

Basi di dati I — 29 gennaio 2013 — Compito A
 Tempo a disposizione: due ore. Libri chiusi.

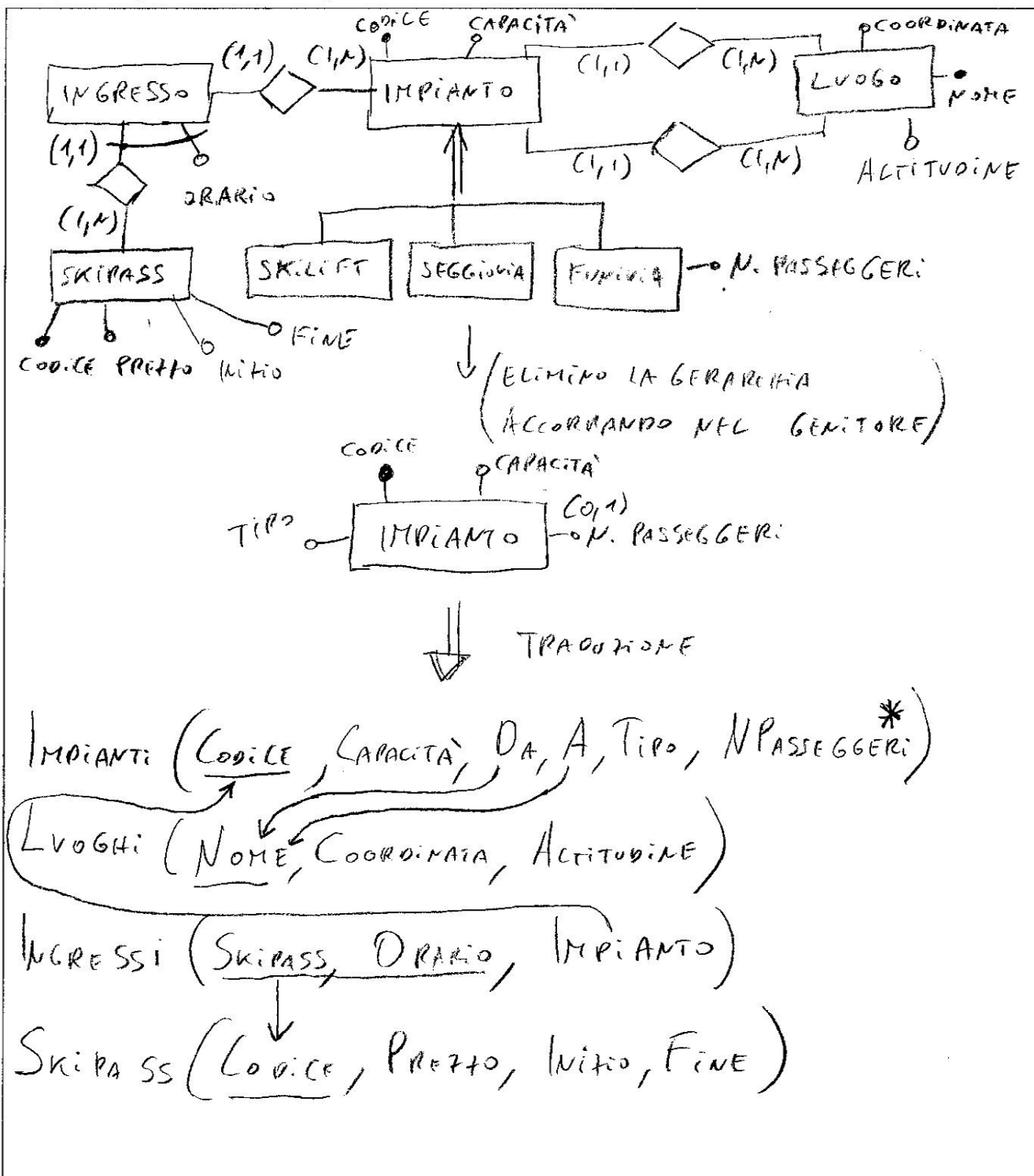
Nome: _____ Matricola: _____ Corso di studi: _____

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 di una base di dati per una stazione sciistica, secondo le seguenti specifiche. Rappresentare soltanto le informazioni di interesse.

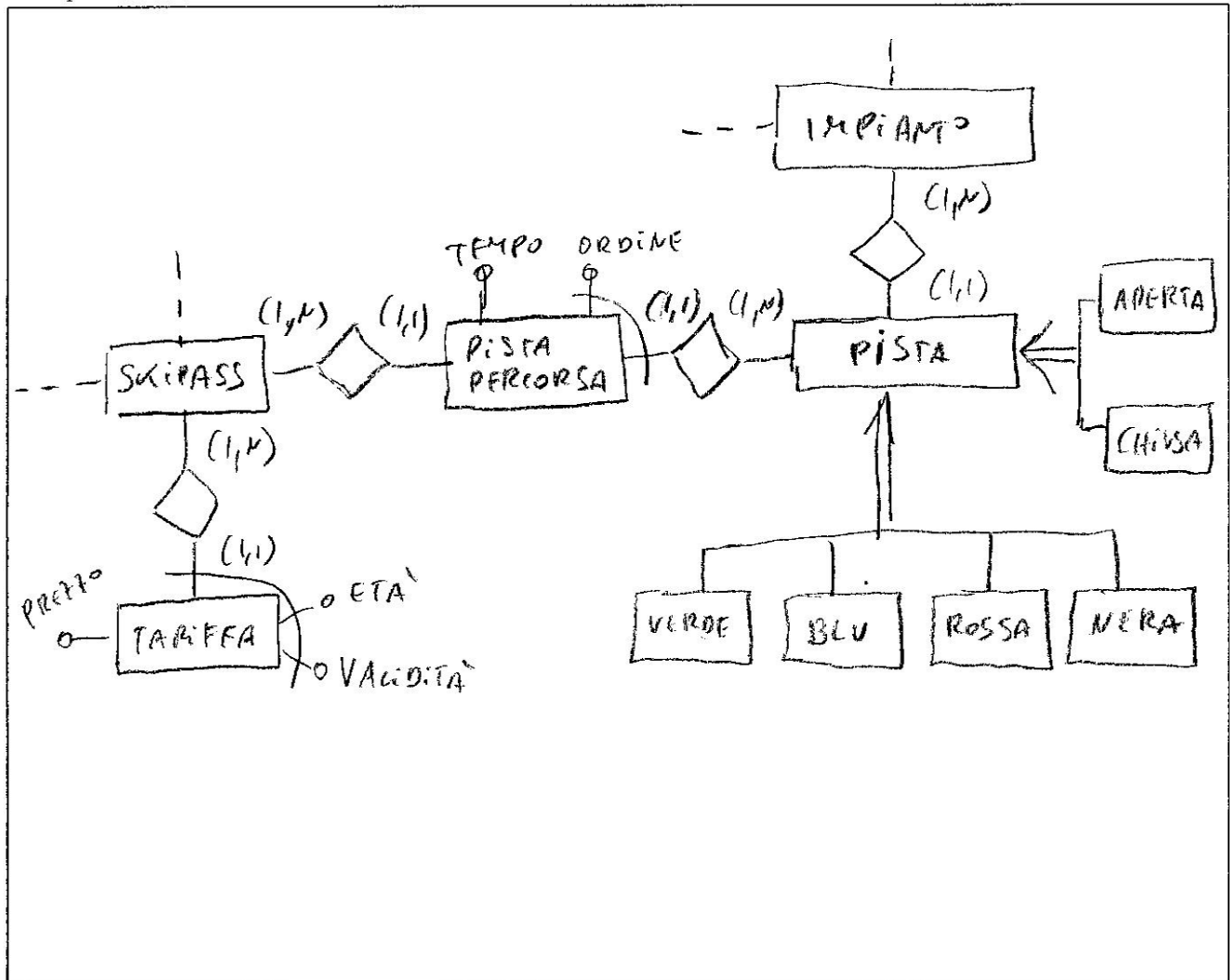
- Gli impianti di risalita sono skilift, seggiovie o funivie; ogni impianto ha un codice, una capacità (n. passeggeri all'ora), un luogo di partenza e uno d'arrivo; le funivie hanno un numero di passeggeri;
- i luoghi hanno una coordinata GPS, un nome e un'altitudine;
- a ciascun sciatore viene rilasciato uno skipass che ha un codice, un prezzo, un'orario di inizio e uno di fine validità;
- va registrato, tramite lo skipass, l'ingresso degli sciatori negli impianti con il relativo orario; uno sciatore può prendere più volte lo stesso impianto.



Domanda 2 (20%)

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

- gli skipass hanno una tariffa che dipende dalla durata di validità (giornaliero, mattutino, pomeridiano) e dall'età (bambino, adulto, anziano);
- vengono rappresentate tutte le piste che hanno un nome, una lunghezza, una difficoltà (verde, blu, rossa, nera) e un impianto di risalita di riferimento; le piste possono essere aperte o chiuse;
- per ogni skipass viene registrata la lista ordinata delle piste percorse indicando, per ciascuna, il tempo di percorrenza.



Domanda 3 (10%)

Con riferimento a una base di dati sulle relazioni $R_1(A, B)$ e $R_2(C, D, E)$, scrivere in SQL le interrogazioni equivalenti alle seguenti espressioni dell'algebra relazionale:

1. $\pi_B(\sigma_{A=2}(R_1))$

```
SELECT DISTINCT B
FROM R1
WHERE A=2
```

2. $\pi_{AB}(R_1) \cup \pi_{AB+CD}(\pi_{CD}(R_2))$

```
SELECT A, B FROM R1
UNION
SELECT C AS A, D AS B FROM R2
```

3. $\pi_B(\sigma_{B>B'}(R_1 \bowtie_{A=A'} R_1))$

```
SELECT DISTINCT X.B
FROM R1 X, R1 Y
WHERE X.A=Y.A AND X.B>Y.B
```

Domanda 4 (25%)

Considerare il seguente schema di base di dati per la registrazione di fatture relative a prodotti acquistati in un negozio:

Fattura(Numero, Data, Cliente), *DatiFattura*(Numero, Riga, Prodotto, Importo), *Prodotto*(Codice, Nome, Prezzo)

Con vincoli di integrità tra l'attributo Numero di *DatiFattura* e la relazione *Fattura* e tra l'attributo Prodotto di *DatiFattura* e la relazione *Prodotto*. Con riferimento a questa base di dati, formulare le seguenti interrogazioni.

1. In algebra relazionale le coppie $\langle p, d \rangle$ tali che il prodotto di nome p è stato acquistato in data d .

$$\pi_{\text{NOME, DATA}} \left(\left(\text{FATTURA} \bowtie \text{DATI FATTURA} \right) \bowtie \text{PRODOTTO} \right)$$

$\text{PRODOTTO} =$
codice

2. In SQL il nome dei prodotti che costano più dell'iPad (che è il nome di un prodotto).

```
SELECT DISTINCT NOME
FROM PRODOTTO P, PRODOTTO IPAD
WHERE P.PREZZO > IPAD.PREZZO
AND IPAD.NOME = 'IPAD'
```

3. In algebra relazionale il nome dei prodotti che non sono mai stati acquistati.

$$\pi_{\text{NOME}}(\text{PRODOTTO}) - \pi_{\text{NOME}} \left(\text{DATI FATTURA} \bowtie \text{PRODOTTO} \right)$$

$\text{PRODOTTO} =$
codice

4. In SQL numero e data delle fatture nelle quali tutti i prodotti presenti abbiano un importo maggiore di 100.

```
SELECT NUMERO, DATA
FROM FATTURA
WHERE NUMERO NOT IN (SELECT NUMERO
FROM FATTURA
WHERE IMPORTO <= 100)
```

5. In SQL la vista *Totali*(NumeroFattura, Data, Totale) che riporta, per ogni fattura, la data e l'importo totale (ottenuto come somma degli importi dei prodotti presenti nella fattura).

```
CREATE VIEW TOTALI (NUMEROFATTURA, DATA, TOTALE)
AS SELECT NUMERO, DATA, SUM (IMPORTO)
FROM FATTURA F JOIN DATIFATTURA D ON F.NUMERO =
D.NUMERO
GROUP BY NUMERO, DATA
```

6. In SQL le fatture il cui importo totale è maggiore della media.

```
SELECT NUMERO, F.DATA, CLIENTE
FROM FATTURA F JOIN TOTALI ON NUMERO = NUMEROFATTURA
WHERE TOTALE > SELECT AVG (TOTALE)
FROM TOTALI
```

Domanda 5 (15%)

Considerare la seguente relazione, che contiene informazioni relative a sedi di una azienda. L'attributo Sede identifica la sede nella città. Si osservi che dal CAP è possibile determinare la città.

Sede	Indirizzo	Città	CAP	Provincia	Regione
A	Via Nazionale	Roma	00184	RM	Lazio
B	Via Nazionale	Roma	00184	RM	Lazio
C	Via Leonardo Da Vinci	Roma	00146	RM	Lazio
D	Viale Marconi	Roma	00146	RM	Lazio
A	Via Leonardo Da Vinci	Latina	04100	LT	Lazio
A	Via Tripoli	Anzio	00042	RM	Lazio
A	Piazza Duomo	Milano	20121	MI	Lombardia
B	Viale Gran Sasso	Milano	20131	MI	Lombardia

Con riferimento a questa relazione:

- Individuare la chiave (o le chiavi) della relazione e le dipendenze funzionali definite su di essa.
- 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.

(a) CHIAVI: (SEDE, CITTA') E (SEDE, CAP)

(1) CAP → CITTA' (2) CITTA' → PROVINCIA (3) PROVINCIA → REGIONE

(4) INDIRIZZO, CITTA' → CAP (5) SEDE, CITTA' → INDIRIZZO, CAP

(b) NON NORMALIZZATA PERCHÉ (2) e (3) NON SODDISFANO NE' BCNF NE' 3NF

DECOMPOSIZIONE:

R_1 (SEDE, CITTA', INDIRIZZO, CAP) 3NF

R_2 (CITTA', PROVINCIA) BCNF

R_3 (PROVINCIA, REGIONE) BCNF

(c)

Domanda 6 (10%)

Considerare le relazioni $R_1(A, B, C)$ e $R_2(D, E)$ aventi rispettivamente cardinalità $n_1 = 1000$ e $n_2 = 1500$. Assumere che sia definito un vincolo di integrità referenziale fra l'attributo C di R_1 e la chiave D di R_2 . Indicare la cardinalità n delle seguenti interrogazioni (specificando eventualmente l'intervallo nel quale essa può variare)

Espressione	Cardinalità	Espressione	Cardinalità
$\pi_{DE}(R_2)$	$n \leq 1500$	$R_1 \bowtie_{A=D \wedge B=E} R_2$	$0 \leq n \leq 1.000$
$R_1 \bowtie_{B=D} R_2$	$0 \leq n \leq 1.000$	$(R_1 \bowtie_{C=D} R_2) \bowtie_{E=A'} (\rho_{A'B'C'} \leftarrow ABC(R_1))$	$0 \leq n \leq 1.000.000$