

Basi di dati I — 17 febbraio 2012 — Compito A
 Tempo a disposizione: due ore. Libri chiusi.

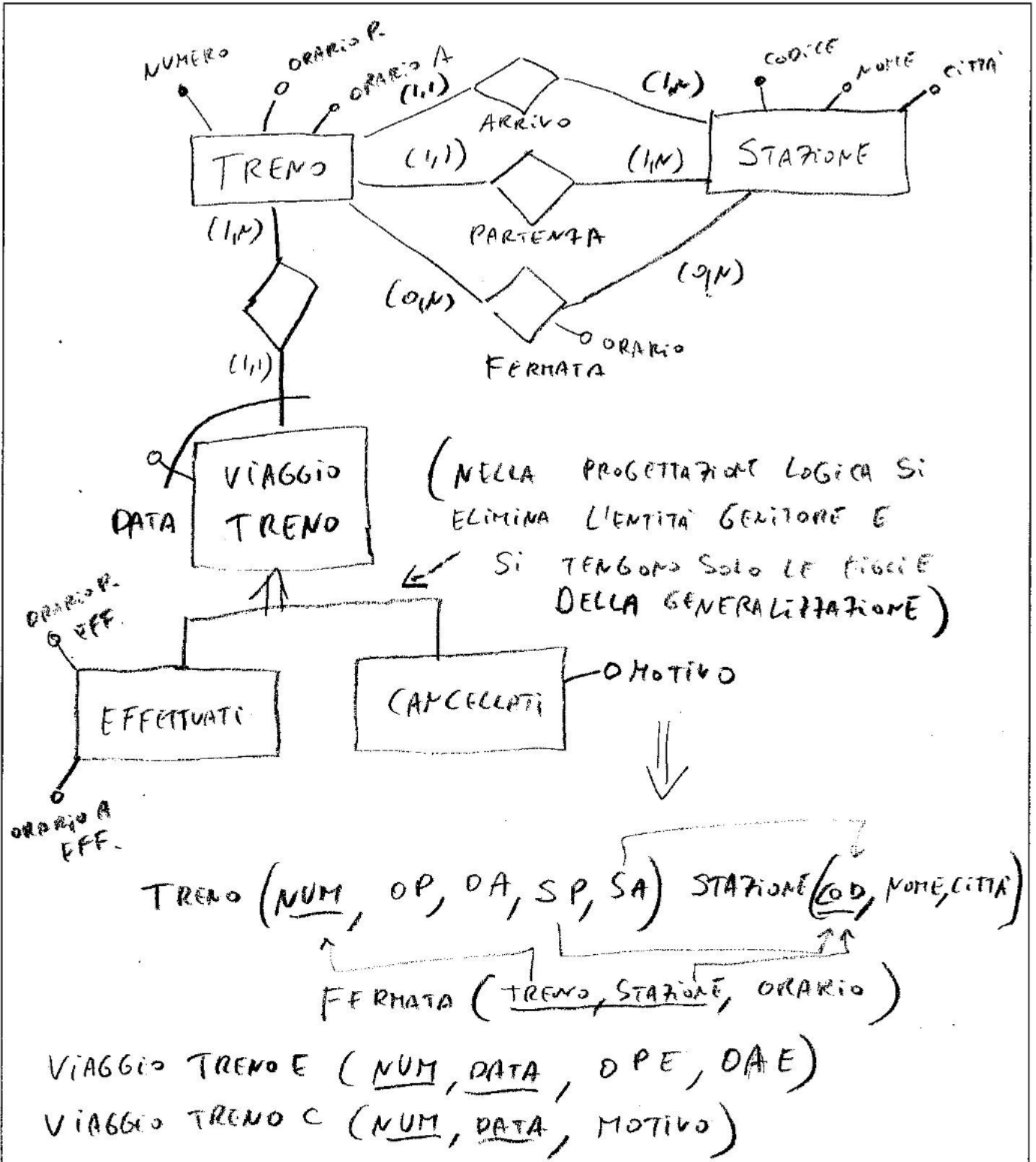
Nome: _____ Matricola: _____ Corso di studi: _____

Nota: rispondere su questo foglio, negli spazi disponibili. Altri fogli non verranno presi in considerazione.

Domanda 1 (25%)

Mostrare lo schema concettuale e il relativo schema logico per una base di dati per una compagnia di trasporto ferroviario.

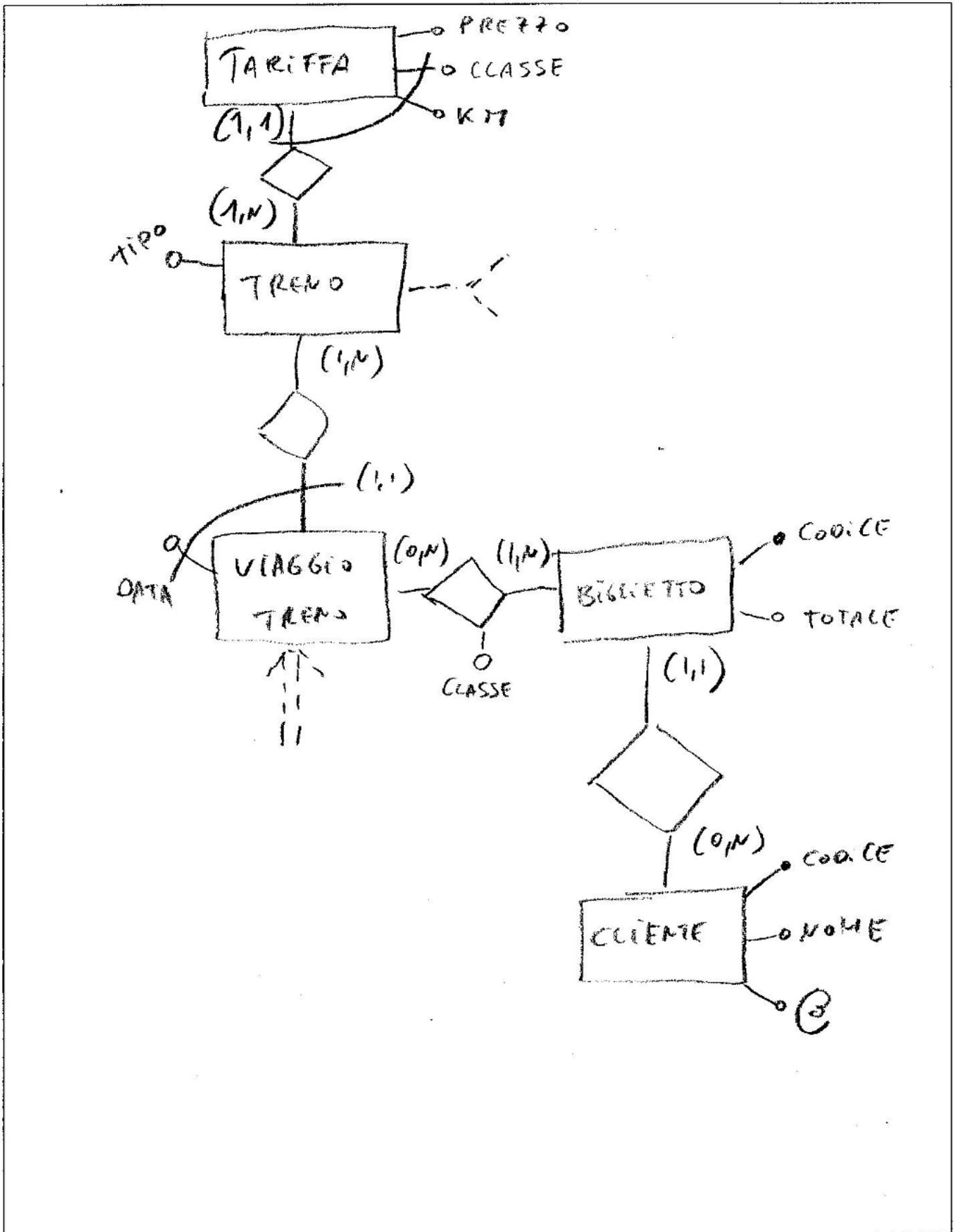
- i treni (intesi come viaggi in treno) hanno un numero che li identifica, un orario di partenza e uno di arrivo, una stazione di partenza e una di arrivo;
- le stazioni hanno un codice, un nome (per esempio, "Termini") e una città;
- i treni possono avere fermate, in un certo orario, in stazioni intermedie;
- dei viaggi completati in una certa data si vuole sapere se sono stati effettuati o se sono stati cancellati (in questo caso è di interesse il motivo); di quelli effettuati è di interesse l'orario effettivo di partenza e di arrivo.



Domanda 2 (20%)

Estendere lo schema concettuale ottenuto al punto precedente con seguenti ulteriori specifiche.

- ai treni è associato un tariffario di prezzi che dipendono dal tipo di treno, dalla classe e dal numero di chilometri percorsi;
- i clienti della compagnia possono acquistare un biglietto relativo a una sequenza di treni che partono in date specifiche, ogni biglietto ha un codice e un costo totale; per ciascun treno presente nel biglietto va specificata la classe;
- dei clienti è di interesse il codice, il nome e l'indirizzo di posta elettronica.



Domanda 3 (25%)

Considerare la seguente base di dati relativa a informazioni di tipo cinematografico:

Proiezione			
Cinema	Sala	Film	Prezzo

Film		
Titolo	Durata	Regista

Cast	
Film	Attore

Con vincoli di integrità tra l'attributo Film della Proiezione e la relazione Film e tra l'attributo Film della relazione Cast e la relazione Film. Con riferimento a questa base di dati, formulare le seguenti interrogazioni.

1. In algebra relazione i cinema nei quali sono proiettati film in cui recita Robert De Niro oppure Nicolas Cage.

$$\pi_{\text{CINEMA}} \left(\text{PROIEZIONE} \bowtie \sigma_{\substack{\text{ATTORE} = \text{'DE NIRO'} \\ \text{ATTORE} = \text{'GAGE'}}} (\text{CAST}) \right)$$

2. In algebra relazionale gli attori che recitano in più di un film.

$$\pi_{\text{ATTORE}} \left(\sigma_{\substack{\text{FILM} \neq \\ \text{FILM}'}} (\text{CAST} \bowtie \rho_{\substack{\text{X} \\ \text{X}'}} (\text{CAST})) \right)$$

3. In SQL i cinema nei quali si proietta un film (il cui titolo compare nella risposta) in cui il regista è anche attore.

```
SELECT CINEMA, P.FILM
FROM PROIEZIONE P, FILM F, CAST C
WHERE P.FILM = F.TITOLO AND F.TITOLO = C.FILM
AND REGISTA = ATTORE
```

4. In SQL e in algebra relazionale i film che non sono proiettati in nessun cinema.

$$\pi_{\text{TITOLO}} (\text{FILM}) - \pi_{\text{TITOLO}} \left(\rho_{\substack{\text{TITOLO} \in \text{CINEMA}}} (\text{PROIEZIONE}) \right)$$

```
SELECT TITOLO FROM FILM WHERE NOT EXISTS
(SELECT * FROM PROIEZIONE WHERE TITOLO = FILM)
```

5. In SQL i cinema nei quali si proietta il film "Concordia" al prezzo più basso.

```
SELECT CINEMA
FROM PROIEZIONE
WHERE PREZZO = (SELECT MIN(PREZZO)
FROM PROIEZIONE WHERE FILM = 'CONCORDIA')
AND FILM = 'CONCORDIA'
```

6. In SQL i cinema nei quali si proietta il film "Concordia" al prezzo inferiore alla media dei prezzi del film.

```
SELECT CINEMA
FROM PROIEZIONE
WHERE PREZZO < (SELECT AVG(PREZZO)
FROM PROIEZIONE WHERE FILM = 'CONCORDIA')
AND FILM = 'CONCORDIA'
```

Domanda 4 (20%)

Considerare la seguente relazione, che contiene informazioni relative a corsi universitari. In questa relazione *CodMateria* identifica una materia, *CD* indica il codice di un docente e *Interno* il numero di telefono del docente. Si osservi che ogni docente insegna in un solo corso di studio.

CodMateria	Materia	CdL	CD	Docente	Interno
101	Analisi	Informatica	AM	Andrea Monti	32456
101	Analisi	Civile	BN	Mario Bini	NULL
103	Geometria	Informatica	AM	Andrea Monti	32456
108	Chimica	Informatica	BG	Bruno Gini	73562
108	Chimica	Meccanica	FZ	Franco Zili	89532
203	Informatica	Meccanica	BL	Bianca Landi	95632
705	Fisica	Informatica	BG	Bruno Gini	73562

Con riferimento a questa relazione:

- Individuare la chiave (o le chiavi) della relazione e le dipendenze funzionali definite su di essa (ignorando quelle che si ritiene siano eventualmente "occasional").
- Spiegare perché la relazione non è normalizzata e normalizzarla, indicando quale forma normale viene soddisfatta.
- Definire uno schema E-R dal quale sia possibile derivare per traduzione lo schema relazionale ottenuto in risposta al punto precedente.

CHIAVI: (CODMATERIA, CDL) OPPURE (CODMATERIA, CD)

DIPENDENZE FUNZIONALI: $CM \rightarrow MATERIA$
 $CD \rightarrow DOCENTE$, $CD \rightarrow INTERNO$, $CD \rightarrow CDL$
 $CM, CDL \rightarrow CD$

NON SODDISFA NE' BCNF NE' 3NF

NORMALIZZAZIONE: [BCNF] $R_2 (CM, MATERIA)$ [BCNF] $R_2 (CD, DOCENTE, INTERNO)$
 [3NF] $R_3 (CM, CDL, CD)$

```

    graph TD
      MATERIA[MATERIA] ---|1:M| INCARICO[INCARICO DI INSEGNAMENTO]
      INCARICO ---|1:M| DOCENTE[DOCENTE]
      INCARICO ---|1:M| MATERIA
      DOCENTE ---|1:M| INCARICO
      style MATERIA stroke-width:2px
      style INCARICO stroke-width:2px
      style DOCENTE stroke-width:2px
  
```

Domanda 5 (10%)

Considerare le relazioni $R_1(A, B, C)$, $R_2(D, E, F)$ e $R_3(G, H)$ aventi rispettivamente cardinalità 200, 100 e 50. Assumere che sia definito un vincolo di integrità referenziale fra B di R_1 e D di R_2 e fra F di R_2 e G di R_3 . Indicare la cardinalità di ciascuna delle seguenti interrogazioni (specificando eventualmente l'intervallo nel quale essa può variare)

Espressione	Cardinalità	Espressione	Cardinalità
$\pi_{AC}(R_1)$	200	$\pi_B(R_1 \bowtie_{C=D} R_2)$	TRA 0 E 200
$\pi_E(R_2)$	TRA 1 e 100	$(R_1 \bowtie_{A=G} R_3) \bowtie_{C=D} R_2$	TRA 0 E 50
$R_1 \bowtie_{A=G} R_3$	TRA 0 e 50	$(R_1 \bowtie_{B=E} R_2) \bowtie_{D=G} R_3$	TRA 0 E 20.000