

Progetto Basi di dati:
Gestione di un' azienda ferroviaria

Daniele Palomba, Silvestro Ricciardi, Filippo Vetrone

Anno accademico 2022/2023

Contents

1	Raccolta delle specifiche d'interesse	2
1.1	Descrizione	2
1.2	Specifiche della realtà d'interesse	2
1.3	Glossario dei termini	4
1.4	Schema EER	5
1.5	Dizionario delle entità	6
1.6	Dizionario delle relazioni	8
2	Definizione delle procedure per la gestione delle base di dati	10
2.1	Volume dei dati	10
2.2	Elenco delle operazioni	11
2.3	Tavola delle operazioni	12
3	Progettazione logica	14
3.1	Analisi delle ridondanze	14
3.1.1	<i>Analisi con dato ridondante</i>	14
3.1.2	<i>Analisi senza dato ridondante</i>	16
3.2	Eliminazione delle gerarchie	19
3.3	Eliminazione attributo multi-valore	19
3.4	Schema EER ristrutturato	20
3.5	Mapping	21
4	Normalizzazione	22
5	Realizzazione Base Dati con MySQL	23
5.1	Listato Istruzione MySQL Creazione Base di Dati	23
5.2	Listato operazioni in MySQL	26
6	Fotogrammi estratti dall'interfaccia JAVA	31

Chapter 1

Raccolta delle specifiche d'interesse

1.1 Descrizione

Si vuole progettare una base di dati per la gestione di una compagnia ferroviaria. Di ogni utente che accede alla piattaforma si vuole tenere traccia del nome utente univoco, password, nome, cognome, e-mail, sesso, data di nascita e codice fiscale. Gli utenti si dividono totalmente in clienti ed impiegati. Dei clienti vogliamo tener traccia di uno o più numeri di telefono e la data di iscrizione alla piattaforma, mentre degli impiegati vogliamo mantenere le informazioni sul loro stipendio. La piattaforma mette a disposizione del cliente la possibilità di acquistare uno o più biglietti per usufruire dei trasporti. Per ogni biglietto teniamo traccia del suo codice univoco e la data di acquisto. Per acquistare i prodotti sulla piattaforma, il cliente deve inserire una o più carte di credito, senza le quali non potrebbe acquistare il biglietto, delle quali teniamo traccia del loro numero univoco e la data di scadenza. Ogni biglietto è inerente ad uno ed un solo viaggio del quale teniamo conto del codice, il prezzo e i posti disponibili. Ogni viaggio parte in una specifica data e ora da una stazione e arriva in una determinata data e ora in un'altra stazione. In ogni stazione possono partire e arrivare più viaggi. Di ogni stazione manteniamo il codice univoco, l'indirizzo, il nome e il numero di telefono. I treni che viaggiano sulle linee della compagnia vengono condotti da un macchinista, del quale teniamo traccia dello stipendio, del cognome, del nome e del codice fiscale, utilizzato come identificativo univoco. Un macchinista ha la possibilità di condurre più treni, ma un treno viene condotto da un solo macchinista. Di ogni treno poi conserviamo le informazioni riguardo la sua velocità massima e un codice univoco. Ogni treno è formato da uno o più posti caratterizzati da un numero univoco. Un biglietto prenota un posto. Un posto può essere inerente alla prenotazione di più biglietti. Il treno inoltre segue una specifica tratta, della quale conserviamo il codice e il nome. Una tratta può essere seguita da uno e un solo treno. Una tratta è composta da uno o più viaggi e viene gestita da uno o più impiegati. Un impiegato può gestire più tratte.

1.2 Specifiche della realtà d'interesse

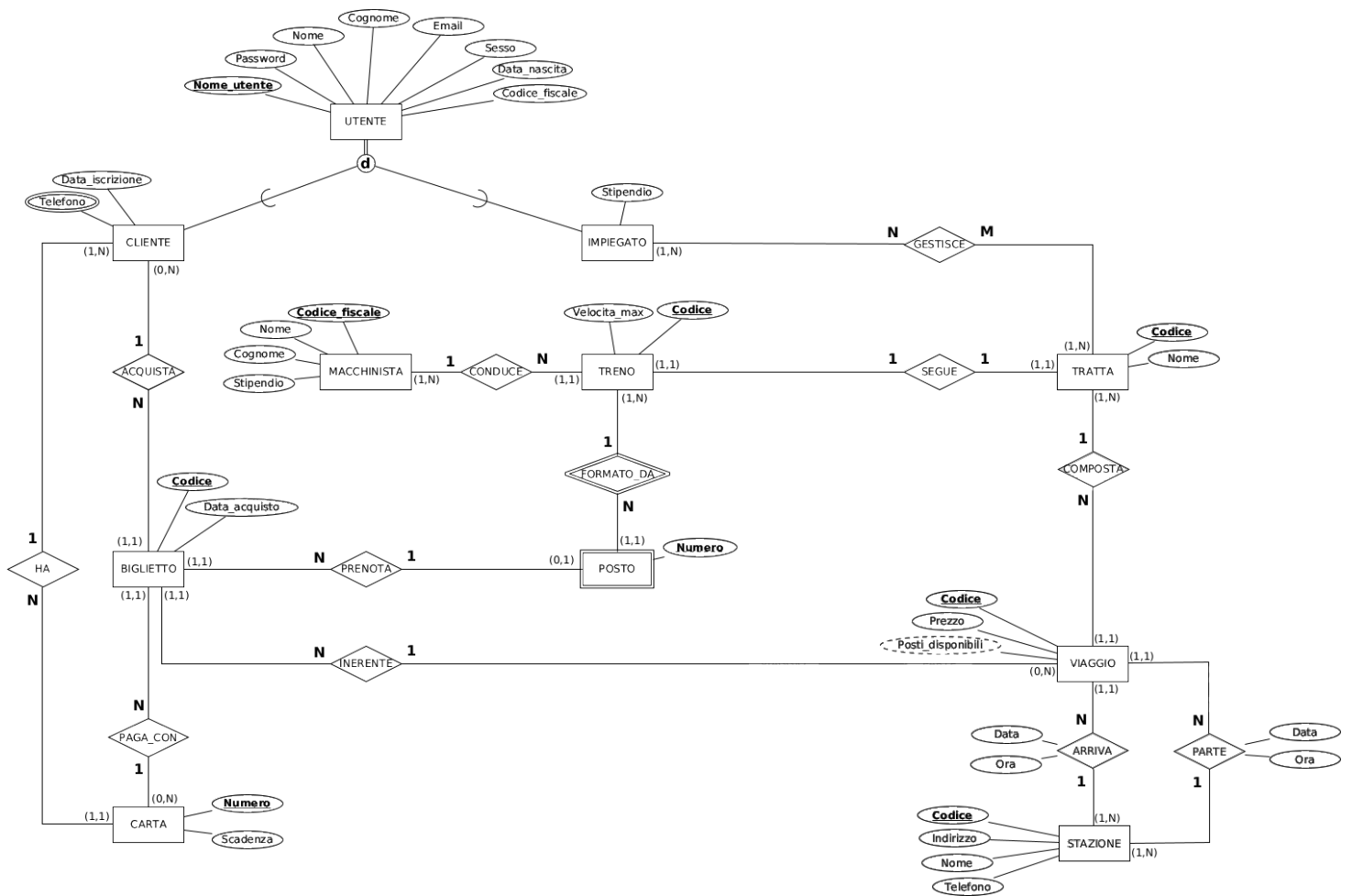
Vogliamo andare a rappresentare la realtà di una nuova azienda di trasporti ferroviari italiana, la cui espansione necessita l'introduzione di un nuovo sistema di gestione dei dati, diverso da quello attualmente in uso. Il sistema informativo deve consentire ai propri clienti, previa registrazione, e ai suoi impiegati l'accesso alla piattaforma. La piattaforma è accessibile tramite login da parte di un utente, che si diversifica in cliente ed impiegato. In base al tipo di utente la piattaforma mette

a disposizione una determinata serie di operazioni possibili. Partiamo con i clienti. Come detto prima, un nuovo cliente che vuole approcciarsi all'azienda, per accedere alla piattaforma, necessita di una registrazione. Dopodiché esso dovrà inserire una o più carte di credito e potrà procedere con gli acquisti. Una volta inseriti tutti i dati necessari, il cliente deve poter selezionare i viaggi da acquistare. Esso ha due modalità di scelta, trovare lo specifico viaggio nella lista di tutti i viaggi presenti nel sistema, oppure selezionare lo specifico viaggio richiesto inserendo la stazione di partenza e la stazione di arrivo. Una volta trovato il viaggio, il cliente deve poter acquistare il biglietto. In caso di errore nell'acquisto del biglietto o imprevisto da parte del cliente, la piattaforma dovrà permettere a quest'ultimo di cancellare il biglietto, questo solamente nel caso in cui è rimborsabile, cioè se la data odierna, non ha distanza inferiore ai 7 giorni dalla partenza. Alla condotta dei rotabili, troviamo i macchinisti, essi appunto conducono il treno, il quale segue una determinata tratta, formata da più viaggi. Ogni viaggio deve partire da una stazione e terminare in un'altra stazione, sempre in una determinata data e ora. Il biglietto che il cliente acquista è inerente ad uno e un solo viaggio e prenota un posto a bordo del treno che effettua il seguente. Gli impiegati si occupano della gestione del sistema, essi possono eseguire tutte le operazioni di inserimento, e quindi possono inserire: impiegati, macchinisti, tratte, treni, posti treno, viaggi e stazioni. Oltre alle operazioni di inserimento, gli impiegati devono poter eseguire funzioni di interrogazione. In particolare, essi devono poter selezionare tutti i clienti registrati per estrapolare le informazioni necessarie, devono poter selezionare i clienti che hanno acquistato un biglietto per un determinato viaggio, devono poter selezionare i clienti con il numero di biglietti acquistati, prezzo medio e prezzo massimo. Oltre a questo, interessa sapere i viaggi effettuati da un determinato macchinista.

1.3 Glossario dei termini

Glossario	
Utente	Persona fisica iscritta alla piattaforma
Cliente	Utente che può acquistare i biglietti per un viaggio e può usufruire di tutti i servizi che l'azienda mette a disposizione
Impiegato	Utente che lavora all'interno dell'azienda, il cui compito è gestire le tratte
Carta	Carta di credito inserita dal cliente per effettuare il pagamento di un biglietto
Biglietto	Prodotto acquistabile sulla piattaforma per prenotare un posto all'interno di un treno
Treno	Mezzo di trasporto utilizzato dall'azienda per lo spostamento dei passeggeri
Macchinista	Addetto alla condotta del treno
Tratta	Percorso stabilito che segue un treno
Posto	Posto a sedere all'interno di un treno, prenotabile con un biglietto
Viaggio	Percorso inerente al biglietto prenotato dal cliente, considerato come una sotto tratta, parte da una specifica stazione e arriva in un'altra.
Stazione	Punto di fermata del treno lungo il viaggio

1.4 Schema EER



1.5 Dizionario delle entità

Entità	Descrizione	Attributi	Identificatore
Utente	Identità di un utente sulla piattaforma	<ul style="list-style-type: none"> • Nome_utente • Password • Nome • Cognome • Email • Sesso • Data_nascita • Codice_fiscale 	Nome_utente
Cliente	Utente che si interfaccia con la piattaforma per visualizzare o prenotare viaggio	<ul style="list-style-type: none"> • Data_iscrizione • Telefono (multivalued) 	-
Impiegato	Utente che gestisce le tratte disponibili	Stipendio	-
Tratta	Percorso seguito da un treno	<ul style="list-style-type: none"> • Codice • Lunghezza • Durata 	Codice
Stazione	Luogo di partenza o arrivo per un viaggio	<ul style="list-style-type: none"> • Codice • Velocità_max 	Codice

Posto	Seduta di un cliente in un determinato treno	Numero	Numero
Macchinista	Persona che si occupa di condurre un treno	<ul style="list-style-type: none"> • Codice_fiscale • Nome • Cognome • Stipendio 	Codice_fiscale
Viaggio	Percorso figlio di una tratta, scelto da un cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Codice • Lunghezza • Prezzo • Posti_disponibili (derivabile) 	Codice
Biglietto	Strumento utilizzato per prenotare un viaggio	<ul style="list-style-type: none"> • Codice • Rimborsabile_fino 	Codice
Carta	Strumento usato per effettuare pagamenti da parte di un cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Numero • Scadenza 	Numero
Treno	Mezzo utilizzato per effettuare un viaggio	<ul style="list-style-type: none"> • Codice • Velocita_max 	Codice

1.6 Dizionario delle relazioni

Relazione	Descrizione	Entità coinvolte	Attributi
Gestisce	Un impiegato gestisce le tratte	<ul style="list-style-type: none"> • Impiegato (1,N) • Tratta (1,N) 	-
Segue	Un treno segue una specificata tratta	<ul style="list-style-type: none"> • Tratta (1,N) • Treno(1,1) 	-
Composta	Una tratta è composta da viaggi	<ul style="list-style-type: none"> • Tratta (1,N) • Viaggio (1,1) 	-
Conduce	Un macchinista viene assegnato al treno da condurre	<ul style="list-style-type: none"> • Macchinista (1,N) • Treno (1,1) 	-
Formato_da	Associa un biglietto ad un determinato posto	<ul style="list-style-type: none"> • Biglietto (1,1) • Posto (0,1) 	-
Prenota	Associa un biglietto ad un determinato posto	<ul style="list-style-type: none"> • Biglietto (1,1) • Posta (0,1) 	-
Inerente	Associa un biglietto ad un determinato viaggio	<ul style="list-style-type: none"> • Biglietto(1,1) • Viaggio (0,N) 	-
Paga_con	Associa ad un biglietto il metodo di pagamento	<ul style="list-style-type: none"> • Biglietto (1,1) • Carta (0,N) 	-

Ha	Associa una determinata carta ad un determinato cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Cliente (1,N) • Carta (1,1) 	-
Acquista	Associa un biglietto ad un determinato cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Cliente (0,N) • Biglietto (1,1) 	-
Arriva	Associa una stazione di arrivo con un determinato viaggio	<ul style="list-style-type: none"> • Viaggio (1,1) • Stazione (1,N) 	<ul style="list-style-type: none"> • Data • Ora
Parte	Associa una stazione di partenza con un determinato viaggio	<ul style="list-style-type: none"> • Viaggio (1,1) • Stazione (1,N) 	<ul style="list-style-type: none"> • Data • Ora

Chapter 2

Definizione delle procedure per la gestione delle base di dati

2.1 Volume dei dati

Concetto	Tipo	Volume	Ottenuto da:
Utente	E	470	Clienti + Impiegati
Cliente	E	400	-
Impiegato	E	70	-
Tratta	E	200	-
Carta	E	600	-
Biglietto	E	100000	In media un cliente acquista 250 biglietti
Posto	E	30000	Ogni treno possiede in media 150 posti
Treno	E	200	-
Macchinista	E	400	-
Viaggio	E	800	Ogni tratta in media è composta da 4 viaggi

Stazione	E	1600	-
Acquista	R	100000	-
Ha	R	600	-
Conduce	R	200	-
Gestisce	R	280	-
Segue	R	200	Un impiegato in media gestisce 4 tratta
Formato_da	R	30000	-
Prenota	R	100000	-
Paga_con	R	100000	-
Inerente	R	100000	-
Composta	R	800	-
Parte	R	800	-
Arriva	R	800	-

2.2 Elenco delle operazioni

1. Accesso alla piattaforma
2. Inserimento impiegato
3. Inserimento macchinista
4. Inserimento tratta
5. Inserimento treno
6. Inserimento posto treno
7. Inserimento viaggio
8. Inserimento stazione
9. Seleziona tratte gestite da un determinato impiegato
10. Registrazione di un cliente
11. Seleziona viaggi prenotabili, ossia i viaggi che hanno posti disponibili e con data partenza successiva di un giorno alla data attuale, che partono da una stazione e arrivano in una determinata stazione
12. Acquisto biglietto da un cliente
13. Seleziona i biglietti acquistati da un cliente, con posto nel treno, informazioni viaggio, e stazioni di partenza e arrivo

14. Seleziona i biglietti rimborsabili nella data attuale, con data partenza con distanza non inferiore ai 7 giorni.
15. Cancellazione biglietto da un cliente
16. Seleziona carte disponibili di un cliente
17. Seleziona tutti i clienti registrati
18. Seleziona i clienti che hanno acquistato i biglietti per un determinato viaggio: da una specificata stazione ad una specificata stazione
19. Clienti con un numero di biglietti acquistati, prezzo medio e prezzo massimo
20. Seleziona i viaggi effettuati da un determinato macchinista

2.3 Tavola delle operazioni

Op1	I	2365/giorno
Op2	I	10/anno
Op3	I	7/anno
Op4	I	1/mese
Op5	I	1/mese
Op6	I	1/mese
Op7	I	800/giorno
Op8	I	1/anno
Op9	I	330/giorno
Op10	I	5/giorno
Op11	I	1800/giorno

Op12	I	900/giorno
Op13	I	1300/giorno
Op14	I	1300/giorno
Op15	I	300/giorno
Op16	I	20/giorno
Op17	B	15/giorno
Op18	I	1/anno
Op19	B	5/giorno
Op20	I	1/anno
Op21	I	1/anno

Chapter 3

Progettazione logica

3.1 Analisi delle ridondanze

Dato ridondante: Posti disponibili nell'entità VIAGGIO. È possibile ottenerlo contando il numero di posti totali del treno che effettua il viaggio e sottraendo a questo il numero di biglietti prenotati per il viaggio. Calcolo del numero di accessi delle operazioni Operazioni coinvolte: Op7, Op11, Op12, Op13, Op15, Op18, Op20, Op21. Data la bassa frequenza, vengono considerate le sole Op7, Op11, Op12, Op13, Op15.

3.1.1 *Analisi con dato ridondante*

Op7

I posti disponibili all'inserimento di un viaggio sono pari ai posti totali del treno.

VIAGGIO	E	1	S
PARTE	R	1	S
ARRIVA	R	1	S
COMPOSTA	R	1	S
TRATTA	E	1	L
SEGUE	R	1	L
TRENO	E	1	L
FORMATO_DA	R	150	L
VIAGGIO	E	1	S
TOTALE:	$(5S + 153L) * 800 = 130400$		

Op11

Seleziona viaggi prenotabili, cioè con posti disponibili e con data partenza successiva di un giorno alla data attuale, che partono da una determinata stazione e arrivano in una determinata stazione.

VIAGGIO	E	800	L
PARTE	R	800	L
STAZIONE	E	800	L
ARRIVA	R	800	L
STAZIONE	E	800	L
TOTALE:	$(4000L) * 800 = 7200000$		

Op12

Acquisto biglietto da un cliente.

BIGLIETTO	E	1	S
ACQUISTA	R	1	S
PAGA_CON	R	1	S
PRENOTA	R	1	S
INERENTE	R	1	S
VIAGGIO	E	1	L
VIAGGIO	E	1	S
TOTALE:	$(6S + 1L)*900 = 11700$		

Op13

Seleziona i biglietti acquistati da un cliente, con posto nel treno, informazioni viaggio, e stazioni di partenza e arrivo.

CLIENTE	E	1	L
ACQUISTA	R	250	L
PRENOTA	R	250	L
POSTO	E	250	L
INERENTE	R	250	L
VIAGGIO	E	250	L
ARRIVA	R	250	L
STAZIONE	E	250	L
PARTE	E	250	L
STAZIONE	E	250	L
TOTALE:	(2501L) * 1300 = 3251300		

Op15

Cancellazione biglietto da un cliente.

BIGLIETTO	E	1	L
BIGLIETTO	E	1	S
ACQUISTA	R	1	L
ACQUISTA	R	1	S
PAGA_CON	R	1	L
PAGA_CON	R	1	S
PRENOTA	R	1	L
PRENOTA	R	1	S
INERENTE	R	1	L
INERENTE	R	1	S
VIAGGIO	E	1	L
VIAGGIO	E	1	S
TOTALE:	(6L + 6S) * 300 = 5400		

3.1.2 *Analisi senza dato ridondante*

Op7

Inserimento viaggio.

VIAGGIO	E	1	S
PARTE	R	1	S
ARRIVA	R	1	S
COMPOSTA	R	1	S
TOTALE:	(4S) * 800 = 6400		

Op11

Seleziona viaggi prenotabili, cioè con posti disponibili e con data partenza successiva di un giorno alla data attuale, che partono da una determinata stazione e arrivano in una determinata stazione.

VIAGGIO	E	800	L
COMPOSTA	R	800	L
PARTE	R	800	L
STAZIONE	E	800	L
ARRIVA	R	800	L
STAZIONE	E	800	L
TOTALE:	(4800L)*1800 = 8640000		

Op12

Acquisto biglietto da un cliente.

BIGLIETTO	E	1	S
ACQUISTA	R	1	S
PAGA.CON	R	1	S
PRENOTA	R	1	S
INERENTE	R	1	S
TOTALE:	(5S)*900 = 9000		

Op13

Seleziona i biglietti acquistati da un cliente, con posto nel treno, informazioni viaggio, e stazioni di partenza e arrivo.

CLIENTE	E	1	L
ACQUISTA	R	250	L
BIGLIETTO	E	250	L
PRENOTA	R	250	L
POSTO	E	250	L
FORMATO_DA	R	250	L
TRENO	E	250	L
INERENTE	R	250	L
VIAGGIO	E	250	L
ARRIVA	E	250	L
STAZIONE	E	250	L
PARTE	R	250	L
STAZIONE	E	250	L
TOTALE:	(3001L)*1300 = 3901300		

Op15

Cancellazione biglietto da un cliente.

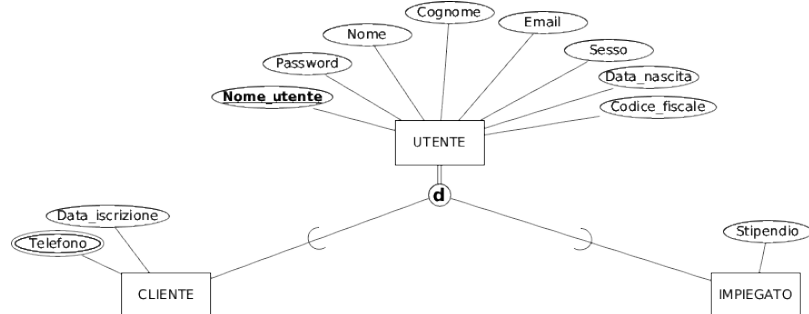
BIGLIETTO	E	1	L
BIGLIETTO	E	1	S
ACQUISTA	R	1	L
ACQUISTA	R	1	S
PAGA_CON	R	1	L
PAGA_CON	R	1	S
PRENOTA	R	1	L
PRENOTA	R	1	S
INERENTE	R	1	L
INERENTE	R	1	S
TOTALE:	(3L+3S)*300 = 2700		

Totale accessi con ridondanza: 10598800 al giorno. Totale accessi senza ridondanza: 12559400 al giorno
 SPRECO DI MEMORIA: 4 byte * 800 = 3200 byte

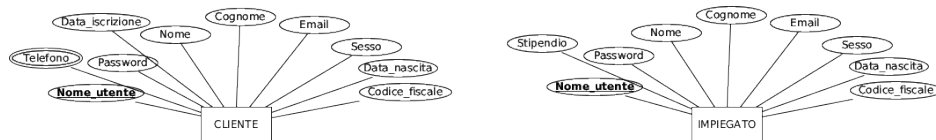
Conviene mantenere il dato ridondante.

3.2 Eliminazione delle gerarchie

Nello schema concettuale è presente la specializzazione dell'entità "UTENTE".

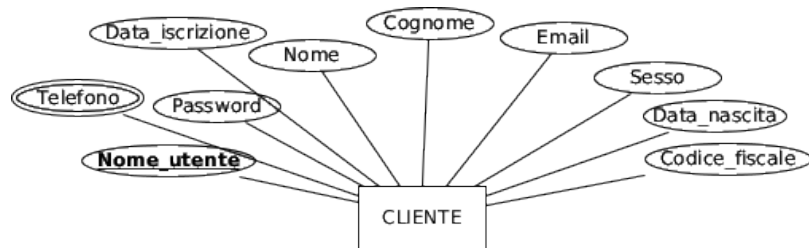


È possibile rappresentare questa specializzazione accorpendo l'entità padre UTENTE nelle entità figlie CLIENTE e IMPIEGATO: la generalizzazione è totale, e le operazioni si riferiscono solo a occorrenze di tipi di entità CLIENTE e IMPIEGATO. Non c'è spreco di memoria perché gli attributi non assumeranno mai valore NULL. L'entità UTENTE viene eliminata e le entità CLIENTE E IMPIEGATO ereditano il suo identificatore e tutti i suoi attributi.



3.3 Eliminazione attributo multi-valore

Nello schema ER è presente un attributo multi-valore:



L'entità viene separata in due entità in relazione con cardinalità 1:N come segue.

3.5 Mapping

CLIENTE(Nome_utente, Password, Nome, Cognome, Email, Sesso, Data_nascita, Codice_fiscale, Data_iscrizione)

TELEFONO(Numero, *Nome_utente_cliente* ↑)

CARTA(Numero, Scadenza, *Nome_utente_cliente* ↑)

IMPIEGATO(Nome_utente, Password, Nome, Cognome, Email, Sesso, Data_nascita, Codice_fiscale, Stipendio)

TRATTA(CODICE, Nome)

MACCHINISTA(Codice_fiscale, Nome, Cognome, Stipendio)

TRENO(CODICE, Velocità_max, *Codice_fiscale_macchinista* ↑, *Codice_tratta* ↑)

POSTO(Numero, *Codice_treno* ↑)

STAZIONE(CODICE, Indirizzo, Nome, Telefono)

VIAGGIO(CODICE, Prezzo, Posti_disponibili, Data_ora_partenza, Data_ora_arrivo, *Codice_tratta* ↑, *Codice_stazione_partenza* ↑, *Codice_stazione_arrivo* ↑)

BIGLIETTO(CODICE, Data_acquisto, *Nome_utente_cliente* ↑, *Numero_carta* ↑, *Numero_posto* ↑, *Codice_treno* ↑, *Codice_viaggio* ↑)

GESTISCE(*Nome_utente_impiegato* ↑, *Codice_tratta* ↑)

Chapter 4

Normalizzazione

Il database si presenta già normalizzato. È infatti in prima forma normale in quanto tutti gli attributi sono atomici dopo la ristrutturazione (è stato infatti eliminato l'attributo multi-valore "Telefono" nell'entità CLIENTE). È in seconda forma normale perché, oltre ad essere già in 1NF, quando è presente una chiave primaria composta da più attributi tutte le dipendenze funzionali che la riguardano sono piene e non parziali. È in terza forma normale perché, oltre ad essere già in 2NF, in tutte le relazioni non sono presenti dipendenze transitive fra attributi non chiave e la chiave primaria.

Chapter 5

Realizzazione Base Dati con MySQL

5.1 Listato Istruzione MySQL Creazione Base di Dati

```
1 CREATE SCHEMA train_company;
2 USE train_company;
3
4 -- Creazione Tabelle
5 CREATE TABLE CLIENTE (
6     Nome_utente VARCHAR(32) NOT NULL,
7     Password VARCHAR(32) NOT NULL,
8     Nome VARCHAR(32) NOT NULL,
9     Cognome VARCHAR(32) NOT NULL,
10    Email VARCHAR(32) NOT NULL,
11    Sesso CHAR NOT NULL,
12    Data_nascita DATE NOT NULL,
13    Codice_fiscale CHAR(16) NOT NULL,
14    Data_iscrizione DATE,
15    PRIMARY KEY (Nome_utente)
16 );
17
18 CREATE TABLE TELEFONO (
19     Numero CHAR(10) NOT NULL,
20     Nome_utente_cliente VARCHAR(32) NOT NULL,
21     PRIMARY KEY (Numero),
22     FOREIGN KEY (Nome_utente_cliente) REFERENCES CLIENTE(Nome_utente)
23 );
24
25 CREATE TABLE CARTA (
26     Numero VARCHAR(16) NOT NULL,
27     Scadenza DATE NOT NULL,
28     Nome_utente_cliente VARCHAR(32) NOT NULL,
29     PRIMARY KEY (Numero),
```



```

30         FOREIGN KEY (Nome_utente_cliente) REFERENCES CLIENTE(Nome_utente)
31     );
32
33     CREATE TABLE IMPIEGATO (
34         Nome_utente VARCHAR(32) NOT NULL,
35         Password VARCHAR(32) NOT NULL,
36         Nome VARCHAR(32) NOT NULL,
37         Cognome VARCHAR(32) NOT NULL,
38         Email VARCHAR(32) NOT NULL,
39         Sesso CHAR NOT NULL,
40         Data_nascita DATE NOT NULL,
41         Codice_fiscale CHAR(16) NOT NULL,
42         Stipendio FLOAT(7, 2),
43         PRIMARY KEY (Nome_utente)
44     );
45
46
47     CREATE TABLE TRATTA (
48         Codice INT NOT NULL,
49         Nome VARCHAR(32) NOT NULL,
50         PRIMARY KEY (Codice)
51     );
52
53     CREATE TABLE MACCHINISTA (
54         Codice_fiscale CHAR(16) NOT NULL,
55         Nome VARCHAR(32) NOT NULL,
56         Cognome VARCHAR(32) NOT NULL,
57         Stipendio FLOAT(7, 2),
58         PRIMARY KEY (Codice_fiscale)
59     );
60
61     CREATE TABLE TRENO (
62         Codice INT NOT NULL,
63         Velocita_max FLOAT NOT NULL,
64         Codice_fiscale_macchinista CHAR(16) NOT NULL,
65         Codice_tratta INT NOT NULL,
66         PRIMARY KEY (Codice),
67         FOREIGN KEY (Codice_fiscale_macchinista) REFERENCES
68             MACCHINISTA(Codice_fiscale),
69         FOREIGN KEY (Codice_tratta) REFERENCES TRATTA(Codice)
70     );
71
72     CREATE TABLE POSTO (
73         Numero INT NOT NULL,
74         Codice_treno INT NOT NULL,
75         PRIMARY KEY (Numero, Codice_treno),
76         FOREIGN KEY (Codice_treno) REFERENCES TRENO(Codice)
77     );
78
79     CREATE TABLE STAZIONE (

```

```

80         Codice INT NOT NULL,
81         Indirizzo VARCHAR(32),
82         Nome VARCHAR(32),
83         Telefono CHAR(10),
84         PRIMARY KEY (Codice)
85     );
86
87     CREATE TABLE VIAGGIO (
88         Codice INT AUTO_INCREMENT NOT NULL,
89         Prezzo FLOAT(7,2) NOT NULL,
90         Posti_disponibili INT NOT NULL,
91         Data_ora_partenza DATETIME NOT NULL,
92         Data_ora_arrivo DATETIME NOT NULL,
93         Codice_tratta INT NOT NULL,
94         Codice_stazione_partenza INT NOT NULL,
95         Codice_stazione_arrivo INT NOT NULL,
96         PRIMARY KEY (Codice),
97         FOREIGN KEY (Codice_tratta) REFERENCES TRATTA(Codice),
98         FOREIGN KEY (Codice_stazione_partenza) REFERENCES STAZIONE(Codice),
99         FOREIGN KEY (Codice_stazione_arrivo) REFERENCES STAZIONE(Codice)
100     );
101
102
103
104     CREATE TABLE BIGLIETTO (
105         Codice INT AUTO_INCREMENT NOT NULL,
106         Data_acquisto DATETIME NOT NULL,
107         Nome_utente_cliente VARCHAR(32) NOT NULL,
108         Numero_carta VARCHAR(16) NOT NULL,
109         Numero_posto INT NOT NULL,
110         Codice_treno INT NOT NULL,
111         Codice_viaggio INT NOT NULL,
112         PRIMARY KEY (Codice),
113         FOREIGN KEY (Nome_utente_cliente) REFERENCES CLIENTE(Nome_utente),
114         FOREIGN KEY (Numero_carta) REFERENCES CARTA(Numero),
115         FOREIGN KEY (Numero_posto) REFERENCES POSTO(Numero),
116         FOREIGN KEY (Codice_treno) REFERENCES POSTO(Codice_treno),
117         FOREIGN KEY (Codice_viaggio) REFERENCES VIAGGIO(Codice)
118     );
119
120     CREATE TABLE GESTISCE (
121         Nome_utente_impiegato VARCHAR(32) NOT NULL,
122         Codice_tratta INT NOT NULL,
123         PRIMARY KEY(Nome_utente_impiegato, Codice_tratta),
124         FOREIGN KEY (Nome_utente_impiegato) REFERENCES IMPIEGATO(Nome_utente),
125         FOREIGN KEY (Codice_tratta) REFERENCES TRATTA(Codice)
126     );
127

```

5.2 Listato operazioni in MySQL

```
1
2  -- 1. Accesso alla piattaforma.
3  -- Accesso Cliente
4  SELECT *
5  FROM CLIENTE
6  WHERE Nome_utente = ? AND Password = ?;
7  -- Accesso Impiegato
8  SELECT *
9  FROM IMPIEGATO
10 WHERE Nome_utente = ? AND Password = ?;
11
12 -- 2. Inserimento impiegato.
13 INSERT INTO IMPIEGATO(Nome_utente, Password, Nome, Cognome, Email,
14                      Sesso, Data_nascita, Codice_fiscale, Stipendio)
15 VALUES (?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?);
16
17 -- 3. Inserimento macchinista.
18 INSERT INTO MACCHINISTA(Codice_fiscale, Nome, Cognome, Stipendio)
19 VALUES (?, ?, ?, ?);
20
21 -- 4. Inserimento tratta.
22 INSERT INTO TRATTA(Codice, Nome)
23 VALUES (?, ?);
24 -- L'inserimento di una tratta comporta l'inserimento dell'impiegato
25 -- che la gestisce
26 INSERT INTO GESTISCE(Nome_utente_impiegato, Codice_tratta)
27 VALUES (?, ?);
28
29 -- 5. Inserimento treno.
30 INSERT INTO TRENO(Codice, Velocita_max, Codice_fiscale_macchinista,
31                  Codice_tratta)
32 VALUES (?, ?, ?, ?);
33
34 -- 6. Inserimento posto treno.
35 INSERT INTO POSTO(Numero, Codice_treno)
36 VALUES (?, ?);
37
38 -- 7. Inserimento viaggio.
39 -- I posti disponibili alla creazione di un viaggio sono pari
40 -- ai posti totali del treno che effettua il viaggio.
41 SELECT COUNT(*)
42 FROM POSTO AS P, TRENO AS T
43 WHERE Codice_tratta = ?
44 AND P.Codice_treno = T.Codice
45
46 -- Operazione completa
47 INSERT INTO VIAGGIO(Prezzo, Posti_disponibili, Data_ora_partenza,
48                    Data_ora_arrivo, Codice_tratta,
```

```

49 Codice_stazione_partenza, Codice_stazione_arrivo)
50 VALUES (?,
51         (SELECT COUNT(*)
52          FROM POSTO AS P, TRENO AS T
53          WHERE Codice_tratta = ?
54          AND P.Codice_treno = T.Codice),
55         ?,
56         ?,
57         ?,
58         ?,
59         ?
60 );
61
62 -- 8. Inserimento stazione.
63 INSERT INTO STAZIONE(Codice, Indirizzo, Nome, Telefono)
64 VALUES (?, ?, ?, ?);
65
66 -- 9. Seleziona tratta gestite da un determinato impiegato.
67 SELECT T.*
68 FROM TRATTA AS T, GESTISCE AS G
69 WHERE G.Nome_utente_impiegato = ?
70 AND T.Codice = G.Codice_tratta;
71
72 -- 10. Registrazione di un cliente.
73 INSERT INTO CLIENTE(Nome_utente, Password, Nome, Cognome, Email, Sesso,
74                    Data_nascita, Codice_fiscale, Data_iscrizione)
75 VALUES (?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, now());
76 -- L'inserimento di un cliente comporta l'inserimento dei suoi numeri di
77 -- telefono
78 INSERT INTO TELEFONO(Numero, Nome_utente_cliente) VALUES (?, ?);
79 -- e delle sue carte per i pagamenti.
80 INSERT INTO CARTA(Numero, Scadenza, Nome_utente_cliente) VALUES (?, ?, ?);
81
82 -- 11. Seleziona viaggi prenotabili, cioè con posti disponibili
83 -- e con data partenza successiva di un giorno alla data attuale, che
84 -- partono da una determinata stazione e arrivano in una determinata stazione.
85 SELECT SP.Nome AS Partenza, SA.Nome AS Arrivo, V.Prezzo,
86        V.Data_ora_partenza, V.Data_ora_arrivo, V.Codice
87 FROM VIAGGIO AS V, STAZIONE AS SP, STAZIONE AS SA
88 WHERE V.Codice_stazione_partenza = SP.Codice
89 AND V.Codice_stazione_arrivo = SA.Codice
90 AND V.Data_ora_partenza > DATE_ADD(now(), INTERVAL 1 DAY)
91 AND Posti_disponibili > 0
92 AND SP.Nome LIKE ?%
93 AND SA.Nome LIKE ?%;
94
95 -- 12. Acquisto biglietto da un cliente.
96 -- La data di prenotazione, è la data corrente all'acquisto.
97 now()
98 -- Il numero posto viene determinato automaticamente,

```

```

99  -- selezionando un posto disponibile, non prenotato da altri biglietti
100 -- dal treno che effettua il viaggio inerente.
101 SELECT Numero
102 FROM ( SELECT P.Numero AS Numero
103         FROM VIAGGIO AS V, TRENO AS T, POSTO AS P
104         WHERE V.Codice = ?
105         AND V.Codice_tratta = T.Codice_tratta
106         AND T.Codice = P.Codice_treno
107         AND (P.Numero) NOT IN (
108             SELECT Numero_posto
109             FROM BIGLIETTO
110             WHERE Codice_viaggio = V.Codice
111         ) ) AS DISPONIBILI
112        LIMIT 1);
113 -- Il codice del treno viene determinato dal codice del viaggio
114 SELECT T.Codice
115 FROM VIAGGIO AS V, TRENO AS T
116 WHERE Codice = ?
117 AND V.Codice_tratta = T.Codice_tratta;
118 -- Operazione completa.
119
120
121 INSERT INTO BIGLIETTO(Data_acquisto, Nome_utente_cliente, Numero_carta,
122                      Numero_posto, Codice_treno, Codice_viaggio)
123 VALUES (
124         now(),
125         ?,
126         ?,
127         (SELECT Numero
128          FROM ( SELECT P.Numero AS Numero
129                  FROM VIAGGIO AS V, TRENO AS T, POSTO AS P
130                  WHERE V.Codice = ?
131                  AND V.Codice_tratta = T.Codice_tratta
132                  AND T.Codice = P.Codice_treno
133                  AND (P.Numero) NOT IN (
134                      SELECT Numero_posto
135                      FROM BIGLIETTO
136                      WHERE Codice_viaggio = V.Codice
137                  ) ) AS DISPONIBILI
138                  LIMIT 1),
139         (SELECT T.Codice
140          FROM VIAGGIO AS V, TRENO AS T
141          WHERE Codice = ?
142          AND V.Codice_tratta = T.Codice_tratta;)
143         ?
144     );
145 -- All'acquisto di un biglietto bisogna aggiornare i posti
146 -- disponibili del viaggio inerente.
147 UPDATE VIAGGIO
148 SET Posti_disponibili = Posti_disponibili - 1

```

```

149 WHERE Codice = ?;
150
151
152 -- 13. Seleziona i biglietti acquistati da un cliente, con posto
153 -- nel treno, informazioni viaggio, e stazioni di partenza e arrivo.
154 SELECT B.Codice, B.Data_acquisto, B.Numero_posto, B.Codice_treno,
155        V.Prezzo, SP.Nome AS Partenza, SA.Nome AS Arrivo,
156        V.Data_ora_partenza, V.Data_ora_arrivo
157 FROM BIGLIETTO AS B, VIAGGIO AS V, STAZIONE AS SP, STAZIONE AS SA
158 WHERE B.Nome_utente_cliente = ?
159 AND B.Codice_viaggio = V.Codice
160 AND V.Codice_stazione_partenza = SP.Codice
161 AND V.Codice_stazione_arrivo = SA.Codice;
162
163 -- 14. Seleziona i biglietti rimborsabili nella data attuale,
164 -- con data partenza con distanza non inferiore ai 7 giorni.
165 SELECT B.*
166 FROM BIGLIETTO AS B, VIAGGIO AS V
167 WHERE B.Codice_viaggio = V.Codice
168 AND DATE_SUB(V.Data_ora_partenza, INTERVAL 7 DAY) >= now()
169 AND Nome_utente_cliente = ?;
170
171
172 -- 15. Cancellazione biglietto da un cliente.
173 -- Prima della cancellazione di un biglietto bisogna aggiornare
174 -- i posti disponibili per il viaggio inerente.
175 UPDATE VIAGGIO
176 SET Posti_disponibili = Posti_disponibili + 1
177 WHERE Codice = (SELECT Codice_viaggio
178                  FROM BIGLIETTO
179                  WHERE Codice = ? );
180
181 DELETE
182 FROM BIGLIETTO
183 WHERE Codice = ?;
184
185 -- 16. Seleziona carte disponibili di un cliente.
186 SELECT Numero, Scadenza
187 FROM CARTA
188 WHERE Nome_utente_cliente = ?;
189
190
191 -- 17. Seleziona tutti i clienti registrati.
192 SELECT *
193 FROM CLIENTE
194 -- Numero di telefono di un cliente
195 SELECT Numero
196 FROM TELEFONO
197 WHERE Nome_utente_cliente = ?;
198

```

```

199  -- 18. Seleziona i clienti che hanno acquistato biglietti
200  -- per un determinato viaggio: da una
201  -- specificata stazione ad una specificata stazione.
202  SELECT DISTINCT C.*
203  FROM CLIENTE AS C, BIGLIETTO AS B, VIAGGIO AS V,
204  STAZIONE AS SP, STAZIONE AS SA
205  WHERE C.Nome_utente = B.Nome_utente_cliente
206  AND B.Codice_viaggio = V.Codice
207  AND V.Codice_stazione_partenza = SP.Codice
208  AND SP.Nome = ?
209  AND V.Codice_stazione_arrivo = SA.Codice
210  AND SA.Nome = ?;
211
212  -- 19. Clienti con numero di biglietti acquistati,
213  -- prezzo medio e prezzo massimo.
214  SELECT C.Nome_utente AS Cliente, COUNT(*) AS Numero_biglietti,
215         AVG(V.Prezzo) AS Prezzo_medio, MAX(V.Prezzo) AS Prezzo_massimo
216  FROM CLIENTE AS C, BIGLIETTO AS B, VIAGGIO AS V
217  WHERE C.Nome_utente = B.Nome_utente_cliente
218  AND B.Codice_viaggio = V.Codice
219  GROUP BY C.Nome_utente;
220
221  -- 20. Seleziona i viaggi effettuati da un determinato macchinista.
222  SELECT DISTINCT V.Codice, V.Prezzo, V.Posti_disponibili
223  FROM VIAGGIO AS V, TRENO AS T
224  WHERE T.Codice_fiscale_macchinista = ?
225  AND V.Codice_tratta = T.Codice_tratta;
226

```

Chapter 6

Fotogrammi estratti dall'interfaccia JAVA

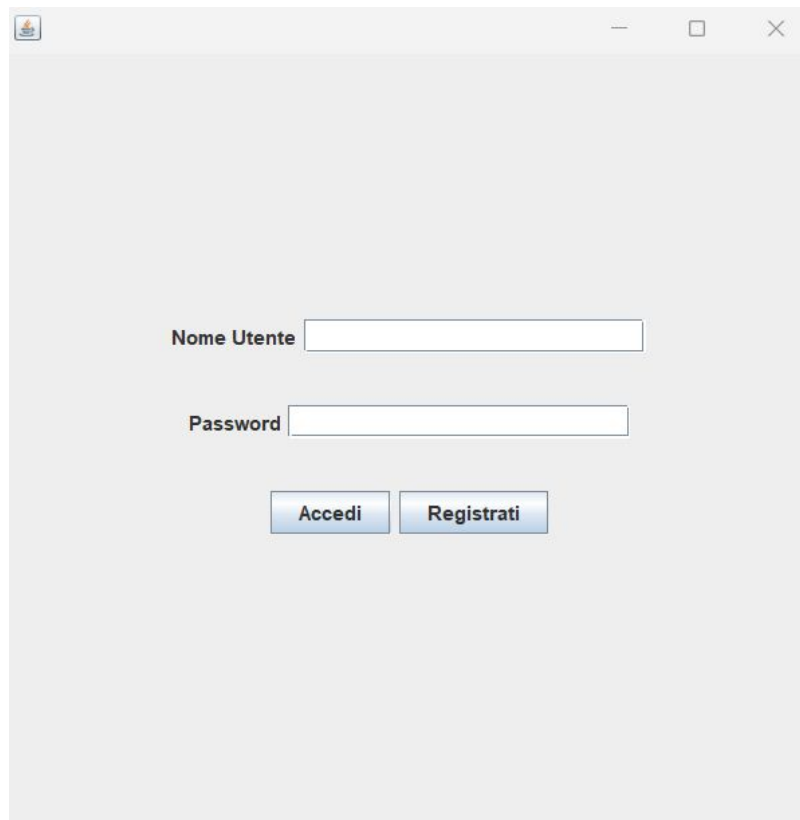


Figure 6.1: OP1: Accesso alla piattaforma

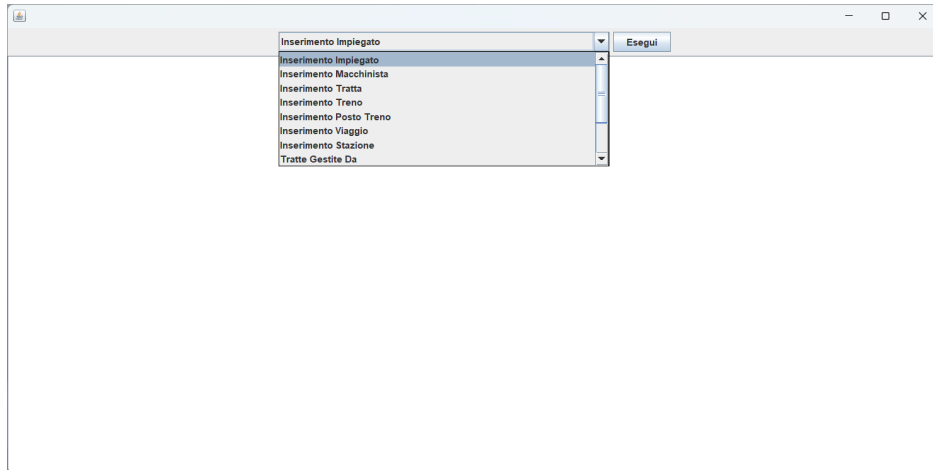


Figure 6.2: OP2, OP3, OP4, OP5, OP6, OP7, OP8, OP9

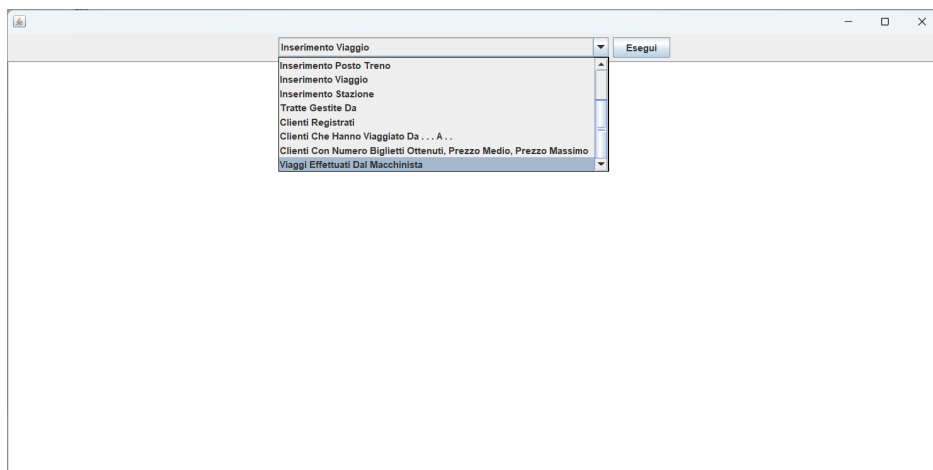


Figure 6.3: OP17, OP18, OP19, OP20

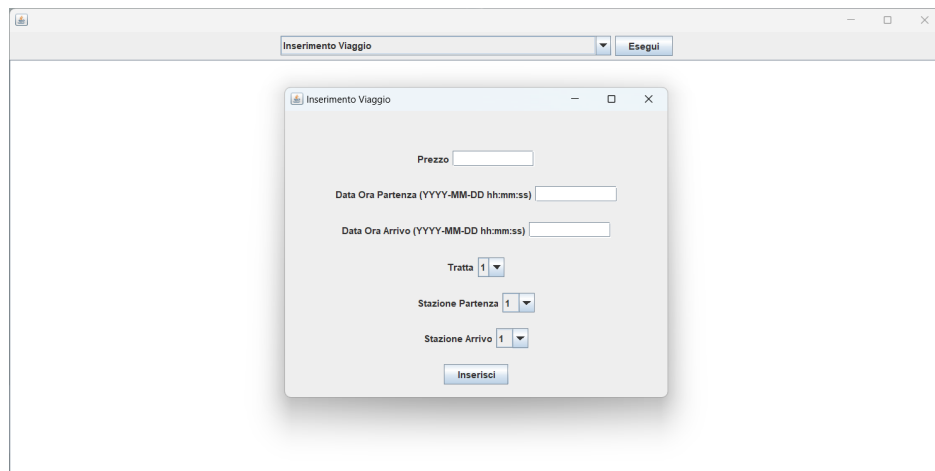


Figure 6.4: OP7 Inserimento viaggio

The image shows a software window titled 'Registrazione' with a standard Windows-style title bar. The window contains a registration form with the following fields: 'Nome Utente' (text box), 'Password' (text box), 'Nome' (text box), 'Cognome' (text box), 'Email' (text box), 'Sesso' (text box), 'Data Nascita (YYYY-MM-DD)' (text box), 'Codice Fiscale' (text box), 'Numeri Telefono (N1,...)' (text box), and 'Carte (C[s]Scadenza,...)' (text box). At the bottom of the form is a button labeled 'Registrati'.

Figure 6.5: OP10 Registrazione di un cliente

Viaggi Prenotabili data Partenza e Arrivo					OK
Partenza e Arrivo	Prezzo	Data Partenza	Data Arrivo		
Milano Centrale - Modena	40.0 €	2023-03-15 05:45:00	2023-03-15 07:39:00	Prenota	
Modena - Firenze S.M.N	30.4 €	2023-03-15 07:41:00	2023-03-15 08:50:00	Prenota	
Firenze S.M.N - Roma Termini	47.8 €	2023-03-15 08:59:00	2023-03-15 10:25:00	Prenota	
Napoli Centrale - Salerno	5.1 €	2023-03-15 06:27:00	2023-03-15 07:50:00	Prenota	
Salerno - Battipaglia	10.0 €	2023-03-15 07:56:00	2023-03-15 08:10:00	Prenota	
Battipaglia - Eboli	1.4 €	2023-03-15 08:15:00	2023-03-15 09:26:00	Prenota	
Eboli - Sicignano degli Alburni	3.1 €	2023-03-15 09:47:00	2023-03-15 10:07:00	Prenota	
Sicignano degli Alburni - Bella Muro	8.5 €	2023-03-15 10:08:00	2023-03-15 10:31:00	Prenota	

Figure 6.6: OP11 Seleziona viaggi prenotabili, OP12 Acquisto biglietti da un cliente, OP16 Seleziona carte disponibili di un cliente

Visualizza Biglietti Acquistati										OK
Codice	Data Acquisto	Posto	Treno	Prezzo	Partenza	Arrivo	Data Partenza	Data Arrivo		
5	2023-02-24 14:27:35	1	3	5.1	Napoli Centrale	Salerno	2023-03-15 06:27:00	2023-03-15 07:50:00	Cancella	
6	2023-02-24 14:27:39	1	3	3.1	Eboli	Sicignano degli AL...	2023-03-15 09:47:00	2023-03-15 10:07:00	Cancella	

Figure 6.7: OP13 Seleziona i biglietti acquistati da un cliente, OP14 Seleziona i biglietti rimborsabili, OP15 Cancellazione biglietto