



# Problem Statement - HeavyRoute

Versione 1.0

## Informazioni Generali

<b>Corso di Laurea:</b>	Informatica
<b>Università:</b>	Università degli Studi di Salerno (UNISA)
<b>Docente:</b>	Chiar.mo Prof. DE LUCIA Andrea
<b>Data:</b>	14/10/2025
<b>Anno Accademico:</b>	2025/2026

# Membri Del Gruppo

---

MANFREDINI Umberto	Matricola 0512119797
MANZO Ugo	Matricola 0512119071 (Coordinatore)
ROMANO Pino Fiorello	Matricola 0512120259

# Revision History

---

Data	Versione	Descrizione	Autore
14/10/2025	1.0	Creazione del Problem Statement	Ugo Manzo
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

*Il presente documento è frutto di un progetto accademico sviluppato nell’ambito del corso di Ingegneria del Software. Tutti i riferimenti a Logistica Mediterranea S.P.A., HITACHI S.P.A., FIAT, Officine Meccaniche Sud S.r.l., ENERGIA VERDE S.P.A. e alle relative attività sono da considerarsi fittizi e utilizzati a scopo didattico. Eventuali somiglianze con aziende o situazioni reali sono da ritenersi puramente casuali.*

# Indice

<b>1</b>	<b>Problem Domain</b>	<b>4</b>
1.1	Contesto Del Problema . . . . .	4
1.2	Soluzione . . . . .	4
1.3	Attori Del Sistema . . . . .	4
1.3.1	Committente . . . . .	5
1.3.2	Pianificatore Logistico . . . . .	5
1.3.3	Autista . . . . .	5
1.3.4	Traffic Coordinator . . . . .	5
<b>2</b>	<b>Scenarios</b>	<b>6</b>
2.1	Scenario 1 – Trasporto Eccezionale Con Scorta Tecnica . . . . .	6
2.2	Scenario 2 – Registrazione di un Nuovo Committente sul Sistema . . . . .	8
2.3	Scenario 3 – Gestione di un Imprevisto Durante il Trasporto . . . . .	9
2.4	Scenario 4 – Consegna dal Punto di Vista dell’Autista . . . . .	11
2.5	Scenario 5 – Deviazione del percorso causa incidente . . . . .	12
2.6	Scenario 6 – Trasporto Eccezionale di Componente Eolico con scorta . . . . .	13
2.7	Scenario 7 – Gestione Richiesta e Assegnazione Percorso . . . . .	15
<b>3</b>	<b>Functional Requirements</b>	<b>17</b>
3.1	Gestione Utenti e Autenticazione . . . . .	17
3.2	Funzionalità del Committente . . . . .	17
3.3	Funzionalità del Pianificatore Logistico . . . . .	18
3.4	Funzionalità del Traffic Coordinator . . . . .	18
3.5	Funzionalità dell’Autista . . . . .	19
<b>4</b>	<b>Nonfunctional Requirements</b>	<b>20</b>
4.1	Usabilità . . . . .	20
4.2	Prestazioni . . . . .	20
4.3	Affidabilità . . . . .	20
4.4	Sicurezza . . . . .	21
4.5	Manutenibilità . . . . .	21
<b>5</b>	<b>Target Environment</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>Deliverables &amp; Deadlines</b>	<b>22</b>

# 1. Problem Domain

## 1.1. Contesto Del Problema

Logistica Mediterranea S.P.A. è un'azienda operante nel settore del trasporto merci su gomma, con una particolare specializzazione nella gestione dei trasporti eccezionali, ovvero quelli che eccedono i limiti dimensionali o di peso consentiti per i trasporti ordinari di merce. L'azienda dispone di una flotta di mezzi dedicati, di un numero variabile di autisti e di una rete di committenti che richiedono il trasporto di carichi speciali su scala nazionale. Attualmente l'intero processo operativo, dalla ricezione delle richieste di trasporto fino all'assegnazione dei viaggi, è gestito in modo manuale, tramite comunicazioni telefoniche, scambi di e-mail e fogli di calcolo non integrati. Questo approccio comporta inefficienze, tempi di risposta elevati e maggiori probabilità di errore umano, specialmente nella pianificazione dei percorsi e nel coordinamento simultaneo di più viaggi. Per migliorare l'efficienza e la tracciabilità delle operazioni, l'azienda ha espresso la necessità di realizzare un sistema informativo integrato che consenta di automatizzare e digitalizzare le principali fasi del processo logistico, centralizzando la gestione delle richieste, dei mezzi e dei percorsi.

## 1.2. Soluzione

Per rispondere a queste esigenze, Logistica Mediterranea S.P.A. ha incaricato il nostro team di progettare e sviluppare un sistema informativo integrato, con l'obiettivo di digitalizzare, automatizzare e monitorare l'intero processo di gestione dei trasporti eccezionali. Il sistema sarà progettato secondo un'architettura a tre livelli (three-tier architecture), comprendente un'interfaccia utente, una logica applicativa centralizzata e un database relazionale per la persistenza dei dati. L'obiettivo principale è creare una piattaforma unica e centralizzata attraverso cui i vari attori possano interagire in modo coordinato e strutturato, eliminando la necessità di strumenti manuali o non integrati. In sintesi, il sistema informativo proposto intende trasformare il processo di gestione dei trasporti eccezionali da operativo-manuale a digitale e automatizzato, migliorando la qualità delle decisioni, la visibilità sulle operazioni e la capacità dell'azienda di adattarsi a scenari imprevisti.

## 1.3. Attori Del Sistema

Il sistema informativo proposto avrà la necessità di diversi attori, ciascuno con compiti e responsabilità specifiche, in base alle necessità analizzate nel contesto operativo di Logistica Mediterranea S.p.A. L'analisi del contesto del problema ha infatti evidenziato che la gestione dei trasporti eccezionali richiede un coordinamento tra chi richiede il servizio, chi pianifica le operazioni, chi esegue i trasporti e chi monitora le condizioni della rete stradale. Di conseguenza, il sistema è progettato per supportare quattro attori principali:

### 1.3.1. Committente

Il committente rappresenta il cliente esterno che richiede il trasporto di merci eccezionali. Attraverso il sistema, il committente può inserire le richieste di trasporto, indicando origine, destinazione, tipologia e dimensioni di carico, vincoli temporali e note operative. Questo attore costituisce il punto d'ingresso principale del sistema, poiché avvia il flusso operativo di pianificazione e gestione dei trasporti.

### 1.3.2. Pianificatore Logistico

Il Pianificatore Logistico è la figura interna responsabile della pianificazione e coordinamento dei trasporti. Le sue responsabilità comprendono la valutazione e l'approvazione delle richieste dei committenti, l'assegnazione dei viaggi ai mezzi disponibili tenendo conto dei vincoli tecnici e normativi, generare attraverso le funzionalità di sistema il percorso ottimale e inoltrarlo al Traffic Coordinator per la validazione, successivamente alla validazione e invio della documentazione approvare il viaggio notificando l'Autista incaricato, gestire eventuali imprevisti e modificare il percorso di conseguenza, ripetendo l'iter di validazione. Il Pianificatore Logistico funge da nodo centrale di coordinamento, garantendo che le operazioni si svolgano in modo efficiente e sicuro.

### 1.3.3. Autista

L'Autista è il soggetto incaricato dell'esecuzione del trasporto. Attraverso l'interfaccia dedicata, l'Autista riceve la notifica di assegnazione e la documentazione associata al viaggio validato, può consultare il percorso assegnato, segnalare il proprio stato operativo (in partenza, in viaggio, arrivato, consegnato, ecc.) e ricevere eventuali aggiornamenti o modifiche dal Pianificatore Logistico.

### 1.3.4. Traffic Coordinator

Il Traffic Coordinator ha il compito di validare i percorsi e gestire gli aspetti amministrativi e di sicurezza correlati al trasporto eccezionale. Riceve dal Pianificatore Logistico il percorso proposto, ne verifica la compatibilità con le condizioni reali della rete stradale e con le normative vigenti, occupandosi di richiedere i permessi agli enti preposti, generare la documentazione necessaria e, ove richiesto, pianificare la presenza di una scorta tecnica. Inoltre, il Traffic Coordinator aggiorna costantemente il sistema con le informazioni sul traffico come incidenti, cantieri, chiusure o restrizioni.

In sintesi, questi quattro attori operano in modo coordinato per garantire il corretto funzionamento del sistema informativo. Il sistema funge da nodo centrale di coordinamento, consentendo a tutti gli attori di interagire in tempo reale, aumentando l'efficienza operativa.

## 2. Scenarios

La presente sezione descrive, attraverso scenari d'uso rappresentativi, il comportamento previsto del sistema informativo in risposta alle interazioni tra i diversi attori coinvolti. Gli scenari costituiscono una narrazione concreta del funzionamento del sistema, illustrando le sequenze di azioni, gli scambi informativi e i flussi di dati che intercorrono tra gli attori e la piattaforma, al fine di chiarire come le funzionalità individuate nel dominio del problema vengono effettivamente realizzate. Ogni scenario descrive una situazione operativa specifica e si focalizza su un particolare processo di business rilevante per Logistica Mediterranea S.p.A., mostrando il contributo di ciascun attore e il ruolo del sistema informativo nel garantire efficienza, tracciabilità e coordinamento tra le varie fasi.

### 2.1. Scenario 1 – Trasporto Eccezionale Con Scorta Tecnica

Il Committente **HITACHI S.P.A.** ha la necessità di trasportare un carico eccezionale dallo stabilimento *HITACHI Napoli* allo stabilimento *HITACHI Pistoia*. Il carico è composto da due fiancate di una carrozza di treno. Il Committente accede al sistema informativo di Logistica Mediterranea S.p.A. tramite autenticazione inserendo le proprie credenziali `username:HITACHI` e `password:Pippo` e viene portato la dashboard principale del proprio profilo, dove può visualizzare le richieste precedenti e lo stato dei trasporti in corso. Dal menù laterale, il Committente seleziona la voce “*Richiesta Trasporto Eccezionale*”. Il sistema carica una nuova pagina contenente il modulo di richiesta. Il Committente compila i seguenti campi:

- **Origine:** HITACHI Napoli, Via Galileo Ferraris 128
- **Destinazione:** HITACHI Pistoia, Via Ciliegiole 77
- **Tipologia di carico:** Fiancate carrozza ferroviaria
- **Quantità:** 2
- **Lunghezza:** 26 metri
- **Larghezza:** 2,8 metri
- **Peso totale:** 16 tonnellate
- **Data ritiro:** 15/10/2025
- **Note operative:** Necessario arrivo entro 48 ore dalla partenza

Dopo aver completato l'inserimento dei dati, il Committente seleziona il pulsante “*Valida Richiesta*”. Il sistema mostra una schermata di riepilogo con tutti i dettagli inseriti

e chiede conferma. Il Committente clicca su *“Conferma e Invia”* e la richiesta viene registrata nel sistema con identificativo univoco REQ-2025-0001. Il sistema comunica: *“La richiesta di trasporto è stata inoltrata al Pianificatore Logistico per la valutazione.”* Contemporaneamente, il **Pianificatore Logistico** riceve una notifica sulla propria mail di una *“Richiesta in Attesa di Assegnazione”*. Si autentica al sistema inserendo **username:PL1**, **password:Pluto**, e accede alla propria interfaccia di gestione. Dal pannello principale, apre la richiesta REQ-2025-0001 e visualizza i dettagli del carico. Analizzando le dimensioni (lunghezza 26 metri), il sistema segnala automaticamente: *“Trasporto classificato come eccezionale, Richiede validazione del Traffic Coordinator e scorta tecnica obbligatoria.”* Il Pianificatore Logistico passa alla pagina di *Assegnazione Risorse*, dove seleziona l'autista **IVECO1 | Mario Rossi**, associato al mezzo **IVECO Stralis | Targa FG238LX**, abilitato ai trasporti eccezionali. Conferma l'assegnazione e clicca sul pulsante *“Genera Percorso Preliminare”*. Il sistema calcola automaticamente il tragitto ottimale, basandosi su parametri di viabilità, limiti di altezza, ponti e gallerie. Una schermata mostra il percorso proposto: *Napoli → Caserta → Roma → Firenze → Pistoia (A1 → E35)*. Il Pianificatore Logistico approva e seleziona *“Invia al Traffic Coordinator per validazione.”* Il **Traffic Coordinator** riceve una notifica nella sezione *“Percorsi in Validazione”*. Accede al sistema con le proprie credenziali **username:TC01**, **password:RoadSafe!**, e visualizza il percorso proposto. Il sistema apre la schermata con la mappa interattiva e i dettagli tecnici del tragitto. Il Traffic Coordinator effettua la verifica automatica di compatibilità e il controllo manuale dei tratti sensibili. A questo punto, accede alla sezione *“Gestione Documentazione e Permessi”*, da cui invia le richieste di nulla osta agli enti competenti (ANAS e Polizia Stradale). Ricevuta la conferma digitale, genera la documentazione del viaggio, allegando i seguenti file:

- Autorizzazione al transito eccezionale – Prot. ANAS 982/25
- Piano tecnico del percorso
- Scheda veicolo e carico
- Notifica di presenza scorta tecnica

Successivamente, pianifica la scorta con il team **RoadSafe S.r.l.** e ne allega i dati operativi. Infine, clicca su *“Valida e Invia al Pianificatore Logistico”*. Il sistema mostra il messaggio: *“Percorso validato e documentazione disponibile. Scorta tecnica assegnata.”* Il **Pianificatore Logistico** riceve la conferma e procede alla pubblicazione del viaggio nel sistema. Seleziona *“Conferma Viaggio e Notifica Autista”*. Il sistema invia automaticamente una notifica all'Autista **Mario Rossi** e al Committente HITACHI S.P.A., allegando il piano di viaggio completo e la documentazione approvata. L'**Autista** si autentica inserendo **username:IVEC01**, **password:Drive123!**, e accede alla propria dashboard. Visualizza il viaggio assegnato, identificativo TRP-2025-0001, con dettagli di percorso, orari e allegati.

Nella sezione “*Gestione Viaggio*”, clicca su “*Avvia Trasporto*”, aggiornando lo stato in “*In partenza*”. Durante il viaggio, l’autista aggiorna i vari step:

- Arrivato in sede di carico (Napoli)
- Contatto con scorta tecnica avvenuto (Napoli)
- In transito (Napoli → Pistoia)
- Arrivo a destinazione (Pistoia)

Al termine della consegna, seleziona “*Consegna completata*”. Il sistema registra automaticamente l’esito positivo del viaggio e invia la notifica di chiusura al Pianificatore Logistico e al Committente. Il Committente, accedendo alla propria dashboard, visualizza la schermata “*Storico Trasporti*” con stato **Completato** e può scaricare la documentazione finale di consegna. Il sistema mostra il messaggio conclusivo: “*Trasporto eccezionale REQ-2025-0001 completato con successo. Tutta la documentazione è disponibile per il download.*”

## 2.2. Scenario 2 – Registrazione di un Nuovo Committente sul Sistema

La società **Officine Meccaniche Sud S.r.l.**, con sede a Bari, desidera usufruire dei servizi di trasporto eccezionale forniti da **Logistica Mediterranea S.p.A.**. Per poter inoltrare richieste di trasporto, il referente tecnico della società, **Marco De Santis**, deve innanzitutto registrarsi sulla piattaforma informativa aziendale. Il Committente accede al portale ufficiale <https://portal.logisticamediterranea.it> e seleziona la voce di menu “*Registrazione Nuovo Cliente*”. Compare una schermata di registrazione composta da due sezioni:

*Dati aziendali*: ragione sociale, sede legale, partita IVA, PEC aziendale.

*Dati di accesso*: nome, cognome, e-mail di riferimento, numero di telefono e password temporanea.

Marco De Santis compila i campi come segue:

- Ragione sociale: Officine Meccaniche Sud S.r.l.
- Sede legale: Via delle Industrie 45, 70132 Bari (BA)
- Partita IVA: 07856341209
- PEC: amministrazione@officinemeccanichesud.pec.it
- Nome: Marco
- Cognome: De Santis



- E-mail: m.desantis@officinemeccanichesud.it
- Numero di telefono: 3332221111

Il Committente conferma la registrazione premendo il pulsante “Crea Account”. Il sistema genera un codice di verifica univoco REG-12345 e invia una mail automatica all’indirizzo indicato con il link di attivazione. Marco De Santis apre la mail e clicca su “Conferma registrazione”. Il sistema mostra un messaggio a video:

*“La registrazione è stata inoltrata al reparto logistico per approvazione. Riceverai una notifica al termine della verifica.”*

Sul lato amministrativo, il **Pianificatore Logistico Francesca Romano** riceve la notifica nella sezione “Richieste di Registrazione”. Accede con le proprie credenziali **username: PL01, password: Log** e apre il profilo del nuovo cliente. Il sistema mostra il riepilogo dei dati aziendali e consente la verifica automatica della validità della partita IVA tramite interfaccia con il sistema VIES. Dopo la verifica, Francesca clicca su “Approva registrazione”. Il sistema genera quindi le credenziali definitive per l’accesso:

- Username: OMSUD001
- Password temporanea: HeavyRoute!25

e invia una notifica e-mail al nuovo Committente con il link per impostare una nuova password personale. Marco De Santis accede per la prima volta al portale, imposta la nuova password **Turbine2025!**, e visualizza la dashboard iniziale, con il messaggio di benvenuto:

*“Benvenuto su HeavyRoute, il sistema informativo di Logistica Mediterranea S.p.A. Da qui potrai gestire le tue richieste di trasporto eccezionale.”*

L’account è ora attivo e il Committente può accedere a tutte le funzionalità previste per la sua categoria utente, tra cui:

- Inserimento di nuove richieste di trasporto.
- Consultazione dello storico delle spedizioni.
- Download della documentazione amministrativa.

Il Pianificatore Logistico archivia la registrazione come completata e il sistema aggiorna automaticamente il registro dei clienti con codice CLI-305.

## 2.3. Scenario 3 – Gestione di un Imprevisto Durante il Trasporto

Il trasporto eccezionale TRP-2025-0001 per conto del committente **HITACHI S.P.A.**, partito da Napoli e diretto a Pistoia, è in corso. L’autista **Mario Rossi** è alla guida del mezzo **IVECO Stralis | Targa FG238LX** e lo stato del viaggio sul sistema è “In

*transito*”. A circa metà del percorso, sull’Autostrada A1 in prossimità di Orvieto, il veicolo manifesta un grave guasto meccanico che lo costringe a fermarsi in una piazzola di sosta. L’**Autista**, Mario Rossi, seguendo la procedura, accede immediatamente alla sua dashboard tramite il sistema informativo. Dalla sezione “*Gestione Viaggio*” seleziona l’opzione “*Segnala Problema*”. Si apre una finestra in cui seleziona la tipologia di anomalia: **Guasto Tecnico**. Nel campo note, aggiunge i seguenti dettagli:

- **Dettaglio:** Guasto al sistema di raffreddamento del motore.
- **Posizione:** Veicolo fermo in sicurezza in piazzola di sosta al km 452 dell’Autostrada A1, direzione nord.
- **Stato:** Impossibile proseguire.

Dopo aver inviato la segnalazione, il sistema aggiorna automaticamente lo stato del trasporto in “*Fermo / Guasto Tecnico*” e invia una notifica di allerta ad alta priorità al Pianificatore Logistico. Il **Pianificatore Logistico** riceve l’allerta per il trasporto TRP-2025-0001. Accede al sistema con le sue credenziali `username:PL1`, `password:Pluto` e visualizza i dettagli dell’anomalia. Contatta telefonicamente Mario Rossi per una valutazione più precisa della situazione e comprende che la riparazione in loco non è possibile. Consapevole della clausola contrattuale che prevede la consegna entro 48 ore, avvia la procedura di emergenza:

1. **Ricerca Risorse Alternative:** Dalla dashboard “*Assegnazione Risorse*”, applica un filtro per visualizzare i mezzi compatibili con il trasporto eccezionale e gli autisti abilitati nelle vicinanze. Il sistema identifica un veicolo idoneo, un **IVECO S-Way | Targa GE451AB**, con autista **Paolo Bianchi**, di ritorno da una consegna e attualmente a Terni.
2. **Piano di Recupero:** Accede alla mappa e pianifica un intervento che prevede il trasbordo del carico dal veicolo in avaria a quello sostitutivo, richiedendo l’intervento di un’autogru specializzata.
3. **Notifica al Traffic Coordinator:** Invia il piano di recupero, che include il cambio di veicolo e autista, al **Traffic Coordinator** per una validazione d’urgenza, cliccando su “*Invia Modifica per Approvazione Urgente*”.

Il **Traffic Coordinator** riceve la notifica nella sezione “*Revisioni Urgenti*”. Accede al sistema con le sue credenziali `username:TC01`, `password:RoadSafe!` e analizza la richiesta. Verifica che il nuovo mezzo sia idoneo e contatta la ditta di scorta, **RoadSafe S.r.l.**, per aggiornarla sul cambio di veicolo. Successivamente, aggiorna la documentazione di viaggio digitale, sostituendo i dati del veicolo e notificando telematicamente agli enti competenti la variazione. Infine, approva la modifica cliccando su “*Valida Modifica e*

*Invia al Pianificatore*". Il **Pianificatore Logistico** riceve la validazione. Conferma l'assegnazione a **Paolo Bianchi** (username: IVEC02, password: Drive456!) e invia una notifica formale al committente **HITACHI S.P.A.**, spiegando l'accaduto e indicando un nuovo orario di arrivo stimato. Il nuovo autista, **Paolo Bianchi**, riceve l'ordine di servizio aggiornato sulla sua dashboard. Accetta la missione, raggiunge il luogo del guasto e supervisiona il trasbordo del carico. Una volta completata l'operazione, aggiorna lo stato del viaggio in *"In transito"*. Il trasporto riprende verso Pistoia. Al suo arrivo, completa la consegna selezionando *"Consegna completata"*. Il sistema registra la chiusura del trasporto e invia le notifiche finali. Il **Committente**, accedendo alla sua dashboard, visualizza lo stato **Completato** e, nello storico, trova tutta la documentazione, inclusa una nota operativa che riepiloga la gestione dell'incidente. Il sistema mostra il messaggio conclusivo: *"Trasporto eccezionale REQ-2025-0001 completato. La documentazione finale, comprensiva del report di gestione imprevisto, è disponibile per il download."*

## 2.4. Scenario 4 – Consegna dal Punto di Vista dell'Autista

L'autista **SCANIA3** | **Luca Neri** riceve una notifica dal sistema informativo di Logistica Mediterranea S.p.A. relativa a un nuovo incarico di trasporto. Accede alla dashboard tramite autenticazione username: SCANIA3, password: RoadReady!, e visualizza la sezione *"Viaggi Assegnati"*, dove trova il trasporto identificativo TRP-2025-0612. Visualizza i dettagli del viaggio:

- **Origine:** Stabilimento FIAT Pomigliano
- **Destinazione:** Centro Logistico FIAT Torino
- **Carico:** Motori industriali – 10 tonnellate
- **Data ritiro:** 22/10/2025

L'autista seleziona *"Accetta Incarico"*. Il sistema aggiorna lo stato del viaggio in **Accettato** e attiva la mappa interattiva con il percorso pianificato. L'autista si reca al punto di ritiro e, una volta arrivato, seleziona *"In Ritiro"*. Il sistema registra l'evento e aggiorna lo stato. Dopo il carico, l'autista seleziona *"In Partenza"*. La mappa mostra il percorso in tempo reale, con aggiornamenti automatici di posizione. Il sistema aggiorna lo stato del viaggio in **In Consegna** Quando l'autista si trova a meno di 50 km di distanza dalla destinazione. Una volta arrivato al centro logistico FIAT Torino, l'Autista seleziona *"Consegna Completata"*. Il sistema registra l'esito positivo, aggiorna lo stato in **Consegnato**, e invia la notifica di chiusura al Pianificatore Logistico e al Committente. Il sistema mostra il messaggio conclusivo: *"Trasporto TRP-2025-0612 completato con successo."*

## 2.5. Scenario 5 – Deviazione del percorso causa incidente

Il trasporto eccezionale con codice TRP-2025-0521, relativo al trasferimento di una turbina industriale dal porto di *Genova* allo stabilimento *ENEL di Piombino*, è in corso. L'**Autista Luca Bianchi** sta procedendo a bordo del mezzo **Mercedes Actros – Targa GH478LT**, con la scorta tecnica al seguito. Il viaggio era stato pianificato dal **Pianificatore Logistico** e validato dal **Traffic Coordinator** la sera precedente.

Alle ore **10:42**, il **Traffic Coordinator** riceve una segnalazione ufficiale di incidente sul tratto autostradale A12, altezza *Rosignano Marittimo*. Il Traffic Coordinator accede al pannello “*Monitoraggio Viabilità*” e registra l’evento, impostando il tratto interessato e la stima temporale della criticità. Subito dopo l’inserimento, il sistema genera automaticamente una **notifica di allerta** di priorità **Alta** per tutti i viaggi che attraversano il tratto coinvolto: tra questi figura TRP-2025-0521.

La notifica viene recapitata al **Pianificatore Logistico Francesca Romano**, la quale apre la richiesta di viaggio e consulta il tratto segnalato sulla propria interfaccia. Francesca utilizza il modulo di pianificazione per calcolare alternative praticabili compatibili con le dimensioni del carico. Il sistema propone tre itinerari alternativi, con stima di chilometraggio e compatibilità tecnica; Francesca seleziona l’opzione giudicata più idonea e salva il nuovo percorso come *proposta*. La proposta viene quindi inviata al **Traffic Coordinator** per la convalida: il Traffic Coordinator verifica la proposta, controlla eventuali implicazioni normative e, se necessario, richiede integrazioni o autorizzazioni agli enti esterni. Una volta ottenuta la verifica positiva, il Traffic Coordinator conferma la validazione tramite apposito pulsante “*Valida percorso proposto*”.

Il sistema registra l’evento di validazione con codice VAL-2025-110 e notifica al Pianificatore l’esito positivo. A questo punto il Pianificatore procede ad aggiornare lo stato del viaggio e ad inviare la notifica all’Autista: il messaggio recapitato al dispositivo dell’Autista è:

*“Il percorso per TRP-2025-0521 è stato modificato a seguito di un evento sulla A12. Visualizza le modifiche e conferma per ricevere la nuova mappa.”*

L’Autista apre la notifica, visualizza a schermo un riepilogo testuale della variazione (tratta sostituita, incremento chilometrico stimato, eventuali nuove fermate) e, dopo aver preso visione e valutato la documentazione allegata (note operative e conferma scorta), preme il pulsante “*Confermo visualizzazione*”. Solo dopo questa conferma il sistema fornisce la mappa dettagliata del nuovo itinerario e abilita la funzione di navigazione per il proseguimento del viaggio. Il Traffic Coordinator e il Committente ricevono notifiche di aggiornamento e il sistema archivia l’evento nel registro operativo con il relativo log temporale.

## 2.6. Scenario 6 – Trasporto Eccezionale di Componente Eolico con scorta

Il Committente **ENERGIA VERDE S.P.A.** ha la necessità di trasportare un componente di grande valore e dimensioni eccezionali, specificamente una pala eolica, dal sito di produzione al cantiere di un nuovo parco eolico. Il Committente accede al sistema informativo di Logistica Mediterranea S.p.A. tramite autenticazione, inserendo le proprie credenziali `username:EVERDE` e `password:SoleVento`, e visualizza la dashboard principale del proprio profilo. Dal menù laterale, il Committente seleziona la voce “*Richiesta Trasporto Eccezionale*”. Il sistema carica il modulo di richiesta, che il Committente compila con i seguenti dati:

- **Origine:** Stabilimento Produzione, Porto Industriale di Taranto
- **Destinazione:** Cantiere Parco Eolico, Contrada Coppe, Poggio Imperiale (FG)
- **Tipologia di carico:** Pala eolica
- **Quantità:** 1
- **Lunghezza:** 75 metri
- **Larghezza massima:** 4,2 metri
- **Peso totale:** 22 tonnellate
- **Data ritiro:** 17/10/2025
- **Note operative:** Necessario trasporto notturno per minimizzare impatto sulla viabilità. Coordinamento con il capo cantiere per le operazioni di scarico.

Dopo aver completato l’inserimento, il Committente seleziona il pulsante “*Inoltra Richiesta*”. Il sistema mostra una schermata di riepilogo. Il Committente clicca su “*Conferma e Invia*” e la richiesta viene registrata nel sistema con identificativo univoco REQ-2025-0003. Il sistema restituisce il messaggio: “*La richiesta di trasporto è stata inoltrata al Pianificatore Logistico per la valutazione tecnica.*” Contemporaneamente, il **Pianificatore Logistico** riceve una notifica e, dopo essersi autenticato, apre la richiesta REQ-2025-0003. Analizzando le dimensioni, il sistema segnala automaticamente: “*Trasporto eccezionale per lunghezza. Scorta tecnica e permessi speciali obbligatori. Si raccomanda veicolo specializzato.*” Il Pianificatore Logistico accede alla pagina di “*Assegnazione Risorse*”, dove seleziona l’autista **Marco Verdi** (associato al veicolo **Semirimorchio telescopico per pale eoliche | Targa TR987XL**), specializzato in trasporti di questa natura. Confermata l’assegnazione, clicca su “*Genera Percorso Preliminare*”. Il sistema calcola il tragitto, considerando le limitazioni strutturali delle strade (ponti, viadotti, curve a raggio stretto) e propone il

percorso: *Taranto (SS7) → Candela (A16) → Poggio Imperiale (SS693)*, evidenziando alcuni passaggi critici. Il Pianificatore approva e seleziona *“Invia al Traffic Coordinator per validazione e permessi.”* Il **Traffic Coordinator** riceve la notifica nella sua sezione *“Percorsi in Validazione”*. Accede al sistema e analizza il percorso proposto sulla mappa interattiva. Esegue una verifica virtuale del transito nei punti critici segnalati e avvia la procedura di richiesta permessi agli enti competenti (ANAS, Provincia). Successivamente, contatta il partner **SAFE-WAY Escorts S.r.l.** per organizzare il servizio di scorta tecnica, allegando il piano di viaggio. Ricevuti i nulla osta e il piano operativo della scorta, il Traffic Coordinator genera e carica nel sistema la documentazione finale:

- Autorizzazione al transito eccezionale – Prot. ANAS 1015/25
- Piano tecnico del percorso con indicazione dei punti critici
- Scheda veicolo, carico e assicurazione
- Piano operativo della scorta tecnica (con contatti e veicoli)

Infine, clicca su *“Valida e Invia al Pianificatore Logistico”*. Il sistema mostra: *“Percorso validato, permessi ottenuti e scorta tecnica confermata.”* Il **Pianificatore Logistico** riceve la conferma e procede con l’attivazione del viaggio. Seleziona *“Conferma Viaggio e Notifica Autista”*. Il sistema invia una notifica all’**Autista Marco Verdi** e al Committente **ENERGIA VERDE S.P.A.**, allegando il piano di viaggio completo e tutta la documentazione. L’**Autista** si autentica sull’app mobile aziendale e visualizza il viaggio assegnato, identificativo TRP-2025-0003. La sera del 17 ottobre, prima di partire, clicca su *“Avvia Trasporto”*, aggiornando lo stato in *“In partenza”*. Durante il viaggio, l’autista aggiorna i vari step tramite l’app:

- Arrivato in sede di carico (Taranto)
- Coordinamento con la scorta tecnica al punto di incontro
- Partenza dal sito di carico
- In transito (tracciamento GPS attivo)
- Superamento tratto critico (Svincolo di Candela)
- Arrivo al cantiere (Poggio Imperiale)

Al termine delle operazioni di scarico, l’autista seleziona *“Consegna completata”*. Il sistema registra l’esito del viaggio e invia la notifica di chiusura a tutte le parti coinvolte. Il Committente, accedendo alla propria dashboard, visualizza lo stato **Completato** e può scaricare tutta la documentazione del trasporto, inclusa la prova di consegna firmata dal capo cantiere. Il sistema mostra il messaggio conclusivo: *“Trasporto eccezionale REQ-2025-0003 completato con successo.”*



## 2.7. Scenario 7 – Gestione Richiesta e Assegnazione Percorso

Il **Pianificatore Logistico**, Giorgio Riva, si autentica nel sistema informativo di Logistica Mediterranea S.p.A. con le sue credenziali (`username:PL2`, `password:Logistica25!`) e accede alla sua dashboard principale. Nel pannello delle notifiche, visualizza un nuovo avviso: “Nuova richiesta di trasporto eccezionale in attesa di valutazione: REQ-2025-0004”.

Cliccando sulla notifica, il sistema apre la schermata di dettaglio della richiesta, compilata precedentemente dal Committente **MetalStampa S.r.l.** (come da requisito **FR1**). Il Pianificatore esamina i dati:

- **Origine:** Via dell'Elettronica 15, Marghera (VE)
- **Destinazione:** Via Emilia Ovest 1100, Modena (MO)
- **Tipo di carico:** Pressa industriale
- **Quantità:** 1
- **Lunghezza:** 18 metri
- **Larghezza:** 3,5 metri
- **Peso Totale:** 45 tonnellate
- **Data del ritiro:** 18/10/2025
- **Note aggiuntive:** Urgente. Ritiro possibile solo dopo le ore 14:00.

Valutata la fattibilità, il Pianificatore seleziona il pulsante “Approva Richiesta”, modificando lo stato da “In Attesa” a “Approvata”. Il sistema sposta automaticamente la richiesta nella sezione “Viaggi da Pianificare”.

A questo punto, Giorgio Riva passa alla fase di assegnazione delle risorse, come descritto nel requisito **FR2**. Accede alla scheda “Risorse Disponibili”. Il sistema mostra una tabella con l'elenco degli autisti e dei veicoli:

Autista	Veicolo	Stato Operativo	Posizione Attuale
Mario Rossi	IVECO Stralis	In trasferta	A1 - Firenze
Paolo Russo	IVECO S-Way	Libero	Sede - Padova
Luca Verdi	Scania R500	In riposo	Sede - Padova

Il Pianificatore nota che l'autista **Paolo Russo** è libero e si trova nella sede più vicina al punto di carico (Marghera). Seleziona la sua riga e clicca su “Assegna a Viaggio REQ-2025-0004”. Il sistema associa l'autista e il suo veicolo alla richiesta.

Successivamente, il Pianificatore apre la sezione “*Pianificazione Percorsi*”. L’interfaccia mostra una mappa interattiva con i campi “Origine” e “Destinazione” già precompilati con i dati della richiesta. Clicca sul pulsante “*Genera Percorso Ideale*”. L’algoritmo del sistema calcola e visualizza sulla mappa un tragitto ottimizzato per i trasporti eccezionali: *Marghera (A57) → Padova (A13) → Bologna (A14/A1) → Modena (Uscita Modena Nord)*.

Il sistema evidenzia in giallo un potenziale punto critico: un cantiere stradale segnalato sulla A13 nei pressi di Ferrara. Soddisfatto del percorso generale ma consapevole della necessità di una verifica, il Pianificatore allega la documentazione del carico (scheda tecnica della pressa, dimensioni e peso) e clicca sul pulsante “*Invia a Traffic Coordinator per Validazione*”.

Il sistema invia immediatamente una notifica al **Traffic Coordinator** (come previsto da **FR4**) e aggiorna lo stato del viaggio in “*In attesa di validazione percorso*”. Al Committente **MetalStampa S.r.l.** e all’autista **Paolo Russo** viene inviata una notifica preliminare che li informa che il viaggio è stato approvato e la pianificazione è in corso.



### 3. Functional Requirements

Di seguito sono specificati i requisiti funzionali del sistema *HeavyRoute*. I requisiti sono raggruppati per area di funzionalità e per attore principale.

#### 3.1. Gestione Utenti e Autenticazione

**FR1: Autenticazione Utente:** Il sistema deve permettere a tutti gli utenti (Committente, Pianificatore Logistico, Traffic Coordinator, Autista) di accedere alla propria dashboard tramite un processo di autenticazione sicuro basato su username e password.

**FR2: Registrazione Nuovo Committente:** Il sistema deve fornire un modulo pubblico per la registrazione di nuove aziende committenti. I dati inseriti devono essere inoltrati a un Pianificatore Logistico per l'approvazione.

**FR3: Approvazione Registrazione:** Il Pianificatore Logistico deve poter visualizzare le richieste di registrazione in attesa, verificare i dati aziendali e approvare o rifiutare la richiesta. In caso di approvazione, il sistema deve generare e comunicare le credenziali di accesso al nuovo committente.

#### 3.2. Funzionalità del Committente

**FR4: Creazione Richiesta di Trasporto:** Il Committente deve poter compilare e inviare una nuova richiesta di trasporto eccezionale inserendo i seguenti dati obbligatori:

- Origine e destinazione del carico
- Tipologia di carico
- Quantità
- Dimensioni (Lunghezza, Larghezza) [m]
- Peso Totale [kg]
- Data di ritiro [gg/mm/aaaa]
- Note operative

**FR5: Visualizzazione Storico Trasporti:** Il Committente deve poter accedere a una dashboard per visualizzare lo storico di tutte le sue richieste passate e il loro stato finale (es. Completato, Annullato).

**FR6: Monitoraggio Trasporto in Corso:** Il Committente deve poter monitorare lo stato di avanzamento di un trasporto attivo, visualizzando gli aggiornamenti in tempo reale (es. In attesa di approvazione, In transito, Consegnato).

**FR7: Download Documentazione:** Il Committente deve poter scaricare la documentazione finale relativa a un trasporto completato.

### 3.3. Funzionalità del Pianificatore Logistico

**FR8: Gestione Richieste:** Il Pianificatore deve poter visualizzare le nuove richieste di trasporto, analizzarne i dettagli e approvarle o rifiutarle, fornendo una motivazione in caso di rifiuto.

**FR9: Pianificazione Percorso Preliminare:** Per una richiesta approvata, il Pianificatore deve poter generare un percorso preliminare su una mappa interattiva, che il sistema calcola automaticamente in base ai vincoli noti.

**FR10: Gestione Flotta e Risorse:** Il Pianificatore deve avere accesso a una dashboard che mostri lo stato di tutti i mezzi e autisti disponibili, includendo la loro posizione, lo stato operativo (libero, in viaggio, in manutenzione) e le abilitazioni.

**FR11: Assegnazione Viaggio:** Il Pianificatore deve poter assegnare un mezzo e un autista idonei a un trasporto approvato e inoltrare il piano di viaggio (percorso e dettagli) al Traffic Coordinator per la validazione.

**FR12: Gestione Imprevisti:** In caso di anomalie segnalate, il Pianificatore deve poter modificare un viaggio in corso (es. riassegnare un autista/mezzo, modificare il percorso), seguendo nuovamente l'iter di approvazione del Traffic Coordinator.

### 3.4. Funzionalità del Traffic Coordinator

**FR13: Validazione Percorsi:** Il Traffic Coordinator deve ricevere e analizzare le proposte di percorso del Pianificatore. Deve poter approvare, rifiutare o modificare il percorso basandosi su normative, condizioni stradali e compatibilità del carico.

**FR14: Gestione Documentazione e Permessi:** Il sistema deve permettere al Traffic Coordinator di generare, allegare e gestire la documentazione necessaria per il viaggio (es. nulla osta, autorizzazioni ANAS).

**FR15: Pianificazione Scorta Tecnica:** Il Traffic Coordinator deve poter assegnare e pianificare una scorta tecnica per i trasporti che la richiedono, allegandone i dettagli operativi al piano di viaggio.

**FR16: Aggiornamento Vincoli di Viabilità:** Il Traffic Coordinator deve disporre di un'interfaccia per aggiornare il sistema con informazioni su restrizioni stradali, cantieri o altre condizioni che possano influenzare la pianificazione dei percorsi.

### 3.5. Funzionalità dell'Autista

**FR17: Visualizzazione Viaggi Assegnati:** L'Autista, tramite un'interfaccia mobile, deve poter visualizzare i dettagli dei trasporti a lui assegnati, inclusi percorso, orari, dettagli del carico e documentazione allegata.

**FR18: Aggiornamento Stato del Viaggio:** L'Autista deve poter aggiornare lo stato del trasporto in tempo reale attraverso una serie di passaggi predefiniti (es. Inizio trasporto, Arrivato al carico, In transito, Arrivato a destinazione, Consegna completata).

**FR19: Segnalazione Anomalie:** L'Autista deve avere la possibilità di inviare segnalazioni immediate al Pianificatore Logistico in caso di problemi (es. Guasto tecnico, Incidente, Strada bloccata), specificando la natura del problema.

**FR20: Ricezione Modifiche:** L'Autista deve ricevere notifiche relative a eventuali modifiche del percorso o del piano di viaggio e poterle visualizzare sulla propria interfaccia.

## 4. Nonfunctional Requirements

Di seguito sono definiti i requisiti non funzionali (NFR) per il sistema *HeavyRoute*. Essi descrivono i vincoli e le qualità che il sistema deve possedere, influenzando l'architettura e l'esperienza utente complessiva.

### 4.1. Usabilità

**NFR1: Interfaccia Autista Mobile-First:** L'interfaccia per l'autista deve essere progettata per dispositivi mobili (smartphone/tablet), con elementi grafici grandi e ad alto contrasto per un utilizzo sicuro durante le soste.

**NFR2: Localizzazione:** L'intero sistema, inclusi messaggi di errore e documentazione, deve essere disponibile in lingua italiana.

### 4.2. Prestazioni

**NFR3: Tempo di Risposta UI:** Il caricamento delle dashboard principali e delle mappe interattive non deve superare i 3 secondi in condizioni di rete standard. Le azioni utente (es. invio di un modulo) devono ricevere un feedback visivo entro 1 secondo.

**NFR4: Notifiche in Tempo Reale:** Le notifiche critiche (es. guasto tecnico, richiesta di validazione urgente) devono essere inviate e ricevute dai destinatari entro un massimo di 10 secondi dall'evento scatenante.

**NFR5: Calcolo del Percorso:** La generazione di un percorso preliminare per un trasporto eccezionale, considerando i vincoli stradali, deve essere completata in meno di 20 secondi.

**NFR6: Carico Concorrente:** Il sistema deve essere in grado di supportare pienamente le operazioni di almeno 50 utenti concorrenti (distribuiti tra tutti i ruoli) durante le ore di punta lavorative, senza un degrado percepibile delle prestazioni.

### 4.3. Affidabilità

**NFR7: Disponibilità del Servizio (Uptime):** Il sistema deve garantire una disponibilità del 99.8%. Le eventuali attività di manutenzione programmata devono essere comunicate agli utenti con almeno 48 ore di anticipo e pianificate in orari a basso impatto operativo.

**NFR8: Integrità dei Dati:** Il sistema deve assicurare, tramite meccanismi transazionali e cioè conformi alle proprietà **ACID**, che nessuna informazione critica

(richieste, documenti, aggiornamenti di stato) venga persa o corrotta, anche in caso di errore di sistema o di rete.

**NFR9: Backup e Ripristino:** Devono essere eseguiti backup giornalieri automatici dell'intero database. Deve esistere una procedura di ripristino in grado di riportare il sistema alla piena operatività entro 4 ore da un guasto critico (Recovery Time Objective).

**NFR10: Funzionamento Offline (Autista):** L'applicazione mobile dell'autista deve essere in grado di gestire brevi periodi di disconnessione. Gli aggiornamenti di stato devono essere salvati localmente e sincronizzati automaticamente non appena la connettività di rete viene ripristinata.

#### 4.4. Sicurezza

**NFR11: Autenticazione Sicura:** L'accesso a tutte le funzionalità del sistema deve essere protetto da credenziali individuali (username e password). Le password devono essere memorizzate utilizzando tecniche di hashing AS-256.

**NFR12: Comunicazione Cifrata:** Tutta la comunicazione tra i client (browser, app mobile) e il server deve avvenire tramite il protocollo HTTPS/TLS per proteggere i dati in transito da intercettazioni.

**NFR13: Validazione degli Input:** Tutti gli input forniti dagli utenti tramite moduli devono essere validati sia lato client, per fornire un feedback immediato, sia lato server, per garantire l'integrità dei dati.

#### 4.5. Manutenibilità

**NFR14: Architettura Modulare:** Il sistema deve essere sviluppato seguendo un'architettura modulare per facilitare l'aggiornamento, la manutenzione e la sostituzione di singoli componenti (es. il servizio di geolocalizzazione o di calcolo percorsi) con un impatto minimo sul resto dell'applicazione.

## 5. Target Environment

Specificare l'ambiente di destinazione del sistema:

Il sistema sarà una applicazione Web supportata da browser Tecnologie utilizzate:

- HTML
- CSS
- JavaScript
- Angular
- TypeScript
- MySQL
- SQL
- Google Maps API web
- Spring

## 6. Deliverables & Deadlines

Deliverable	Descrizione	Scadenza
Requisiti e casi d'uso	Formulazione casi d'uso del sistema	28/10/2025
Analisi dei requisiti	Documento completo con diagrammi UML	11/11/2025
System Design	Descrizione dell'architettura del sistema	25/11/2025
Back-End	Sviluppo backend del sistema	05/12/2025
Front-End	Sviluppo frontend del sistema	10/12/2025
Object Design	Specifica delle interfacce	16/12/2025
Testing	Specifica dei casi di test	
Integrazione Moduli	Integrazione tra backend e frontend	23/12/2025
Testing funzionale	Verifica requisiti funzionali	07/01/2026
Debug	Debugging e Ottimizzazione del Sistema	
CONSEGNA	Sistema Software ultimato e funzionante	12/01/2026

*Documento redatto dal gruppo: MANFREDINI Umberto, MANZO Ugo, ROMANO Pino Fiorello*