



>Three Way Milkshake_

Analisi dei requisiti

Three Way Milkshake - Progetto "PORTACS"

threewaymilkshake@gmail.com

Versione	0.0.1
Stato	Non approvato
Uso	Esterno
Approvazione	Nome approvatore
Redazione	Sofia Chiarello Giada Zuccolo
Verifica	Simone De Renzis Andrea Tessari
Destinatari	Three Way Milkshake Prof. Tullio Vardanega Prof. Riccardo Cardin

Descrizione

Analisi dei Requisiti del gruppo *Three Way Milkshake* nella realizzazione del progetto PORTACS

Registro delle modifiche

Versione	Descrizione	Data	Nominativo	Ruolo
1.0.0	Approvazione del documento	2020-01-09	Nicolo Greggio	<i>Responsabile di Progetto</i>
0.4.1	Verifica sezione 4,5	2020-01-06	Andrea Tessari	<i>Verificatore</i>
0.4.1	Verifica sezione 1, 2, 3	2020-01-05	Simone De Renzis	<i>Verificatore</i>
0.4.0	Completamento sezione 2	2020-01-4	Sofia Chiarello	<i>Redattore</i>
0.3.4	Stesura sezione 5.6	2021-01-03	Giada Zuccolo	<i>Redattore</i>
0.3.3	Stesura sezione 5.4, 5.5	2021-01-02	Giada Zuccolo	<i>Redattore</i>
0.3.2	Stesura sezione 4.3, 5.1, 5.2 e 5.3	2020-12-31	Giada Zuccolo	<i>Redattore</i>
0.3.1	Stesura sezione 4.1 e 4.2	2020-12-30	Giada Zuccolo	<i>Redattore</i>
0.3.0	Stesura sezione 3.15, 3.16 e aggiunta delle immagini	2020-12-29	Sofia Chiarello	<i>Redattore</i>
0.2.4	Stesura sezione 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14	2020-12-27	Sofia Chiarello	<i>Redattore</i>
0.2.3	Stesura sezione 3.7, 3.8, 3.9	2020-12-25	Sofia Chiarello	<i>Redattore</i>
0.2.2	Stesura sezione 3.3, 3.4, 3.5, 3.6	2020-12-24	Sofia Chiarello	<i>Redattore</i>
0.2.1	Integrazione sezione 2 e stesura sezione 3.1 e 3.2	2020-12-23	Sofia Chiarello	<i>Redattore</i>
0.1.0	Stesura sezione 1 e 2	2020-12-21	Sofia Chiarello	<i>Redattore</i>
0.0.1	Strutturazione del documento	2020-12-21	Sofia Chiarello	<i>Redattore</i>



Indice

1	Introduzione	6
1.1	Scopo del documento	6
1.2	Scopo del prodotto	6
1.3	Riferimenti	6
1.3.1	Normativi	6
1.3.2	Informativi	6
2	Descrizione generale	7
2.1	Obiettivi del prodotto	7
2.2	Caratteristiche del prodotto	7
2.2.1	Mappa	7
2.3	Caratteristiche degli utenti	8
2.4	Vincoli progettuali	8
3	Casi d'uso	9
3.1	Introduzione	9
3.2	Attori primari	9
3.3	UC1 - Login	10
3.3.1	UC1.1 - Visualizzazione messaggio d'errore codice errato	10
3.4	UC2 - Registrazione nuovo utente	11
3.4.1	UC2.1 - Inserimento dati utente	12
3.4.1.1	UC2.1.1 - Inserimento nome	12
3.4.1.2	UC2.1.2 - Inserimento cognome	13
3.4.1.3	UC2.1.3 - Inserimento ruolo	13
3.4.2	UC2.2 - Conferma e invio dei dati	13
3.4.3	UC2.3 - Visualizzazione messaggio d'errore account già presente	14
3.5	UC3 - Modifica utente	14
3.5.1	UC3.1 - Modifica nome	15
3.5.2	UC3.2 - Modifica cognome	15
3.5.3	UC3.3 - Modifica ruolo	15
3.6	UC4 - Gestione task	16
3.6.1	UC4.1 - Inserimento nuova task	17
3.6.2	UC4.2 - Inserimento priorità	17
3.6.3	UC4.3 - Inserimento relativo POI di scarico	17
3.6.4	UC4.4 - Conferma inserimento	18
3.6.5	UC4.5 - Eliminazione task	18
3.6.6	UC4.6 - Modifica priorità di una task	18
3.7	UC5 - Logout	19
3.8	UC6 - Visualizzazione mappa	19
3.8.1	UC6.1 - Visualizzazione posizione muletti in real-time	20
3.9	UC7 - Gestione mappa	21
3.9.1	UC7.1 - Modifica mappa	21
3.9.2	UC7.2 - Modifica planimetria	22
3.9.3	UC7.3 - Modifica percorrenza	23
3.9.4	UC7.4 - Gestione POI	24
3.9.4.1	UC7.4.1 - Modifica posizione di un POI esistente	25
3.9.4.2	UC7.4.2 - Inserimento nuovo POI	25



3.9.4.3	UC7.4.3 - Inserimento posizione	25
3.9.4.4	UC7.4.4 - Inserimento codice identificativo	26
3.9.4.5	UC7.4.5 - Inserimento tipo POI	26
3.9.4.6	UC7.4.6 - Eliminazione POI	26
3.9.5	UC7.5 - Visualizzazione messaggio d'errore operazione non permessa .	27
3.10	UC8 - Visualizzazione task	27
3.10.1	UC8.1 - Visualizzazione task nella mappa	28
3.10.2	UC8.2 - Evidenziazione prossima task	28
3.10.3	UC8.3 - Visualizzazione lista di task	28
3.11	UC9 - Segnalazione della soddisfazione di una task	28
3.12	UC10 - Visualizzazione spostamenti del pilota automatico	29
3.13	UC11 - Gestione guida	29
3.13.1	UC11.1 - Inserimento guida automatica	30
3.13.2	UC11.2 - Inserimento guida manuale	30
3.13.3	UC11.3 - Segnalazione evento eccezionale	30
3.13.4	UC11.4 - Spostamento muletto	31
3.13.4.1	UC11.4.1 - Spostamento in avanti	32
3.13.4.2	UC11.4.2 - Spostamento indietro	32
3.13.4.3	UC11.4.3 - Spostamento a destra	32
3.13.4.4	UC11.4.4 - Spostamento a sinistra	32
3.13.4.5	UC11.4.5 - Fermata	33
3.13.4.6	UC11.4.6 - Partenza	33
3.13.5	UC11.5 - Ritorno alla base	33
3.14	UC12 - Visualizzazione lista completa di POI	34
3.15	UC13 - Visualizzazione lista completa di task	34
3.16	UC14 - Gestione unità	34
3.16.1	UC14.1 - Aggiunta nuova unità	35
3.16.2	UC14.2 - Rimozione unità	35
4	Algoritmo del sistema centrale	36
4.1	Introduzione	36
4.2	Algoritmo per la gestione delle task	36
4.3	Diagramma di attività	37
5	Requisiti	39
5.1	Introduzione	39
5.2	Requisiti funzionali	39
5.3	Requisiti prestazionali	43
5.4	Requisiti di qualità	43
5.5	Requisiti di vincolo	43
5.6	Tracciamento	46
5.6.1	Fonti - Requisiti	46
5.6.2	Requisiti - Fonti	48
5.6.3	Riepilogo requisiti	52



Elenco delle figure

3.2.1 Attori primari	9
3.3.1 UC1 - Login	10
3.4.1 UC2 - Registrazione nuovo utente	11
3.4.2 UC2.1 - Inserimento dati utente	12
3.5.1 UC3 - Modifica utente	14
3.6.1 UC4 - Gestione task	16
3.8.1 UC6 - Visualizzazione mappa	19
3.9.1 UC7 - Gestione mappa	21
3.9.2 UC7.4 - Gestione POI	24
3.10. UC8 - Visualizzazione task	27
3.13. UC11 - Gestione guida	29
3.13.2 UC11.4 - Spostamento muletto	31
3.16. UC14 - Gestione unità	34
4.3.1 Diagramma di attività per la gestione di una lista di task	37
4.3.2 Diagramma di attività per capire se tornare alla base o andare al punto di carico	38
4.3.3 Diagramma di attività per l'ordinamento lista delle task	38



Elenco delle tabelle

5.2.1 Tabella Requisiti Funzionali	42
5.4.1 Tabella Requisiti di Qualità	43
5.5.1 Tabella Requisiti di vincolo	45
5.6.1 Tabella Fonti - Requisiti	48
5.6.2 Tabella Requisiti - Fonti	52
5.6.3 Tabella riepilogo dei requisiti	52



1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

Il seguente documento ha lo scopo di elencare in modo formale e dettagliato tutti i casi d'uso e i requisiti dedotti dall'analisi del capitolato *C5 Portacs* presentato dalla azienda *Sanmarco Informatica*.

1.2 Scopo del prodotto

Il capitolato C5 propone un progetto in cui viene richiesto lo sviluppo di un software per il monitoraggio in tempo reale di unità che si muovono in uno spazio definito. All'interno di questo spazio, creato dall'utente per riprodurre le caratteristiche di un ambiente reale, le unità dovranno essere in grado di circolare in autonomia, o sotto il controllo dell'utente, per raggiungere dei punti di interesse posti nella mappa. La circolazione è sottoposta a vincoli di viabilità e ad ostacoli propri della topologia dell'ambiente, deve evitare le collisioni con le altre unità e prevedere la gestione di situazioni critiche nel traffico.

1.3 Riferimenti

1.3.1 Normativi

- NORME DI PROGETTO v1.0.0 : per qualsiasi convenzione sulla nomenclatura degli elementi presenti all'interno del documento;
- Specifica tecnico-economica e organigramma:
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2020/Progetto/RO.html>
- Regolamento progetto didattico - slide del corso di Ingegneria del Software:
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2020/Dispense/P1.pdf>
- Specifica sui casi d'uso - slide del corso di Ingegneria del Software:
https://www.math.unipd.it/%7Ercardin/swea/2021/Diagrammi%20Use%20Case_4x4.pdf

1.3.2 Informativi

- GLOSSARIO v1.0.0: per la definizione dei termini (pedice G) e degli acronimi (pedice A) evidenziati nel documento;
- Capitolato d'appalto C5-PORTACS:
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2020/Progetto/C5.pdf>
- Software Engineering - Iam Sommerville - 10th Edition
- VERBALE ESTERNO 1

2 Descrizione generale

2.1 Obiettivi del prodotto

Il progetto Portacs si pone come obiettivo finale di dimostrare la fattibilità di sviluppare un software che permetta il monitoraggio in tempo reale di unità che si muovono in uno spazio per raggiungere una lista ordinata di punti d'interesse. Per facilitare lo sviluppo del progetto e dopo accordo con l'azienda, si è deciso di contestualizzare lo sviluppo ad un magazzino in cui il sistema centrale pilota i vari muletti verso le destinazioni.

2.2 Caratteristiche del prodotto

Il dominio del software è ristretto alla gestione di unità trasportatrici (muletti) operative all'interno di un magazzino. Ogni unità è istruita di una lista di mansioni da svolgere, che prevedono il trasporto di merce da un punto di carico a uno o più punti di scarico. Ogni punto di interesse è legato ad un task da svolgere e costituisce per l'unità una tappa da raggiungere nel soddisfacimento dei propri compiti. Ogni muletto è caratterizzato dal proprio codice identificativo e sono tutti dello stesso tipo. La circolazione all'interno del magazzino è regolata da precisi vincoli di viabilità, deve tenere conto dell'architettura dell'ambiente e della presenza delle altre unità. Il motore principale del prodotto risiede nel sistema centrale, il cui obiettivo è coordinare le unità in guida autonoma, dalle quali riceve informazioni sulla posizione e velocità, negli spostamenti necessari all'evasione dei task assegnati. L'interfaccia utente del software permetterà alle figure in carico della gestione del magazzino di riprodurre una mappa dell'ambiente, istruire il sistema dei compiti che devono essere eseguiti dalle unità e gestire il personale. Un sistema di autenticazione permetterà l'accesso degli operatori ai muletti: la guida manuale delle unità, se attivata, verrà simulata tramite un'interfaccia dedicata all'interno dell'applicazione.

2.2.1 Mappa

Il magazzino viene rappresentato nel sistema tramite una mappa, approssimata ad una matrice, in cui verranno identificati tutte le sue caratteristiche per permettere al sistema di coordinare le unità in modo autonomo.

- **Vincoli sulla planimetria:** nella mappa viene stilizzata l'architettura dell'ambiente:
 - aree non transitabili: raffigurano le zone in cui non è permesso il transito delle unità, possono essere scaffali o delle pareti
 - zone di percorrenza: sono le aree in cui le unità possono spostarsi, ossia tutte le strade del magazzino per raggiungere i diversi POI;
 - POI: i punti di interesse possono essere di tre tipi:
 - * base: rappresenta il punto dove ogni unità deve recarsi quando finisce il proprio lavoro e un altro lavoratore deve farsene carico.
 - * carico: luogo dove vengono caricati i vari muletti con le merci necessarie prima di soddisfare i propri task.
 - * scarico: dove vengono evasi i compiti dalle unità, ossia le merci sono scaricate.
- **Vincoli di viabilità (percorrenza):** nella mappa devono essere identificati i sensi di marcia e il numero massimo di unità che possono transitare per ogni zona di percorrenza.



2.3 Caratteristiche degli utenti

In questo magazzino ogni lavoratore avrà un ruolo importante all'interno del sistema: gli operatori potranno controllare le unità nel caso di guida manuale, il responsabile potrà inserire quali POI dovranno essere soddisfatti mentre l'amministratore potrà apportare modifiche alla planimetria e alla percorribilità, in base alle esigenze del magazzino.

2.4 Vincoli progettuali

Il prodotto deve soddisfare il vincolo che tutti i POI all'interno della mappa devono essere pubblici e globali, ogni unità deve quindi poter vedere tutti i punti nella mappa.

3 Casi d'uso

3.1 Introduzione

Nella seguente sezione vengono esposti i casi d'uso individuati. Ogni caso d'uso viene descritto attraverso diagrammi dei casi d'uso e rappresenta uno scenario di utilizzo da parte degli attori che si interfacciano con esso.

3.2 Attori primari



Figura 3.2.1: Attori primari

- **Utente non autenticato:**
Si riferisce ad un utente generico che non ha ancora effettuato l'accesso all'applicativo.
- **Utente autenticato:**
Si riferisce ad un utente generico che ha effettuato l'accesso all'applicativo tramite il codice identificativo generato al momento dell'iscrizione;
- **Operatore:**
Si riferisce ad un utente autenticato che intraprende le azioni dirette con la macchina. Può quindi scegliere se guidare l'unità oppure servissi del pilota automatico per raggiungere i vari POI.
- **Responsabile:**
Si riferisce ad un utente autenticato che si occupa di inserire la lista di POI da soddisfare.
- **Amministratore:**
Si riferisce ad un utente autenticato che ha il compito di creare nuovi account di operatori, di modificare la planimetria o la sua percorrenza in caso di cambiamenti del magazzino e la gestione delle unità.

3.3 UC1 - Login



Figura 3.3.1: UC1 - Login

- **Attori primari:** utente non autenticato;
- **Precondizioni:** l'utente non è autenticato nell'applicativo;
- **Postcondizioni:** l'utente si è autenticato con successo come operatore, responsabile o amministratore. Il sistema rende disponibili diverse pagine e funzionalità a seconda della tipologia di utente;
- **Scenario principale:** l'utente richiede il login inserendo nell'apposito form il proprio codice personale identificativo;
- **Descrizione:** l'utente tenta di autenticarsi attraverso il suo codice personale identificativo;
- **Estensioni:**
 - UC1.1: il codice non è stato inserito correttamente dal sistema e quindi viene visualizzato un messaggio d'errore.

3.3.1 UC1.1 - Visualizzazione messaggio d'errore codice errato

- **Attori primari:** utente non autenticato;
- **Precondizioni:** l'utente ha inserito il suo codice personale identificativo;
- **Postcondizioni:** viene visualizzato un messaggio d'errore che informa l'utente che il codice identificativo è errato e di riprovare;
- **Scenario principale:** l'utente tenta di autenticarsi inserendo un codice non presente nel sistema o errato;
- **Descrizione:** l'utente visualizza un messaggio d'errore in seguito al fatto di aver inserito un codice errato o non presente nel sistema e viene chiesto di riprovare o di recarsi dall'amministratore.

3.4 UC2 - Registrazione nuovo utente



Figura 3.4.1: UC2 - Registrazione nuovo utente

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore intende registrare nel sistema un nuovo lavoratore assunto nell'azienda non ancora registrato nell'applicativo.
- **Postcondizioni:** l'utente è registrato nel sistema correttamente come responsabile o operatore;
- **Scenario principale:** l'amministratore inserisce i dati personali del lavoratore che vuole registrare nell'applicativo specificandone il ruolo che deve ricoprire all'interno del magazzino (responsabile o operatore);
- **Descrizione:** per effettuare l'aggiunta di un nuovo utente, l'amministratore deve compilare i dati dell'account che non devono essere presente all'interno del sistema. Il nuovo utente può essere un responsabile o un operatore.

3.4.1 UC2.1 - Inserimento dati utente

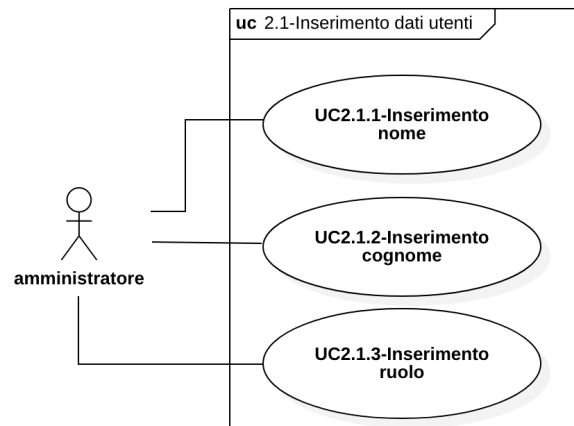


Figura 3.4.2: UC2.1 - Inserimento dati utente

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore sta eseguendo la registrazione del lavoratore nel sistema;
- **Postcondizioni:** l'amministratore ha inserito tutti i campi del form di registrazione richiesti;
- **Scenario principale:** l'amministratore compila tutti i campi del form richiesti per la registrazione, ovvero:
 - inserisce il nome del lavoratore (UC2.1.1);
 - inserisce il cognome del lavoratore (UC2.1.2);
 - inserisce il ruolo del lavoratore, ossia se è un operatore o un responsabile (UC2.1.3);
- **Descrizione:** per effettuare la registrazione, l'amministratore deve fornire i seguenti dati dell'utente:
 - nome;
 - cognome
 - ruolo (responsabile, operatore).

3.4.1.1 UC2.1.1 - Inserimento nome

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** il sistema ha reso disponibile il campo del form per inserire il nome del lavoratore;



- **Postcondizioni:** l'amministratore ha compilato il campo con il nome;
- **Scenario principale:** l'amministratore compila il campo del form relativo al nome del lavoratore;
- **Descrizione:** per effettuare l'aggiunta di un nuovo utente, l'amministratore deve inserire il nome del lavoratore che si intende registrare.

3.4.1.2 UC2.1.2 - Inserimento cognome

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** il sistema ha reso disponibile il campo del form per inserire il cognome del lavoratore;
- **Postcondizioni:** l'amministratore ha compilato il campo con il cognome;
- **Scenario principale:** l'amministratore compila il campo del form relativo al cognome del lavoratore;
- **Descrizione:** per effettuare l'aggiunta di un nuovo utente, l'amministratore deve inserire il cognome del lavoratore che si intende registrare.

3.4.1.3 UC2.1.3 - Inserimento ruolo

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** il sistema ha reso disponibile il campo del form per inserire il ruolo del lavoratore;
- **Postcondizioni:** l'amministratore ha compilato il campo con il ruolo;
- **Scenario principale:** l'amministratore sceglie tramite una combobox il ruolo che deve intraprendere il nuovo lavoratore che può essere responsabile o operatore;
- **Descrizione:** per effettuare l'aggiunta di un nuovo utente, l'amministratore deve inserire il ruolo del lavoratore che si intende registrare. Può scegliere tra responsabile e operatore.

3.4.2 UC2.2 - Conferma e invio dei dati

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore ha compilato il form per l'inserimento dei dati del nuovo utente e rende disponibile un pulsante per la conferma;
- **Postcondizioni:** viene visualizzato a video un messaggio con la conferma della ricezione dei dati e il codice identificativo;
- **Scenario principale:** l'amministratore preme il pulsante di conferma dopo aver completato tutti i campi del form;
- **Descrizione:** l'amministratore preme il pulsante per la conferma e l'invio dei dati. A schermo viene visualizzato un messaggio con l'avvenuta registrazione e il codice identificativo relativo all'account registrato.

3.4.3 UC2.3 - Visualizzazione messaggio d'errore account già presente

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** i dati del lavoratore sono già presenti nel sistema;
- **Postcondizioni:** viene visualizzato a video un messaggio d'errore per informare l'amministratore che il lavoratore è già presente nel sistema;
- **Scenario principale:** l'amministratore tenta di registrare nell'applicativo un lavoratore già registrato;
- **Descrizione:** l'amministratore visualizza un messaggio d'errore dovuto al fatto di aver inserito i dati di un utente già presente nel sistema.

3.5 UC3 - Modifica utente

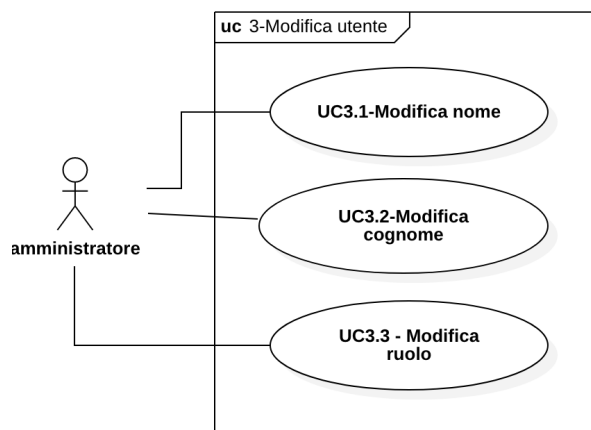


Figura 3.5.1: UC3 - Modifica utente

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore intende modificare il profilo dell'utente già registrato all'interno dell'applicativo;
- **Postcondizioni:** l'amministratore ha cambiato alcuni campi dell'account di un utente;
- **Scenario principale:** l'amministratore modifica un campo del profilo dell'utente;
- **Descrizione:** per modificare un campo dell'account di un lavoratore, l'amministratore deve modificare quello corrente con quello corretto;



3.5.1 UC3.1 - Modifica nome

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** il sistema ha reso disponibile il campo del form per modificare il nome del lavoratore;
- **Postcondizioni:** l'amministratore ha compilato il campo con il nome aggiornato;
- **Scenario principale:** l'amministratore compila il campo del form relativo al nome del lavoratore con il nome aggiornato;
- **Descrizione:** per effettuare la modifica del campo relativo al nome del lavoratore, l'amministratore aggiorna il form.

3.5.2 UC3.2 - Modifica cognome

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** il sistema ha reso disponibile il campo del form per modificare il cognome del lavoratore;
- **Postcondizioni:** l'amministratore ha compilato il campo con il cognome aggiornato;
- **Scenario principale:** l'amministratore compila il campo del form relativo al cognome del lavoratore con il cognome aggiornato;
- **Descrizione:** per effettuare la modifica del campo relativo al cognome del lavoratore, l'amministratore aggiorna il form.

3.5.3 UC3.3 - Modifica ruolo

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** il sistema ha reso disponibile il campo del form per modificare il ruolo del lavoratore;
- **Postcondizioni:** l'amministratore ha compilato il campo con il ruolo aggiornato (responsabile o operatore);
- **Scenario principale:** l'amministratore compila il campo del form relativo al ruolo del lavoratore con il ruolo aggiornato scegliendo tra responsabile o operatore;
- **Descrizione:** per effettuare la modifica del campo relativo al ruolo del lavoratore, l'amministratore aggiorna il form.

3.6 UC4 - Gestione task

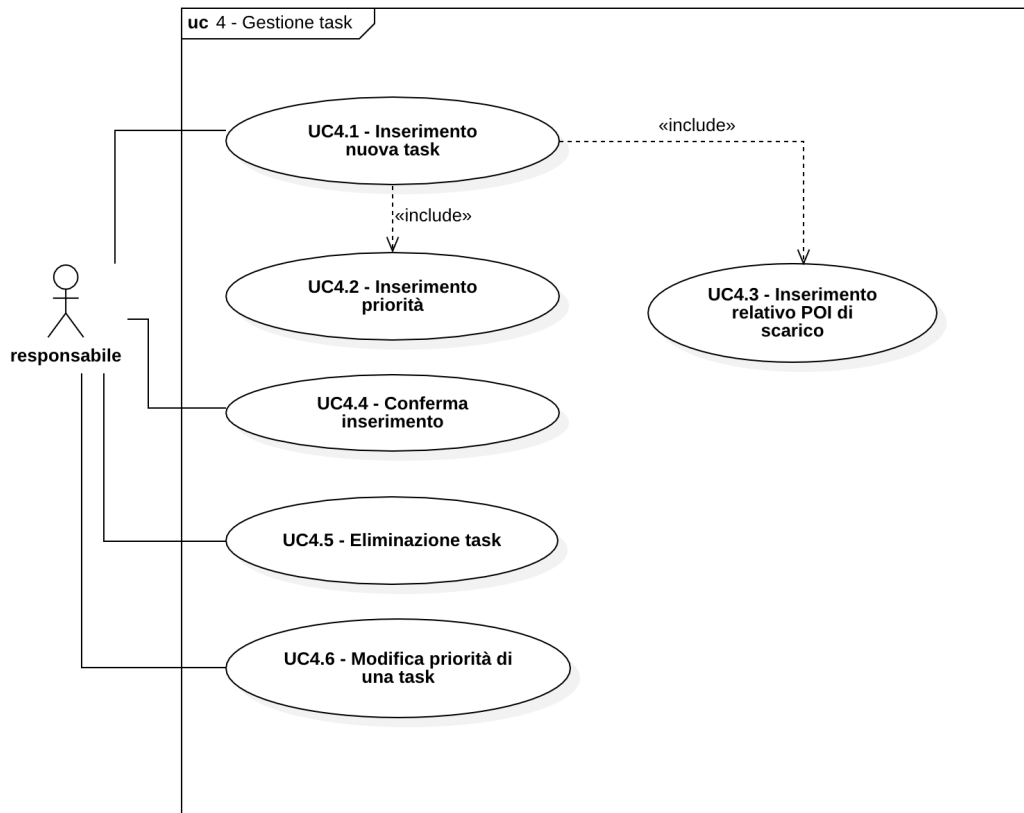


Figura 3.6.1: UC4 - Gestione task

- **Attori primari:** responsabile;
- **Precondizioni:** il responsabile è autenticato nel sistema e il sistema rende disponibile l'interfaccia per la gestione delle task che verranno assegnati alle unità;
- **Postcondizioni:** la lista delle task è stata aggiornata;
- **Scenario principale:** il responsabile effettua le operazioni necessarie per la gestione della lista delle task che verranno assegnate dal sistema alle unità, esse possono essere:
 - l'inserimento di una nuova task (UC4.1) con la relativa priorità (UC4.2) e il POI a cui fa riferimento, in cui bisogna scaricare la merce (UC4.3);
 - la conferma dell'inserimento della nuova task (UC4.3);
 - l'eliminazione di una task dalla lista (UC4.4);
 - la modifica della priorità di una task esistente (UC4.5);



- **Descrizione:** lo scarico delle merci in un determinato punto di interesse viene chiamato task. Il responsabile deve inserire nel sistema quali task devono essere completate e con quale priorità. L'applicativo riceve le informazioni, le ordina e le affida alle unità in base alle esigenze.

3.6.1 UC4.1 - Inserimento nuova task

- **Attori primari:** responsabile;
- **Precondizioni:** è resa disponibile l'interfaccia per l'inserimento di una nuova task;
- **Postcondizioni:** il responsabile ha aggiunto con successo la task alla lista. Il sistema assegnerà la nuova task a un muletto la quale la visualizzerà nella propria lista di compiti (UC8);
- **Scenario principale:** il responsabile preme l'apposito pulsante per l'aggiunta di una nuova task;
- **Descrizione:** il responsabile inserisce nella lista dei POI da soddisfare dagli operatori un nuovo POI;
- **Inclusioni:**
 - UC4.2 Inserimento priorità;
 - UC4.3 Inserimento relativo POI.

3.6.2 UC4.2 - Inserimento priorità

- **Attori primari:** responsabile;
- **Precondizioni:** il responsabile sta inserendo una nuova task;
- **Postcondizioni:** è stata compilata correttamente la priorità relativa alla task che si vuole inserire;
- **Scenario principale:** il responsabile gli assegna una priorità (bassa, media, alta) tramite una combobox;
- **Descrizione:** le task possono avere tre diversi gradi di priorità:
 - bassa;
 - media;
 - alta.

3.6.3 UC4.3 - Inserimento relativo POI di scarico

- **Attori primari:** responsabile;
- **Precondizioni:** il responsabile sta inserendo una nuova task;
- **Postcondizioni:** è stato assegnato correttamente il POI relativo alla nuova task;
- **Scenario principale:**



- visualizza la mappa con tutti i POI (UC6) e la lista di tutti i POI di scarico(UC12);
- seleziona il POI in cui si vuole scaricare la merce;
- viene confermata la selezione;
- **Descrizione:** la task rappresenta lo scarico merci in un determinato punto di interesse del magazzino, quindi ad ogni task deve essere affidato il relativo POI.

3.6.4 UC4.4 - Conferma inserimento

- **Attori primari:** responsabile;
- **Precondizioni:** il responsabile ha creato la nuova task e il sistema rende disponibile il pulsante di conferma;
- **Postcondizioni:** il sistema ha ricevuto la nuova task e lo assegna a un'unità che lo dovrà soddisfare;
- **Scenario principale:** il responsabile conferma l'inserimento della nuova task tramite un apposito pulsante;
- **Descrizione:** il responsabile visualizza il pulsante di conferma per inserire la task.

3.6.5 UC4.5 - Eliminazione task

- **Attori primari:** responsabile;
- **Precondizioni:** il responsabile sta visualizzando la lista di task(UC13);
- **Postcondizioni:** il responsabile ha eliminato una task dalla lista;
- **Scenario principale:** il responsabile seleziona dalla lista delle task quella che intende eliminare e procede alla cancellazione premendo l'apposito pulsante;
- **Descrizione:** il responsabile si accorge che non è più necessario lo svolgimento di un compito, quindi lo elimina dalla lista delle task.

3.6.6 UC4.6 - Modifica priorità di una task

- **Attori primari:** responsabile;
- **Precondizioni:** il responsabile sta visualizzando la lista di task(UC13);
- **Postcondizioni:** la priorità della task selezionata è stata aggiornata;
- **Scenario principale:** il responsabile seleziona la task che intende modificare, viene aperto un menu a tendina nel quale è possibile cambiare la priorità.
- **Descrizione:** il responsabile si accorge che la priorità di una task è errata o necessita di un aggiornamento, quindi procede con la modifica.

3.7 UC5 - Logout

- **Attori primari:** utente autenticato;
- **Precondizioni:** l'utente si trova in base e quindi può premere sul bottone che gli permette di fare il logout all'applicativo;
- **Postcondizioni:** utente viene disconnesso dal sistema;
- **Scenario principale:** utente autenticato richiede il logout;
- **Descrizione:** l'utente vuole effettuare il logout dall'applicativo:
 - se amministratore o responsabile, può effettuare il logout dall'applicativo in qualsiasi momento;
 - se operatore, può effettuare il logout solo dopo aver raggiunto la base, quindi aver finito il proprio turno.

3.8 UC6 - Visualizzazione mappa

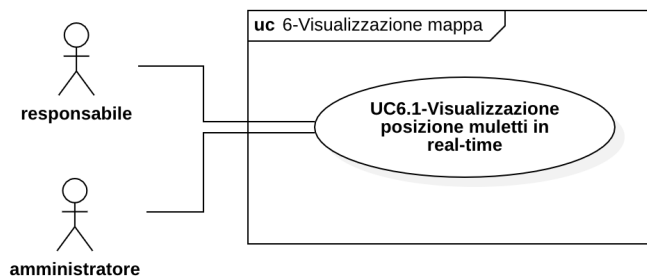


Figura 3.8.1: UC6 - Visualizzazione mappa

- **Attori primari:** amministratore, responsabile;
- **Precondizioni:** gli attori sono autenticati nel sistema;
- **Postcondizioni:** gli attori visualizzano la mappa del magazzino.
- **Scenario principale:** il responsabile e l'amministratore, una volta autenticati, visualizzano la mappa completa del magazzino;
- **Descrizione:** il responsabile e l'amministratore, per portare al termine i loro compiti, devono visualizzare la mappa del magazzino. Gli elementi della mappa sono:



- POI di carico; punto in cui i muletti prelevano il carico da scaricare per soddisfare la propria lista di task. Ogni volta che completano la loro lista di compiti (ma non hanno finito il turno), devono tornare il questo punto;
- POI di scarico; punti in cui i muletti devono scaricare la merce prelevata. Sono i luoghi che fanno riferimento le task;
- POI di sosta; punto in cui gli operatori partono con il proprio muletto a inizio turno e arrivano alla fine del turno.
- zona di percorrenza; sono le strade in cui i muletti possono transitare, hanno delle loro caratteristiche:
 - * senso di marcia;
 - * numero massimo di unità che può transitare;
- aree non transitabili (muri, scaffali..).

3.8.1 UC6.1 - Visualizzazione posizione muletti in real-time

- **Attori primari:** amministratore, responsabile;
- **Precondizioni:** gli attori sono autenticati nel sistema e visualizzano correttamente la mappa;
- **Postcondizioni:** gli attori visualizzano gli spostamenti dei muletti in real-time nella mappa;
- **Scenario principale:** il responsabile e l'amministratore una volta autenticati, visualizzano la mappa completa del magazzino e i muletti muoversi;
- **Descrizione:** il responsabile e l'amministratore, per portare al termine i loro compiti, devono visualizzare la mappa del magazzino e gli spostamenti dei muletti;

3.9 UC7 - Gestione mappa

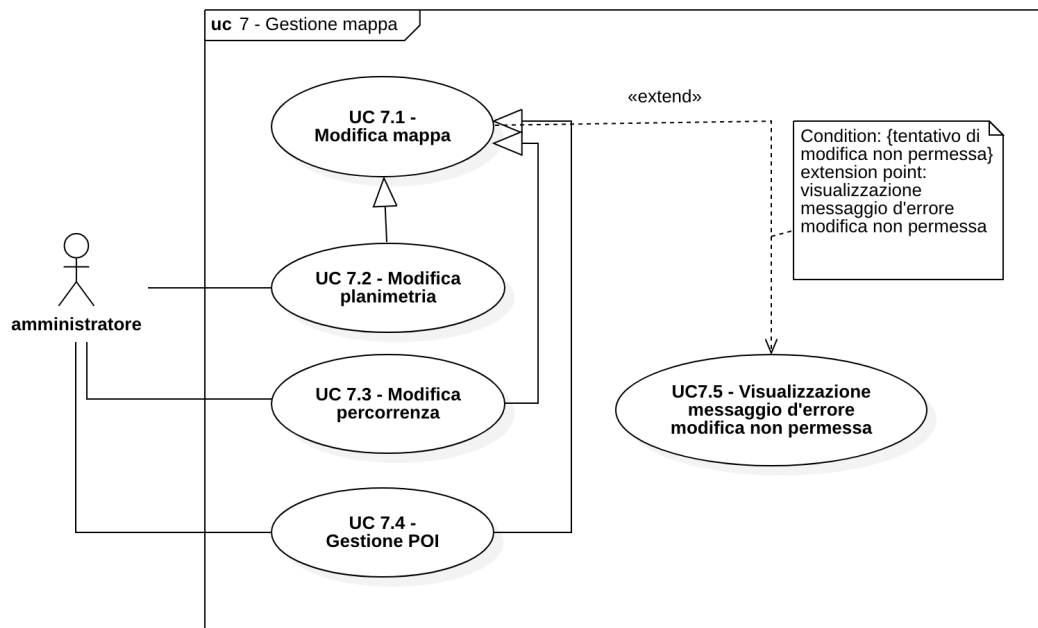


Figura 3.9.1: UC7 - Gestione mappa

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore è autenticato nel sistema e viene reso disponibile dal sistema un pulsante per la modifica della mappa;
- **Postcondizioni:** la mappa è stata modificata dall'amministratore;
- **Scenario principale:** l'amministratore una volta autenticato preme il pulsante per la gestione della mappa dal quale può effettuare le seguenti operazioni:
 - modificare la mappa (UC7.1);
 - gestire i punti d'interesse (UC7.4);
- **Descrizione:** l'amministratore ha il compito di gestire la mappa e tenere aggiornati i cambiamenti reali del magazzino nell'applicativo.

3.9.1 UC7.1 - Modifica mappa

- **Attori primari:** amministratore;



- **Precondizioni:** viene resa disponibile dal sistema l'interfaccia per la modifica della mappa;
- **Postcondizioni:** la mappa è stata modificata dall'amministratore;
- **Scenario principale:** l'amministratore dopo aver premuto il pulsante per la modifica, visualizza l'interfaccia per gestire i cambiamenti della mappa tra cui può scegliere tramite un menù a tendina se:
 - modificare la planimetria del magazzino (UC7.2);
 - modificare la percorrenza del magazzino, per esempio i sensi di marcia (UC7.3);
 - gestire i POI (UC7.4);e viene visualizzata l'intera mappa (UC6). Terminata la modifica, l'amministratore salva tramite l'apposito pulsante di conferma;
- **Descrizione:** l'amministratore ha il compito di tenere aggiornata la mappa dai cambiamenti reali del magazzino, modificandone la planimetria, la percorrenza e i POI presenti.
- **Specializzazione:**
 - UC7.2 - Modifica planimetria
 - UC7.3 - Modifica percorrenza
 - UC7.4 - Gestione POI
- **Estensione:**
 - UC7.5 - Visualizzazione messaggio d'errore operazione non permessa.

3.9.2 UC7.2 - Modifica planimetria

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** viene resa disponibile dal sistema l'interfaccia per la modifica della planimetria della mappa;
- **Postcondizioni:** la mappa è stata modificata dall'amministratore;
- **Scenario principale:** vengono visualizzati degli strumenti per la modifica della planimetria:
 - ampliamento;
 - riduzione;
 - aggiunta, rimozione e modifica zone non transitabili.Una volta raggiunto il risultato desiderato, l'amministratore conferma tramite il pulsante di salvataggio;
- **Descrizione:** il magazzino con il passare del tempo, può apportare dei cambiamenti nella planimetria. Possono venire modificati:
 - la dimensione del magazzino (ampliarlo o diminuirlo);
 - le zone in cui non è permessa la transizione dei mezzi (scaffali, muri ect).



3.9.3 UC7.3 - Modifica percorrenza

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore è autenticato nel sistema e viene reso disponibile dal sistema l'interfaccia per la modifica della percorrenza della mappa;
- **Postcondizioni:** la mappa è stata modificata dall'amministratore;
- **Scenario principale:** viene visualizzata la mappa con le caratteristiche che ogni area di percorrenza ha (senso di marcia e numero massimo di unità). L'amministratore deve premere sopra la zona che intende cambiare per aprire un pop-up e inserire gli aggiornamenti. Una volta raggiunto il risultato desiderato, l'amministratore conferma tramite il pulsante di salvataggio;
- **Descrizione:** il magazzino con il passare del tempo, può apportare dei cambiamenti nella percorrenza, sarà possibile modificare per ogni area:
 - i sensi unici;
 - il numero massimo di unità transitabili contemporaneamente.

3.9.4 UC7.4 - Gestione POI

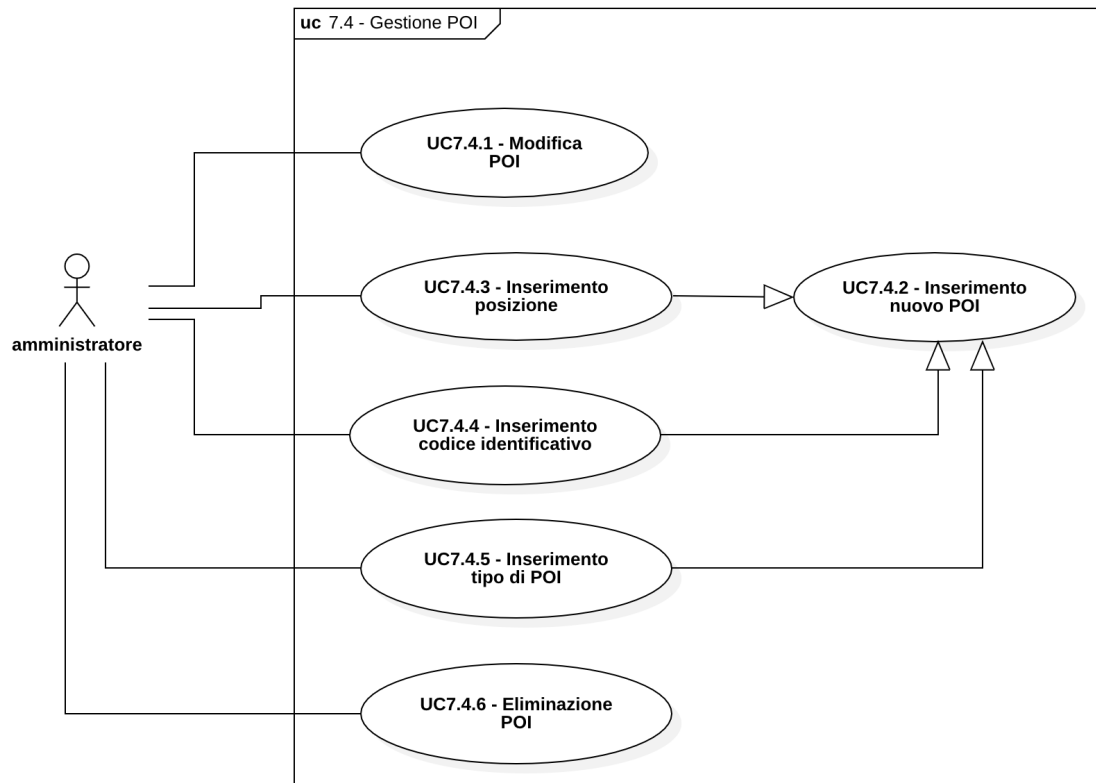


Figura 3.9.2: UC7.4 - Gestione POI

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore è autenticato nel sistema e viene reso disponibile dal sistema l'interfaccia per la modifica dei POI;
- **Postcondizioni:** nella mappa sono comparsi i cambiamenti dei POI;
- **Scenario principale:** l'amministratore dopo aver premuto il pulsante per la modifica dei POI, visualizza le opzioni tra cui può scegliere le operazioni da eseguire:
 - modificare la posizione di un POI esistente (UC7.4.1);
 - aggiungere un nuovo POI nella mappa (UC7.4.2);
 - eliminare un POI esistente (UC7.4.6).
- **Descrizione:** è possibile che sia necessaria la modifica dei punti di interesse nella mappa, l'amministratore ha appunto il compito di aggiungerne, modificarne o eliminarli in base alle esigenze del magazzino. Il responsabile deve tenere presente i vincoli del magazzino altrimenti non sarà permessa l'operazione:



- almeno una base;
- almeno un POI di carico.

3.9.4.1 UC7.4.1 - Modifica posizione di un POI esistente

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore ha selezionato l'opzione tra il menu della modifica dei POI per il cambiamento della posizione di un POI esistente;
- **Postcondizioni:** il POI selezionato ha cambiato posizione nella mappa;
- **Scenario principale:** l'amministratore dopo aver premuto il pulsante per la modifica della posizione di un POI esistente, visualizza la mappa(UC6) con tutti i POI nella loro posizione, seleziona quello che gli interessa e lo sposta nella posizione aggiornata.
- **Descrizione:** l'amministratore può dover cambiare la posizione di alcuni POI già esistenti all'interno del magazzino.

3.9.4.2 UC7.4.2 - Inserimento nuovo POI

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore ha selezionato l'opzione tra il menu dell'aggiunta di un nuovo POI;
- **Postcondizioni:** viene creato il nuovo POI nella mappa;
- **Scenario principale:** l'amministratore dopo aver premuto il pulsante per l'aggiunta di un nuovo POI, visualizzerà l'interfaccia per la creazione del nuovo punto d'interesse.
- **Descrizione:** per inserire un nuovo POI all'interno della mappa devono essere specificati:
 - codice identificativo;
 - posizione nella mappa;
 - tipo di POI (carico, scarico, base);
- **Specializzazione:**
 - UC7.4.3 - Inserimento posizione;
 - UC7.4.4 - Inserimento codice identificativo;
 - UC7.4.5 - Inserimento tipo di POI.

3.9.4.3 UC7.4.3 - Inserimento posizione

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore visualizza la mappa per l'inserimento dei dati del nuovo POI.
- **Postcondizioni:** l'amministratore ha inserito il POI all'interno della mappa;



- **Scenario principale:**
 - visualizza la mappa (UC6);
 - preme nel punto in cui vuole inserire il POI;
 - conferma l'inserimento premendo un pulsante apposito;
- **Descrizione:** per completare l'aggiunta, l'amministratore deve posizionare il POI nella mappa.

3.9.4.4 UC7.4.4 - Inserimento codice identificativo

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore visualizza il form per l'inserimento del codice identificativo del nuovo POI;
- **Postcondizioni:** l'amministratore ha inserito il codice identificativo del nuovo POI;
- **Scenario principale:** l'amministratore inserisce il codice identificativo del nuovo POI nell'apposita form;
- **Descrizione:** per completare l'aggiunta, l'amministratore deve assegnare un codice identificativo al nuovo POI.

3.9.4.5 UC7.4.5 - Inserimento tipo POI

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore visualizza il form per l'inserimento del tipo di POI;
- **Postcondizioni:** viene creato il nuovo POI nella mappa;
- **Scenario principale:** l'amministratore inserisce il tipo di POI e conferma;
- **Descrizione:** per completare l'aggiunta, l'amministratore deve assegnare il tipo di POI nella mappa:
 - scarico;
 - carico;
 - base.

3.9.4.6 UC7.4.6 - Eliminazione POI

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore ha selezionato l'opzione tra il menu per l'eliminazione di un POI esistente e visualizza la mappa con tutti i POI;
- **Postcondizioni:** viene eliminato un POI dalla mappa e dalla lista;
- **Scenario principale:** seleziona dalla mappa il POI di interesse e conferma attraverso un apposito pulsante l'eliminazione;
- **Descrizione:** si vuole eliminare un POI esistente dalla mappa.

3.9.5 UC7.5 - Visualizzazione messaggio d'errore operazione non permessa

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore ha tentato una modifica alla mappa esistente;
- **Postcondizioni:** è stato visualizzato un messaggio d'errore che informa l'amministratore di aver cercato di fare un'operazione non concessa dal sistema;
- **Scenario principale:** l'amministratore tenta di apportare una modifica non concessa alla mappa;
- **Descrizione:** alcune operazioni della modifica della mappa non sono concesse, quindi il sistema informa l'amministratore.

3.10 UC8 - Visualizzazione task

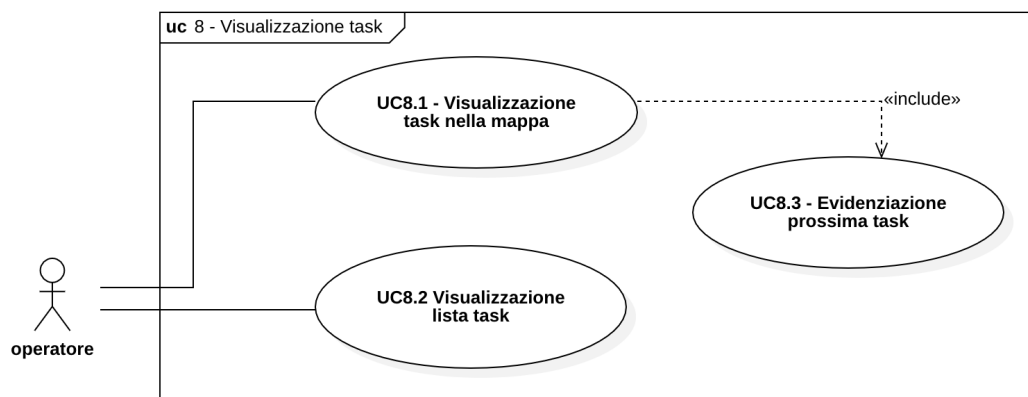


Figura 3.10.1: UC8 - Visualizzazione task

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** l'operatore è sul muletto che si appresta a svolgere i propri compiti;
- **Postcondizioni:** l'operatore ha una visione completa dei suoi compiti;
- **Scenario principale:** il sistema rende disponibile la visualizzazione di tutte le task assegnate all'operatore;
- **Descrizione:** per compiere il suo lavoro, l'operatore ha bisogno di visualizzare le task che gli sono assegnate e la loro posizione, così da poter scaricare la merce nel luogo corretto.



3.10.1 UC8.1 - Visualizzazione task nella mappa

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** l'operatore è sul muletto che si appresta a svolgere i propri compiti;
- **Postcondizioni:** vengono visualizzate nella mappa le task nella relativa posizione;
- **Scenario principale:** l'operatore visualizza la mappa con le task assegnatoli;
- **Descrizione:** vengono visualizzate nella mappa le task nel loro relativo POI;
- **Inclusioni:**
 - UC8.2 - Evidenziazione prossima task.

3.10.2 UC8.2 - Evidenziazione prossima task

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** l'operatore visualizza la mappa con le task (UC8.1);
- **Postcondizioni:** viene evidenziata nella mappa la prossima task da svolgere;
- **Scenario principale:** viene visualizzata nella mappa con un colore diverso la prossima task nella posizione in cui l'operatore deve recarsi;
- **Descrizione:** per facilitare il compito dell'operatore, il POI relativo alla prossima task da soddisfare viene evidenziato all'interno della mappa.

3.10.3 UC8.3 - Visualizzazione lista di task

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** l'operatore è sul muletto che svolge il suo lavoro e sta visualizzando la mappa con le task (UC8.1);
- **Postcondizioni:** viene visualizzata una lista di tutte le task da eseguire;
- **Scenario principale:** sotto alla mappa del magazzino, viene visualizzata una lista di tutte le task che l'operatore deve soddisfare;
- **Descrizione:** per facilitare il compito dell'operatore, viene visualizzata una lista di tutti le task che deve soddisfare con il relativo codice identificativo.

3.11 UC9 - Segnalazione della soddisfazione di una task

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** l'operatore ha raggiunto e soddisfatto una task;
- **Postcondizioni:** il sistema ha ricevuto l'avvenuto incarico e viene cancellato dalla lista di task da soddisfare completa e da quelli personali dell'operatore;
- **Scenario principale:** l'operatore clicca sul POI evidenziato in UC8.3 e conferma l'avvenuto scarico;
- **Descrizione:** l'operatore ha effettuato correttamente uno scarico, quindi deve segnalarlo per passare al prossimo compito da eseguire.

3.12 UC10 - Visualizzazione spostamenti del pilota automatico

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** l'operatore è a bordo di un muletto in cui è attiva la guida automatica;
- **Postcondizioni:** l'operatore visualizza la direzione degli spostamenti del pilota automatico mentre è a bordo del muletto;
- **Scenario principale:** il sistema accende le icone delle quattro frecce direzionali e dello start/stop in base agli spostamenti che intende effettuare;
- **Descrizione:** le unità possono essere guidati dal pilota automatico, ma l'operatore deve controllare gli spostamenti che il sistema ha intenzione di effettuare.

3.13 UC11 - Gestione guida

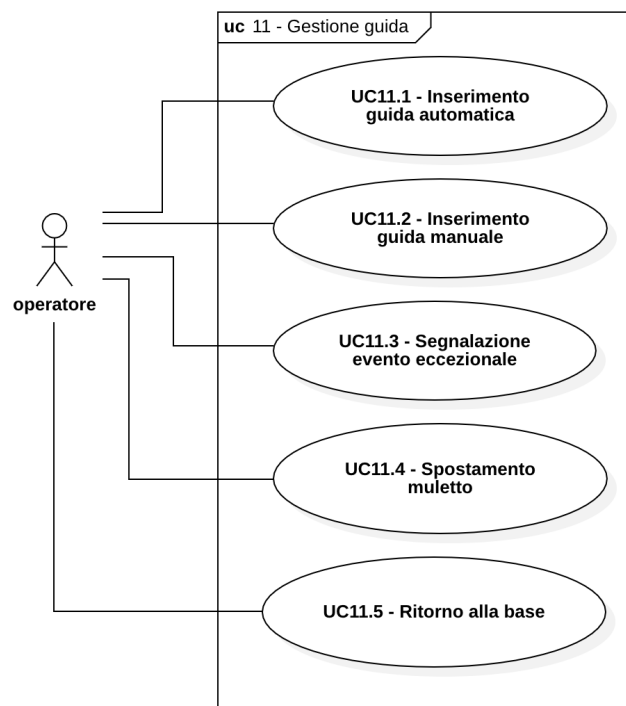


Figura 3.13.1: UC11 - Gestione guida

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** l'operatore si è autenticato nel sistema ed è pronto a svolgere il suo compito;



- **Postcondizioni:** l'operatore ha interagito correttamente con il sistema;
- **Scenario principale:** l'operatore effettua le operazioni per la gestione della guida del muletto, ossia:
 - l'inserimento della guida autonoma se è in modalità di guida manuale (UC11.1);
 - l'inserimento della guida manuale se è in modalità di guida autonoma (UC11.2);
 - la segnalazione di un evento eccezionale, per esempio ingorghi, collisioni o malfunzionamento (UC11.3);
 - lo spostamento del muletto all'interno della mappa (UC11.4);
- **Descrizione:** l'operatore si appresta a compiere i suoi compiti di guida e supervisioni del muletto.

3.13.1 UC11.1 - Inserimento guida automatica

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** l'operatore sta guidando manualmente il muletto;
- **Postcondizioni:** il sistema controlla il movimento del muletto;
- **Scenario principale:** l'operatore preme il pulsante apposito per il passaggio al pilota automatico;
- **Descrizione:** i muletti possono essere guidati in modo automatico dal sistema o manuale in base all'esigenze dell'operatore.

3.13.2 UC11.2 - Inserimento guida manuale

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** il sistema centrale controlla il movimento del muletto;
- **Postcondizioni:** l'operatore guida il muletto manualmente;
- **Scenario principale:** l'operatore preme il pulsante apposito per il passaggio al pilota manuale;
- **Descrizione:** i muletti possono essere guidati in modo automatico dal sistema o manuale in base all'esigenze dell'operatore.

3.13.3 UC11.3 - Segnalazione evento eccezionale

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** il muletto si sta muovendo all'interno della mappa;
- **Postcondizioni:** un evento eccezionale è stato segnalato al sistema centrale;
- **Scenario principale:** l'operatore preme il pulsante apposito per la segnalazione di un evento eccezionale;
- **Descrizione:** durante la guida possono verificarsi degli eventi eccezionali per esempio collisioni, ingorghi o malfunzionamento del muletto. L'operatore deve segnalarli e il sistema centrale ha il compito di gestirli.

3.13.4 UC11.4 - Spostamento muletto

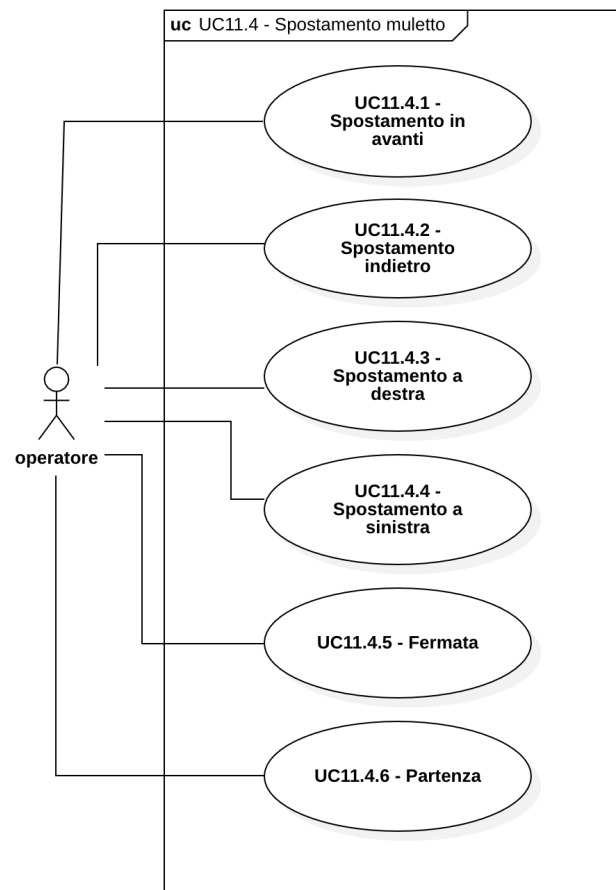


Figura 3.13.2: UC11.4 - Spostamento muletto

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** l'operatore controlla lo spostamento del muletto, la modalità di guida è quella manuale;
- **Postcondizioni:** il muletto ha effettuato uno spostamento;
- **Scenario principale:** il sistema rende disponibile l'interfaccia per lo spostamento del muletto, ossia le quattro frecce direzionali e un pulsante di start/stop. L'operatore può eseguire le seguenti operazioni:
 - spostamento in avanti (UC1.4.1);
 - spostamento indietro (UC1.4.2);
 - spostamento a destra (UC1.4.3);



- spostamento a sinistra (UC1.4.4);
 - la fermata del muletto (UC1.4.5);
 - la partenza del muletto (UC1.4.6);
- **Descrizione:** i muletti possono intraprendere degli spostamenti all'interno della mappa per raggiungere i vari POI. Essi possono essere controllati manualmente dall'operatore.

3.13.4.1 UC11.4.1 - Spostamento in avanti

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** l'operatore controlla il movimento del muletto;
- **Postcondizioni:** il muletto ha effettuato uno spostamento in avanti;
- **Scenario principale:** l'operatore preme la freccia in alto;
- **Descrizione:** l'operatore intende far effettuare al muletto uno spostamento in avanti all'interno della mappa.

3.13.4.2 UC11.4.2 - Spostamento indietro

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** l'operatore controlla il movimento del muletto;
- **Postcondizioni:** il muletto ha effettuato uno spostamento indietro;
- **Scenario principale:** l'operatore preme la freccia in basso;
- **Descrizione:** l'operatore intende far effettuare al muletto uno spostamento indietro all'interno della mappa.

3.13.4.3 UC11.4.3 - Spostamento a destra

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** l'operatore controlla il movimento del muletto;
- **Postcondizioni:** il muletto ha effettuato uno spostamento a destra;
- **Scenario principale:** l'operatore preme la freccia a destra;
- **Descrizione:** l'operatore intende far effettuare al muletto uno spostamento a destra all'interno della mappa.

3.13.4.4 UC11.4.4 - Spostamento a sinistra

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** l'operatore controlla il movimento del muletto;
- **Postcondizioni:** il muletto ha effettuato uno spostamento a sinistra;
- **Scenario principale:** l'operatore preme la freccia a sinistra;
- **Descrizione:** l'operatore intende far effettuare al muletto uno spostamento a sinistra all'interno della mappa.



3.13.4.5 UC11.4.5 - Fermata

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** l'operatore controlla il movimento del muletto, esso è in azione e si sta muovendo; Il sistema rende disponibile il pulsante di stop;
- **Postcondizioni:** il muletto è fermo all'interno della mappa o in base;
- **Scenario principale:** l'operatore preme il pulsante di stop;
- **Descrizione:** quando il muletto è in movimento è possibile fermarne il moto. Per ripartire sarà necessario azionare il pulsante di partenza (UC11.4.6).

3.13.4.6 UC11.4.6 - Partenza

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** l'operatore controlla il movimento del muletto, esso è stato precedentemente fermato (UC11.4.5) oppure si trova alla base pronto per iniziare il primo turno; il sistema rende disponibile il pulsante di start;
- **Postcondizioni:** il muletto è in azione;
- **Scenario principale:** l'operatore preme il pulsante di start;
- **Descrizione:** il muletto può essere azionato perchè l'operatore intende partire:
 - dalla base per raggiungere i POI da soddisfare;
 - dopo aver effettuato una fermata a causa di un imprevisto o dello scarico delle merci (UC11.4.5).
- **Estensioni:**

3.13.5 UC11.5 - Ritorno alla base

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** l'operatore ha finito il turno e ha eseguito tutte le task assegnatoli. Il sistema rende disponibile un pulsante per il ritorno alla base;
- **Postcondizioni:** il muletto è nel punto della mappa base;
- **Scenario principale:** l'operatore preme nell'apposito pulsante per il ritorno alla base. Se la guida è impostata in manuale dovrà guidare fino al punto, altrimenti il sistema lo porta a destinazione;
- **Descrizione:** quando ha finito il turno, l'operatore deve ritornare alla base dove lascia il proprio mezzo per essere usato da un altro operatore.

3.14 UC12 - Visualizzazione lista completa di POI

- **Attori primari:** amministratore, responsabile;
- **Precondizioni:** gli utenti sono autenticati;
- **Postcondizioni:** viene visualizzata la lista completa dei POI presenti nella mappa;
- **Scenario principale:** vicino alla visualizzazione della mappa (UC6), vi è un pulsante apposito per visualizzare la lista completa di POI presenti nel magazzino;
- **Descrizione:** per tener traccia di tutti i POI con il proprio tipo (carico, scarico, base) presenti nella mappa, il sistema rende disponibile la lista.

3.15 UC13 - Visualizzazione lista completa di task

- **Attori primari:** responsabile;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato come utente responsabile;
- **Postcondizioni:** il responsabile visualizza la lista di task;
- **Scenario principale:** il responsabile clicca sul bottone apposito per poter visualizzare la lista completa delle task;
- **Descrizione:** il responsabile necessita di visualizzare tutte le task che sono state create per tenere sotto controllo quali compiti vengono soddisfatti.

3.16 UC14 - Gestione unità

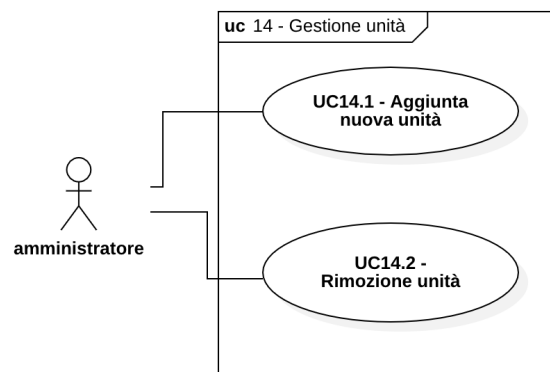


Figura 3.16.1: UC14 - Gestione unità

- **Attori primari:** amministratore;



- **Precondizioni:** l'utente è autenticato come amministratore e viene resa disponibile l'interfaccia per la gestione delle unità;
- **Postcondizioni:** è cambiata la quantità di unità gestite dal sistema;
- **Scenario principale:** l'amministratore dopo aver premuto il pulsante per la gestione delle unità, visualizza le operazioni che può effettuare:
 - l'aggiunta di un nuovo mezzo (UC14.1);
 - la rimozione di un mezzo esistente (UC14.2);
- **Descrizione:** ogni unità (muletto) deve essere identificata all'interno del magazzino attraverso il proprio codice identificativo. L'amministratore ha il compito di gestire l'aggiunta di un nuovo muletto all'interno del magazzino e l'eliminazione.

3.16.1 UC14.1 - Aggiunta nuova unità

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore sta visualizzando l'interfaccia per l'aggiunta di un nuovo mezzo;
- **Postcondizioni:** è stata aggiunta un'unità all'interno del sistema con il relativo codice identificativo;
- **Scenario principale:** l'amministratore visualizza un form per l'inserimento del codice identificativo del muletto e conferma l'aggiunta.
- **Descrizione:** quando viene utilizzato un nuovo muletto all'interno del magazzino, esso deve venire registrato nel sistema dall'amministratore assegnandogli un proprio codice identificativo.

3.16.2 UC14.2 - Rimozione unità

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore sta visualizzando l'interfaccia per la rimozione di un mezzo;
- **Postcondizioni:** un'unità è stata rimossa dal sistema;
- **Scenario principale:** l'amministratore seleziona l'unità che deve essere rimossa dal sistema e conferma la modifica;
- **Descrizione:** quando un muletto all'interno del magazzino non viene più utilizzato e dismesso, esso deve venire rimosso dal sistema.



4 Algoritmo del sistema centrale

4.1 Introduzione

Viene ora presentato l'algoritmo che mostra come il sistema centrale si occuperà di gestire le task.

4.2 Algoritmo per la gestione delle task

- **INPUT**

Il sistema centrale riceverà in input:

- la mappa del magazzino
- la lista di unità disponibili
- le task da soddisfare, mano a mano che il responsabile le inserisce

- **OUTPUT**

Il sistema allora dovrà:

1. Suddividere le task in liste da assegnare alle unità nel punto di carico.
Le liste sono calcolate suddividendo per zone di prossimità
2. Per ogni unità (`while tasks.length > 0`)
 - (a) viene calcolato il percorso ottimale per raggiungere il POI per soddisfare la prossima task
 - (b) viene suggerita la prossima mossa per raggiungere il POI della task *i*
 - `while(mosse.length > 0)`
 - * verifica fattibilità della mossa (es: unità in mezzo, ostacolo, corsia occupata, ingorgo)
 - se la mossa è fattibile e se la gestione della guida è automatica =
attua la mossa
 - altrimenti =
ricalcolo del percorso a partire dalla mossa attuale
 - attende la conferma dell'operatore che dichiara di aver eseguito lo scarico
 - (c) passa alla task successiva

3. Presenta un pulsante da cliccare se l'operatore ha finito il turno affinché lo riportati alla base. Se il pulsante non viene cliccato, esso viene portato al punto di carico.

4.3 Diagramma di attività

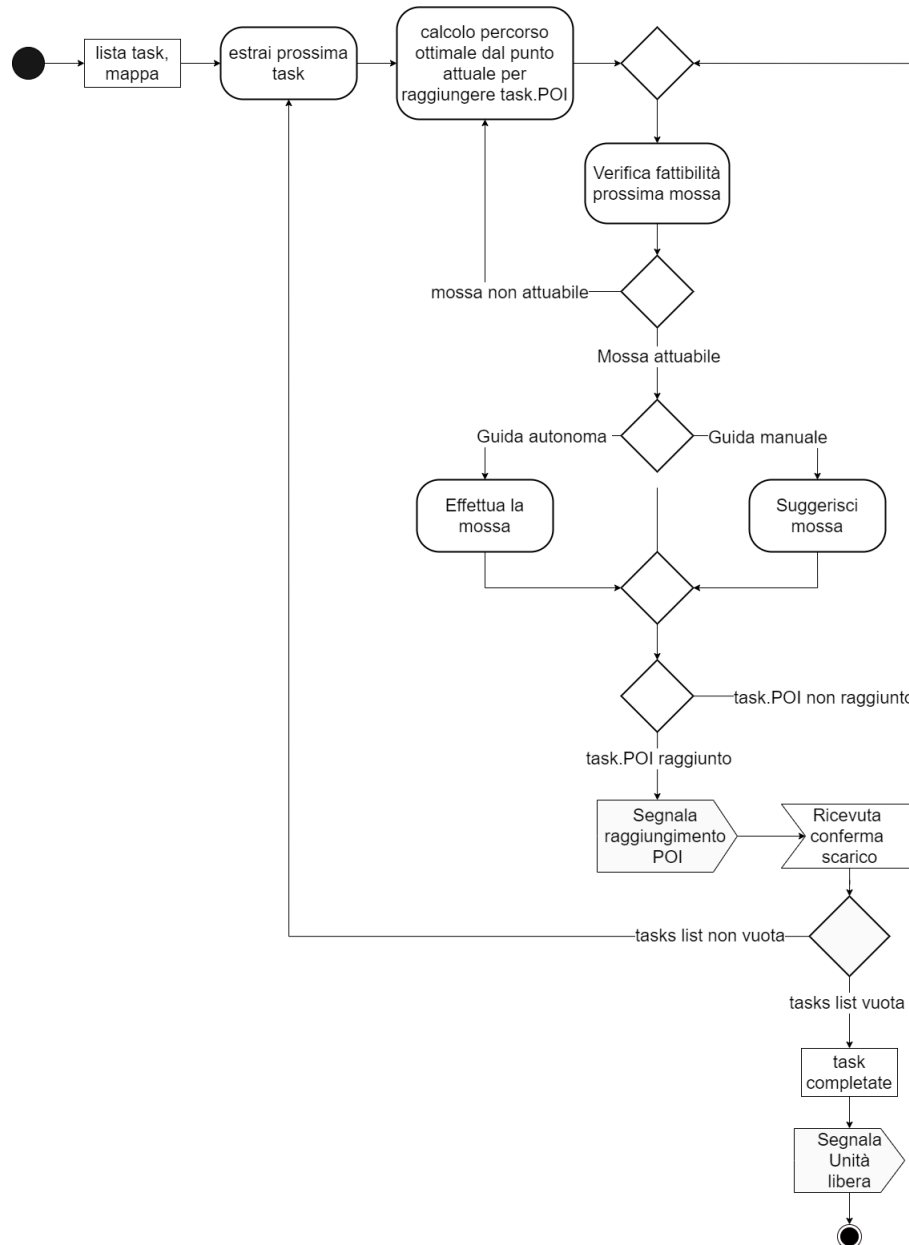


Figura 4.3.1: Diagramma di attività per la gestione di una lista di task

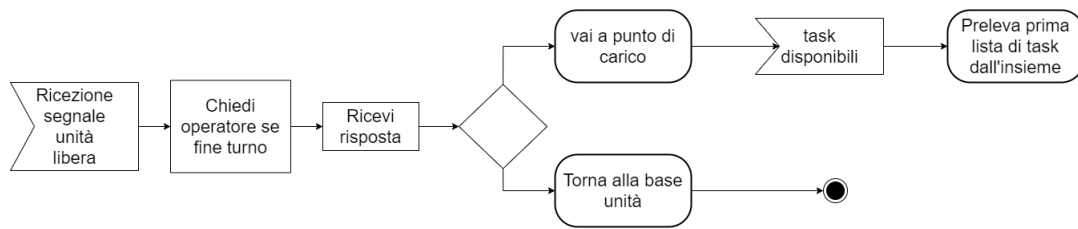


Figura 4.3.2: Diagramma di attività per capire se tornare alla base o andare al punto di carico

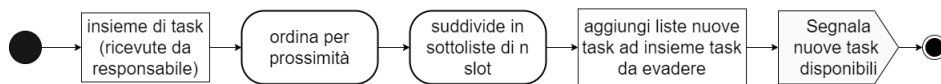


Figura 4.3.3: Diagramma di attività per l'ordinamento lista delle task

5 Requisiti

5.1 Introduzione

In questa sezione vengono riportati i requisiti, strutturati secondo la loro classificazione per tipologia, ovvero requisiti funzionali, requisiti prestazionali, requisiti di qualità e requisiti di vincolo.

5.2 Requisiti funzionali

Codice	Descrizione	Fonte
RF-1-O	Un utente deve effettuare il login alla piattaforma tramite il suo codice identificativo	UC1
RF-2-O	Il processo di login dell'utente non va a buon fine se il codice inserito non è corretto o non è presente nel sistema	UC1.1
RF-3-O	L'amministratore può registrare un nuovo lavoratore all'interno del sistema	UC2
RF-4-O	L'amministratore può creare l'account di un responsabile o di un operatore	UC2
RF-4.1-O	La registrazione di un nuovo utente necessita del nome del lavoratore	UC2.1.1
RF-4.2-O	La registrazione di un nuovo utente necessita del cognome del lavoratore	UC2.1.2
RF-4.3-O	La registrazione di un nuovo utente necessita del ruolo del lavoratore (responsabile, operatore)	UC2.1.3
RF-5-O	La fase di registrazione non va a buon fine se i dati inseriti risultano già presenti nel sistema	UC2.3
RF-6-O	Il sistema permette la modifica di un utente già registrato	UC3
RF-6.1-O	L'amministratore può modificare il campo nome di un account esistente	UC3.1
RF-6.2-O	L'amministratore può modificare il campo cognome di un account esistente	UC3.2
RF-6.3-O	L'amministratore può modificare il campo ruolo di un account esistente (responsabile, lavoratore)	UC3.3
RF-7-O	Il responsabile si occupa della gestione della lista delle task	UC4
RF-8-O	Il responsabile può inserire una nuova task	UC4.1

RF-8.1-O	Quando il responsabile inserisce una nuova task dovrà specificare la sua priorità	UC4.2
RF-8.2-O	Quando il responsabile inserisce una nuova task dovrà specificare il POI a cui fa riferimento	UC4.3
RF-8.3-O	Quando il responsabile conferma l'inserimento di una nuova task e il sistema la assegna ad un'unità che la dovrà soddisfare	UC4.4
RF-9-O	Il responsabile può eliminare una task	UC4.5
RF-10-O	Il responsabile può modificare la priorità di una task	UC4.6
RF-11-O	Il sistema permette all'utente di fare il logout dall'applicativo	UC5
RF-12-O	Il sistema abilita il logout all'amministratore in qualsiasi momento	UC5
RF-13-O	Il sistema abilita il logout al responsabile in qualsiasi momento	UC5
RF-14-O	Il sistema abilita il logout all'operatore solo quando si trova in base	UC5
RF-15-O	Il sistema permette la visualizzazione della mappa all'amministratore e ai responsabili	UC6
RF-15.1-O	Il sistema permette la visualizzazione di tutti i tipi di POI nella mappa all'amministratore e ai responsabili	UC6
RF-15.2-O	Il sistema permette la visualizzazione delle caratteristiche delle zone di percorrenza (senso di marcia, numero massimo di unità che possono transitare contemporaneamente) all'amministratore e ai responsabili	UC6
RF-15.2.1-O	Il sistema permette la visualizzazione delle zone non transitabili all'amministratore e ai responsabili	UC6
RF-16-O	Il sistema permette la visualizzazione della posizione dei muletti in real-time sulla mappa	UC6.1
RF-17-F	Il sistema permette la visualizzazione della posizione delle persone in real-time sulla mappa	Capitolato
RF-18-O	L'amministratore autenticato può accedere all'interfaccia per gestire la mappa	UC7
RF-18.1-O	L'amministratore può modificare planimetria del magazzino	UC7.2

RF-18.2-O	L'amministratore può modificare la percorrenza del magazzino	UC7.3
RF-19-O	L'amministratore può gestire i POI	UC7.4
RF-19.1-O	L'amministratore può modificare la posizione di un POI già esistente	UC7.4.1
RF-19.2-O	L'amministratore può inserire un nuovo POI	UC7.4.2
RF-19.2.1-O	Inserendo un nuovo POI, l'amministratore dovrà specificare la sua posizione nella mappa	UC7.4.3
RF-19.2.2-O	Inserendo un nuovo POI, l'amministratore dovrà specificare il suo codice identificativo	UC7.4.4
RF-19.2.3-O	Inserendo un nuovo POI, l'amministratore dovrà specificare il tipo di POI inserito (carico, scarico, base)	UC7.4.5
RF-19.3-O	L'amministratore può eliminare un POI	UC7.4.6
RF-20-O	La User Interface di una specifica unità attiva implementa una mappa contenente i relativi POI presenti nella lista delle task da soddisfare, numerati secondo la lista	UC8.1
RF-21-O	La User Interface implementa sotto alla mappa una lista ordinata contenente la task rimanenti da eseguire dell'operatore che sta usando l'unità	UC8.2
RF-22-O	La mappa mostra il prossimo task da soddisfare (POI da raggiungere)	UC8.3
RF-22.1-O	Nella mappa specifica dell'unità verrà evidenziato con un colore diverso il prossimo POI da raggiungere	UC8.3
RF-23-O	L'operatore segnala al sistema la conclusione dell'incarico attraverso la user interface	UC9
RF-24-O	La User Interface che rappresenterà ogni singola unità dovrà prevedere le 4 frecce direzionali che indicano il suggerimento del sistema	UC10
RF-24.1-O	Il sistema permette all'operatore la visualizzazione di direzione e spostamento del muletto a cui è a bordo, in caso in cui nel muletto sia attiva la guida automatica	UC10
RF-25-O	Nella user interface è presente un pulsante che permette di passare dalla guida manuale alla guida autonoma dell'unità	UC11.1
RF-25.1-O	La User Interface del controllo manuale permette di passare alla guida autonoma	UC11.1, VERBALE ESTERNO 1

RF-26-O	Nella user interface è presente un pulsante che permette di passare dalla guida autonoma alla guida manuale dell'unità	UC11.2
RF-26.1-O	La User Interface del controllo automatico permette di passare alla guida manuale	UC11.2, VERBALE ESTERNO 1
RF-27-O	Nella user interface è presente un pulsante che permette di segnalare al server un evento eccezionale	UC11.3
RF-28-O	Nella user interface comparirà un pulsante per il ritorno alla base dell'unità se l'operatore avrà concluso tutte le task assegnategli e la guida sarà impostata ad autonoma	UC11.5
RF-29-O	La User Interface che rappresenterà ogni singola unità dovrà prevedere le 4 frecce direzionali che permettono gli spostamenti manuali ed i pulsanti di start/stop	UC11.4, VERBALE ESTERNO 1
RF-30-D	Il pannello permette di visualizzare l'indicatore di velocità attuale (che avrà come massimo la velocità massima anagrafica)	Capitolato
RF-31-O	Il sistema centrale pilota e coordina tutte le unità per evitare incidenti e ingorghi	Capitolato
RF-32-F	il sistema fornisce il percorso migliore ad ogni unità tramite algoritmi di ricerca operativa	Capitolato
RF-33-O	Il sistema permette al responsabile di visualizzare la lista di tutti i POI con il proprio tipo (carico, scarico, base) presenti nella mappa	UC12
RF-34-O	Il sistema permette all'amministratore di visualizzare la lista di tutti i POI con il proprio tipo (carico, scarico, base) presenti nella mappa	UC12
RF-35-O	Il responsabile ha a disposizione un pulsante per poter vedere una lista completa delle task	UC13
RF-36-O	L'amministratore ha a disposizione un'interfaccia su cui può gestire le unità	UC14
RF-36.1-O	L'amministratore può aggiungere una nuova unità	UC14.1
RF-36.2-O	L'amministratore può eliminare un'unità	UC14.2
Tabella 5.2.1: Tabella Requisiti Funzionali		

5.3 Requisiti prestazionali

In questo progetto non sono stati rilevati alcuni requisiti prestazionali per quanto riguarda i requisiti obbligatori.

5.4 Requisiti di qualità

Codice	Descrizione	Fonte
RQ-1-O	Diagrammi UML relativi agli use cases di progetto	Capitolato
RQ-2-O	Schema design relativo alla base dati (se ritenuta necessaria)	Capitolato
RQ-3-O	Documentazione delle API che saranno realizzate	Capitolato
RQ-4-O	Lista dei bug risolti durante la fase di sviluppo	Capitolato
RQ-5-O	Codice prodotto in formato sorgente utilizzando sistemi di versionamento del codice, quali Github o Bitbucket	Capitolato
RQ-6-O	Codice sorgente di quanto realizzato	Capitolato
RQ-7-O	Docker file (#1) con la componente applicativa, rappresentante il motore di calcolo	Capitolato
RQ-8-O	Docker file (#2) con la componente applicativa rappresentante il visualizzatore/monitor real-time (in base all'implementazione, potrebbe essere incorporato nel #1)	Capitolato
RQ-9-O	Docker file (#3), da istanziare N volte, rappresentante la singola unità	Capitolato
RQ-10-F	Docker file (#4), da istanziare N volte, rappresentante il singolo pedone	Capitolato

Tabella 5.4.1: Tabella Requisiti di Qualità

5.5 Requisiti di vincolo

Codice	Descrizione	Fonte
RV-1-O	La geolocalizzazione va simulata	Capitolato
RV-2-O	L'applicativo propone una mappatura in tempo reale della posizione georeferenziata delle unità	Capitolato

RV-3-F	L'applicativo propone una mappatura in tempo reale della posizione georeferenziata delle persone	Capitolato
RV-4-O	Le persone si muovano solo a bordo di mezzi	Decisione interna
RV-5-O	Il sistema deve prevedere ed evitare le collisioni	Capitolato
RV-6-O	Ogni zona di percorrenza ha un numero massimo di unità che possono percorrerla contemporaneamente (dimensione della zona)	Capitolato
RV-7-O	Ogni zona di percorrenza ha un modo in cui può essere percorsa (senso unico, doppio senso)	Capitolato
RV-8-O	Ogni unità deve rispettare i vincoli dimensionali delle zone	Capitolato
RV-9-O	Tutte le unità, quando sono in movimento, viaggiano alla stessa velocità che rimane costante	Capitolato
RV-10-F	L'applicativo permette di gestire il cambiamento della velocità di un'unità	Capitolato
RV-11-D	Ogni unità ha una velocità di crociera	Capitolato
RV-12-D	Ogni unità ha una velocità massima	Capitolato
RV-13-O	Ogni unità ha un suo identificativo	Capitolato
RV-14-O	Il sistema centrale conosce la posizione di ogni singola unità	Capitolato
RV-15-O	Il sistema centrale conosce la direzione di ogni singola unità	Capitolato
RV-16-D	Il sistema centrale conosce la velocità di ogni singola unità	Capitolato
RV-17-O	Ogni unità ha una lista di task da risolvere ogni volta che fa carico	Capitolato
RV-18-O	Ogni task è collegata ad un POI da raggiungere	Capitolato
RV-19-O	Ogni POI può essere di carico o scarico o base	Decisione interna
RV-20-O	Ci devono essere più di un POI di scarico	Decisione interna
RV-21-O	Ci deve essere almeno un POI di base	Decisione interna
RV-22-O	Ci deve essere almeno un POI di carico	Decisione interna
RV-23-F	Ci possono essere più POI di base	Decisione interna
RV-24-F	Ci possono essere più POI di carico	Decisione interna
RV-25-O	Ogni unità parte da una base. La sua partenza dalla base determina l'inizio del turno di un operatore	Decisione interna

RV-26-O	Ogni unità torna ad una base quando termina il turno dell'operatore	Decisione interna
RV-27-O	Ogni unità passa per un'area di carico prima di iniziare la sequenza di scarichi (tasks)	Decisione interna
RV-28-O	Ogni unità torna ad un'area di carico se ha scaricato tutta la merce (completato i task) e il turno dell'operatore non è terminato	Decisione interna
RV-29-O	Il sistema centrale conosce ogni spostamento (in avanti, indietro, a destra e a sinistra) di ogni singola unità	Capitolato
RV-30-O	Il sistema centrale conosce la fermata di ogni singola unità	Capitolato
RV-31-O	Il sistema centrale conosce la partenza di ogni singola unità	Capitolato
Tabella 5.5.1: Tabella Requisiti di vincolo		



5.6 Tracciamento

5.6.1 Fonti - Requisiti

Fonte	Requisiti
Capitolato	RV-1-O
	RV-2-O
	RV-3-F
	RV-5-O
	RV-6-O
	RV-7-O
	RV-8-O
	RV-9-O
	RV-10-F
	RV-11-D
	RV-12-D
	RV-13-O
	RV-14-O
	RV-15-O
	RV-16-D
	RV-17-O
	RV-18-O
	RV-29-O
	RV-30-O
	RV-31-O
	RF-17-F
	RF-30-D
	RF-31-O
	RF-32-F
	RQ-1-O
	RQ-2-O
	RQ-3-O
	RQ-4-O
	RQ-5-O
	RQ-6-O
	RQ-7-O
	RQ-8-O
	RQ-9-O
	RQ-10-F



Decisione interna	RV-4-O RV-19-O RV-20-O RV-21-O RV-22-O RV-23-F RV-24-F RV-25-O RV-26-O RV-27-O RV-28-O
VERBALE ESTERNO 1	RF-25.1-O RF-26.1-O RF-29-O
UC1	RF-1-O RF-2-O
UC2	RF-3-O RF-4-O RF-4.1-O RF-4.2-O RF-4.3-O RF-5-O
UC3	RF-6-O RF-6.1-O RF-6.2-O RF-6.3-O
UC4	RF-7-O RF-8-O RF-8.1-O RF-8.2-O RF-8.3-O RF-9-O RF-10-O
UC5	RF-11-O RF-12-O RF-13-O RF-14-O
UC6	RF-15-O RF-15.1-O RF-15.2-O RF-15.2.1-O RF-16-O

UC7	RF-18-O RF-18.1-O RF-18.2-O RF-19-O RF-19.1-O RF-19.2-O RF-19.2.1-O RF-19.2.2-O RF-19.2.3-O RF-19.3-O
UC8	RF-20-O RF-21-O RF-22-O RF-22.1-O
UC9	RF-23-O
UC10	RF-24-O RF-24.1-O
UC11	RF-25-O RF-25.1-O RF-26-O RF-26.1-O RF-27-O RF-28-O RF-29-O
UC12	RF-33-O RF-34-O
UC13	RF-35-O
UC14	RF-36-O RF-36.1-O RF-36.2-O
Tabella 5.6.1: Tabella Fonti - Requisiti	

5.6.2 Requisiti - Fonti

Requisito	Fonti
RV-1-O	Capitolato
RV-2-O	Capitolato
RV-3-F	Capitolato

RV-4-O	Decisione interna
RV-5-O	Capitolato
RV-6-O	Capitolato
RV-7-O	Capitolato
RV-8-O	Capitolato
RV-9-O	Capitolato
RV-10-F	Capitolato
RV-11-D	Capitolato
RV-12-D	Capitolato
RV-13-O	Capitolato
RV-14-O	Capitolato
RV-15-O	Capitolato
RV-16-D	Capitolato
RV-17-O	Capitolato
RV-18-O	Capitolato
RV-19-O	Decisione interna
RV-20-O	Decisione interna
RV-21-O	Decisione interna
RV-22-O	Decisione interna
RV-23-F	Decisione interna
RV-24-F	Decisione interna
RV-25-O	Decisione interna
RV-26-O	Decisione interna
RV-27-O	Decisione interna
RV-28-O	Decisione interna
RV-29-O	Capitolato
RV-30-O	Capitolato
RV-31-O	Capitolato
RF-1-O	UC1
RF-2-O	UC1.1
RF-3-O	UC2
RF-4-O	UC2

RF-4.1-O	UC2.1.1
RF-4.2-O	UC2.1.2
RF-4.3-O	UC2.1.3
RF-5-O	UC2.3
RF-6-O	UC3
RF-6.1-O	UC3.1
RF-6.2-O	UC3.2
RF-6.3-O	UC3.3
RF-7-O	UC4
RF-8-O	UC4.1
RF-8.1-O	UC4.2
RF-8.2-O	UC4.3
RF-8.3-O	UC4.4
RF-9-O	UC4.5
RF-10-O	UC4.6
RF-11-O	UC5
RF-12-O	UC5
RF-13-O	UC5
RF-14-O	UC5
RF-15-O	UC6
RF-15.1-O	UC6
RF-15.2-O	UC6
RF-15.2.1-O	UC6
RF-16-O	UC6.1
RF-17-F	Capitolato
RF-18-O	UC7
RF-18.1-O	UC7.2
RF-18.2-O	UC7.3
RF-19-O	UC7.4
RF-19.1-O	UC7.4.1
RF-19.2-O	UC7.4.2
RF-19.2.1-O	UC7.4.3

RF-19.2.2-O	UC7.4.4
RF-19.2.3-O	UC7.4.5
RF-19.3-O	UC7.4.6
RF-20-O	UC8.1
RF-21-O	UC8.2
RF-22-O	UC8.3
RF-22.1-O	UC8.3
RF-23-O	UC9
RF-24-O	UC10
RF-24.1-O	UC10
RF-25-O	UC11.1
RF-25.1-O	UC11.1, VERBALE ESTERNO 1
RF-26-O	UC11.2
RF-26.1-O	UC11.2, VERBALE ESTERNO 1
RF-27-O	UC11.3
RF-28-O	UC11.5
RF-29-O	UC11.4, VERBALE ESTERNO 1
RF-30-D	Capitolato
RF-31-O	Capitolato
RF-32-F	Capitolato
RF-33-O	UC12
RF-34-O	UC12
RF-35-O	UC13
RF-36-O	UC14
RF-36.1-O	UC14.1
RF-36.2-O	UC14.2
RQ-1-O	Capitolato
RQ-2-O	Capitolato
RQ-3-O	Capitolato
RQ-4-O	Capitolato
RQ-5-O	Capitolato
RQ-6-O	Capitolato



RQ-7-O	Capitolato
RQ-8-O	Capitolato
RQ-9-O	Capitolato
RQ-10-F	Capitolato
Tabella 5.6.2: Tabella Requisiti - Fonti	

5.6.3 Riepilogo requisiti

Tipologia	Obbligatorio	Facoltativo	Desiderabile	Totale
Funzionale	59	2	1	62
Di Qualità	9	1	0	10
Di Vincolo	24	4	3	31
Tabella 5.6.3: Tabella Riepilogo dei Requisiti				