

# Università degli Studi di Napoli "Parthenope"

DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE CORSO DI RETI DI CALCOLATORI

## MedTaxi

Arenella Samuel 012400/2529 Iommelli Raffaele 012400/2491

Progetto realizzato per lo svolgimento dell'esame di Reti di calcolatori, integrato a Programmazione III ed Ingegneria del software ed Interazione Uomo-Macchina

Anno Accademico 2023/24

## Indice

1	Descrizione del progetto  Descrizione e schema dell'architettura			2	
<b>2</b>				4	
	2.1	Prenot	cazione	4	
	2.2		amento in Tempo Reale	4	
		2.2.1	Architettura di Rete per il Tracciamento	4	
		2.2.2	Integrazione delle API di Google Maps	5	
		2.2.3	Flusso di Dati e Gestione degli Aggiornamenti	5	
	2.3	Schem	a riassuntivo	6	
3	Dettagli implementativi dei client/server con relativo codice			7	
	3.1 Implementazione del Client			7	
		3.1.1	Invio delle Prenotazioni e ricezioni delle aziende disponbili	7	
		3.1.2	Inoltro della prenotazione da server ad azienda	9	
		3.1.3	Invio Coordinate	10	
4	Manuale utente con le istruzioni su compilazione ed esecuzione				
	4.1		uisiti	14	
	4.2	Configurazione del Database			
	4.3	Download e Configurazione dei Progetti			
		4.3.1	ServerMedTaxi	15	
		4.3.2	MedTaxi	15	
	4.4				
		4.4.1	Azienda		
		4.4.2	Utente		

## Capitolo 1

## Descrizione del progetto

MedTaxi è un innovativo sistema di gestione dei trasferimenti sanitari progettato per migliorare l'efficienza e la trasparenza dei trasporti medici. Il progetto propone una soluzione autonoma per affrontare le sfide legate alla gestione dei trasferimenti sanitari.

Il principale obiettivo di MedTaxi è ridurre le attese e l'incertezza nei trasferimenti sanitari, fornendo agli utenti e alle aziende di trasporto sanitario un sistema efficiente e intuitivo per prenotare, monitorare e gestire tali trasferimenti.

#### Il sistema si compone di:

#### Server Centrale:

- Funge da intermediario tra le aziende di trasporto sanitario e gli utenti.
- Le aziende private registrano i propri servizi e disponibilità come client verso questo server.
- Gli utenti fanno le richieste di prenotazione attraverso il server centrale.

#### Comunicazione tra Server e Aziende:

- Il server centrale inoltra le richieste di prenotazione alle aziende di trasporto sanitario.
- Le aziende, agendo come server, gestiscono queste prenotazioni e mantengono uno stato aggiornato dei trasferimenti.

#### Comunicazione Continua:

- Quando il mezzo è disponibile, ad esempio, 30 minuti prima dell'appuntamento, l'azienda di trasporto apre una comunicazione continua con il cliente.
- Questa comunicazione permette di aggiornare il cliente sulla posizione corrente del mezzo, offrendo un servizio in stile "tracking" per la massima tranquillità del paziente.

#### Caratteristiche Principali del progetto sono:

- Prenotazioni Semplici: Gli utenti possono inserire gli indirizzi di partenza e destinazione, selezionare la data dell'appuntamento e scegliere tra le aziende di trasporto sanitario disponibili in base a vicinanza o prezzo.
- Monitoraggio in Tempo Reale: A partire da 30 minuti prima dell'appuntamento, Med-Taxi consente agli utenti di monitorare l'ambulanza in tempo reale, permettendo loro di prepararsi in anticipo.
- Registrazione Aziendale: Le aziende di trasporto sanitario possono registrarsi su Med-Taxi per inserire le loro tariffe e gestire le prenotazioni, garantendo un servizio efficiente

### e tempestivo.

### Vantaggi:

- Riduzione delle attese e dell'incertezza per i pazienti.
- Ottimizzazione delle operazioni per le aziende di trasporto sanitario.
- Controllo completo del processo di trasferimento per gli utenti.

## Capitolo 2

# Descrizione e schema dell'architettura

#### 2.1 Prenotazione

Utente (Client): Invia la richiesta di prenotazione al server centrale, includendo i dettagli necessari come la destinazione e l'orario di partenza.

Server Centrale: Riceve la richiesta e la elabora per identificare le aziende di trasporto sanitario disponibili. Invia poi queste informazioni all'utente.

Utente (Client): Sceglie un'azienda di trasporto sanitario dall'elenco fornito dal server.

Server Centrale: Invia la scelta dell'utente all'azienda di trasporto sanitario selezionata. Azienda di Trasporto Sanitario (Client): Riceve i dettagli della prenotazione e, una volta

disponibile il mezzo, inizia la comunicazione in tempo reale con l'utente per fornire aggiornamenti sulla posizione.

Questo schema rappresenta un'architettura client-server dove il server centrale svolge un ruolo chiave nell'intermediazione delle comunicazioni tra gli utenti e le aziende di trasporto sanitario.

La capacità di fornire aggiornamenti in tempo reale e la gestione efficiente delle prenotazioni sono aspetti fondamentali di questa architettura.

### 2.2 Tracciamento in Tempo Reale

Questo meccanismo si basa sull'utilizzo combinato del protocollo UDP per lo streaming dei dati di posizione e delle API di Google Maps per il calcolo dei percorsi e la geolocalizzazione.

### 2.2.1 Architettura di Rete per il Tracciamento

L'architettura di rete di MedTaxi per il tracciamento utilizza due componenti principali:

- Server UDP (Azienda di Trasporto Sanitario): Incaricato di inviare le coordinate geografiche dell'ambulanza agli utenti. Utilizza un DatagramSocket per trasmettere pacchetti UDP che contengono le coordinate di posizione dell'ambulanza a intervalli regolari.
- Utente UDP (Cliente): Rappresenta il lato client che riceve gli aggiornamenti di posizione. Anch'esso impiega un DatagramSocket per ascoltare i pacchetti UDP

inviati dal server. Implementa il pattern Observer per gestire gli aggiornamenti di posizione.

#### 2.2.2 Integrazione delle API di Google Maps

Una componente cruciale dell'architettura di tracciamento è l'integrazione delle API di Google Maps, che permette di:

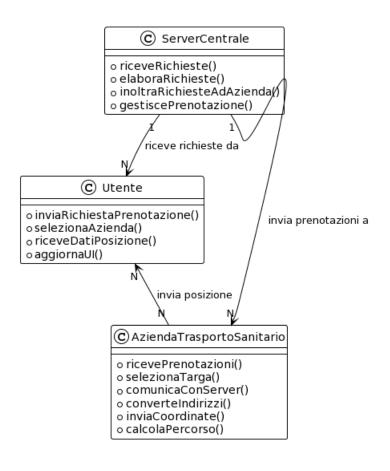
- 1. Calcolare il Percorso: All'inizio del tracciamento, il ServerUDP calcola il percorso tra l'indirizzo di partenza e quello di arrivo, utilizzando le API di Google Maps per ottenere le coordinate latitudinali e longitudinali degli indirizzi.
- 2. Geocodifica: Le API di Google Maps sono utilizzate per convertire gli indirizzi di partenza e arrivo in coordinate geografiche, facilitando così la definizione del percorso che l'ambulanza seguirà.
- 3. Ottimizzazione del Percorso: Le informazioni dettagliate sul percorso, incluse le coordinate di ogni punto del tragitto, vengono calcolate per simulare il movimento dell'ambulanza lungo il percorso.

Queste funzionalità sono essenziali per garantire che il sistema di tracciamento possa fornire aggiornamenti accurati e tempestivi sulla posizione dell'ambulanza, migliorando significativamente l'esperienza dell'utente finale.

#### 2.2.3 Flusso di Dati e Gestione degli Aggiornamenti

Il server procede all'invio delle coordinate di posizione a intervalli regolari via pacchetti UDP. L'Utente UDP, ricevendo questi dati, notifica gli osservatori registrati degli aggiornamenti di posizione, consentendo loro di aggiornare l'interfaccia utente corrispondentemente.

### 2.3 Schema riassuntivo



## Capitolo 3

## Dettagli implementativi dei client/server con relativo codice

Questo capitolo descrive in dettaglio l'implementazione dei componenti client e server nel sistema MedTaxi, focalizzandosi su aspetti chiave come la comunicazione di rete, la gestione delle richieste, e l'integrazione con le API di Google Maps per il tracciamento in tempo reale.

### 3.1 Implementazione del Client

Il componente client è responsabile per l'invio delle richieste di prenotazione al server tramite protocollo TCP e la ricezione degli aggiornamenti di posizione tramite il protocollo UDP. È implementato in Java e si interfaccia con il server centrale per l'inoltro delle richieste e la ricezione delle risposte.

## 3.1.1 Invio delle Prenotazioni e ricezioni delle aziende disponbili

Le prenotazioni vengono inviate al server utilizzando socket TCP. Il client crea una connessione socket verso il server, invia i dati della prenotazione in formato JSON, e attende la risposta del server.

```
public void switchToNextScene(ActionEvent event) throws IOException {
          Client client = new Client();
          JSONObject prenotazioneJson = new JSONObject();
          LocalDate dataSelezionata = data_trasporto.getValue();
          prenotazioneJson.put("nome", nome_paziente.getText());
          prenotazioneJson.put("cognome", cognome_paziente.getText());
          prenotazioneJson.put("email", User.getInstance().getEmail());
          prenotazioneJson.put("partenza", indirizzo_partenza.getText());
          prenotazioneJson.put("arrivo", indirizzo_arrivo.getText());
          prenotazioneJson.put ("data", dataSelezionata.toString());
11
          prenotazioneJson.put ("fasciaOraria", fasceOrarieComboBox.getValue()
12
     );
          prenotazioneJson.put("cellulare", numero_cellulare.getText());
13
14
          // Invio prenotazione e attesa risposta
```

```
16
           String risposta = client.invia Prenotazione (prenotazione Json.
      toString());
           JSONObject Jrisposta = new JSONObject(risposta);
17
18
           // Analisi della risposta per ottenere le aziende disponibili
19
           JSONArray aziendeDisponibili = Jrisposta.getJSONArray("
      aziendeDisponibili");
           List < String > lista Aziende = new ArrayList <>();
2.1
           for (int i = 0; i < aziendeDisponibili.length(); <math>i++) {
22
               lista Aziende . add (aziende Disponibili . get String (i));
23
           }
24
           //presa del codice
           this.codice = Jrisposta.getString("codice");
27
28
           // Passaggio alla scena di selezione dell'ambulanza/azienda
29
           FXMLLoader loader = new FXMLLoader(getClass().getResource("/com/
      example/medtaxi/utente/prenota/seleziona_ambulanza.fxml"));
           Parent root = loader.load();
           //passiamo il tutto al controller successivo
           SelezionaContr selezionaContr = loader.getController();
34
           selezionaContr.setCodice(codice);
35
           selezionaContr.setJSON(risposta);
36
           selezionaContr.setAmbulanzeDisponibili(listaAziende);
           selezionaContr.setClient(client);
38
39
           stage = (Stage) ((Node) event.getSource()).getScene().getWindow();
41
           scene = new Scene (root);
42
           stage.setScene(scene);
43
           stage.show();
44
45
      }
46
47
49
50
           // Costruttore dove viene creata la socket
51
           public Client() {
                   try {
53
                        socket = new Socket ("localhost", 12346);
54
                        input = new BufferedReader (new InputStreamReader (socket
      . getInputStream(), "UTF-8"));
                       output = new BufferedWriter(new OutputStreamWriter(
56
      socket.getOutputStream(), "UTF-8"));
                   } catch (IOException e) {
57
                        e.printStackTrace();
58
59
               }
60
62
63
64
65
66
           // Metodo per l'invio
67
           public String inviaPrenotazione(String prenotazione) {
```

```
69
           \operatorname{try}
               // Invia il JSON al server
70
               output.write(prenotazione.toString());
71
               System.out.println("JSON inviato al server: " + prenotazione);
72
               output.newLine();
               output.write("END");
               output.newLine();
75
               output.flush();
76
77
               // Aspetta la risposta dal server con le aziende disponibili
78
               System.out.println("Aspetto la risposta dal server...");
79
               String response = input.readLine();
80
               //presa del codice dal jsonObject
82
               JSONObject jsonResponse = new JSONObject(response);
83
84
               return response;
           } catch (IOException e) {
86
               e.printStackTrace();
87
               return null;
88
```

Questo frammento di codice mostra come il client invii e riceva una stringa JSON contenente i dettagli della prenotazione al server e come gestisca la risposta ricevuta.

#### 3.1.2 Inoltro della prenotazione da server ad azienda

```
public class AziendaHnadler {
      private String piva;
      private Date giorno;
3
      private int disponibilita_ambulanze;
      public void immissione (String piva, Date giorno, int
6
      disponibilita_ambulanze) {
           this.piva = piva;
           this.giorno = giorno;
8
           this.disponibilita_ambulanze = disponibilita_ambulanze;
9
10
      }
11
12
13
14
16
  public void startServerTask() {
17
          Task<Void> serverTask = new Task<Void>() {
18
               @Override
19
               protected Void call() {
20
                   try {
21
                       serverSocket = new ServerSocket (54321);
22
                       while (true) {
23
                            final Socket clientSocket = serverSocket.accept();
24
     // Accetta una nuova connessione client
                           new Thread(() -> handleClientSocket(clientSocket)).
25
      start(); // Gestisci ogni connessione client in un nuovo thread
```

```
} catch (IOException e) {
27
                        e.printStackTrace();
28
29
                   return null;
30
           };
           Thread serverThread = new Thread(serverTask);
34
           serverThread.setDaemon(true);
35
           serverThread.start();
36
      }
37
40
41
42
43
44
      private void handleClientSocket(Socket clientSocket) {
45
           \operatorname{try}
               System.out.print("prova");
47
               BufferedReader in = new BufferedReader (new InputStreamReader)
48
      clientSocket.getInputStream());
               StringBuilder messaggioCompleto = new StringBuilder();
49
               String linea;
               while ((linea = in.readLine()) != null) {
51
                   if (linea.equals("——FINE——")) {
                        break; // Interrompe la lettura quando trova il
      delimitatore
54
                   messaggioCompleto.append(linea).append("\n");
57
               String messaggioDalServer = messaggioCompleto.toString();
               System.out.println("Messaggio ricevuto: " + messaggioDalServer)
58
               Platform.runLater(() -> alertPrenotazione(messaggioDalServer,
      clientSocket));
           } catch (IOException e) {
60
               System.err.println("Si
                                           verificato un problema con la socket
61
      client: " + e.getMessage());
               e.printStackTrace();
62
```

#### 3.1.3 Invio Coordinate

```
package com.example.medtaxi.classi;

import com.example.medtaxi.design_patterns.singleton.Database;
import com.google.maps.GeoApiContext;
import com.google.maps.GeocodingApi;
import com.google.maps.errors.ApiException;
import com.google.maps.model.GeocodingResult;
import com.google.maps.model.LatLng;

import java.io.IOException;
import java.net.DatagramPacket;
import java.net.DatagramSocket;
```

```
13 import java.net.InetAddress;
import java.net.UnknownHostException;
import java.util.List;
16
  public class ServerUDP {
17
      DatagramSocket datagramSocket;
18
      private List<LatLng> routePoints;
19
      private int currentStep = 0;
20
21
      public ServerUDP(String codice_track) throws Exception {
22
           datagramSocket = new DatagramSocket(5001);
23
24
           // Ottieni gli indirizzi di partenza e arrivo dal database
           String indirizzoPartenza = Database.getInstance().
26
      getIndirizzoPartenzaByCodeTrack(codice_track);
           String indirizzoArrivo = Database.getInstance().
27
      getIndirizzoArrivoByCodeTrack(codice_track);
28
           // Ottieni le coordinate di latitudine e longitudine per l'origine
29
      e la destinazione
           LatLng origin = geocodeAddress(indirizzoPartenza);
           LatLng destination = geocodeAddress(indirizzoArrivo);
32
           routePoints = new RouteCalculator().getRoutePoints(origin,
33
      destination);
      }
34
35
      public void connetti() throws IOException {
37
          new Thread(() \rightarrow \{
38
               while (currentStep < routePoints.size()) {</pre>
39
                   byte[] buffer = ottieniPosizioneAmbulanza();
40
                   InetAddress address = null;
41
                   try {
42
                        address = InetAddress.getByName("localhost");
43
                   } catch (UnknownHostException e) {
                        throw new RuntimeException(e);
45
46
                   DatagramPacket packet = new DatagramPacket(buffer, buffer.
47
      length, address, 5002);
                   \operatorname{try}
48
                        datagramSocket.send(packet);
49
                        // invio ogni 5 sec
                        Thread. sleep (3000);
                        currentStep++;
                   } catch (IOException | InterruptedException e) {
53
                        e.printStackTrace();
54
               }
56
           }).start();
57
59
      private byte[] ottieniPosizioneAmbulanza() {
60
           if (currentStep < routePoints.size()) {</pre>
61
               LatLng currentPoint = routePoints.get(currentStep);
62
               String pos = currentPoint.lat + "," + currentPoint.lng;
63
               return pos.getBytes();
64
           } else {
```

```
return "end".getBytes();
66
           }
67
       }
68
69
       public LatLng geocodeAddress(String address) throws ApiException,
      InterruptedException, IOException {
71
           String apiKey = "AlzaSyB-7VoL5g7xLox1cZA9KVYEAu6l34FZ-tQ";
72
73
           GeoApiContext context = new GeoApiContext. Builder()
74
                    . apiKey (apiKey)
75
                    . build();
           GeocodingResult [] results = GeocodingApi.newRequest(context)
78
                    . address (address)
79
                    . await();
80
81
           if (results.length > 0) {
82
                return new LatLng(results [0]. geometry.location.lat, results [0].
83
      geometry.location.lng);
85
           return null;
86
87
       }
89
90
91
93
94
   package com. example. medtaxi. classi;
96
   import com.example.medtaxi.design_patterns.observer.
97
      CoordinateUpdateListener;
   import com.example.medtaxi.design_patterns.observer.Subject;
99
  import java.io.IOException;
100
  import java.net.DatagramPacket;
  import java.net.DatagramSocket;
   import java.net.SocketException;
   import java.util.ArrayList;
   import java.util.List;
105
   public class UtenteUDP implements Subject {
107
       private DatagramSocket socket;
108
       private byte [] buffer = new byte [256];
109
       private List<CoordinateUpdateListener> observers = new ArrayList<>>();
110
111
       public UtenteUDP(int porta) throws SocketException {
112
           this.socket = new DatagramSocket(porta);
113
114
       @Override
116
       public void addObserver(CoordinateUpdateListener o) {
117
118
           if (!observers.contains(o)) {
                observers.add(o);
119
```

```
}
121
122
       @Override
123
       public void removeObserver(CoordinateUpdateListener o) {
124
            observers.remove(o);
126
127
       @Override
128
       public void notifyObservers(String coordinate) {
129
            for (CoordinateUpdateListener observer : observers) {
130
                observer.onCoordinateUpdate(coordinate);
131
            }
132
       }
134
       public void ascolta() {
           new Thread(() \rightarrow \{
136
                while (true) {
137
                     try {
138
                         DatagramPacket packet = new DatagramPacket(buffer,
139
       buffer.length);
                         socket.receive(packet);
140
                         String ricevuto = new String (packet.getData(), 0,
141
       packet.getLength());
                         notifyObservers(ricevuto); // Notifica gli osservatori
142
143
                     } catch (IOException e) {
                         e.printStackTrace();
144
145
146
            }).start();
147
148
149
```

## Capitolo 4

## Manuale utente con le istruzioni su compilazione ed esecuzione

Questo manuale fornisce le istruzioni per la compilazione ed esecuzione del progetto MedTaxi e del suo server associato. Seguire attentamente le istruzioni per configurare e avviare correttamente l'applicazione.

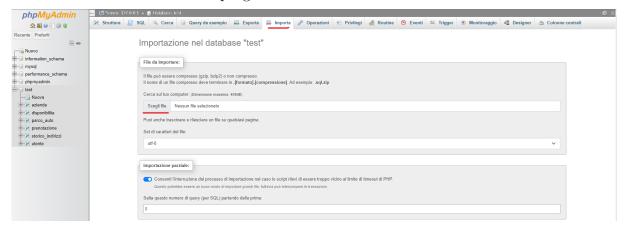
### 4.1 Prerequisiti

Prima di procedere con l'installazione e l'esecuzione del software, assicurarsi di avere installato sul proprio sistema:

- XAMPP: scaricabile da https://www.apachefriends.org/it/index.html. Utilizzato per gestire il database MySQL necessario per il progetto.
- IntelliJ IDEA: per l'importazione e l'esecuzione dei progetti Java.

### 4.2 Configurazione del Database

- 1. Avviare XAMPP e avviare i moduli Apache e MySQL.
- 2. Accedere a phpMyAdmin tramite http://localhost/phpmyadmin/ e importare il file del database fornito con il progetto.



### 4.3 Download e Configurazione dei Progetti

I progetti MedTaxi e ServerMedTaxi sono disponibili su GitHub. Seguire i link per scaricare entrambi i progetti.

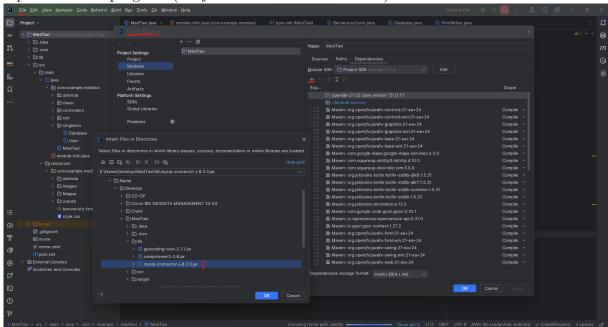
MedTaxi https://github.com/TheNemesis47/MedTaxi

Se si è su Windows, effettuare il checkout del branch "Master". Se si è su MacOS effettuare il checkout del branch "Mac" a causa di problemi di compatibilità con la WebView di JavaFX.

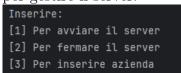
 $Server\ \mathtt{https://github.com/TheNemesis47/ServerMedTaxi}$ 

#### 4.3.1 ServerMedTaxi

- 1. Importare il progetto in IntelliJ IDEA come progetto Maven.
- 2. Verificare che il file JAR nella cartella **lib** sia importato correttamente nelle dipendenze del progetto ( $Project\ Structure \rightarrow Libraries$ ).



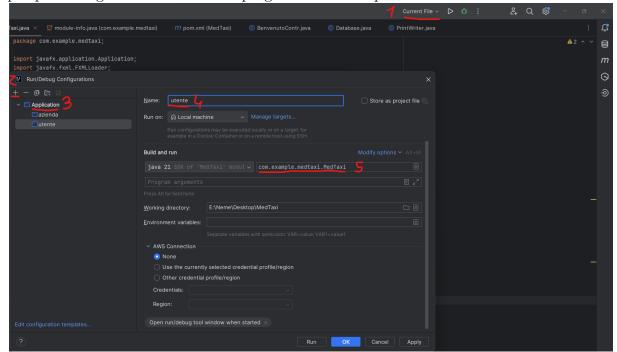
3. Avviare il server eseguendo la classe principale. Utilizzare i comandi nel terminale per gestire il server:



#### 4.3.2 MedTaxi

- 1. Importare anche questo progetto in IntelliJ IDEA come progetto Maven.
- 2. Assicurarsi che il file JAR nella cartella lib sia stato aggiunto correttamente alle dipendenze.

3. Configurare una Application Run Configuration con la classe principale MedTaxi per poter eseguire due istanze del programma contemporaneamente.

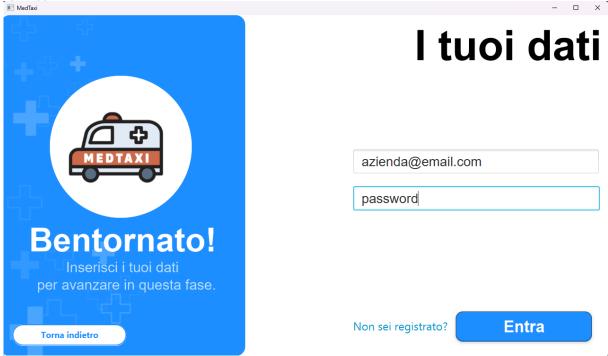


#### 4.4 Esecuzione

#### 4.4.1 Azienda

1. Mantenere aperta l'istanza dell'applicazione MedTaxi dedicata all'azienda nella schermata home nel momento della prenotazione da parte dell'utente.

2. L'accesso è riservato alle aziende registrate. Effettuare il login con le credenziali fornite.



#### Modifica disponibilità



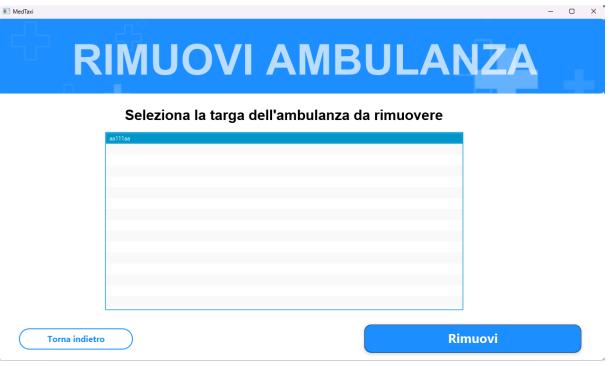
A sinistra è possibile visualizzare la schermata con tutte le disponibilità dell'azienda fino al 31 dicembre dell'anno corrente. E' possibile selezionare una data e aggiungere o rimuovere disponibilità in quella data specifica.

#### Parco auto

Torna indietro



Inserisci



E' possibile inserire o rimuovere ambulanze e visualizzare a sinistra la lista delle targhe delle ambulanze già inserite. Nel caso dell'inserimento dell'ambulanza basterà inserire la targa dell'ambulanza. Nella rimozione invece, basterà selezionare la targa dell'ambulanza.

#### Prenotazioni



Cliccando su "Prenota" è possibile visionare tutte le prenotazioni programmate per la giornata at-

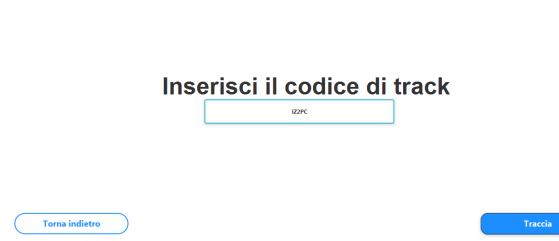


#### Traccia ambulanza

Inserisci il codice di track per avviare il tracciamento.

Tracciamento

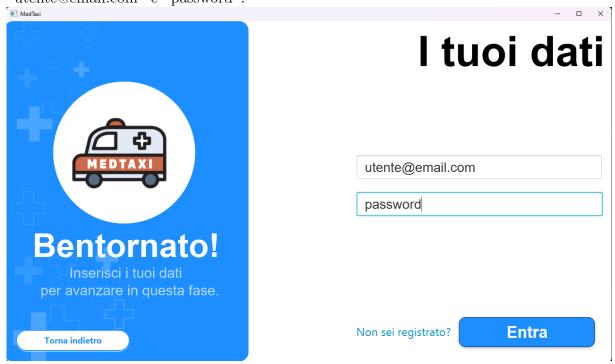
Tracciamento



#### **4.4.2** Utente

1. Eseguire l'istanza dell'applicazione MedTaxi per l'utente.

2. Effettuare il login o registrarsi con i propri dati, in caso di prova usare "utente@email.com" e "password".



3. Seguire le istruzioni nell'interfaccia utente per prenotare un trasporto, annullare una prenotazione, visualizzare lo storico degli indirizzi o tracciare l'ambulanza.



#### Prenotazione

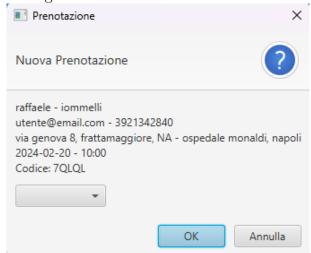




# Il codice dell'ambulanza è 7QLQL

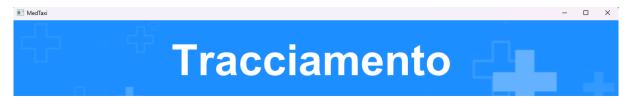
#### **Torna alla Home**

Inserisci tutti i dati e clicca su "Seleziona ambulanza". Verrà mostrata una lista di ambulanze. Scegli quella più conveniente per te e clicca su "Prenota". Verà fornito un codice di tracking. Quando l'utente effettua una prenotazione, all'azienda uscirà questa immagine.

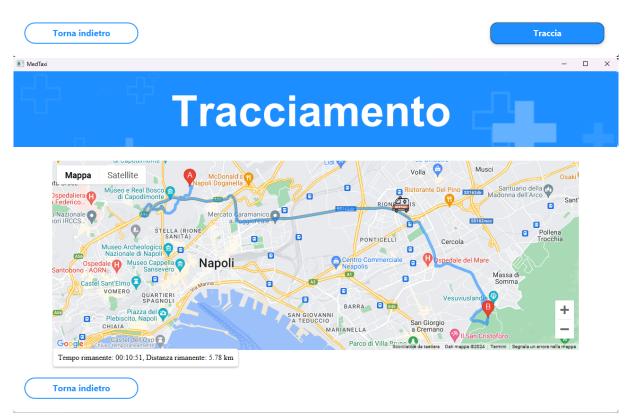


L'azienda quindi assegnerà alla prenotazione una targa, altrimenti non verrà registrata nel database.

#### Tracciamento



## Inserisci il codice di track



Inserisci il codice di track fornito all'atto della prenotazione e clicca su "Traccia". Ogni 5 secondi verrà effettuato un movimento dell'icona dell'ambulanza e verranno indicate distanza e tempo rimanenti. Se non viene effettuato alcun movimento dell'ambulanza, effettuare la stessa operazione prima dal client Azienda.

#### Annulla prenotazione



Seleziona sulla prenotazione che vuoi annullare e clicca su "Annulla prenotazione".

#### Storico indirizzi



In questa sezione verranno visualizzati tutti gli storici degli indirizzi delle prenotazioni effettuate dall'utente loggato.