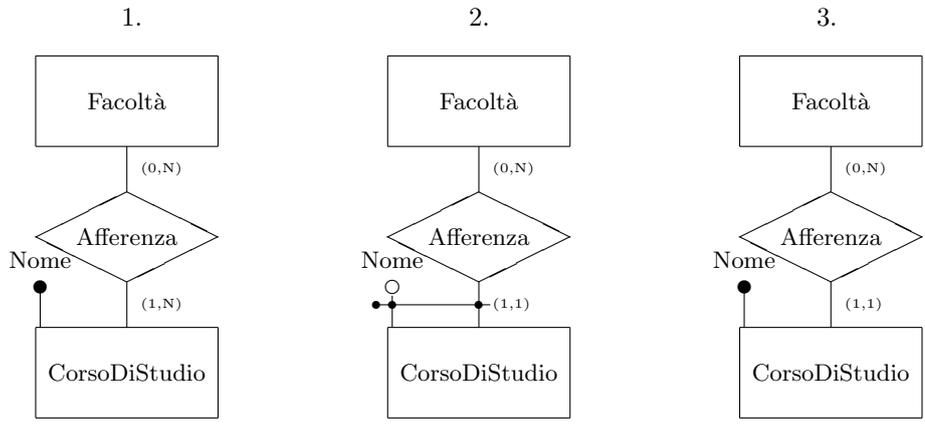
	Min (simboli)	Max (simboli)	Min (valore)	Max (valore)
SELECT matricola, codice FROM Studenti, Materie				
SELECT e1.studente, e2.studente FROM Esami e1, Esami e2 WHERE e1.voto <> e2.voto				
SELECT matricola, codice FROM Studenti, Esami, Materie WHERE matricola = studente AND materia = codice				

Domanda 3 (20%) Con riferimento alla base di dati usata nella domanda precedente, formulare le seguenti interrogazioni in SQL

- trovare le coppie di studenti per i quali uno dei due ha riportato un voto più alto in tutti gli esami superati da entrambi.

- trovare la materia per il quale la media dei voti riportati è massima; mostrare il codice della materia e la media in questione

Domanda 4 (15%) Si considerino i tre schemi ER seguenti:



Rispondere alle domande seguenti con un sì o un no negli spazi della tabella:

	Schema 1	Schema 2	Schema 3
Possono esistere due corsi di studio con lo stesso nome?			
Possono esistere due corsi di studio con lo stesso nome in una stessa facoltà?			
Può un corso di studio afferire a due facoltà?			

Domanda 5 (20%) Si consideri una base di dati sulle relazioni

- $R_1(\underline{A}, H, F)$
- $R_2(\underline{D}, C, G)$

Scrivere interrogazioni in SQL equivalenti alle seguenti espressioni dell'algebra relazionale:

1. $\pi_{HF}(R_1 \bowtie_{F=D} \sigma_{C>2}(R_2))$

2. $\pi_{AHH'}(\sigma_{H>H'}((R_1 \bowtie_{A=A'} \rho_{A'H'F' \leftarrow AHF}(R_1))))$

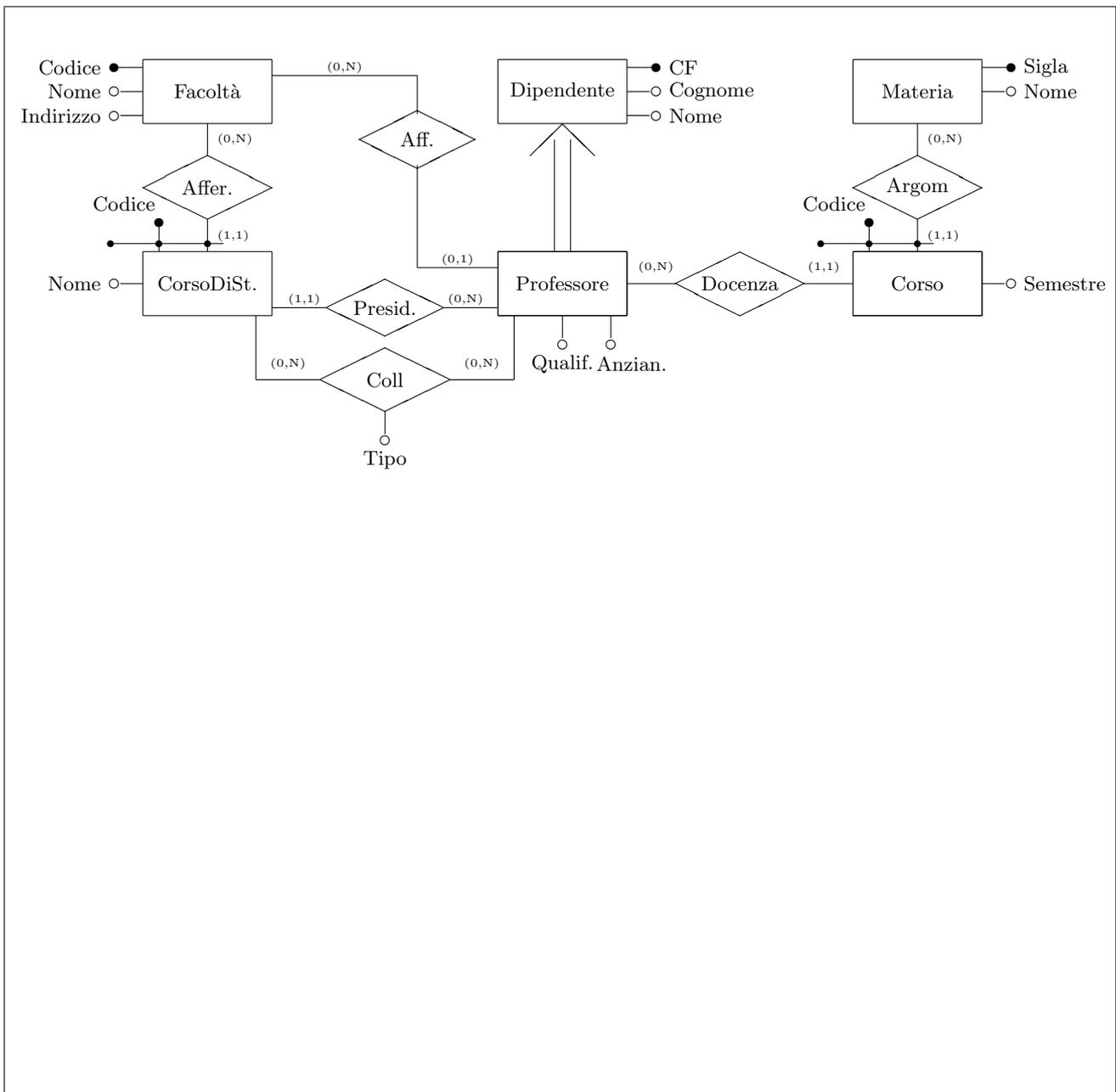
Basi di dati I — 8 settembre 2011 — Possibili soluzioni

Tempo a disposizione: un'ora e trenta minuti. Libri chiusi.

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

Domanda 1 (25%) Mostrare uno schema concettuale che rappresenti una realtà i cui dati siano organizzati per mezzo del seguente schema relazionale (dove l'asterisco indica la ammissibilità dei valori nulli).

- DIPENDENTE(CodiceFiscale, Cognome, Nome)
- PROFESSORE(CodiceFiscale, Qualifica, Anzianità, Facoltà*) con vincolo di integrità referenziale fra CodiceFiscale e la relazione DIPENDENTE e fra Facoltà e la relazione FACOLTÀ
- FACOLTÀ(Codice, Nome, Indirizzo)
- CORSO^{Di}STUDIO(Codice, Nome, Facoltà, Presidente) con vincolo di integrità referenziale fra Facoltà e la relazione FACOLTÀ e fra Presidente e la relazione PROFESSORE
- COLLABORAZIONE(CorsoDiStudio, Facoltà, Professore, Tipo) con vincolo di integrità referenziale fra CorsoDiStudio, Facoltà e la relazione CORSO^{Di}STUDIO e fra Professore e la relazione PROFESSORE
- CORSO(Codice, Materia, Docente, Semestre) con vincolo di integrità referenziale fra Materia e la relazione MATERIA e fra Docente e la relazione PROFESSORE
- MATERIA(Sigla, Nome)



Domanda 2 (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 Materie (codice numeric not null primary key,
                     titolo char(20) not null,
                     CFU numeric not null);
create table Esami (materia numeric not null references Materie(codice),
                   studente numeric not null references Studenti(matricola),
                   data date not null,
                   voto numeric not null,
                   primary key (materia, studente));
```

Supponendo che le relative relazioni abbiano rispettivamente le cardinalità $S = 10.000$ (Studenti), $M = 1.000$ (Materie) e $E = 40.000$ (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, Materie	$S \times M$	$S \times M$	10.000.000	10.000.000
SELECT e1.studente, e2.studente FROM Esami e1, Esami e2 WHERE e1.voto <> e2.voto	0	$E \times E$	0	1.600.000.000
SELECT matricola, codice FROM Studenti, Esami, Materie WHERE matricola = studente AND materia = codice	E	E	40.000	40.000

Domanda 3 (20%) Con riferimento alla base di dati usata nella domanda precedente, formulare le seguenti interrogazioni in SQL

- trovare le coppie di studenti per i quali uno dei due ha riportato un voto più alto in tutti gli esami superati da entrambi.

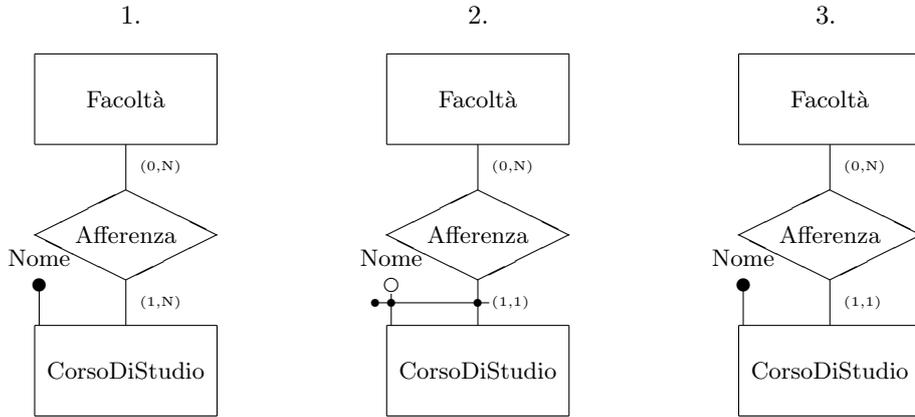
```
SELECT e1.studente, e2.studente
FROM Esami e1, Esami e2
WHERE e1.voto > e2.voto
AND e1.materia = e2.materia
AND NOT EXISTS (
    SELECT *
    FROM Esami e3, Esami e4
    WHERE e3.materia = e4.materia
    AND e3.studente = e1.studente
    AND e4.studente = e2.studente
    AND e3.voto <= e4.voto )
```

- trovare la materia per il quale la media dei voti riportati è massima; mostrare il codice della materia e la media in questione

```
CREATE VIEW MediaVoti AS SELECT materia, AVG(voto) AS votoMedio
FROM Esami
GROUP BY materia

SELECT materia, votoMedio
FROM MediaVoti
WHERE votoMedio = (SELECT MAX(votoMedio)
                  FROM MediaVoti)
```

Domanda 4 (15%) Si considerino i tre schemi ER seguenti:



Rispondere alle domande seguenti con un sì o un no negli spazi della tabella:

	Schema 1	Schema 2	Schema 3
Possono esistere due corsi di studio con lo stesso nome?	NO	SÌ	NO
Possono esistere due corsi di studio con lo stesso nome in una stessa facoltà?	NO	NO	NO
Può un corso di studio afferire a due facoltà?	SÌ	NO	NO

Domanda 5 (20%) Si consideri una base di dati sulle relazioni

- $R_1(\underline{A}, H, F)$
- $R_2(\underline{D}, C, G)$

Scrivere interrogazioni in SQL equivalenti alle seguenti espressioni dell'algebra relazionale:

1. $\pi_{HF}(R_1 \bowtie_{F=D} \sigma_{C>2}(R_2))$

```
SELECT DISTINCT H , F
FROM R1 JOIN R2 ON F = D
WHERE C > 2
```

2. $\pi_{AHH'}(\sigma_{H>H'}((R_1 \bowtie_{A=A'} \rho_{A'H'F' \leftarrow AHF}(R_1))))$

```
SELECT X.A, X.H, Y.H AS H1
FROM R1 AS X JOIN R1 AS Y ON X.A = Y.A
WHERE X.H > Y.H
```