**Definizione del problema: Sistema per il supporto a tutte le attività di gestione all’interno di un’azienda di trasporto urbano**

**Proponenti:**

Alfredo Mungari

0124002134

alfredo.mungari001@studenti.uniparthenope.it

Massimiliano Giordano Orsini

0124002214

massimiliano.giordanoorsini001@studenti.uniparthenope.it

Dominick Ferraro

0124002048

dominick.ferraro001@studenti.uniparthenope.it

Denny Caruso

0124002062

denny.caruso001@studenti.uniparthenope.it

**1. Descrizione generale del sistema**

Un’azienda di trasporti urbani che dispone di mezzi di trasporto su gomma, richiede un sistema software per la gestione di tutte le attività connesse alla gestione degli impiegati, dei mezzi, del relativo deposito e la comunicazione dei servizi al cittadino.

Il sistema deve tenere traccia di tutto quello che riguarda l’impiegato sia dal punto di vista professionale (ruolo e turni di lavoro), che remunerativo e deve permettere agli impiegati dell’azienda (con il ruolo di addetto al personale), di visualizzare, inserire e modificare tutti i dati relativi all’impiegato. All’interno del sistema dovranno essere presenti, oltre alle informazioni relative a mezzi di trasporto utilizzati, relativi autisti e turni, anche le informazioni relative ai mezzi di trasporto attualmente guasti e quelle relative ai mezzi di trasporto disponibili.

L’azienda dispone di tre figure lavorative chiave:

* Scheduler: si occupa dell’assegnazione di un autista e un mezzo per una determinata corsa. Questo per ogni corsa del giorno successivo coperta dalla sede aziendale di quell’area geografica. Inoltre, lo scheduler si occupa della gestione e approvazione di ferie, permessi e giorni di malattia.
* Checker: si occupa di effettuare un controllo poco prima dell’inizio del turno mattutino degli autisti, al fine di verificare che il mezzo di trasporto sia in regola e che possa essere utilizzato per la corsa. Si occupa inoltre della manutenzione ordinaria dei mezzi di trasporto. Sia la conferma che la segnalazione di un eventuale guasto, avvengono mediante il sistema software richiesto.
* Autista: si occupa di guidare i mezzi di trasporto aziendali durante le corse ad egli assegnate e di segnalare eventuali guasti durante la guida del mezzo. Il suo turno può essere mattutino o pomeridiano. A fine turno provvede a riportare il mezzo di trasporto nel parcheggio di competenza di quella determinata area geografica in cui si trova e termina il turno. Un mezzo di trasporto usato da un autista con turno mattutino può essere riutilizzato da un autista con turno pomeridiano.

È chiaro che, siccome l’azienda copre un’area geografica abbastanza vasta, esisteranno più figure di scheduler, checker e autisti per area geografica, così come esisteranno più aree di deposito mezzi. Il deposito si configura come un vero e proprio parcheggio mezzi, all’interno del quale il personale dell’azienda gestisce, tramite l’uso del software richiesto, l’allocazione dei mezzi per le singole corse. L’orario lavorativo dell’azienda è dalle 07.00 alle 20.00 (ultima corsa). La sera, ovvero alla fine del turno pomeridiano, uno scheduler analizza la situazione dei mezzi, autisti e corse e stabilisce quali e quanti mezzi possono essere assegnati a quali autisti nelle corse del giorno successivo. Al mattino seguente un checker controllerà lo stato dei mezzi di trasporto e confermerà la possibilità di partire agli autisti. L’autista accede al sistema software e verifica la corsa che gli è stata assegnata per quel giorno, il turno, il mezzo di trasporto e la presenza di eventuali segnalazioni da parte del checker.

In base alle politiche aziendali, ogni autista è tenuto a comunicare eventuali ferie, giorni di malattia e simili, almeno con due giorni di anticipo e la propria disponibilità ad eventuali turni di lavoro straordinari, così come l'intervallo temporale per cui tale reperibilità straordinaria è garantita. Così facendo si permette allo scheduler di avere una visione completa degli autisti disponibili per le corse del giorno successivo.

L'azienda adotta misure preventive per consentire il corretto funzionamento del servizio in merito a guasti ed imprevisti attraverso la reperibilità degli autisti e il sovradimensionamento del numero di mezzi di trasporto equipollenti.

Per sopperire ad eventuali problematiche legate gli autisti, che nel caso specifico sono impossibilitati allo svolgimento del proprio turno di lavoro, il sistema assegna un nuovo autista alla corsa sulla base della disponibilità di questi in merito agli orari di lavoro. Tale autista viene notificato dal sistema dell’avvenuta assegnazione e il turno di lavoro sarà valutato come straordinario. Qualora non fosse possibile assegnare un nuovo autista, la corsa viene inevitabilmente soppressa e l'evento notificato agli utenti. L'imprevisto legato all'autista viene considerato come un permesso.

Per sopperire ad eventuali guasti ai mezzi che possono verificarsi sia in fase di checking mattutino dei mezzi di trasporto, sia in fase di attività. L'azienda adotta soluzioni diverse in base al momento in cui si verifica il guasto, pertanto occorre distinguere due casi:

* se il guasto avviene in fase di checking mattutino, il sistema assegna opportunamente un nuovo mezzo tra quelli disponibili, possibilmente dello stesso deposito. Per disponibilità del mezzo si intende che questi deve aver correttamente superato il check mattutino.
* se il guasto avviene in fase di attività, cioè durante la corsa di un turno lavorativo, l’azienda impiega un mezzo di trasporto tra quelli disponibili e un autista tra quelli reperibili per consentire di portare a termine la corsa ed eventualmente le successive.

In entrambi i casi, qualora non fosse possibile assegnare un nuovo mezzo oppure un nuovo autista, la corsa viene inevitabilmente soppressa e l'evento notificato agli utenti.

Un impiegato interno all’azienda può essere incaricato di ottimizzare le corse e i tragitti percorsi dai mezzi di trasporto aziendali, così come le fermate seguite da tali mezzi. L’impiegato può quindi apportare dei cambiamenti sotto questi aspetti. Ogni autista è informato di tali cambiamenti (che solitamente vengono caricati nel sistema al di fuori dell’orario lavorativo) tramite un navigatore installato su ogni mezzo di trasporto che lo aiuterà nell’adempimento delle sue mansioni. Tale navigatore sfrutta la tecnologia GPS installata a bordo.

Il sistema deve fornire anche supporto ai cittadini per il reperimento di tutte le informazioni relative alle corse, ai percorsi, alle fermate, agli orari seguiti. Tra i servizi offerti ai cittadini si deve prevedere un sistema di ricerca per ogni linea del percorso effettuato tra due capolinea e un sistema di ricerca della linea che parta da un punto ed arrivi ad un altro punto.

L’azienda dispone di mezzi di trasporto alquanto innovativi e in quanto tali, sono dotati di un modulo GPS per la geolocalizzazione di ogni singolo mezzo. Ciascun mezzo di trasporto dell’azienda dispone di un sistema integrato di sensori e spie che segnalano all’autista e/o al checker eventuali problematiche del mezzo stesso.

Il sistema software deve essere in grado di sfruttare questa tecnologia per condividere in tempo reale le posizioni di tutti i suoi mezzi. La posizione non è sfruttata solo internamente dall’azienda di trasporto urbano al fine di gestire e migliorare il servizio, ma anche al fine di fornire un servizio all’utenza che sarà in grado di tracciare i mezzi ai quali è interessata, valutare percorsi, eventuali ritardi e così via.

In quest’ottica, l’utente può visionare quelle che sono le varie opzioni, qualora dovessero essere disponibili, per raggiungere un determinato punto di destinazione a partire da un determinato punto di partenza. Supponendo che dovessero essere disponibili più percorsi, l’utente può ordinarli in base a differenti metriche: percorso più breve in termini di distanze, percorso più breve in termini di tempo, percorso meno trafficato, percorso meno costoso, mezzo di trasporto che offre i migliori servizi di bordo e così via. A tal proposito, si fa notare che il percorso più breve in termini di distanze non implica che sia anche il percorso più breve in termini di tempo, né viceversa. Inoltre, i percorsi e le loro caratteristiche possono variare dinamicamente in base alle condizioni del traffico, condizioni meteorologiche, guasti improvvisi al mezzo, interruzioni improvvise della viabilità e così via.

L’azienda di trasporto, al fine di migliorare l’appetibilità del servizio offerto all’utenza, ha dotato alcuni dei suoi mezzi di servizio Wi-Fi, servizio climatizzazione e servizio spuntino. La prenotazione di una corsa con un mezzo del genere comporta l’acquisto di un biglietto o abbonamento dal costo maggiorato da parte dell’utente. Inoltre, l’azienda di trasporto dispone di un certo numero di mezzi dotati dell’equipaggiamento adatto per la salita, discesa e il trasporto per persone diversamente abili o con difficoltà di tipo motorio.

L’utente generico, tramite il software richiesto, è in grado di visionare biglietti, abbonamenti e altri eventuali titoli di viaggio messi a disposizione dall’azienda, di effettuarne l’acquisto e il rinnovo. Gli abbonamenti possono essere di varie tipologie, tra cui abbonamento studente, abbonamento over-65, abbonamento ridotto. L’acquisto dei titoli di viaggio all’interno del sistema software richiesto, si appoggia su un’infrastruttura già presente fornita dall’azienda di trasporto e quindi il sistema software richiesto non è tenuto a provvedere tali funzionalità, ma è necessario solo collegare il sistema richiesto con il sistema preesistente. L’acquisto dei titoli di viaggio può avvenire sia tramite il sistema software richiesto, che fisicamente presso un botteghino autorizzato dall’azienda di trasporto.

Il sistema al momento dell’acquisto di un biglietto on-line, tramite il profilo creato dal cliente, registrerà automaticamente il biglietto acquistato dando quindi la possibilità all’utente, tramite l’accesso al proprio profilo, di tenere traccia del titolo di viaggio che ha comprato. Gli utenti che invece hanno effettuato l’acquisto negli appositi centri vendita, dovranno provvedere a registrare da sé il biglietto comprato sul sistema se vorranno tenere traccia del loro titolo di viaggio.

Infine, l’utenza può ricevere delle comunicazioni e degli avvisi dal sistema software richiesto tramite un SMS al numero di telefono utilizzato dall’utente in un’eventuale fase di registrazione, oppure all’interno del sistema software stesso. Tali comunicazioni e avvisi possono riguardare interruzioni del servizio, scioperi, promozioni, e così via. Infine, il sistema software richiesto deve prevedere un design e delle interfacce utente, tali da garantire una elevata usabilità e implementare, per quanto possibile, il “Design For All” (DFA). Così facendo il sistema potrà avere un buon “fit” con i vari tipi di utenti che interagiranno col sistema.

# 2. Scenari

Di seguito si elencano alcuni scenari del sistema software richiesto:

1. Frank, scheduler dell'azienda, al termine del turno pomeridiano e dopo aver aperto il sistema, avvia la sua attività di scheduling sulla base dei mezzi di trasporto e degli autisti disponibili per il giorno seguente. Assegna quindi ad ogni autista il turno, le corse da effettuare e i mezzi di trasporto con cui questi devono prestare servizio. La mattina seguente, Jack, checker dell'azienda, dopo essersi recato al deposito, si appresta a svolgere il checking dei mezzi di trasporto presenti. Controlla quindi lo stato dei mezzi prima che il turno di lavoro degli autisti abbia inizio. Dalla fase di checking risulta che tutti i mezzi siano operativi. Tom, autista dell'azienda, dopo essersi autenticato nel sistema, visualizza il proprio turno di lavoro, si reca al deposito in cui è custodito il mezzo di trasporto assegnatogli e inizia così a svolgere le sue corse. Una volta conclusa la giornata lavorativa, Tom riporterà il mezzo esattamente dove lo ha prelevato.
2. Alla vigilia della Festa dei Lavoratori è stato indetto uno sciopero dei mezzi. Alessandro, addetto alle comunicazioni, comunica ai clienti la notizia sul forum e il sistema li avvisa anche tramite SMS o notifica. Mario, fruitore del servizio, deve effettuare un viaggio da Napoli a Sorrento, grazie a questa notifica riesce ad organizzarsi diversamente, evitando di cancellare i propri piani.
3. Sara, cliente dell’azienda, vuole acquistare un biglietto. Dopo essere entrata nel sistema seleziona il punto di partenza, la meta e la data desiderata: il sistema mostrerà tutti i biglietti disponibili e i relativi orari. Sara ha un impegno importante e vorrebbe prendere il mezzo che la porti a destinazione nel tempo minore: grazie al filtro del sistema riesce a trovare il biglietto del mezzo più veloce, lo seleziona e procede all’acquisto. Attraverso la funzionalità del sistema che permette di visualizzare in tempo reale la posizione del mezzo, Sara conosce esattamente dove questo si trova e se farà ritardo. Passati dei giorni, Sara si ritrova nella stessa situazione e vorrebbe vedere quale biglietto ha acquistato: grazie allo storico acquisti riesce a risalire al biglietto comprato precedentemente.
4. Luca, autista, ha delle ferie da poter spendere, pertanto comunica attraverso il sistema quanti e quali giorni ha intenzione di scegliere. Dario, scheduler dell’azienda, a fine turno pomeridiano è pronto per organizzare la giornata successiva di lavoro: apre il sistema, controlla lo stato dei mezzi e la disponibilità degli autisti ma nota alcuni problemi: il mezzo “xyz” è fuori uso e l'autista Luca è in ferie. Dario, per risolvere il problema del veicolo assegnerà un nuovo mezzo, se disponibile, oppure sarà costretto a sopprimere la corsa; equivalentemente per quanto riguarda il personale adibito alla corsa: se ci sono autisti a disposizione li assegnerà (tenendo conto di eventuali straordinari) oppure passerà alla soluzione più brutale: sopprimere la corsa.

# 3. Requisiti I seguenti requisiti funzionali (FR) e non funzionali (NFR) devono essere affrontati nel progetto:

**FR1:** Registrazione e Login: un impiegato deve effettuare la registrazione la prima volta che accede al servizio tramite e-mail, numero di telefono e password.

**FR2:** Gestione turni lavorativi: un impiegato può visualizzare i turni lavorativi del mese corrente con i relativi orari e giorni festivi a disposizione ed eventualmente comunicare ferie e permessi al sistema.

**FR3:** Visualizza profilo: un impiegato può vedere il proprio profilo, i propri dati e il ruolo corrente.

**FR4:** Visualizza remunerazione: un impiegato può visionare la propria busta paga, gli straordinari pagati e uno storico dei guadagni annuali.

**FR5:** Gestione degli impiegati: un impiegato con ruolo di addetto al personale può visualizzare, inserire e modificare tutti i dati relativi all’impiegato.

**FR6:** Effettuare un controllo giornaliero dei mezzi di trasporto aziendali: una figura checker può verificare la situazione dei mezzi di trasporto aziendali, stabilendo quali e quanti possono essere usati in quel momento.

**FR7:** Effettua scheduling giornaliero impiegati: un addetto ai lavori può visualizzare gli autisti che sono pronti per lavorare e assegnargli un mezzo specifico.

**FR8:** Ricerca del percorso: un cliente può cercare il proprio percorso, visualizzare la distanza tra andata e ritorno e le relative tratte. Verrà consigliato il percorso a seconda delle metriche scelte dall’utente.

**FR9:** Visualizza informazioni relative a corse e percorsi: un utente può vedere tutte le corse della settimana con annessi orari, fermate e accedere ad una bacheca per poter visionare eventuali comunicati di sciopero o comunicazioni generali, Inoltre, grazie al numero di telefono può ricevere SMS o notifiche push.

**FR10:** Acquista biglietto: un utente può acquistare un biglietto tramite il servizio, scegliendo partenza e destinazione ed eventuale posto desiderato. La modalità di pagamento considerata è la carta di credito.

**FR11:** Segnalazione Guasti da parte dell’autista e da parte del checker.

**FR12:** Registrazione e Login del cliente: eventualmente un utente può decidere di registrarsi sul sistema in maniera tale da poter acquistare i titoli di viaggio all’interno del sistema software.

**FR13:** Visualizzazione Mappa: è possibile per un operatore interno all’azienda, così come per un utente di tipo cliente, visualizzare in tempo reale la posizione dei mezzi di trasporto aziendali. Ciò è possibile mediante la tecnologia GPS installata a bordo. Un impiegato aziendale può accedere a tali informazioni per verificare ritardi, anomalie, posizione e altre informazioni amministrative dei mezzi di trasporto aziendali durante le loro corse. Un cliente può usufruire di queste informazioni al fine di sapere dove si trova il mezzo di trasporto al quale è interessato, così da regolarsi di conseguenza.

**FR14:** ​​Gestione mezzi ed aree geografiche: il sistema deve permettere di aggiungere o rimuovere mezzi di trasporto nuovi o esistenti e aggiungere o rimuovere un’area di deposito mezzi riconosciuta.

**FR15:** Gestione linee e fermate: il sistema deve poter permettere agli utenti (sia clienti che impiegati) di poter visualizzare le linee percorse dai mezzi con le rispettive fermate. Gli addetti possono aggiungere o eliminare una linea al sistema oppure modificare il tragitto di una di queste, analogamente gli è concesso dal sistema di aggiungere, eliminare o modificare la posizione di una fermata nella rispettiva linea.

**NFR1:** Usabilità: il sistema dovrebbe essere intuitivo da usare e l’interfaccia utente dovrebbe essere semplice da capire. Tutte le interazioni devono essere completate in meno di cinque interazioni.

**NFR2:** Conformità alle linee guida: la progettazione del sistema deve essere conforme alle linee guida sull’usabilità per il sistema operativo scelto.

**NFR3:** Piattaforma di destinazione: il sistema deve essere sviluppato in Java.

**NFR4:** Il sistema deve garantire un corretto funzionamento, fino a 5.000 utenti, deve essere sempre aggiornato e attivo.

**NFR5:** Il sistema deve garantire il trattamento dei dati personali di addetti e clienti ai sensi della Legge.

**NFR6:** Il sistema dovrebbe cercare di integrare, per quanto possibile, il DFA.

**Vincoli aggiuntivi:**

La documentazione del codice sorgente deve essere in formato HTML.

**4. Ambiente di destinazione**

L’applicazione dovrebbe essere realizzata in Java.

**5. Risultati**

* Documento di analisi dei requisiti (RAD)
* Documento di progettazione del sistema (SDD)

**6. Criteri di accettazione del cliente**

Il sistema deve disporre delle seguenti caratteristiche o qualità:

* Affidabilità del servizio: il sistema deve garantire, per quanto possibile, il funzionamento del servizio. Pertanto, deve rispondere con particolare resilienza ad eventi straordinari come guasti ai mezzi di trasporto oppure imprevisti da parte degli autisti.
* Responsività del sistema: il sistema deve fornire soluzioni in tempi brevi rispetto ad eventi straordinari che potrebbero verificarsi, ad esempio come nei sistemi real-time.
* Tempestività delle comunicazioni: il sistema deve garantire, per quanto possibile, che la notifica di comunicazioni di servizio causate da eventi straordinari come guasti ai mezzi di trasporto oppure imprevisti legati agli autisti avvenga in maniera tempestiva agli utenti coinvolti nel sistema.
* Attendibilità dei servizi proposti: il sistema deve fornire con precisione le informazioni relative alla posizione dei mezzi di trasporto e alla stima dei ritardi sulla base degli aggiornamenti relativi al traffico al fine di garantire una visione coerente della realtà ed eventualmente un feedback reale e veritiero al cittadino.