



>Three Way Milkshake_

Analisi dei requisiti

Three Way Milkshake - Progetto "PORTACS"

threewaymilkshake@gmail.com

| | |
|---------------------|--|
| Versione | 1.0.0 |
| Stato | Approvato |
| Uso | Esterno |
| Approvazione | Greggio Nicolò |
| Redazione | Chiarello Sofia Zuccolo Giada |
| Verifica | De Renzis Simone Tessari Andrea |
| Destinatari | Sanmarco Informatica Prof. Vardanega Tullio Prof. Cardin Riccardo Three Way Milkshake |

Descrizione

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

Registro delle modifiche

| Vers. | Descrizione | Data appr. | Approvazione |
|-------|----------------------------|------------|----------------|
| 1.0.0 | Approvazione del documento | 2021-01-10 | Greggio Nicolò |

| Vers. | Descrizione | Redazione | Data red. | Verifica | Data ver. |
|-------|--|-----------------|-----------------|------------------|------------|
| 0.6.0 | Correzione sezione § 5 | Zuccolo Giada | 2021-01-09 | De Renzis Simone | 2021-01-09 |
| 0.5.0 | Correzione sezione § 3.5 e § 3.8 | 2021-01-09 | Chiarello Sofia | De Renzis Simone | 2021-01-09 |
| 0.4.0 | Completamento sezione § 2 | Chiarello Sofia | 2021-01-03 | Tessari Andrea | 2021-01-05 |
| 0.3.4 | Stesura sezione § 5.6 | Zuccolo Giada | 2021-01-03 | De Renzis Simone | 2021-01-09 |
| 0.3.3 | Stesura sezione § 5.4, § 5.5 | Zuccolo Giada | 2021-01-02 | De Renzis Simone | 2021-01-09 |
| 0.3.2 | Stesura sezione § 4.3, § 5.1, § 5.2 e § 5.3 | Zuccolo Giada | 2020-12-31 | De Renzis Simone | 2021-01-09 |
| 0.3.1 | Stesura sezione § 4.1 e § 4.2 | Zuccolo Giada | 2020-12-30 | De Renzis Simone | 2021-01-09 |
| 0.3.0 | Stesura sezione § 3.15, § 3.16 e aggiunta delle immagini | Chiarello Sofia | 2020-12-29 | Tessari Andrea | 2021-01-05 |
| 0.2.4 | Stesura sezione § 3.10, § 3.11, § 3.12, § 3.13, § 3.14 | Chiarello Sofia | 2020-12-27 | Tessari Andrea | 2021-01-05 |
| 0.2.3 | Stesura sezione § 3.7, § 3.8, § 3.9 | Chiarello Sofia | 2020-12-25 | Tessari Andrea | 2021-01-05 |
| 0.2.2 | Stesura sezione § 3.3, § 3.4, § 3.5, § 3.6 | Chiarello Sofia | 2020-12-24 | Tessari Andrea | 2021-01-05 |
| 0.2.1 | Integrazione sezione § 2 e stesura sezione § 3.1 e § 3.2 | Chiarello Sofia | 2020-12-23 | Tessari Andrea | 2021-01-05 |
| 0.1.0 | Stesura sezione § 1 e § 2 | Chiarello Sofia | 2020-12-21 | Tessari Andrea | 2021-01-05 |
| 0.0.1 | Strutturazione del documento | Chiarello Sofia | 2020-12-21 | Tessari Andrea | 2021-01-05 |



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 | Caratteristiche del prodotto | 7 |
| 2.1.1 | Mappa | 7 |
| 2.2 | Caratteristiche degli utenti | 7 |
| 2.3 | 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 - Inserimento codice identificativo | 10 |
| 3.3.2 | UC1.2 - Inserimento password | 11 |
| 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 | 13 |
| 3.4.1.2 | UC2.1.2 - Inserimento cognome | 13 |
| 3.4.2 | UC2.2 - Conferma | 13 |
| 3.5 | UC3 - Gestione account già presenti | 14 |
| 3.5.1 | UC3.1 - Modifica utente | 15 |
| 3.5.1.1 | UC3.1.1 - Modifica nome | 15 |
| 3.5.1.2 | UC3.1.2 - Modifica cognome | 16 |
| 3.5.1.3 | UC3.1.3 - Modifica password | 16 |
| 3.5.1.4 | UC3.1.4 - Reset password responsabile | 16 |
| 3.5.2 | UC3.2 - Elimina utente | 17 |
| 3.5.3 | UC3.3 - Visualizzazione lista utenti | 17 |
| 3.6 | UC4 - Gestione task | 17 |
| 3.6.1 | UC4.1 - Inserimento nuova lista ordinata di task | 18 |
| 3.6.1.1 | UC4.1.1 - Aggiunta nuova task alla lista | 19 |
| 3.6.1.2 | UC4.1.2 - Rimozione task dalla lista | 19 |
| 3.6.1.3 | UC4.1.3 - Conferma inserimento lista | 19 |
| 3.6.2 | UC4.2 - Eliminazione lista di task | 20 |
| 3.7 | UC5 - Logout | 20 |
| 3.8 | UC6 - Visualizzazione mappa | 20 |
| 3.8.1 | UC6.1 - Visualizzazione posizione muletti in real-time | 21 |
| 3.8.2 | UC6.2 - Visualizzazione notifica di segnalazione evento eccezionale | 21 |
| 3.9 | UC7 - Modifica mappa | 22 |
| 3.9.1 | UC7.1 - Modifica planimetria | 23 |
| 3.9.2 | UC7.2 - Modifica percorrenza | 23 |
| 3.9.3 | UC7.3 - Gestione POI | 24 |
| 3.9.3.1 | UC7.3.1 - Modifica posizione di un POI esistente | 24 |



| | | |
|-----------|---|-----------|
| 3.9.3.2 | UC7.3.2 - Inserimento nuovo POI | 25 |
| 3.9.3.2.1 | UC7.3.2.1 - Inserimento posizione | 26 |
| 3.9.3.2.2 | UC7.3.2.2 - Inserimento codice identificativo | 26 |
| 3.9.3.2.3 | UC7.3.2.3 - Inserimento tipo POI | 26 |
| 3.9.3.2.4 | UC7.3.2.4 - Inserimento tipo base | 27 |
| 3.9.3.2.5 | UC7.3.2.5 - Inserimento tipo carico | 27 |
| 3.9.3.2.6 | UC7.3.2.6 - Inserimento tipo scarico | 27 |
| 3.9.3.3 | UC7.3.3 - Eliminazione POI | 27 |
| 3.10 | UC8 - Rappresentazione task | 28 |
| 3.10.1 | UC8.1 - Visualizzazione task nella mappa | 28 |
| 3.10.2 | UC8.2 - Visualizzazione lista di task | 29 |
| 3.11 | UC9 - Segnalazione del completamento di una task | 29 |
| 3.12 | UC10 - Visualizzazione spostamenti del pilota automatico | 29 |
| 3.13 | UC11 - Gestione guida | 30 |
| 3.13.1 | UC11.1 - Inserimento guida automatica | 31 |
| 3.13.2 | UC11.2 - Inserimento guida manuale | 31 |
| 3.13.3 | UC11.3 - Segnalazione evento eccezionale | 31 |
| 3.13.4 | UC11.4 - Movimenti muletto | 32 |
| 3.13.4.1 | UC11.4.1 - Movimento in avanti | 33 |
| 3.13.4.2 | UC11.4.2 - Rotazione di 180 gradi | 33 |
| 3.13.4.3 | UC11.4.3 - Rotazione di 90 gradi in senso orario | 33 |
| 3.13.4.4 | UC11.4.4 - Rotazione di 90 gradi in senso antiorario | 34 |
| 3.13.4.5 | UC11.4.5 - Fermata | 34 |
| 3.13.4.6 | UC11.4.6 - Partenza | 34 |
| 3.13.5 | UC11.5 - Ritorno alla base | 34 |
| 3.14 | UC12 - Visualizzazione lista completa di POI | 35 |
| 3.15 | UC13 - Visualizzazione liste ordinate di task | 35 |
| 3.15.1 | UC13.1 - Visualizzazione liste di task non ancora prese in carico | 36 |
| 3.15.2 | UC13.2 - Visualizzazione liste di task assegnate | 36 |
| 3.16 | UC14 - Gestione unità | 37 |
| 3.16.1 | UC14.1 - Aggiunta nuova unità | 37 |
| 3.16.2 | UC14.2 - Rimozione unità | 38 |
| 3.17 | UC15 - Invio propria posizione | 38 |
| 3.18 | UC16 - Richiesta percorso fra due POI | 38 |
| 4 | Algoritmo del server centrale | 39 |
| 4.1 | Introduzione | 39 |
| 4.2 | Diagramma di attività | 39 |
| 5 | Requisiti | 41 |
| 5.1 | Introduzione | 41 |
| 5.2 | Requisiti funzionali | 41 |
| 5.3 | Requisiti prestazionali | 47 |
| 5.4 | Requisiti di qualità | 47 |
| 5.5 | Requisiti di vincolo | 48 |
| 5.6 | Tracciamento | 49 |
| 5.6.1 | Fonti - Requisiti | 49 |
| 5.6.2 | Requisiti - Fonti | 52 |
| 5.6.3 | Riepilogo requisiti | 55 |



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 - Gestione account già presenti | 14 |
| 3.5.2 | UC3.1 - Modifica utente | 15 |
| 3.6.1 | UC4 - Gestione task | 17 |
| 3.6.2 | UC4.1 - Inserimento nuova task | 18 |
| 3.8.1 | UC6 - Visualizzazione mappa | 20 |
| 3.9.1 | UC7 - Gestione mappa | 22 |
| 3.9.2 | UC7.3 - Gestione POI | 24 |
| 3.9.3 | UC7.3.2 - Inserimento nuovo POI | 25 |
| 3.10.1 | UC8 - Rappresentazione task | 28 |
| 3.13.1 | UC11 - Gestione guida | 30 |
| 3.13.2 | UC11.4 - Movimenti muletto | 32 |
| 3.15.1 | UC13 - Visualizzazione liste ordinate di task | 35 |
| 3.16.1 | UC14 - Gestione unità | 37 |
| 4.2.1 | Diagramma di attività _G per la gestione del muletto dopo il completamento della lista di tasks | 39 |
| 4.2.2 | Diagramma di attività _G per l'evasione di una lista di task _G da parte di un muletto | 40 |



Elenco delle tabelle

| | | |
|-------|---|----|
| 5.2.1 | Tabella Requisiti Funzionali | 47 |
| 5.4.1 | Tabella Requisiti di Qualità | 48 |
| 5.5.1 | Tabella Requisiti di vincolo | 48 |
| 5.6.1 | Tabella Fonti - Requisiti | 51 |
| 5.6.2 | Tabella Requisiti - Fonti | 55 |
| 5.6.3 | Tabella Riepilogo dei Requisiti | 55 |



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_G e i requisito_G dedotti dall'analisi del capitolato_G C5 PORTACS_A presentato dalla azienda Sanmarco Informatica.

1.2 Scopo del prodotto

Il capitolato_G C5 propone un progetto_G 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, il server inoltre deve evitare le collisioni tra le unità e prevedere la gestione di situazioni critiche nel traffico.

1.3 Riferimenti

1.3.1 Normativi

- NORME DI PROGETTO_G v1.0.0 : per qualsiasi convenzione sulla nomenclatura degli elementi presenti all'interno del documento;
- Regolamento progetto_G 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_G - 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: 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 v1.0.0



2 Descrizione generale

2.1 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_G 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 server centrale, il cui obiettivo è coordinare le unità in guida autonoma, dalle quali riceve informazioni sulla posizione e velocità per gli spostamenti necessari all'evasione dei task_G 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.

2.1.1 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_G:** 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 ad esempio scaffali o pareti;
 - **zone di percorrenza_G:** sono le aree in cui le unità possono spostarsi, ossia tutte le strade del magazzino per raggiungere i diversi POI_A;
 - **POI_A:** 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_G;
 - * **scarico:** dove vengono evasi i compiti dalle unità, ossia dove 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_G.

2.2 Caratteristiche degli utenti

Nel magazzino ogni lavoratore ha un ruolo:



- gli **operatori** sono a bordo dei muletti, guidano o supervisionano il mezzo;
- il **responsabile** è la figura in capo della logistica del magazzino: inserisce i compiti $task_G$ che devono essere svolti dagli operatori;
- l'**amministratore** ha in capo la gestione operativa: inserisce, modifica ed elimina gli account del personale per l'accesso al sistema, censisce i muletti nel database, crea e modifica la planimetria $_G$ e la percorribilità della mappa del magazzino.

2.3 Vincoli progettuali

Il prodotto deve soddisfare il vincolo che tutti i POI_A 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

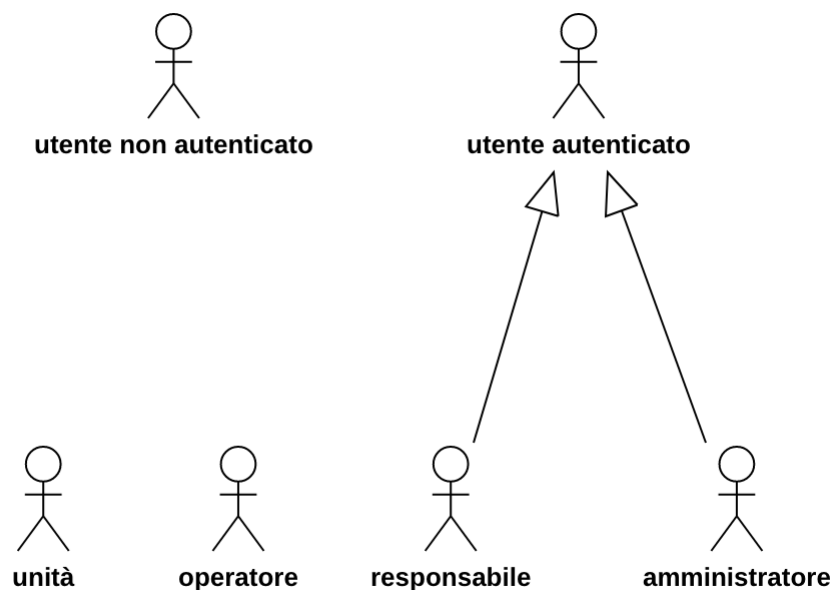


Figura 3.2.1: Attori primari

- **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 alla persona che sta sopra all'unità e si interfaccia con il sistema. Può guidare il muletto attraverso la guida manuale e controllare i movimenti effettuati dal server. Inoltre gestisce il carico e lo scarico delle merci per soddisfare ogni task che gli viene assegnata.
- **Responsabile:**
È la figura in capo della logistica del magazzino: inserisce i task che devono essere svolti dagli operatori.

- **Amministratore:**
Ha in capo la gestione operativa: inserisce, modifica ed elimina gli account del personale per l'accesso al server, censisce i muletti nel database, crea e modifica la planimetria e la percorribilità della mappa del magazzino.
- **Unità:**
Rappresenta il muletto che si muove all'interno della mappa per raggiungere i POI .

3.3 UC1 - Login

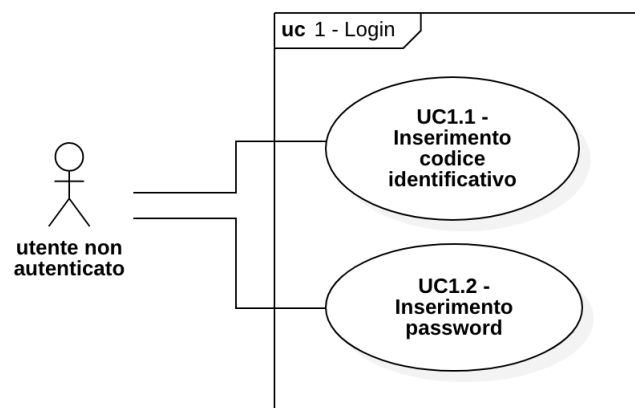


Figura 3.3.1: UC1 - Login

- **Attori primari:** utente non autenticato;
- **Precondizioni:** l'utente non è autenticato nell'applicativo;
- **Postcondizioni:** l'utente si è autenticato con successo come amministratore o responsabile. Il server rende disponibili diverse pagine e funzionalità a seconda della tipologia di utente;
- **Scenario principale:** un utente non ancora autenticato richiede il login inserendo nell'apposito form i dati necessari, ossia codice identificativo e password;
- **Descrizione:** l'utente tenta di autenticarsi attraverso il suo codice personale identificativo e la sua password;

3.3.1 UC1.1 - Inserimento codice identificativo

- **Attori primari:** utente non autenticato;
- **Precondizioni:** l'utente non è autenticato nell'applicativo e si appresta a iniziare il proprio lavoro;

- **Postcondizioni:** l'utente si è autenticato con successo come amministratore o responsabile;
- **Scenario principale:** l'utente non ancora autenticato, inserisce il suo codice identificativo nell'apposito form;
- **Descrizione:** l'utente vuole autenticarsi, inserendo il suo codice identificativo.

3.3.2 UC1.2 - Inserimento password

- **Attori primari:** utente non autenticato;
- **Precondizioni:** l'utente non è autenticato nell'applicativo e si appresta a iniziare il proprio lavoro;
- **Postcondizioni:** l'utente si è autenticato con successo come amministratore o responsabile;
- **Scenario principale:** l'utente non ancora autenticato, inserisce la sua password nell'apposito input dentro il form;
- **Descrizione:** l'utente vuole autenticarsi, inserendo la sua password.

3.4 UC2 - Registrazione nuovo utente

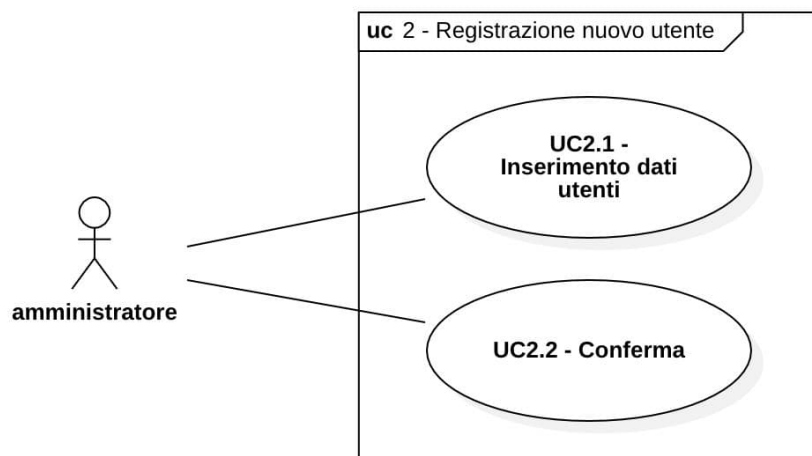


Figura 3.4.1: UC2 - Registrazione nuovo utente

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore intende inserire un nuovo responsabile assunto nell'azienda e non ancora registrato nell'applicativo.
- **Postcondizioni:** l'utente è registrato nel server correttamente come responsabile;

- **Scenario principale:** l'amministratore inserisce i dati personali del lavoratore che vuole registrare nell'applicativo;
- **Descrizione:** per effettuare l'aggiunta di un nuovo responsabile, l'amministratore deve compilare i dati dell'account che non devono essere presente all'interno del server.

3.4.1 UC2.1 - Inserimento dati utente

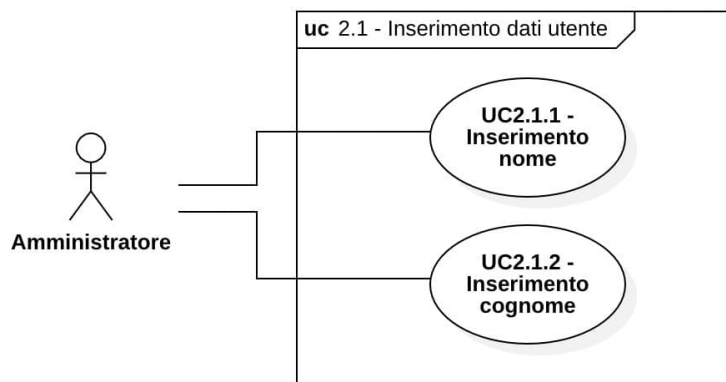


Figura 3.4.2: UC2.1 - Inserimento dati utente

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore sta eseguendo la registrazione del lavoratore nel server;
- **Postcondizioni:** l'amministratore ha inserito i dati in 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);
- **Descrizione:** per effettuare la registrazione, l'amministratore deve fornire i seguenti dati dell'utente:
 - nome;
 - cognome.

Il server poi ritornerà un codice identificativo e una password standard, con i quali il responsabile potrà fare il primo login, dove poi potrà modificare la password (UC3.1.3) per averne una tutta sua.



3.4.1.1 UC2.1.1 - Inserimento nome

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** il server 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 server 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.

3.4.2 UC2.2 - Conferma

- **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 dell'inserimento dei dati. A schermo viene visualizzato un messaggio con l'avvenuta registrazione e il codice identificativo relativo all'account registrato.

3.5 UC3 - Gestione account già presenti

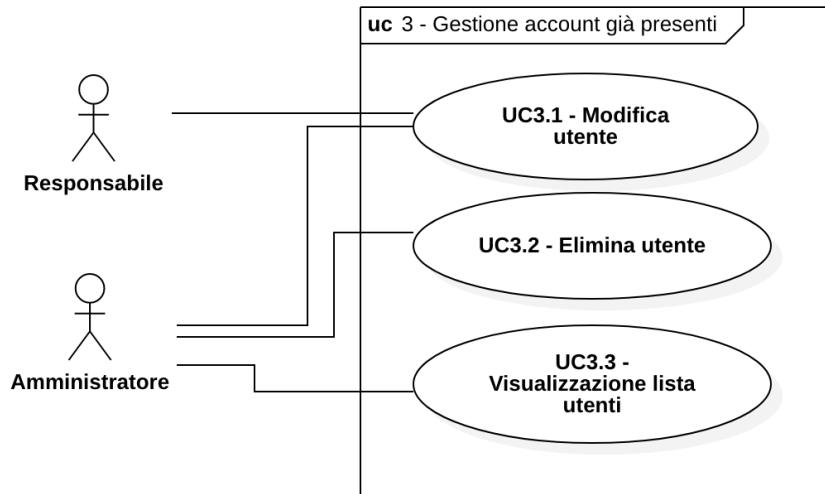


Figura 3.5.1: UC3 - Gestione account già presenti

- **Attori primari:** amministratore, responsabile;
- **Precondizioni:** l'utente intende svolgere delle azioni su uno o più account inseriti;
- **Postcondizioni:** l'utente ha effettuato le azioni che intendeva fare (o di modifica o di eliminazione di uno o più utenti o di visualizzazione della lista di utenti inseriti);
- **Scenario principale:** vengono visualizzate le operazioni che possono essere effettuate per gestire gli account già presenti. Esse sono:
 - modificare i dati di un utente (UC3.1);
 - eliminare l'account di un utente (UC3.2);
 - visualizzare la lista di degli utenti presenti (UC3.3).
- **Descrizione:** Ogni account può gestire (e quindi modificare) i propri dati personali mentre solo l'amministratore ha il compito di gestire tutti gli account presenti, quindi di poterli visualizzare in lista e di poterli aggiornare o eliminare.

3.5.1 UC3.1 - Modifica utente

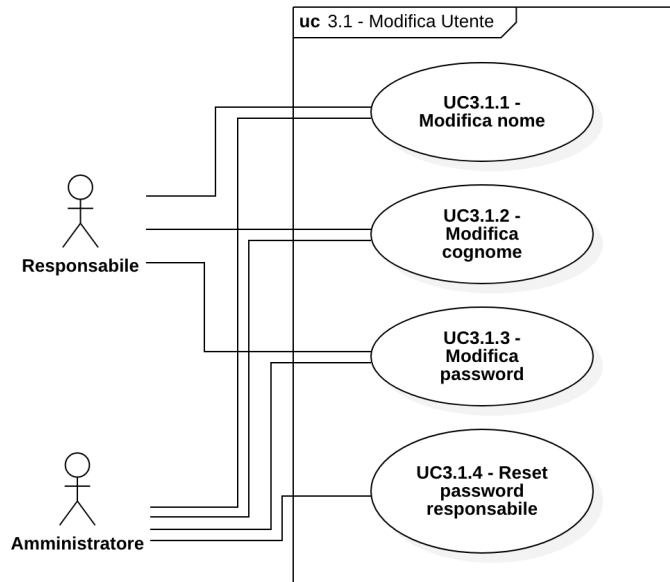


Figura 3.5.2: UC3.1 - Modifica utente

- **Attori primari:** amministratore, responsabile;
- **Precondizioni:** l'utente intende modificare o il proprio profilo (nel caso del responsabile) o il profilo di un altro utente selezionato (amministratore). In entrambi i casi i profili sono già stati precedentemente registrati all'interno dell'applicativo;
- **Postcondizioni:** l'utente ha cambiato alcuni campi dell'account di un profilo;
- **Scenario principale:** l'utente modifica un campo del profilo;
- **Descrizione:** per modificare un campo dell'account, l'utente deve modificare quello corrente con quello corretto.

3.5.1.1 UC3.1.1 - Modifica nome

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



3.5.1.2 UC3.1.2 - Modifica cognome

- **Attori primari:** amministratore, responsabile;
- **Precondizioni:** il server ha reso disponibile il campo del form per modificare il cognome dell'utente;
- **Postcondizioni:** l'utente ha compilato il campo con il cognome aggiornato;
- **Scenario principale:** l'utente compila il campo del form relativo al cognome da aggiornare;
- **Descrizione:** per effettuare la modifica del campo relativo al cognome, l'utente aggiorna il valore nel form.

3.5.1.3 UC3.1.3 - Modifica password

- **Attori primari:** amministratore, responsabile;
- **Precondizioni:** il server ha reso disponibile il campo del form per modificare la password dell'utente;
- **Postcondizioni:** l'utente ha compilato il campo con la password aggiornata;
- **Scenario principale:** l'utente compila il campo del form relativo alla password da aggiornare;
- **Descrizione:** per effettuare la modifica del campo relativo alla password, l'utente aggiorna il valore nel form.

3.5.1.4 UC3.1.4 - Reset password responsabile

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** il server ha reso disponibile la visualizzazione della lista dei responsabili, nella quale l'amministratore può resettare la password;
- **Postcondizioni:** il server riporta un messaggio di conferma del reset della password del responsabile specificato;
- **Scenario principale:** l'amministratore segnala al server il responsabile a cui deve resettare la password;
- **Descrizione:** qualora fosse necessario resettare la password ad un responsabile, l'amministratore deve segnalarlo al server tramite un bottone e il server imposta al responsabile indicato una password standard e manda un messaggio di conferma all'amministratore. Sarà poi compito del responsabile modificare la sua password (UC3.1.3) a suo piacimento, dopo aver fatto il login con la password standard.

3.5.2 UC3.2 - Elimina utente

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore intende eliminare il profilo dell'utente selezionato;
- **Postcondizioni:** è stato eliminato dal server l'account dell'utente selezionato;
- **Scenario principale:** l'amministratore preme il pulsante apposito per l'eliminazione dell'account;
- **Descrizione:** può essere necessario eliminare l'account di un utente.

3.5.3 UC3.3 - Visualizzazione lista utenti

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore vuole vedere la lista dei responsabili presenti nel server;
- **Postcondizioni:** l'amministratore può vedere una lista con tutti i responsabili registrati nel server;
- **Scenario principale:** l'amministratore vuole vedere la lista dei responsabili presenti nel server con tutti i loro dati pubblici (quindi nome, cognome e codice identificativo);
- **Descrizione:** può essere necessario da parte dell'amministratore, visualizzare la lista di tutti i responsabili inseriti e i loro relativi dati pubblici.

3.6 UC4 - Gestione task

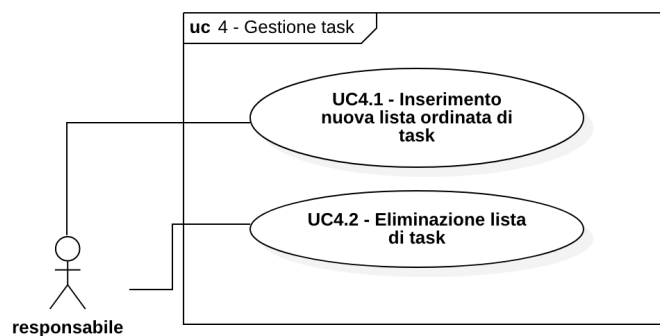


Figura 3.6.1: UC4 - Gestione task

- **Attori primari:** responsabile;
- **Precondizioni:** il responsabile è autenticato nel sistema il quale rende disponibile l'interfaccia per la gestione delle task che verranno assegnati alle unità;
- **Postcondizioni:** l'insieme di task viene aggiornato;

- **Scenario principale:** il responsabile effettua le operazioni necessarie per la gestione delle task da far soddisfare alle unità, esse possono essere:
 - l’inserimento di una nuova lista ordinata di task (UC4.1) che verrà poi assegnata dal sistema ad un’unità;
 - l’eliminazione di una lista di task già creata precedentemente (UC4.2);
- **Descrizione:** lo scarico delle merci in un determinato punto di interesse di scarico viene chiamato task_G. Il responsabile inserisce delle liste di task ordinate che verranno assegnate dal sistema ad ogni unità.

3.6.1 UC4.1 - Inserimento nuova lista ordinata di task

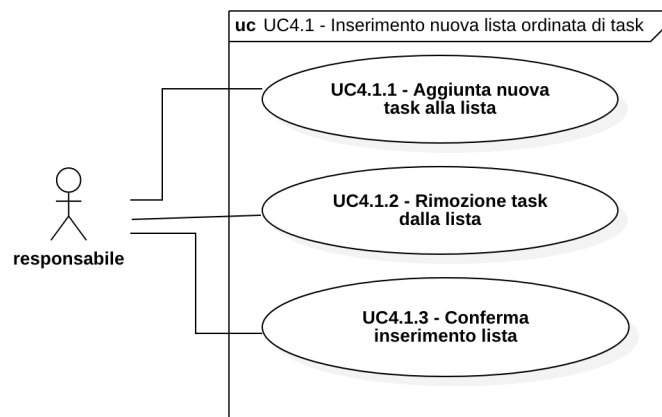


Figura 3.6.2: UC4.1 - Inserimento nuova task

- **Attori primari:** responsabile;
- **Precondizioni:** è resa disponibile l’interfaccia per l’inserimento di una nuova lista di task_G;
- **Postcondizioni:** il responsabile ha aggiunto con successo una nuova lista di task ordinata la quale verrà assegnata ad un’unità, il quale la visualizzerà nella propria lista di compiti (UC8);
- **Scenario principale:** il responsabile preme l’apposito pulsante per l’aggiunta di una nuova lista di task_G; visualizza le operazioni che può intraprendere per creare una nuova lista, ossia:
 - l’aggiunta di una task singola con il proprio POI di scarico per soddisfarla (UC4.1.1);
 - la rimozione di una task già aggiunta nella lista che si sta creando (UC4.1.2);
 - la conferma della lista che si è creata, così che il sistema la possa prendere in carico (UC4.1.3);
- **Descrizione:** i compiti da svolgere sono organizzati in liste di task ordinate, ognuna assegnata ad un’unità che dovrà soddisfarla. Il responsabile ha il compito di creare ogni lista che verrà gestita dal sistema.



3.6.1.1 UC4.1.1 - Aggiunta nuova task alla lista

- **Attori primari:** responsabile;
- **Precondizioni:** il responsabile sta creando una nuova lista di task;
- **Postcondizioni:** è stata inserita alla lista corrente una nuova task;
- **Scenario principale:** il responsabile preme un apposito pulsante per l'aggiunta di una nuova task alla lista che si sta creando. Il sistema farà apparire la lista di POI di scarico dal quale selezionerà il relativo punto per soddisfare tale compito. Successivamente conferma la creazione.
- **Descrizione:** il responsabile inserisce il nuovo compito da eseguire nella lista ordinata di task che sta creando, inserendo il POI di scarico relativo dove avverrà lo scarico delle merci da parte dell'unità.

3.6.1.2 UC4.1.2 - Rimozione task dalla lista

- **Attori primari:** responsabile;
- **Precondizioni:** il responsabile sta creando la lista ordinata e ha aggiunto almeno una task;
- **Postcondizioni:** è stata eliminata una task dalla lista che si sta creando;
- **Scenario principale:** il responsabile preme un pulsante di eliminazione a fianco della task interessata;
- **Descrizione:** durante la creazione della lista ordinata, il responsabile deve poter rimediare ad aggiunte errate eliminando determinate task.

3.6.1.3 UC4.1.3 - Conferma inserimento lista

- **Attori primari:** responsabile;
- **Precondizioni:** il responsabile ha completato la creazione di una lista ordinata di task;
- **Postcondizioni:** la lista viene inviata al sistema che la assegnerà ad un'unità;
- **Scenario principale:** il responsabile preme l'apposito pulsante di conferma per completare la creazione della lista ordinata;
- **Descrizione:** una volta che il responsabile ha finito di creare la lista aggiungendo tutte le task che un'unità deve soddisfare, serve che confermi l'inserimento così che il sistema la possa gestire.

3.6.2 UC4.2 - Eliminazione lista di task

- **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_G.

3.7 UC5 - Logout

- **Attori primari:** utente autenticato;
- **Precondizioni:** l'utente ha finito il proprio turno e il sistema visualizza il bottone di logout;
- **Postcondizioni:** l'utente viene disconnesso dal sistema;
- **Scenario principale:** l'utente preme l'apposito bottone di logout per disconnettersi dall'applicativo;
- **Descrizione:** l'utente (amministratore o responsabile) vuole effettuare il logout dall'applicativo

3.8 UC6 - Visualizzazione mappa

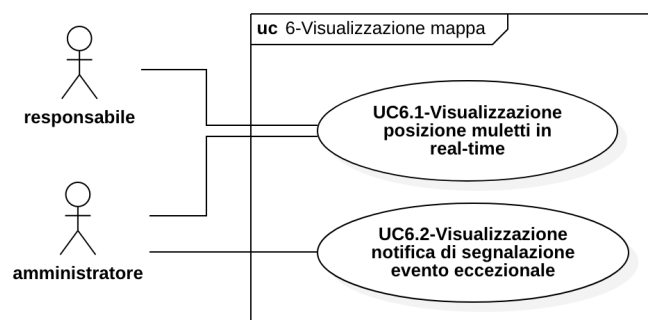


Figura 3.8.1: UC6 - Visualizzazione mappa

- **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 supervisionano il magazzino tramite una mappa che ne visualizza gli elementi strutturali. Gli elementi della mappa sono:
 - POI di carico: punto in cui i muletti prelevano il carico di merce da smistare nel magazzino. Ogni volta che completano la loro lista di task (ma non è finito il loro turno di lavoro), devono tornare su questo punto per effettuare un nuovo carico e ricevere nuove task_G;
 - POI di scarico: punti in cui i muletti devono scaricare la merce prelevata;
 - POI di sosta o di base: punto in cui gli operatori partono con il proprio muletto a inizio turno e arrivano alla fine del turno.
 - zona di percorrenza_G: strade in cui i muletti possono transitare, le cui caratteristiche sono:
 - * senso di marcia;
 - * numero massimo di unità che può transitare;
 - aree non transitabili: muri, scaffali, elementi e zone del magazzino che non prevedono il transito di un muletto.

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 con i muletti in movimento;
- **Descrizione:** il responsabile e l'amministratore supervisionano il magazzino tramite una mappa che visualizza in real-time la posizione dei muletti al suo interno.

3.8.2 UC6.2 - Visualizzazione notifica di segnalazione evento eccezionale

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** è stato segnalato un evento eccezionale da un operatore;
- **Postcondizioni:** viene visualizzata una notifica che avverte l'amministratore dell'avvenimento un evento eccezionale;
- **Scenario principale:** il sistema visualizza una notifica di segnalazione dell'avvenimento di un evento eccezionale, evidenziando il punto in cui si è verificato;

- **Descrizione:** l'operatore mentre sta completando le proprie task_G, può segnalare l'avvenimento di un evento eccezionale all'interno del magazzino (UC11.3). Il sistema dovrà notificare l'amministratore di questo e indicargli la posizione in cui è stato riscontrato.

3.9 UC7 - Modifica mappa

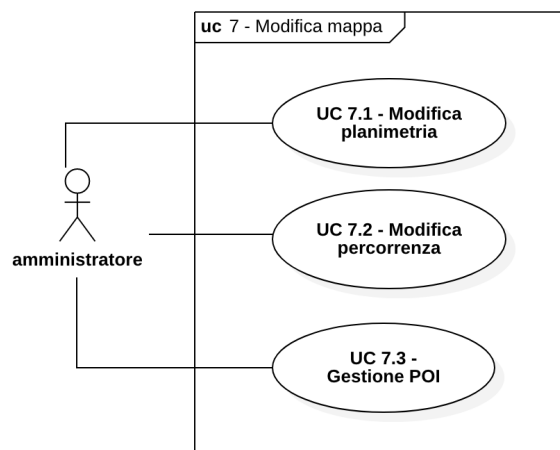


Figura 3.9.1: UC7 - Gestione mappa

- **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 (UC7.1);
 - modificare la percorrenza del magazzino, per esempio i sensi di marcia (UC7.2);
 - gestire i POI (UC7.3);

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_G, la percorrenza e i POI presenti.



3.9.1 UC7.1 - Modifica planimetria

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** viene resa disponibile dal sistema l'interfaccia per la modifica della planimetria della mappa; nessuna unità deve circolare al momento della modifica;
- **Postcondizioni:** la mappa è stata modificata dall'amministratore;
- **Scenario principale:** vengono visualizzati degli strumenti per la modifica della planimetria_G:
 - 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 subire dei cambiamenti nella planimetria_G. Possono venire modificati:
 - la dimensione del magazzino (ampliarlo o diminuirlo);
 - le zone in cui non è permessa la transizione dei mezzi (scaffali, muri, elementi e zone del magazzino che non prevedono il transito di un muletto).

3.9.2 UC7.2 - 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; nessuna unità deve circolare nell'area selezionata per il cambiamento;
- **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 può subire dei cambiamenti nella percorrenza_G. Sarà possibile modificare per ogni area:
 - il senso di marcia;
 - il numero massimo di unità transitabili contemporaneamente.

3.9.3 UC7.3 - Gestione POI

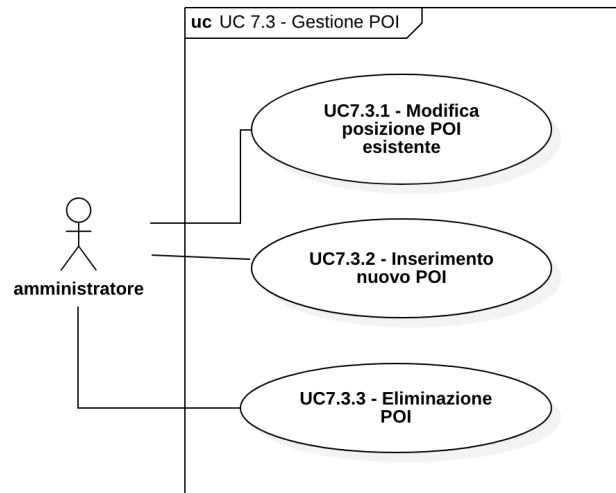


Figura 3.9.2: UC7.3 - Gestione POI

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore è autenticato nel sistema e viene reso disponibile dal sistema l'interfaccia per la modifica dei POI_A;
- **Postcondizioni:** nella mappa sono comparsi i cambiamenti dei POI_A;
- **Scenario principale:** l'amministratore dopo aver premuto il pulsante per la modifica dei POI_A, visualizza le opzioni tra cui può scegliere le operazioni da eseguire:
 - modificare la posizione di un POI esistente (UC7.3.1);
 - aggiungere un nuovo POI nella mappa (UC7.3.2);
 - eliminare un POI esistente (UC7.3.3).
- **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.

3.9.3.1 UC7.3.1 - 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; nessuna unità si trova nel POI selezionato;

- **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.

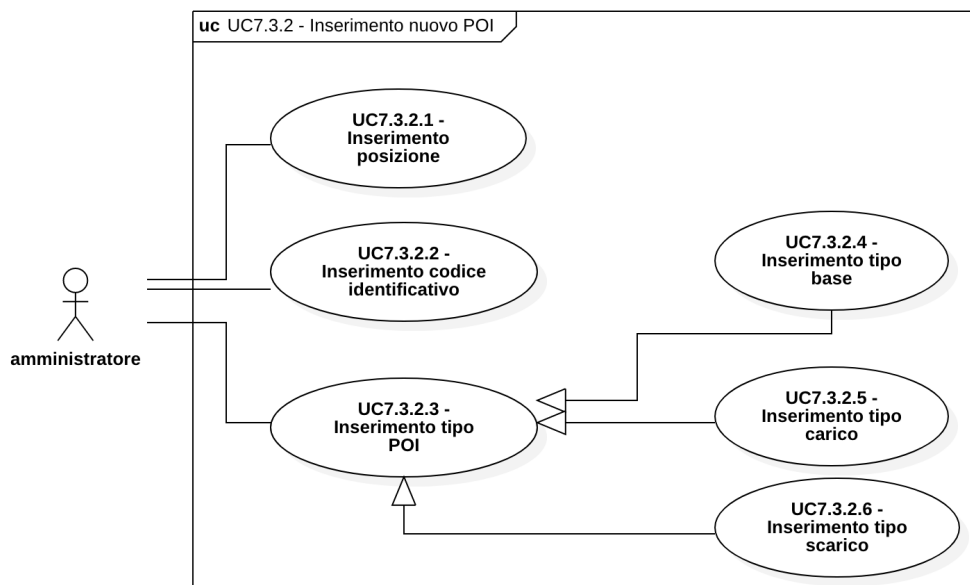


Figura 3.9.3: UC7.3.2 - Inserimento nuovo POI

3.9.3.2 UC7.3.2 - Inserimento nuovo POI

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore ha selezionato l'opzione, tra il menu, dell'aggiunta di un nuovo POI_A;
- **Postcondizioni:** viene creato il nuovo POI nella mappa;
- **Scenario principale:** l'amministratore dopo aver premuto il pulsante per l'aggiunta di un nuovo POI_A, 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);



3.9.3.2.1 UC7.3.2.1 - Inserimento posizione

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore visualizza la mappa per l'inserimento dei dati del nuovo POI_A.
- **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_A;
 - conferma l'inserimento premendo un pulsante apposito;
- **Descrizione:** per completare l'aggiunta, l'amministratore deve posizionare il POI nella mappa.

3.9.3.2.2 UC7.3.2.2 - Inserimento codice identificativo

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

3.9.3.2.3 UC7.3.2.3 - Inserimento tipo POI

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore visualizza il form per l'inserimento del tipo di POI_A;
- **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.
- **SPECIALIZZAZIONE:**
 - UC7.3.2.4 - Inserimento tipo base;
 - UC7.3.2.5 - Inserimento tipo carico;
 - UC7.3.2.6 - Inserimento tipo scarico;



3.9.3.2.4 UC7.3.2.4 - Inserimento tipo base

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore visualizza il form per l'inserimento del tipo di POI_A;
- **Postcondizioni:** viene creato il nuovo POI nella mappa di tipo base;
- **Scenario principale:** l'amministratore assegna al POI il tipo base;
- **Descrizione:** per completare l'aggiunta, l'amministratore deve assegnare il tipo di POI nella mappa. Un POI di base è il punto in cui un'unità inizia il proprio turno.

3.9.3.2.5 UC7.3.2.5 - Inserimento tipo carico

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore visualizza il form per l'inserimento del tipo di POI_A;
- **Postcondizioni:** viene creato il nuovo POI nella mappa di tipo carico;
- **Scenario principale:** l'amministratore assegna al POI il tipo carico;
- **Descrizione:** per completare l'aggiunta, l'amministratore deve assegnare il tipo di POI nella mappa. Un POI di carico è il punto in cui un'unità prende la merce da trasportare per completare le proprie task_G.

3.9.3.2.6 UC7.3.2.6 - Inserimento tipo scarico

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore visualizza il form per l'inserimento del tipo di POI_A;
- **Postcondizioni:** viene creato il nuovo POI nella mappa di tipo scarico;
- **Scenario principale:** l'amministratore assegna al POI il tipo scarico;
- **Descrizione:** per completare l'aggiunta, l'amministratore deve assegnare il tipo di POI nella mappa. Un POI di scarico è il punto che un'unità deve raggiungere per completare una relativa task_G.

3.9.3.3 UC7.3.3 - 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_A; nessuna unità deve essere nel POI selezionato;
- **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.

3.10 UC8 - Rappresentazione task

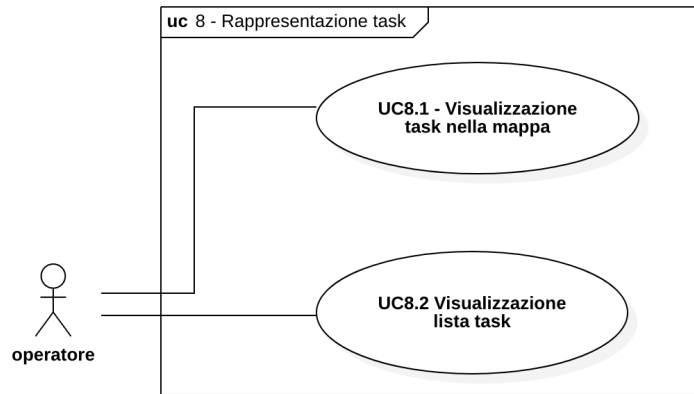


Figura 3.10.1: UC8 - Rappresentazione task

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** l'operatore si appresta a svolgere i propri compiti;
- **Postcondizioni:** l'operatore ha una visione completa dei suoi compiti tramite la mappa con i POI interessati e la lista completa di task da eseguire;
- **Scenario principale:** il sistema rende disponibile la visualizzazione di tutte le task assegnate all'operatore; essa avviene tramite la mappa con i POI di interesse per l'operatore e sottostante la lista di tutte le task con le relative informazioni;
- **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 si appresta a svolgere i propri compiti;
- **Postcondizioni:** vengono visualizzate nella mappa le task nella relativa posizione, il prossimo POI che deve raggiungere per completare la task sarà evidenziato con un colore diverso;
- **Scenario principale:** l'operatore visualizza la mappa del magazzino. Sono rappresentati graficamente i POI relativi alle task assegnate, inoltre il prossimo da raggiungere sarà evidenziato da un colore diverso;



- **Descrizione:** per capire dove si trovano nel magazzino i punti da raggiungere per soddisfare le proprie task_G, l'operatore deve avere una visione della mappa e dei POI che gli interessano. Inoltre deve essere ben visibile il prossimo POI che deve raggiungere per completare il prossimo compito che intende intraprendere.

3.10.2 UC8.2 - Visualizzazione lista di task

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** l'operatore si appresta a svolgere i propri compiti;
- **Postcondizioni:** viene visualizzata una lista di tutte le task da eseguire con l'informazione sul relativo POI di scarico;
- **Scenario principale:** sotto alla mappa del magazzino, viene visualizzata una lista di tutte le task che l'operatore deve soddisfare. Ognuna mostra anche il codice identificativo del relativo POI di scarico;
- **Descrizione:** viene visualizzata la lista di task da completare da l'operatore.

3.11 UC9 - Segnalazione del completamento di una task

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** l'operatore ha raggiunto il POI di scarico interessato per il completamento di una task;
- **Postcondizioni:** il sistema ha registrato il completamento della task che verrà cancellata dalla lista completa di tutte le task da soddisfare e da quella personale dell'operatore;
- **Scenario principale:** appena l'operatore raggiunge il POI interessato, il sistema rende disponibile un bottone per segnalare il completamento della task. L'operatore lo preme non appena ha finito di scaricare la merce ed è pronto a ripartire;
- **Descrizione:** l'operatore ha scaricato la merce nel punto destinato, quindi deve segnalare di aver completato la task per poter proseguire con la prossima.

3.12 UC10 - Visualizzazione spostamenti del pilota automatico

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** è attiva la guida automatica del muletto;
- **Postcondizioni:** l'operatore visualizza la direzione degli spostamenti del pilota automatico;
- **Scenario principale:** il sistema controlla il movimento dell'unità e visualizza i cambi di direzione colorando la freccia interessata; nella mappa visualizza il proprio muletto effettuare lo spostamento;
- **Descrizione:** le unità possono essere guidate dal pilota automatico, ma gli spostamenti che il sistema ha intenzione di effettuare devono essere visualizzati dall'esterno.

3.13 UC11 - Gestione guida

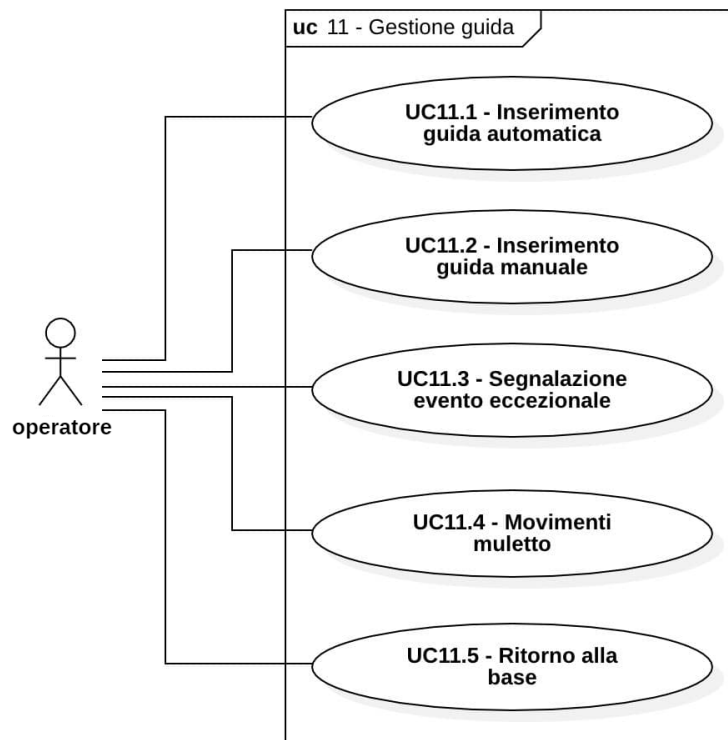


Figura 3.13.1: UC11 - Gestione guida

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** l'operatore 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 mal-funzionamenti (UC11.3);
 - lo spostamento del muletto all'interno della mappa (UC11.4);
- **Descrizione:** l'operatore si appresta a guidare o visualizzare le informazioni di spostamenti del sistema.



3.13.1 UC11.1 - Inserimento guida automatica

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** la guida inserita è quella manuale;
- **Postcondizioni:** il sistema controlla il movimento del muletto;
- **Scenario principale:** l'operatore preme il pulsante apposito per il passaggio a guida automatica;
- **Descrizione:** i muletti possono essere guidati sia in modo automatico dal sistema che manuale, in base alle 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 a guida manuale;
- **Descrizione:** i muletti possono essere guidati sia in modo automatico dal sistema che manuale, in base alle 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 malfunzionamenti del muletto. L'operatore deve segnalarli e il sistema centrale ha il compito di propagarli al responsabile e amministratore affinché possano essere gestiti.

3.13.4 UC11.4 - Movimenti muletto

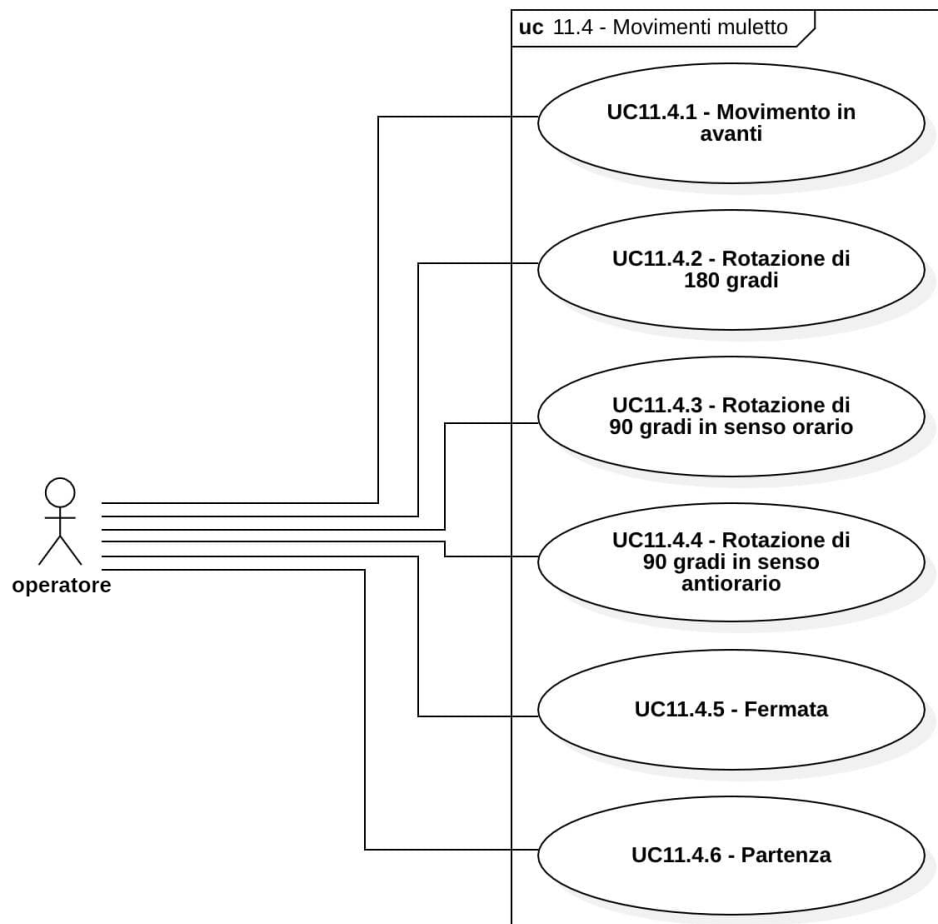


Figura 3.13.2: UC11.4 - Movimenti muletto

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** la modalità di guida è quella manuale;
- **Postcondizioni:** il muletto ha effettuato un movimento;
- **Scenario principale:** il sistema rende disponibile l'interfaccia per i movimenti del muletto, ossia le quattro frecce direzionali e un pulsante di start/stop. L'operatore può eseguire le seguenti operazioni:
 - movimento in avanti (UC1.4.1);
 - rotazione di 180 gradi (UC1.4.2);
 - rotazione di 90 gradi in senso orario (UC1.4.3);



- rotazione di 90 gradi in senso antiorario (UC1.4.4);
- fermata (UC1.4.5);
- partenza (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 - Movimento in avanti

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** l'operatore controlla il movimento del muletto;
- **Postcondizioni:** il muletto ha effettuato uno spostamento in avanti;
- **Scenario principale:** la freccia direzionale verso l'alto è illuminata e il muletto si sta spostando in avanti;
- **Descrizione:** il muletto si sta spostando in avanti, rispetto alla propria direzione, all'interno della mappa.

3.13.4.2 UC11.4.2 - Rotazione di 180 gradi

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** l'operatore controlla il movimento del muletto;
- **Postcondizioni:** il muletto ha effettuato una rotazione di 180 gradi;
- **Scenario principale:** l'operatore preme la freccia in basso;
- **Descrizione:** l'operatore intende invertire la rotta del muletto, rispetto alla propria direzione, all'interno della mappa.

3.13.4.3 UC11.4.3 - Rotazione di 90 gradi in senso orario

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** l'operatore controlla il movimento del muletto;
- **Postcondizioni:** il muletto ha effettuato rotazione di 90 gradi in senso orario;
- **Scenario principale:** l'operatore preme la freccia a destra;
- **Descrizione:** l'operatore intende far fare al muletto una rotazione di 90 gradi in senso orario, rispetto alla propria direzione, all'interno della mappa.



3.13.4.4 UC11.4.4 - Rotazione di 90 gradi in senso antiorario

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** l'operatore controlla il movimento del muletto;
- **Postcondizioni:** il muletto ha effettuato rotazione di 90 gradi in senso antiorario;
- **Scenario principale:** l'operatore preme la freccia a sinistra;
- **Descrizione:** l'operatore intende far fare al muletto una rotazione di 90 gradi in senso antiorario, rispetto alla propria direzione, 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 a lavorare; 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).

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 liste ordinate di task

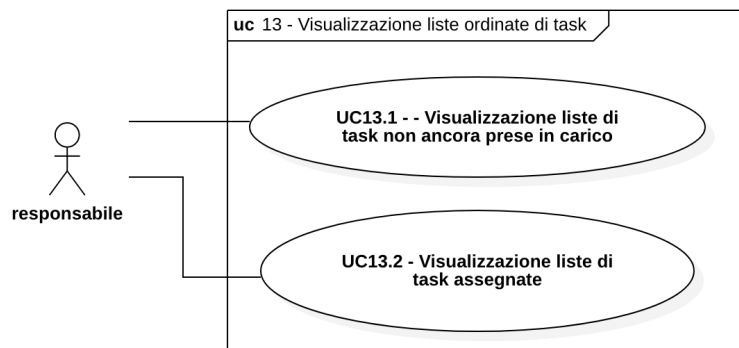


Figura 3.15.1: UC13 - Visualizzazione liste ordinate di task

- **Attori primari:** responsabile;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato come utente responsabile;
- **Postcondizioni:** il responsabile visualizza l'insieme di liste ordinate di task;
- **Scenario principale:** nell'interfaccia utente del responsabile, viene visualizzato l'insieme di liste ordinate di task, divise per liste già assegnate a un'unità e quello non ancora prese in carico, che quindi possono ancora venire modificate;



- **Descrizione:** la task sono inserite dal responsabile in liste, le quali ognuna viene assegnata dal sistema ad un'unità per essere completata. Il responsabile necessita di poter visualizzare l'insieme di task per tenere sotto controllo l'andamento del magazzino.

3.15.1 UC13.1 - Visualizzazione liste di task non ancora prese in carico

- **Attori primari:** responsabile;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato come utente responsabile;
- **Postcondizioni:** il responsabile visualizza l'insieme di liste di task non ancora prese in carico dalle unità;
- **Scenario principale:** il responsabile visualizza vicino alla mappa (UC6.1), un elenco delle liste di task non ancora assegnate al sistema a delle unità per essere soddisfatte;
- **Descrizione:** la task sono inserite dal responsabile in liste, le quali ognuna viene assegnata dal sistema ad un'unità per essere completata. Il responsabile necessita di poter visualizzare l'insieme di task non ancora prese in carico per controllare quanto lavoro manca da completare.

3.15.2 UC13.2 - Visualizzazione liste di task assegnate

- **Attori primari:** responsabile;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato come utente responsabile;
- **Postcondizioni:** il responsabile visualizza l'insieme di liste di task assegnate a delle unità;
- **Scenario principale:** il responsabile visualizza vicino alla mappa (UC6.1), un elenco delle liste di task con la relativa unità alla quale ogni lista è assegnata. Inoltre queste liste si aggiorneranno al soddisfacimento di una task per visualizzare solo la successiva;
- **Descrizione:** la task sono inserite dal responsabile in liste, le quali ognuna viene assegnata dal sistema ad un'unità per essere completata. Il responsabile necessita di poter visualizzare l'insieme di task già assegnate e il loro andamento.

3.16 UC14 - Gestione unità

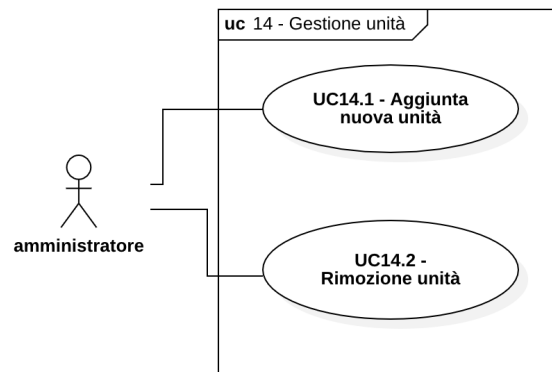


Figura 3.16.1: UC14 - Gestione unità

- **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 la sua 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 ed è dismesso, esso deve venire rimosso dal sistema.

3.17 UC15 - Invio propria posizione

- **Attori primari:** unità;
- **Precondizioni:** l'unità si sta muovendo all'interno della mappa;
- **Postcondizioni:** la posizione nella mappa di una determinata unità è stata inviata al sistema centrale;
- **Scenario principale:** l'unità, ad ogni istante t , invia le coordinate della propria posizione e la direzione che è orientata;
- **Descrizione:** ad ogni istante di tempo t , il server deve conoscere dove si trova esattamente ogni unità all'interno della mappa, così da poter gestirne il movimento ed evitare collisioni.

3.18 UC16 - Richiesta percorso fra due POI

- **Attori primari:** unità;
- **Precondizioni:** l'unità deve partire da un punto nella mappa per raggiungere il prossimo POI per soddisfare la successiva task nella sua lista;
- **Postcondizioni:** è stato ricevuto il percorso per raggiungere il prossimo POI;
- **Scenario principale:** l'unità una volta raggiunto un POI e soddisfatto la relativa task, richiede al sistema il percorso per raggiungere il prossimo punto di interesse in lista; tale percorso è un insieme di mosse che determinano gli spostamenti o il cambio di direzioni che essa deve intraprendere.
- **Descrizione:** il sistema calcola il percorso ottimale per raggiungere il prossimo POI per soddisfare la nuova task. Questo percorso deve essere inviato all'unità che effettuerà i movimenti descritti.

4 Algoritmo del server centrale

4.1 Introduzione

Con server centrale si indica la componente architettuale del sistema che coordina le unità nella guida all'interno del magazzino. Se i muletti viaggiano in modalità di guida automatica, il server centrale acquisisce un ruolo determinante nel comportamento dell'applicazione. Non essendo un attore_G, non vi sono casi d'uso_G ad esso attribuibili: si è quindi deciso di esplorarne il comportamento attraverso un diagramma di attività_G. Il diagramma propone un workflow ad alto livello che aiuta a delineare l'interazione del server centrale con le altre componenti del sistema.

4.2 Diagramma di attività

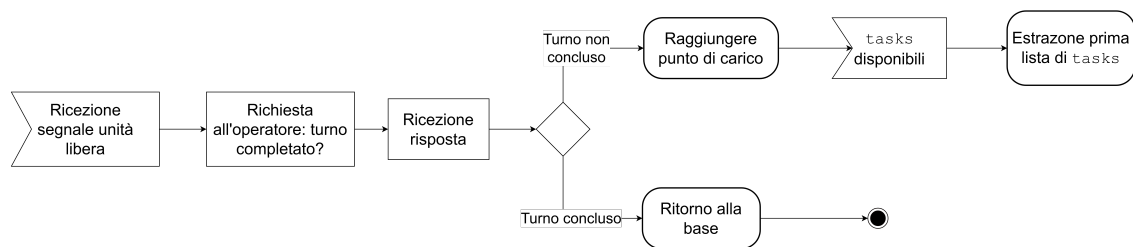


Figura 4.2.1: Completati i task_G, il muletto viene riportato alla base se il turno dell'operatore è concluso, al punto di carico in caso contrario, per la presa in carico dei compiti successivi

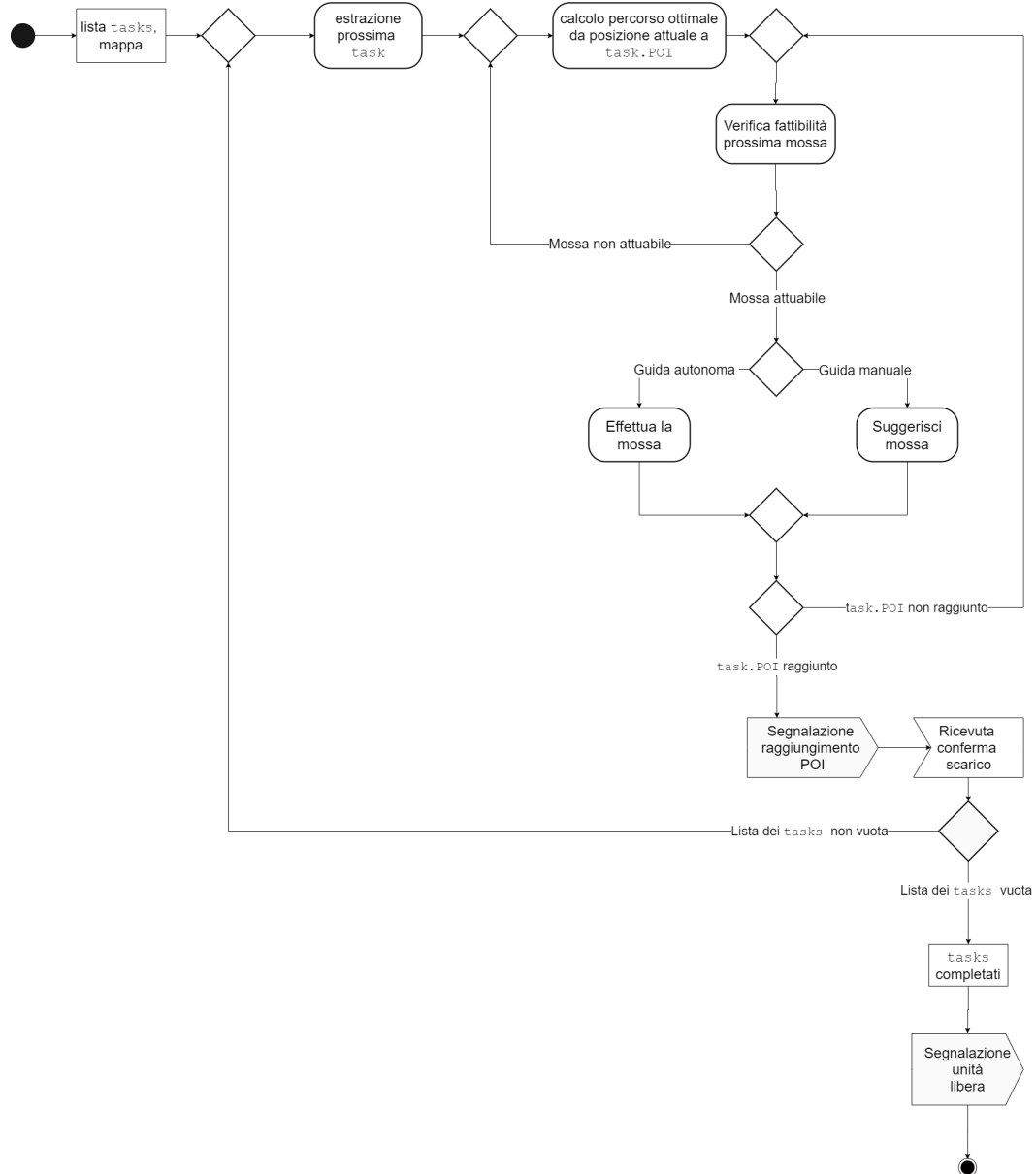


Figura 4.2.2: Il diagramma delinea il workflow che interessa il muletto durante l'esecuzione di una lista di $task_G$. Il server centrale valuta la fattibilità di ogni mossa che conduce il muletto al POI_A di destinazione: se la mossa non è attuabile viene ricalcolato il percorso. Al completamento di tutti i $task_G$, l'unità viene segnalata come libera

5 Requisiti

5.1 Introduzione

In questa sezione vengono riportati i requisiti_G, strutturati secondo la loro classificazione per tipologia, ovvero requisiti_G funzionali, requisiti_G prestazionali, requisiti_G di qualità e requisiti_G 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 e password | UC1 |
| RF-2-O | Il processo di login dell'utente non va a buon fine se il codice inserito e/o la password non sono corretti o non sono presenti nel sistema | UC1.1 |
| RF-3-O | L'amministratore può creare l'account di un responsabile | UC2 |
| RF-3.1-O | La registrazione di un nuovo utente necessita del nome del lavoratore | UC2.1.1 |
| RF-3.2-O | La registrazione di un nuovo utente necessita del cognome del lavoratore | UC2.1.2 |
| RF-4-O | Il server centrale permette all'amministratore di gestire gli account inseriti | UC3 |
| RF-4.1-O | Il server centrale permette la modifica di un utente già registrato | UC3.1 |
| RF-4.1.1-O | Il server permette all'amministratore e al responsabile di modificare il nome | UC3.1.1 |
| RF-4.1.1.1-O | L'amministratore può modificare il campo nome di un account esistente | UC3.1.1 |
| RF-4.1.1.2-O | L'amministratore può modificare il campo nome del proprio account | UC3.1.1 |
| RF-4.1.1.3-O | Il responsabile può modificare il campo nome del proprio account | UC3.1.1 |
| RF-4.1.2-O | Il server permette all'amministratore e al responsabile di modificare il cognome | UC3.1.2 |
| RF-4.1.2.1-O | L'amministratore può modificare il campo cognome di un account esistente | UC3.1.2 |
| RF-4.1.2.2-O | L'amministratore può modificare il campo cognome del proprio account | UC3.1.2 |

| | | |
|--------------|---|---------|
| RF-4.1.2.3-O | Il responsabile può modificare il campo cognome del proprio account | UC3.1.2 |
| RF-4.1.3-O | Il server permette all'amministratore e al responsabile di modificare la password | UC3.1.3 |
| RF-4.1.3.1-O | L'amministratore può modificare il campo password del proprio account | UC3.1.3 |
| RF-4.1.3.2-O | Il responsabile può modificare il campo password del proprio account | UC3.1.3 |
| RF-4.1.4-O | L'amministratore può mandare un segnale al server per resettare la password di un preciso account di un responsabile | UC3.1.4 |
| RF-4.2-O | L'amministratore può eliminare un utente precedentemente registrato | UC3.2 |
| RF-4.3-O | Il server centrale permette all'amministratore di visualizzare la lista di tutti gli account inseriti con i loro relativi dati pubblici | UC3.3 |
| RF-5-O | Il responsabile si occupa della gestione della task | UC4 |
| RF-5.1-O | Il responsabile può inserire una nuova lista ordinata di task | UC4.1 |
| RF-5.1.2-O | Il server permette al responsabile di aggiungere una task singola con il proprio POI di scarico per soddisfarla | UC4.1.1 |
| RF-5.1.3-O | Il server permette al responsabile la rimozione di una task già aggiunta nella lista che si sta creando | UC4.1.2 |
| RF-5.1.4-O | Il server necessita della conferma della lista che si è creata, così che la possa prendere in carico | UC4.1.3 |
| RF-5.2-O | Il server permette l'eliminazione di una lista di task | UC4.2 |
| RF-6-O | Il server centrale permette all'amministratore e al responsabile di fare il logout dall'applicativo | UC5 |
| RF-7-O | Il server centrale permette la visualizzazione della mappa all'amministratore e ai responsabili | UC6 |
| RF-7.1-O | Il server centrale permette la visualizzazione di tutti i tipi di POI nella mappa all'amministratore e ai responsabili | UC6 |
| RF-7.2-O | Il server centrale permette la visualizzazione delle caratteristiche delle zone di percorrenza (senso di marcia, numero massimo di unità che possono transitare) all'amministratore e ai responsabili | UC6 |



| | | |
|---------------|---|------------|
| RF-7.2.1-O | Il server centrale permette la visualizzazione delle zone non transitabili all'amministratore e ai responsabili | UC6 |
| RF-8-O | Il server centrale permette la visualizzazione della posizione dei muletti in real-time sulla mappa | UC6.1 |
| RF-9-F | Il server centrale permette la visualizzazione della posizione delle persone in real-time sulla mappa | Capitolato |
| RF-10-O | Il server centrale permette all'amministratore la visualizzazione di una notifica in caso della segnalazione da parte di un operatore di un evento eccezionale | UC6.2 |
| RF-11 - O | L'amministratore autenticato può accedere all'interfaccia per gestire la mappa | UC7 |
| RF-11.1 - O | L'amministratore può modificare planimetria del magazzino | UC7.2 |
| RF-11.2 - O | L'amministratore può modificare la percorrenza del magazzino | UC7.3 |
| RF-12 - O | L'amministratore può gestire i POI | UC7.4 |
| RF-12.1 - O | L'amministratore può modificare la posizione di un POI già esistente | UC7.4.1 |
| RF-12.2 - O | L'amministratore può inserire un nuovo POI | UC7.4.2 |
| RF-12.2.1 - O | Inserendo un nuovo POI, l'amministratore dovrà specificare la sua posizione nella mappa | UC7.4.3 |
| RF-12.2.2 - O | Inserendo un nuovo POI, l'amministratore dovrà specificare il suo codice identificativo | UC7.4.4 |
| RF-12.2.3 - O | Inserendo un nuovo POI, l'amministratore dovrà specificare il tipo di POI inserito (carico, scarico, base) | UC7.4.5 |
| RF-12.3 - O | L'amministratore può eliminare un POI | UC7.4.6 |
| RF-13 - 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-14 - 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-15 - O | La mappa mostra il prossimo task da soddisfare (POI da raggiungere) | UC8.3 |

| | | |
|-------------|--|------------------------------|
| RF-15.1 - O | Nella mappa specifica dell'unità verrà evidenziato con un colore diverso il prossimo POI da raggiungere | UC8.3 |
| RF-16 - O | L'operatore segnala al server centrale la conclusione dell'incarico attraverso la user interface | UC9 |
| RF-17 - O | La User Interface che rappresenterà ogni singola unità dovrà prevedere le 4 frecce direzionali che indicano il suggerimento del sistema | UC10 |
| RF-17.1 - O | Il server centrale 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-18 - O | Nella user interface è presente un pulsante che permette di passare dalla guida manuale alla guida autonoma dell'unità | UC11.1 |
| RF-18.1 - O | La User Interface del controllo manuale permette di passare alla guida autonoma | UC11.1, verbale_esterno_1 |
| RF-19 - O | Nella user interface è presente un pulsante che permette di passare dalla guida autonoma alla guida manuale dell'unità | UC11.2 |
| RF-19.1 - O | La User Interface del controllo automatico permette di passare alla guida manuale | UC11.2, verbale_esterno_1 |
| RF-20 - O | Nella user interface è presente un pulsante che permette di segnalare al server un evento eccezionale | UC11.3 |
| RF-21 - O | Nella user interface comparirà un pulsante per il ritorno alla base dell'unità se l'operatore avrà concluso tutte le task assegnategli | UC11.5 |
| RF-22 - 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-23 - D | Il pannello permette di visualizzare l'indicatore di velocità attuale (che avrà come massimo la velocità massima anagrafica) | Capitolato |
| RF-24 - O | Il server centrale pilota e coordina tutte le unità per evitare incidenti e ingorghi | Capitolato |
| RF-25 - F | il server centrale fornisce il percorso migliore ad ogni unità tramite algoritmi di ricerca operativa | Capitolato |

| | | |
|-------------|--|------------|
| RF-26 - O | Il server centrale permette al responsabile di visualizzare la lista di tutti i POI con il proprio tipo (carico, scarico, base) presenti nella mappa | UC12 |
| RF-27 - O | Il server centrale permette all'amministratore di visualizzare la lista di tutti i POI con il proprio tipo (carico, scarico, base) presenti nella mappa | UC12 |
| RF-28 - O | Il responsabile ha a disposizione un pulsante per poter vedere una lista completa delle task non ancora prese in carico | UC13.1 |
| RF-29 - O | Il responsabile ha a disposizione un pulsante per poter vedere una lista completa delle task assegnate | UC13.2 |
| RF-30 - O | L'amministratore ha a disposizione un'interfaccia su cui può gestire le unità | UC14 |
| RF-30.1 - O | L'amministratore può aggiungere una nuova unità | UC14.1 |
| RF-30.2 - O | L'amministratore può eliminare un'unità | UC14.2 |
| RF-31 - O | Il server centrale necessita di conoscere la posizione nella mappa di una determinata unità | UC15 |
| RF-32 - O | Il server invia il percorso tra due POI quando un'unità deve partire da un punto nella mappa per raggiungere il prossimo POI per soddisfare la successiva task nella sua lista | UC16 |
| RF-33 - O | La geolocalizzazione va simulata | Capitolato |
| RF-34 - O | L'applicativo propone una mappatura in tempo reale della posizione georeferenziata delle unità | Capitolato |
| RF-35 - F | L'applicativo propone una mappatura in tempo reale della posizione georeferenziata delle persone | Capitolato |
| RF-36 - O | Il server centrale deve prevedere ed evitare le collisioni | Capitolato |
| RF-37 - O | Ogni unità deve rispettare i vincoli dimensionali delle zone | Capitolato |
| RF-38 - O | Tutte le unità, quando sono in movimento, devono viaggiare tutte alla stessa velocità che rimane costante | Capitolato |
| RF-38.1 - F | L'applicativo permette di gestire il cambiamento della velocità di un'unità | Capitolato |
| RF-38.2 - D | Ogni unità ha una velocità di crociera | Capitolato |

| | | |
|-------------|--|-------------------|
| RF-38.3 - D | Ogni unità ha una velocità massima | Capitolato |
| RF-39 - O | Ogni unità ha un suo identificativo | Capitolato |
| RF-40 - O | Il server centrale conosce la posizione di ogni singola unità | Capitolato |
| RF-41 - O | Il server centrale conosce la direzione di ogni singola unità | Capitolato |
| RF-42 - D | Il server centrale conosce la velocità di ogni singola unità | Capitolato |
| RF-43 - O | Ogni unità ha una lista di task da risolvere ogni volta che fa carico | Capitolato |
| RF-44 - O | Ogni task è collegata ad un POI da raggiungere | Capitolato |
| RF-45 - O | Ogni POI può essere di carico o scarico o base | Decisione interna |
| RF-46 - O | Ci devono essere più di un POI di scarico | Decisione interna |
| RF-47 - O | Ci deve essere almeno un POI di base | Decisione interna |
| RF-48 - O | Ci deve essere almeno un POI di carico | Decisione interna |
| RF-49 - F | Ci possono essere più POI di base | Decisione interna |
| RF-50 - F | Ci possono essere più POI di carico | Decisione interna |
| RF-51 - O | Ogni unità parte da una base. La sua partenza dalla base determina l'inizio del turno di un operatore | Decisione interna |
| RF-52 - O | Ogni unità torna ad una base quando termina il turno dell'operatore | Decisione interna |
| RF-53 - O | Ogni unità passa per un'area di carico prima di iniziare la sequenza di scarichi (tasks) | Decisione interna |
| RF-54 - 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 |
| RF-55 - O | Il server centrale conosce ogni spostamento (in avanti, indietro, a destra e a sinistra) di ogni singola unità | Capitolato |
| RF-56 - O | Il server centrale conosce la fermata di ogni singola unità | Capitolato |
| RF-57 - O | Il server centrale conosce la partenza di ogni singola unità | Capitolato |
| RF-58 - O | Ci deve uno e un solo account registrato con il ruolo di amministratore | Decisione interna |

| | | |
|---|--|-------------------|
| RF-59 - O | Ci deve essere almeno un account registrato con il ruolo di responsabile | Decisione interna |
| RF-60 - F | Ci possono essere più account registrati con il ruolo di responsabile | Decisione interna |
| RF-61 - O | Ci devono essere più account registrati con il ruolo di operatore | Decisione interna |
| Tabella 5.2.1: Tabella Requisiti Funzionali | | |

5.3 Requisiti prestazionali

In questo progetto_G non sono stati rilevati alcuni requisito_G prestazionali per quanto riguarda i requisito_G obbligatori.

5.4 Requisiti di qualità

| Codice | Descrizione | Fonte |
|---------|--|------------|
| RQ-1-O | Disporre di diagrammi UML _A relativi agli use cases di progetto _G | Capitolato |
| RQ-2-O | Disporre di uno schema design relativo alla base dati (se ritenuta necessaria) | Capitolato |
| RQ-3-O | Rendere disponibile la documentazione delle API _A che saranno realizzate | Capitolato |
| RQ-4-O | Rendere disponibile la lista dei bug _G risolti durante la fase _G di sviluppo | Capitolato |
| RQ-5-O | Fornire il codice prodotto in formato sorgente utilizzando sistemi di versionamento del codice, quali GitHub o Bitbucket | Capitolato |
| RQ-6-O | Rilasciare il codice sorgente di quanto realizzato | Capitolato |
| RQ-7-O | Rendere disponibile il Docker file (#1) con la componente applicativa, rappresentante il motore di calcolo | Capitolato |
| RQ-8-O | Fornire il 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 | Erogare il Docker file (#3), da istanziare N volte, rappresentante la singola unità | Capitolato |
| RQ-10-F | Rendere disponibile il 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 | Ogni zona di percorrenza ha un numero massimo di unità che possono percorrerla in parallelo (dimensione della zona) | Capitolato |
| RV-2-O | Ogni zona di percorrenza ha un modo in cui può essere percorsa (senso unico, doppio senso) | Capitolato |
| RV-3-O | Tutto quello che si muove all'interno è censito dal server, in quanto non esiste unità non riconosciuta e controllata dal server e non c'è nulla che il server non conosca e da cui non riceva dati | Capitolato |
| RV-4-O | Versione di Chrome da utilizzare è la 88.0 | Decisione interna |

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-31-D |
| | RF-32-O |
| | RF-33-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 RV-32-O RV-33-O RV-34-O RV-35-O |
| VERBALE ESTERNO 1 | RF-26.1-O RF-27.1-O RF-30-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-6.1.1-O RF-6.1.2-O RF-6.1.3-O RF-6.2-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 RF-18-O |
| UC7 | RF-19-O RF-19.1-O RF-19.2-O RF-20-O RF-20.1-O RF-20.2-O RF-20.2.1-O RF-20.2.2-O RF-20.2.3-O RF-20.3-O |
| UC8 | RF-20-O RF-22-O RF-23-O RF-23.1-O |
| UC9 | RF-24-O |
| UC10 | RF-25-O RF-25.1-O |
| UC11 | RF-26-O RF-26.1-O RF-27-O RF-27.1-O RF-28-O RF-29-O RF-30-O |
| UC12 | RF-34-O RF-35-O |
| UC13 | RF-36-O |
| UC14 | RF-37-O RF-37.1-O RF-37.2-O |
| Tabella 5.6.1: Tabella Fonti - Requisiti | |

5.6.2 Requisiti - Fonti

| Requisito | Fonti |
|-------------|---------|
| 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-6.1.1-O | UC3.1.1 |
| RF-6.1.2-O | UC3.1.2 |
| RF-6.1.3-O | UC3.1.3 |
| RF-6.2-O | UC3.2 |
| 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 | |
| RF-15.2-O | UC6 |
| RF-15.2.1-O | UC6 |
| RF-16-O | UC6.1 |

| | |
|-------------|---------------------------|
| RF-17-F | Capitolato |
| RF-18-O | UC6.2 |
| RF-19-O | UC7 |
| RF-19.1-O | UC7.2 |
| RF-19.2-O | UC7.3 |
| RF-20-O | UC7.4 |
| RF-20.1-O | UC7.4.1 |
| RF-20.2-O | UC7.4.2 |
| RF-20.2.1-O | UC7.4.3 |
| RF-20.2.2-O | UC7.4.4 |
| RF-20.2.3-O | UC7.4.5 |
| RF-20.3-O | UC7.4.6 |
| RF-20-O | UC8.1 |
| RF-22-O | UC8.2 |
| RF-23-O | UC8.3 |
| RF-23.1-O | UC8.3 |
| RF-24-O | UC9 |
| RF-25-O | UC10 |
| RF-25.1-O | UC10 |
| RF-26-O | UC11.1 |
| RF-26.1-O | UC11.1, VERBALE ESTERNO 1 |
| RF-27-O | UC11.2 |
| RF-27.1-O | UC11.2, VERBALE ESTERNO 1 |
| RF-28-O | UC11.3 |
| RF-29-O | UC11.5 |
| RF-30-O | UC11.4, VERBALE ESTERNO 1 |
| RF-31-D | Capitolato |
| RF-32-O | Capitolato |
| RF-33-F | Capitolato |
| RF-34-O | UC12 |
| RF-35-O | UC12 |
| RF-36-O | UC13 |



| | |
|-----------|-------------------|
| RF-37-O | UC14 |
| RF-37.1-O | UC14.1 |
| RF-37.2-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 |
| 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 |
| RV-32-O | Decisione interna |
| RV-33-O | Decisione interna |
| RV-34-F | Decisione interna |
| RV-35-O | Decisione interna |

Tabella 5.6.2: Tabella Requisiti - Fonti

5.6.3 Riepilogo requisiti

| Tipologia | Obbligatorio | Facoltativo | Desiderabile | Totale |
|------------|--------------|-------------|--------------|--------|
| Funzionale | 62 | 2 | 1 | 65 |
| Di Qualità | 9 | 1 | 0 | 10 |
| Di Vincolo | 27 | 5 | 3 | 35 |

Tabella 5.6.3: Tabella Riepilogo dei Requisiti