>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$_G$ 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** **5**
1.1 Scopo del documento . . . 5
1.2 Scopo del prodotto . . . 5
1.3 Riferimenti . . . 5
1.3.1 Normativi . . . 5
1.3.2 Informativi . . . 5

**2 Descrizione generale** **6**
2.1 Caratteristiche del prodotto . . . 6
2.1.1 Mappa . . . 6
2.2 Caratteristiche degli utenti . . . 6
2.3 Vincoli progettuali . . . 7

**3 Casi d'uso** **8**
3.1 Introduzione . . . 8
3.2 Attori primari . . . 8
3.3 UC1 - Login . . . 9
3.3.1 UC1.1 - Visualizzazione messaggio d'errore codice errato . . . 9
3.4 UC2 - Registrazione nuovo utente . . . 10
3.4.1 UC2.1 - Inserimento dati utente . . . 11
3.4.1.1 UC2.1.1 - Inserimento nome . . . 11
3.4.1.2 UC2.1.2 - Inserimento cognome . . . 12
3.4.1.3 UC2.1.3 - Inserimento ruolo . . . 12
3.4.2 UC2.2 - Conferma . . . 12
3.4.3 UC2.3 - Visualizzazione messaggio d'errore account già presente . . . 13
3.5 UC3 - Gestione account già presenti . . . 13
3.5.1 UC3.1 - Modifica utente . . . 14
3.5.1.1 UC3.1.1 - Modifica nome . . . 14
3.5.1.2 UC3.1.2 - Modifica cognome . . . 15
3.5.1.3 UC3.1.3 - Modifica ruolo . . . 15
3.5.2 UC3.2 - Elimina utente . . . 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 $POI_A$ 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
3.8.2 UC6.2 - Visualizzazione notifica di segnalazione evento eccezionale . . . 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 $POI_A$ esistente . . . . . 25
3.9.4.2 UC7.4.2 - Inserimento nuovo POI . . . . . 25
3.9.4.3 UC7.4.3 - Inserimento posizione . . . . . 26
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 . . . . . 27
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 $task_G$ 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 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 - Spostamento muletto . . . . . 32
3.13.4.1 UC11.4.1 - Spostamento in avanti . . . . . 33
3.13.4.2 UC11.4.2 - Spostamento indietro . . . . . 33
3.13.4.3 UC11.4.3 - Spostamento a destra . . . . . 33
3.13.4.4 UC11.4.4 - Spostamento a sinistra . . . . . 33
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 lista completa di task . . . . . 35
3.16 UC14 - Gestione unità . . . . . 35
3.16.1 UC14.1 - Aggiunta nuova unità . . . . . 36
3.16.2 UC14.2 - Rimozione unità . . . . . 36

**4 Algoritmo del server centrale** **37**
4.1 Introduzione . . . . . 37
4.2 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 . . . . . 44
5.6 Tracciamento . . . . . 46
5.6.1 Fonti - Requisiti . . . . . 46
5.6.2 Requisiti - Fonti . . . . . 49
5.6.3 Riepilogo requisiti . . . . . 52

# Elenco delle figure

3.2.1 Attori primari . . . . . 8
3.3.1 UC1 - Login . . . . . 9
3.4.1 UC2 - Registrazione nuovo utente . . . . . 10
3.4.2 UC2.1 - Inserimento dati utente . . . . . 11
3.5.1 UC3 - Gestione account già presenti . . . . . 13
3.5.2 UC3.1 - 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
3.10.1 UC8 - Visualizzazione task . . . . . 27
3.13.1 UC11 - Gestione guida . . . . . 30
3.13.2 UC11.4 - Spostamento muletto . . . . . 32
3.16.1 UC14 - Gestione unità . . . . . 35
4.2.1 Diagramma di attivita$_G$ per l'ordinamento delle tasks . . . . . 37
4.2.2 Diagramma di attivita$_G$ per la gestione del muletto dopo il completamento della lista di tasks . . . . . 37
4.2.3 Diagramma di attivita$_G$ per l'evasione di una lista di task$_G$ da parte di un muletto . . . . . 38

# Elenco delle tabelle

5.2.1 Tabella Requisiti Funzionali . . . . . 43
5.4.1 Tabella Requisiti di Qualità . . . . . 44
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 usecase$_G$ 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 usecase$_G$ - 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 - $10^{th}$ 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 $\text{task}_\text{G}$ 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 $\text{task}_\text{G}$ 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 rappresentano 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$_\text{G}$:** 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$_\text{G}$**: sono le aree in cui le unità possono spostarsi, ossia tutte le strade del magazzino per raggiungere i diversi $\text{POI}_\text{A}$;
  - **$\text{POI}_\text{A}$**: 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 $\text{task}_\text{G}$;
    - **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 $\text{percorrenza}_\text{G}$.

## 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 $\text{task}_{\text{G}}$ 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 $\text{planimetria}_{\text{G}}$ e la percorribilità della mappa del magazzino.

## 2.3 Vincoli progettuali

Il prodotto deve soddisfare il vincolo che tutti i $\text{POI}_{\text{A}}$ 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 usecase$_G$ individuati. Ogni usecase$_G$ viene descritto attraverso diagrammi dei usecase$_G$ e rappresenta uno scenario$_G$ di utilizzo da parte degli attore$_G$ che si interfacciano con esso.

## 3.2 Attori primari

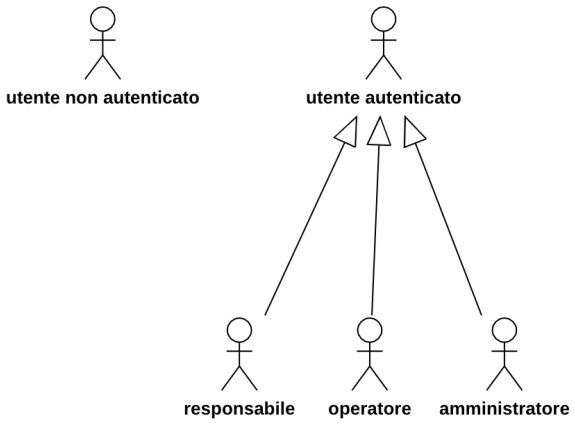


Figura 3.2.1: Attori primari

- **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 all'utente autenticato che intraprende le azioni dirette con la macchina. Può quindi scegliere se guidare l'unità oppure servissi del pilota automatico per evadere i task$_G$.
- **Responsabile:**
  É la figura in capo della logistica del magazzino: inserisce i task$_G$ 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 sistema, censisce i muletti nel database, crea e modifica laplanimetria$_G$ e la percorribilità della mappa del magazzino.

## 3.3 UC1 - Login

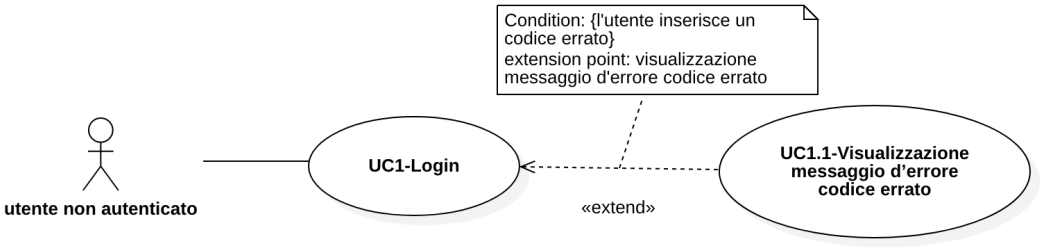


Figura 3.3.1: UC1 - Login

- **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$_G$ 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 dopo aver inserito un codice errato o non presente nel sistema; quindi gli viene chiesto di riprovare o di recarsi dall'amministratore.

## 3.4 UC2 - Registrazione nuovo utente

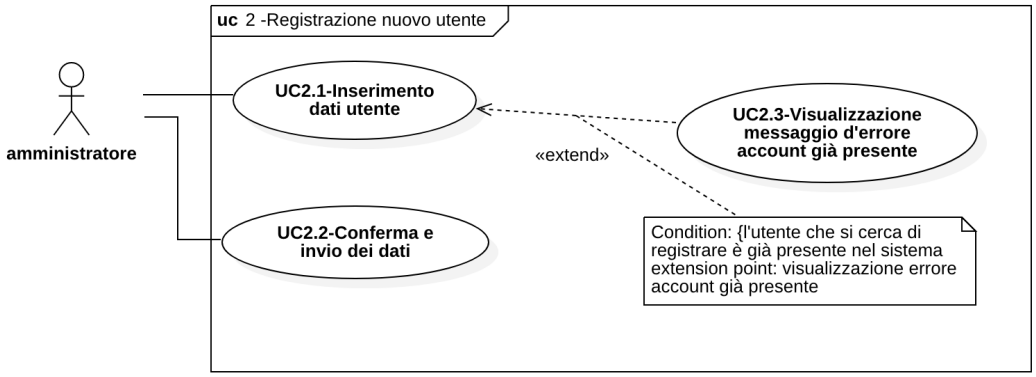


Figura 3.4.1: UC2 - Registrazione nuovo utente

- **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

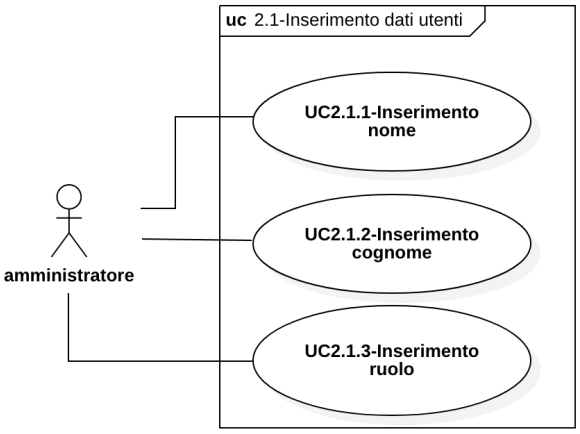


Figura 3.4.2: UC2.1 - Inserimento dati utente

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore sta eseguendo la registrazione del lavoratore nel sistema;
- **Postcondizioni:** l'amministratore ha inserito tutti i campi del form$_G$ di registrazione richiesti;
- **Scenario principale:** l'amministratore compila tutti i campi del form$_G$ 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, ovverosia operatore o 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$_G$ 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$_G$ 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$_G$ 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$_G$ 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$_G$ per inserire il ruolo del lavoratore;
- **Postcondizioni:** l'amministratore ha compilato il campo con il ruolo;
- **Scenario principale:** l'amministratore sceglie tramite una combobox$_G$ il ruolo che dovrà intraprendere il nuovo lavoratore, ovverosia 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

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore ha compilato il form$_G$ 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$_G$;
- **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.

### 3.4.3 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 - Gestione account già presenti

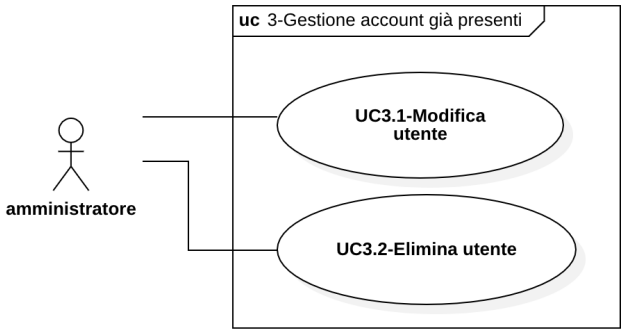


Figura 3.5.1: UC3 - Gestione account già presenti

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore intende effettuare un cambiamento degli account già presenti nel sistema;
- **Postcondizioni:** vi è un cambiamento degli account registrati;
- **Scenario principale:** vengono visualizzate le operazioni che l'amministratore può effettuare per gestire gli account già presenti:
  - modificare i dati di un utente (UC3.1);
  - eliminare l'account di un utente (UC3.2).

  Viene poi mostrato un form$_G$ di ricerca per inserire il codice identificativo dell'utente interessato;
- **Descrizione:** l'amministratore ha il compito di gestire gli account presenti nel sistema e aggiornarli in base all'organico del magazzino.

### 3.5.1 UC3.1 - Modifica utente

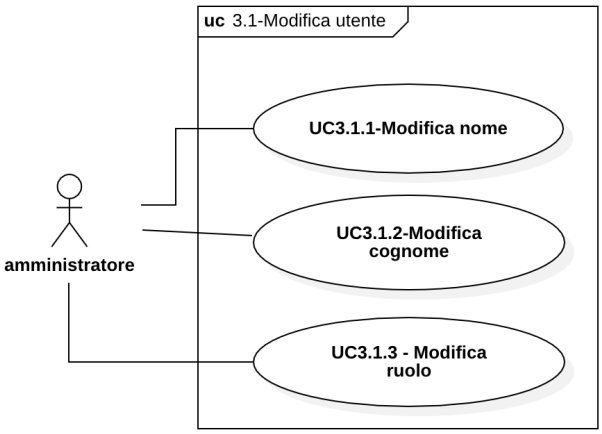


Figura 3.5.2: UC3.1 - Modifica utente

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore intende modificare il profilo dell'utente selezionato 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.

#### 3.5.1.1 UC3.1.1 - Modifica nome

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** il sistema ha reso disponibile il campo del form$_G$ 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$_G$ 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$_G$.

#### 3.5.1.2 UC3.1.2 - Modifica cognome

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** il sistema ha reso disponibile il campo del form$_G$ 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$_G$ 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$_G$.

#### 3.5.1.3 UC3.1.3 - Modifica ruolo

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** il sistema ha reso disponibile il campo del form$_G$ 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$_G$ 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$_G$.

### 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 sistema 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.

## 3.6 UC4 - Gestione task

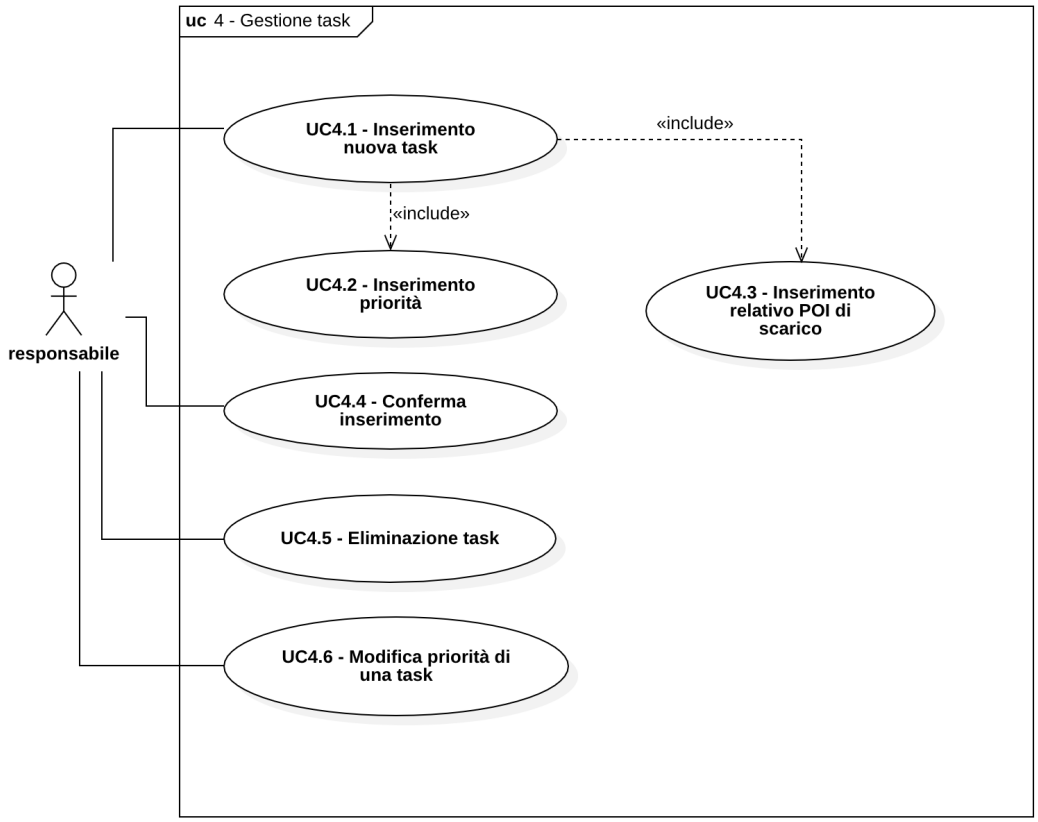


Figura 3.6.1: UC4 - Gestione task

- **Attori primari:** responsabile;
- **Precondizioni:** il responsabile è autenticato nel sistema e il sistema rende disponibile l'interfaccia per la gestione delle $\text{task}_\text{G}$ che verranno assegnati alle unità;
- **Postcondizioni:** la lista delle $\text{task}_\text{G}$ è stata aggiornata;
- **Scenario principale:** il responsabile effettua le operazioni necessarie per la gestione della lista delle $\text{task}_\text{G}$ che verranno assegnate dal sistema alle unità, esse possono essere:
  - l'inserimento di una nuova $\text{task}_\text{G}$ (UC4.1) con la relativa priorità (UC4.2) e il $\text{POI}_\text{A}$ a cui fa riferimento, in cui bisogna scaricare la merce (UC4.3);
  - la conferma dell'inserimento della nuova $\text{task}_\text{G}$ (UC4.4);
  - l'eliminazione di una $\text{task}_\text{G}$ dalla lista (UC4.5);
  - la modifica della priorità di una $\text{task}_\text{G}$ esistente (UC4.6);

- **Descrizione:** lo scarico delle merci in un determinato punto di interesse viene chiamato task$_G$. Il responsabile deve inserire nel sistema quali task$_G$ 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$_G$;
- **Postcondizioni:** il responsabile ha aggiunto con successo la task$_G$ alla lista. Il sistema assegnerà la nuova task$_G$ a un muletto, il quale la visualizzerà nella propria lista di compiti (UC8);
- **Scenario principale:** il responsabile preme l'apposito pulsante per l'aggiunta di una nuova task$_G$;
- **Descrizione:** il responsabile inserisce un nuovo compito da eseguire nella lista dei task$_G$;
- **Inclusioni:**
  - UC4.2 Inserimento priorità;
  - UC4.3 Inserimento relativo POI$_A$.

### 3.6.2 UC4.2 - Inserimento priorità

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

### 3.6.3 UC4.3 - Inserimento relativo POI$_A$ di scarico

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

- visualizza la mappa con tutti i $POI_A$ (UC6) e la lista di tutti i $POI_A$ di scarico (UC12);
- seleziona il $POI_A$ in cui si vuole scaricare la merce;
- viene confermata la selezione.

- **Descrizione:** la $task_G$ rappresenta lo scarico merci in un determinato punto di interesse del magazzino, quindi ad ogni $task_G$ deve essere affidato il relativo $POI_A$.

#### 3.6.4 UC4.4 - Conferma inserimento

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

#### 3.6.5 UC4.5 - Eliminazione task

- **Attori primari:** responsabile;
- **Precondizioni:** il responsabile sta visualizzando la lista di $task_G$ (UC13);
- **Postcondizioni:** il responsabile ha eliminato una $task_G$ dalla lista;
- **Scenario principale:** il responsabile seleziona dalla lista delle $task_G$ 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 $task_G$.

#### 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 $task_G$ selezionata è stata aggiornata;
- **Scenario principale:** il responsabile seleziona la $task_G$ 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 $task_G$ 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 dall'applicativo;
- **Postcondizioni:** l'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 evaso tutti $\text{task}_G$ assegnati e raggiunto la base.

## 3.8 UC6 - Visualizzazione mappa

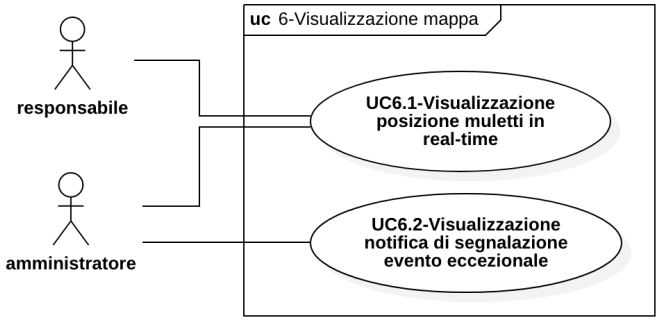


Figura 3.8.1: UC6 - Visualizzazione mappa

- **Attori primari:** amministratore, responsabile;
- **Precondizioni:** gli $\text{attore}_G$ sono autenticati nel sistema;
- **Postcondizioni:** gli $\text{attore}_G$ 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:

- $POI_A$ di carico: punto in cui i muletti prelevano il carico di merce da smistare nel magazzino. Ogni volta che completano la loro lista di $task_G$ (ma non è finito il loro turno di lavoro), devono tornare su questo punto per effettuare un nuovo carico e ricevere nuove $task_G$;
- $POI_A$ di scarico: punti in cui i muletti devono scaricare la merce prelevata;
- $POI_A$ 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 $attore_G$ sono autenticati nel sistema e visualizzano correttamente la mappa;
- **Postcondizioni:** gli $attore_G$ 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 - Gestione mappa

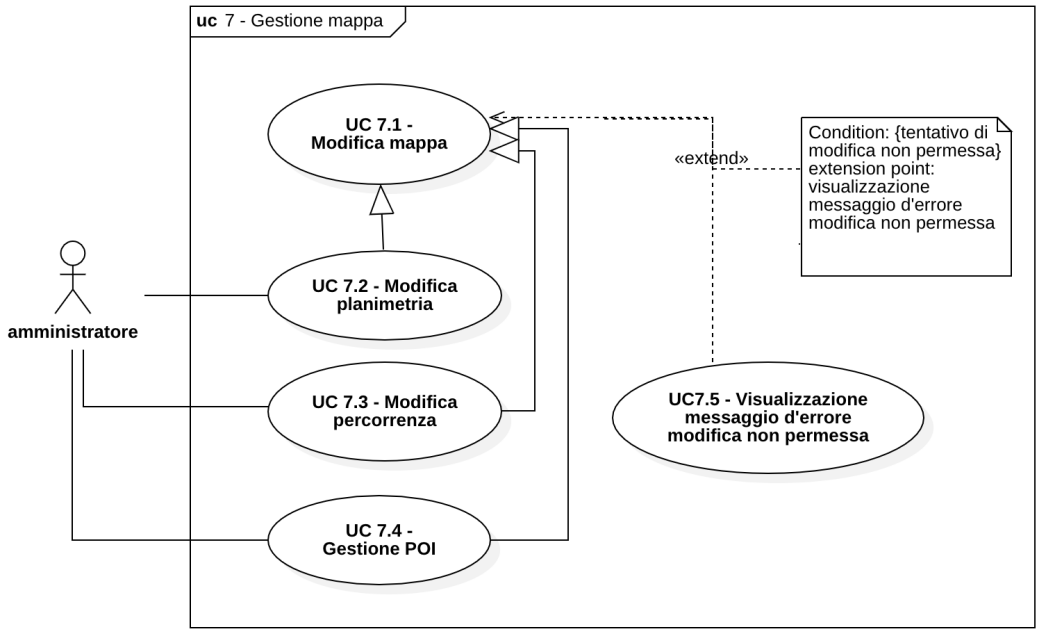


Figura 3.9.1: UC7 - Gestione mappa

- **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$_G$ del magazzino (UC7.2);
  - modificare la percorrenza$_G$ del magazzino, per esempio i sensi di marcia (UC7.3);
  - gestire i POI$_A$ (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$_G$, la percorrenza$_G$ e i POI$_A$ presenti.
- **Specializzazione:**
  - UC7.2 - Modifica planimetria$_G$
  - UC7.3 - Modifica percorrenza$_G$
  - UC7.4 - Gestione POI$_A$
- **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$_G$ della mappa;
- **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).

### 3.9.3 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$_G$ della mappa;
- **Postcondizioni:** la mappa è stata modificata dall'amministratore;
- **Scenario principale:** viene visualizzata la mappa con le caratteristiche che ogni area di percorrenza$_G$ 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.

### 3.9.4 UC7.4 - Gestione POI

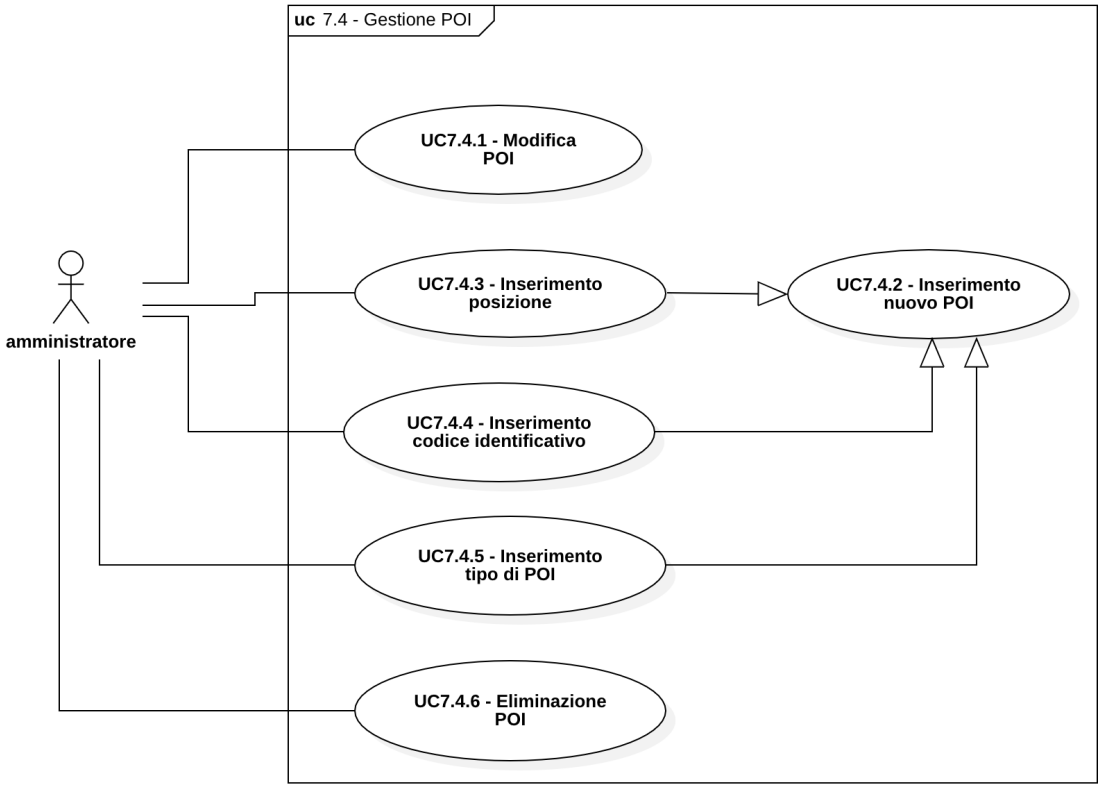


Figura 3.9.2: UC7.4 - Gestione POI

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore è autenticato nel sistema e viene reso disponibile dal sistema l'interfaccia per la modifica dei $POI_A$;
- **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 $POI_A$ esistente (UC7.4.1);
  - aggiungere un nuovo $POI_A$ nella mappa (UC7.4.2);
  - eliminare un $POI_A$ 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 $POI_A$ di carico.

#### 3.9.4.1 UC7.4.1 - Modifica posizione di un $POI_A$ esistente

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore ha selezionato l'opzione tra il menu della modifica dei $POI_A$ per il cambiamento della posizione di un $POI_A$ esistente;
- **Postcondizioni:** il $POI_A$ selezionato ha cambiato posizione nella mappa;
- **Scenario principale:** l'amministratore dopo aver premuto il pulsante per la modifica della posizione di un $POI_A$ esistente, visualizza la mappa (UC6) con tutti i $POI_A$ nella loro posizione, seleziona quello che gli interessa e lo sposta nella posizione aggiornata;
- **Descrizione:** l'amministratore può dover cambiare la posizione di alcuni $POI_A$ 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 $POI_A$;
- **Postcondizioni:** viene creato il nuovo $POI_A$ 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 $POI_A$ all'interno della mappa devono essere specificati:
  - codice identificativo;
  - posizione nella mappa;
  - tipo di $POI_A$ (carico, scarico, base);
- **Specializzazione:**
  - UC7.4.3 - Inserimento posizione;
  - UC7.4.4 - Inserimento codice identificativo;
  - UC7.4.5 - Inserimento tipo di $POI_A$.

#### 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 $POI_A$.
- **Postcondizioni:** l'amministratore ha inserito il $POI_A$ 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 $POI_A$ nella mappa.

#### 3.9.4.4 UC7.4.4 - Inserimento codice identificativo

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore visualizza il $form_G$ 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 $POI_A$ nell'apposito $form_G$;
- **Descrizione:** per completare l'aggiunta, l'amministratore deve assegnare un codice identificativo al nuovo $POI_A$.

#### 3.9.4.5 UC7.4.5 - Inserimento tipo POI

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore visualizza il $form_G$ per l'inserimento del tipo di $POI_A$;
- **Postcondizioni:** viene creato il nuovo $POI_A$ nella mappa;
- **Scenario principale:** l'amministratore inserisce il tipo di $POI_A$ e conferma;
- **Descrizione:** per completare l'aggiunta, l'amministratore deve assegnare il tipo di $POI_A$ 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 $POI_A$ esistente e visualizza la mappa con tutti i $POI_A$;
- **Postcondizioni:** viene eliminato un $POI_A$ dalla mappa e dalla lista;
- **Scenario principale:** seleziona dalla mappa il $POI_A$ di interesse e conferma, attraverso un apposito pulsante, l'eliminazione;
- **Descrizione:** si vuole eliminare un $POI_A$ 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 di modifica della mappa non sono concesse, quindi il sistema informa l'amministratore.

## 3.10 UC8 - Visualizzazione task

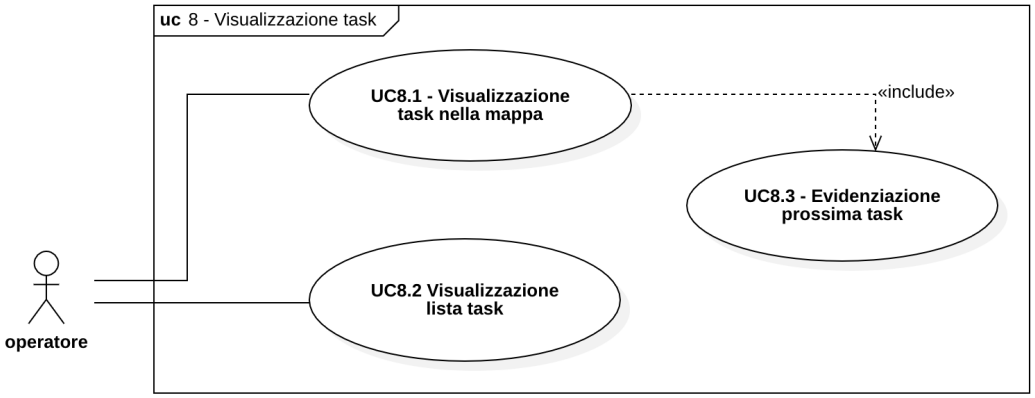


Figura 3.10.1: UC8 - Visualizzazione task

- **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 $task_G$ assegnate all'operatore;
- **Descrizione:** per compiere il suo lavoro, l'operatore ha bisogno di visualizzare le $task_G$ che gli sono assegnate e la loro posizione, così da poter scaricare la merce nel luogo corretto.

### 3.10.1 UC8.1 - Visualizzazione $task_G$ 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 $task_G$ nella relativa posizione;
- **Scenario principale:** l'operatore visualizza la mappa con le $task_G$ assegnatogli;
- **Descrizione:** vengono visualizzate nella mappa le $task_G$ nel loro relativo $POI_A$;
- **Inclusioni:**
  - UC8.2 - Evidenziazione prossima $task_G$.

### 3.10.2 UC8.2 - Evidenziazione prossima task

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** l'operatore visualizza la mappa con le $task_G$ (UC8.1);
- **Postcondizioni:** viene evidenziata nella mappa la prossima $task_G$ da svolgere;
- **Scenario principale:** viene visualizzata nella mappa la prossima $task_G$ con un colore diverso, nella posizione in cui l'operatore deve recarsi;
- **Descrizione:** per facilitare il compito dell'operatore, il $POI_A$ relativo alla prossima $task_G$ da soddisfare viene evidenziato con un colore diverso dalle altre $task_G$ 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 $task_G$ (UC8.1);
- **Postcondizioni:** viene visualizzata una lista di tutte le $task_G$ da eseguire;
- **Scenario principale:** sotto alla mappa del magazzino, viene visualizzata una lista di tutte le $task_G$ che l'operatore deve soddisfare;
- **Descrizione:** per facilitare il compito dell'operatore, viene visualizzata una lista di tutte le $task_G$ che deve soddisfare con il relativo codice identificativo.

## 3.11 UC9 - Segnalazione del completamento di una task

- **Attori primari:** operatore;
- **Precondizioni:** l'operatore ha raggiunto e soddisfatto una $task_G$;
- **Postcondizioni:** il sistema ha registrato il completamento della $task_G$ che verrà cancellata dalla lista completa di tutte le $task_G$ da soddisfare e da quella personale dell'operatore;
- **Scenario principale:** l'operatore clicca sul $POI_A$ evidenziato in UC8.3 e conferma l'avvenuto scarico;
- **Descrizione:** l'operatore ha scaricato la merce nel punto destinato, quindi deve segnalare di aver completato la $task_G$ per poter proseguire con la prossima.

## 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 guidate dal pilota automatico, ma l'operatore deve controllare gli spostamenti che il sistema ha intenzione di effettuare.

## 3.13 UC11 - Gestione guida

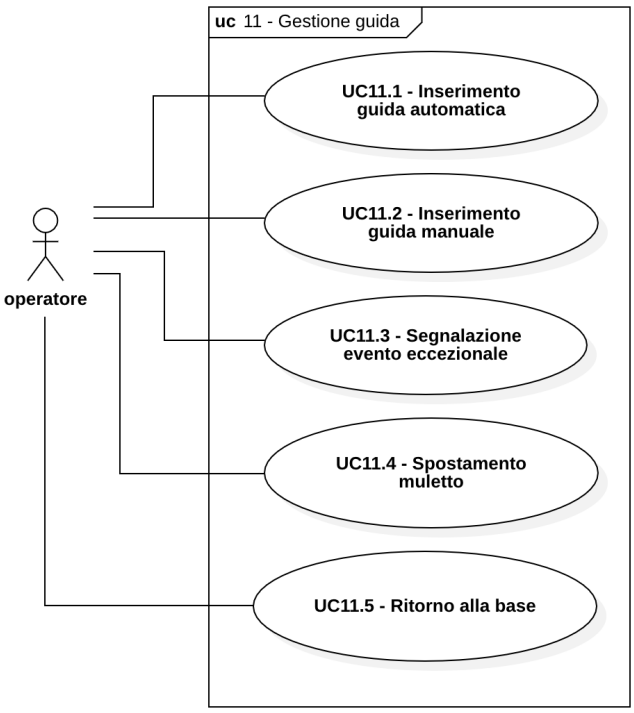


Figura 3.13.1: UC11 - Gestione guida

- **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 malfunzionamenti (UC11.3);
  - lo spostamento del muletto all'interno della mappa (UC11.4);
- **Descrizione:** l'operatore si appresta a guidare o supervisionare la guida 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 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 - Spostamento muletto

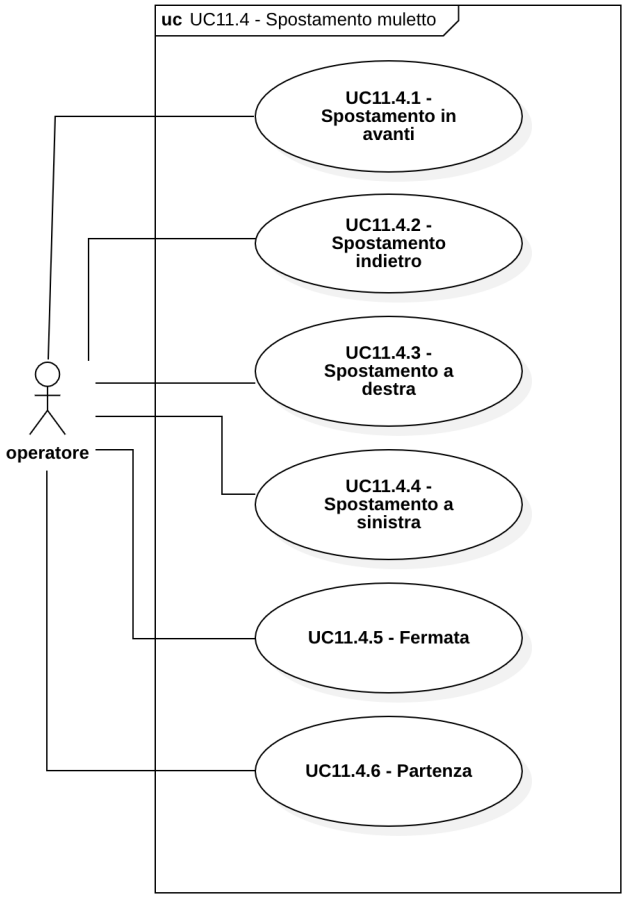


Figura 3.13.2: UC11.4 - Spostamento muletto

- **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 $POI_A$. 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, ripetto alla propria direzione, 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, ripetto alla propria direzione, 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, ripetto alla propria direzione, 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, ripetto 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 $POI_A$ 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 $task_G$ 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 $POI_A$ presenti nella mappa;
- **Scenario principale:** vicino alla visualizzazione della mappa (UC6), vi è un pulsante apposito per visualizzare la lista completa di $POI_A$ presenti nel magazzino;
- **Descrizione:** per tener traccia di tutti i $POI_A$ 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 $task_G$;
- **Scenario principale:** il responsabile clicca sul bottone apposito per poter visualizzare la lista completa delle $task_G$;
- **Descrizione:** il responsabile necessita di visualizzare tutte le $task_G$ che sono state create per tenere sotto controllo quali compiti vengono soddisfatti.

## 3.16 UC14 - Gestione unità

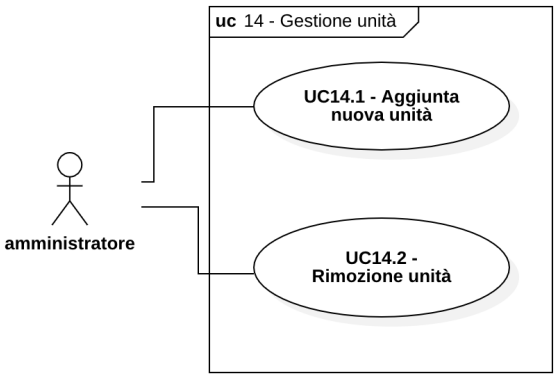


Figura 3.16.1: UC14 - Gestione unità

- **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 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 $\text{form}_{\text{G}}$ 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.

# 4 Algoritmo del server centrale

## 4.1 Introduzione

Con server centrale si indica la componente architetturale 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 usecase$_G$ ad esso attribuibili: si è quindi deciso di esplorarne il comportamento attraverso un diagramma di attivita$_G$. 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

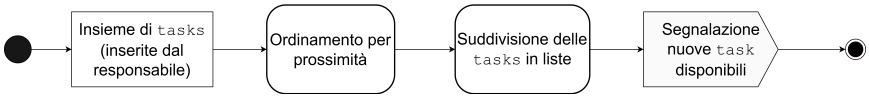


Figura 4.2.1: Il diagramma mostra come le task$_G$ inserite dal responsabile vengano suddivise in liste a seconda della distanza dalla base: ogni lista sarà affidata ad un muletto per la sua esecuzione.

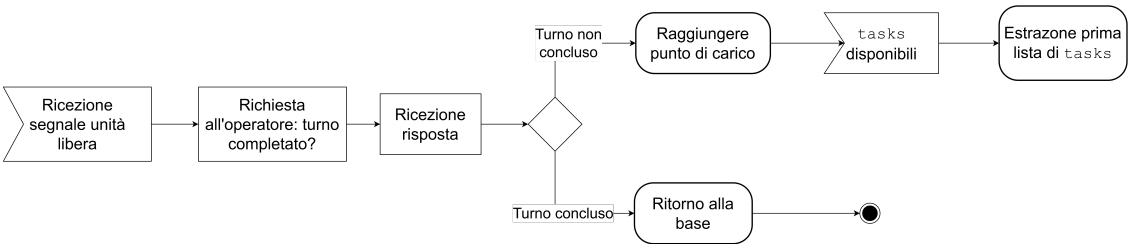


Figura 4.2.2: Completati i task$_G$, il muletto viene riportato alla base se il turno dell'operatore è concluso, al punto di carico in caso contrario, per la presa in carico dei compiti successivi

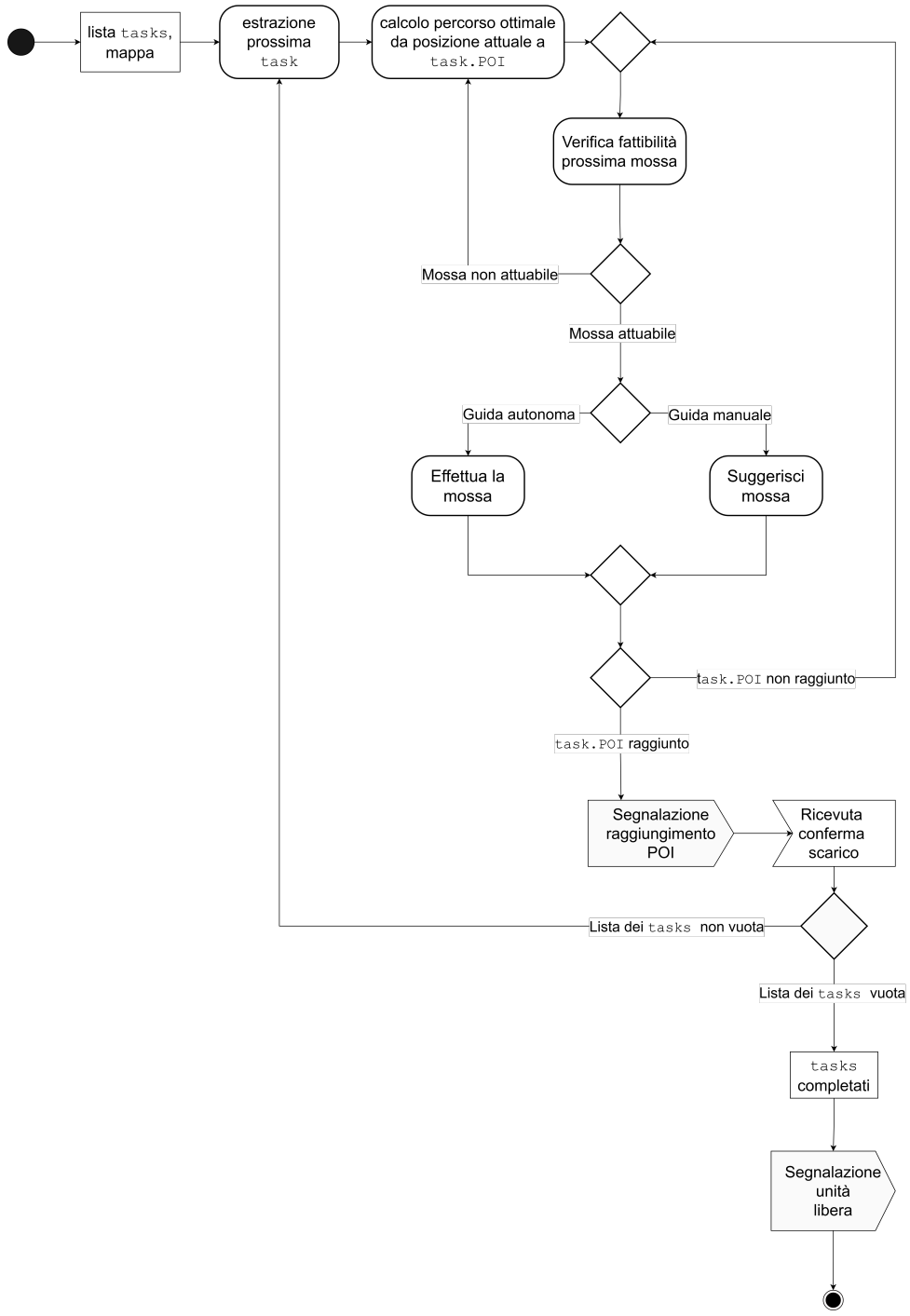


Figura 4.2.3: Il diagramma delinea il workflow che interessa il muletto durante l'esecuzione di una lista di $task_G$. Il server centrale valuta la fattibilità di ogni mossa che conduce il muletto al $POI_A$ di destinazione: se la mossa non è attuabile viene ricalcolato il percorso. Al completamento di tutti i $task_G$, l'unità viene segnalata come libera

# 5 Requisiti

## 5.1 Introduzione

In questa sezione vengono riportati i requisito$_G$, strutturati secondo la loro classificazione per tipologia, ovvero requisito$_G$ funzionali, requisito$_G$ prestazionali, requisito$_G$ di qualità e requisito$_G$ 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 | 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$_G$ di registrazione non va a buon fine se i dati inseriti risultano già presenti nel sistema | UC2.3 |
| RF-6-O | Il sistema permette all'amministratore di gestire gli account inseriti | UC3 |
| RF-6.1-O | Il sistema permette la modifica di un utente già registrato | UC3.1 |
| RF-6.1.1-O | L'amministratore può modificare il campo nome di un account esistente | UC3.1.1 |
| RF-6.1.2-O | L'amministratore può modificare il campo cognome di un account esistente | UC3.1.2 |
| RF-6.1.3-O | L'amministratore può modificare il campo ruolo di un account esistente (responsabile, lavoratore) | UC3.1.3 |
| RF-6.2-O | Il sistema permette l'eliminazione di un utente precedentemente registrato | UC3.2 |

| | | |
|---|---|---|
| RF-7-O | Il responsabile si occupa della gestione della lista delle task$_G$ | UC4 |
| RF-8-O | Il responsabile può inserire una nuova task$_G$ | UC4.1 |
| RF-8.1-O | Quando il responsabile inserisce una nuova task$_G$ dovrà specificare la sua priorità | UC4.2 |
| RF-8.2-O | Quando il responsabile inserisce una nuova task$_G$ dovrà specificare il POI$_A$ a cui fa riferimento | UC4.3 |
| RF-8.3-O | Quando il responsabile conferma l'inserimento di una nuova task$_G$ e il sistema la assegna ad un'unità che la dovrà soddisfare | UC4.4 |
| RF-9-O | Il responsabile può eliminare una task$_G$ | UC4.5 |
| RF-10-O | Il responsabile può modificare la priorità di una task$_G$ | 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$_A$ nella mappa all'amministratore e ai responsabili | UC6 |
| RF-15.2-O | Il sistema permette la visualizzazione delle caratteristiche delle zone di percorrenza$_G$ (senso di marcia, numero massimo di unità che possono transitare) 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 | Il sistema permette all'amministratore la visualizzazione di una notifica in caso della segnalazione da parte di un operatore di un evento eccezionale | UC6.2 |
| RF-19-O | L'amministratore autenticato può accedere all'interfaccia per gestire la mappa | UC7 |
| RF-19.1-O | L'amministratore può modificare planimetria$_G$ del magazzino | UC7.2 |
| RF-19.2-O | L'amministratore può modificare la percorrenza$_G$ del magazzino | UC7.3 |
| RF-20-O | L'amministratore può gestire i POI$_A$ | UC7.4 |
| RF-20.1-O | L'amministratore può modificare la posizione di un POI$_A$ già esistente | UC7.4.1 |
| RF-20.2-O | L'amministratore può inserire un nuovo POI$_A$ | UC7.4.2 |
| RF-20.2.1-O | Inserendo un nuovo POI$_A$, l'amministratore dovrà specificare la sua posizione nella mappa | UC7.4.3 |
| RF-20.2.2-O | Inserendo un nuovo POI$_A$, l'amministratore dovrà specificare il suo codice identificativo | UC7.4.4 |
| RF-20.2.3-O | Inserendo un nuovo POI$_A$, l'amministratore dovrà specificare il tipo di POI$_A$ inserito (carico, scarico, base) | UC7.4.5 |
| RF-20.3-O | L'amministratore può eliminare un POI$_A$ | UC7.4.6 |
| RF-20-O | La User Interface di una specifica unità attiva implementa una mappa contente i relativi POI$_A$ presenti nella lista delle task$_G$ da soddisfare, numerati secondo la lista | UC8.1 |
| RF-22-O | La User Interface implementa sotto alla mappa una lista ordinata contenente la task$_G$ rimanenti da eseguire dell'operatore che sta usando l'unità | UC8.2 |
| RF-23-O | La mappa mostra il prossimo task$_G$ da soddisfare (POI da raggiungere) | UC8.3 |
| RF-23.1-O | Nella mappa specifica dell'unità verrà evidenziato con un colore diverso il prossimo POI$_A$ da raggiungere | UC8.3 |
| RF-24-O | L'operatore segnala al sistema la conclusione dell'incarico attraverso la User Interface | UC9 |
| RF-25-O | La User Interface che rappresenterà ogni singola unità dovrà prevedere le 4 frecce direzionali che indicano il suggerimento del server centrale | UC10 |

| | | |
|---|---|---|
| RF-25.1-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-26-O | Nella User Interface è presente un pulsante che permette di passare dalla guida manuale alla guida autonoma dell'unità | UC11.1 |
| RF-26.1-O | La User Interface del controllo manuale permette di passare alla guida autonoma | UC11.1, Verbale Esterno 1 |
| RF-27-O | Nella User Interface è presente un pulsante che permette di passare dalla guida autonoma alla guida manuale dell'unità | UC11.2 |
| RF-27.1-O | La User Interface del controllo automatico permette di passare alla guida manuale | UC11.2, Verbale Esterno 1 |
| RF-28-O | Nella User Interface è presente un pulsante che permette di segnalare al server un evento eccezionale | UC11.3 |
| RF-29-O | Nella User Interface comparirà un pulsante per il ritorno alla base dell'unità se l'operatore avrà concluso tutte le $task_G$ assegnategli e la guida sarà impostata ad autonoma | UC11.5 |
| RF-30-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-31-D | Il pannello permette di visualizzare l'indicatore di velocità attuale (che avrà come massimo la velocità massima anagrafica) | Capitolato |
| RF-32-O | Il server centrale pilota e coordina tutte le unità per evitare incidenti e ingorghi | Capitolato |
| RF-33-F | Il server centrale fornisce il percorso migliore ad ogni unità tramite algoritmi di ricerca operativa | Capitolato |
| RF-34-O | Il sistema permette al responsabile di visualizzare la lista di tutti i $POI_A$ con il proprio tipo (carico, scarico, base) presenti nella mappa | UC12 |
| RF-35-O | Il sistema permette all'amministratore di visualizzare la lista di tutti i $POI_A$ con il proprio tipo (carico, scarico, base) presenti nella mappa | UC12 |
| RF-36-O | Il responsabile ha a disposizione un pulsante per poter vedere una lista completa delle $task_G$ | UC13 |

| | | |
|---|---|---|
| RF-37-O | L'amministratore ha a disposizione un'interfaccia su cui può gestire le unità | UC14 |
| RF-37.1-O | L'amministratore può aggiungere una nuova unità | UC14.1 |
| RF-37.2-O | L'amministratore può eliminare un'unità | UC14.2 |

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 | 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 server centrale deve prevedere ed evitare le collisioni | Capitolato |
| RV-6-O | Ogni zona di percorrenza$_G$ ha un numero massimo di unità che possono percorrerla contemporaneamente (dimensione della zona) | Capitolato |
| RV-7-O | Ogni zona di percorrenza$_G$ 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 server centrale conosce la posizione di ogni singola unità | Capitolato |
| RV-15-O | Il server centrale centrale conosce la direzione di ogni singola unità | Capitolato |
| RV-16-D | Il server centrale conosce la velocità di ogni singola unità | Capitolato |

| | | |
|---|---|---|
| RV-17-O | Ogni unità ha una lista di $task_G$ da risolvere ogni volta che fa carico | Capitolato |
| RV-18-O | Ogni $task_G$ è collegata ad un $POI_A$ da raggiungere | Capitolato |
| RV-19-O | Ogni $POI_A$ può essere di carico o scarico o base | Decisione interna |
| RV-20-O | Ci devono essere più di un $POI_A$ di scarico | Decisione interna |
| RV-21-O | Ci deve essere almeno un $POI_A$ di base | Decisione interna |
| RV-22-O | Ci deve essere almeno un $POI_A$ di carico | Decisione interna |
| RV-23-F | Ci possono essere più $POI_A$ di base | Decisione interna |
| RV-24-F | Ci possono essere più $POI_A$ 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 server centrale conosce ogni spostamento (in avanti, indietro, a destra e a sinistra) di ogni unità | Capitolato |
| RV-30-O | Il server centrale recepisce la fermata di ogni unità | Capitolato |
| RV-31-O | Il server centrale recepisce la partenza di ogni unità | Capitolato |
| RV-32-O | Ci deve uno e un solo account registrato con il ruolo di amministratore | Decisione interna |
| RV-33-O | Ci deve essere almeno un account registrato con il ruolo di responsabile | Decisione interna |
| RV-34-F | Ci possono essere più account registrati con il ruolo di responsabile | Decisione interna |
| RV-35-O | Ci devono essere più account registrati con il ruolo di operatore | Decisione interna |

Tabella 5.5.1: Tabella Requisiti di vincolo

.

## 5.6 Tracciamento

### 5.6.1 Fonti - Requisiti

| Fonte | Requisiti |
|---|---|
| Capitolato | RV-1-O<br>RV-2-O<br>RV-3-F<br>RV-5-O<br>RV-6-O<br>RV-7-O<br>RV-8-O<br>RV-9-O<br>RV-10-F<br>RV-11-D<br>RV-12-D<br>RV-13-O<br>RV-14-O<br>RV-15-O<br>RV-16-D<br>RV-17-O<br>RV-18-O<br>RV-29-O<br>RV-30-O<br>RV-31-O<br>RF-17-F<br>RF-31-D<br>RF-32-O<br>RF-33-F<br>RQ-1-O<br>RQ-2-O<br>RQ-3-O<br>RQ-4-O<br>RQ-5-O<br>RQ-6-O<br>RQ-7-O<br>RQ-8-O<br>RQ-9-O<br>RQ-10-F |

| | |
|---|---|
| Decisione interna | RV-4-O<br>RV-19-O<br>RV-20-O<br>RV-21-O<br>RV-22-O<br>RV-23-F<br>RV-24-F<br>RV-25-O<br>RV-26-O<br>RV-27-O<br>RV-28-O<br>RV-32-O<br>RV-33-O<br>RV-34-O<br>RV-35-O |
| Verbale Esterno 1 | RF-26.1-O<br>RF-27.1-O<br>RF-30-O |
| UC1 | RF-1-O<br>RF-2-O |
| UC2 | RF-3-O<br>RF-4-O<br>RF-4.1-O<br>RF-4.2-O<br>RF-4.3-O<br>RF-5-O |
| UC3 | RF-6-O<br>RF-6.1-O<br>RF-6.1.1-O<br>RF-6.1.2-O<br>RF-6.1.3-O<br>RF-6.2-O |
| UC4 | RF-7-O<br>RF-8-O<br>RF-8.1-O<br>RF-8.2-O<br>RF-8.3-O<br>RF-9-O<br>RF-10-O |
| UC5 | RF-11-O<br>RF-12-O<br>RF-13-O<br>RF-14-O |

| | |
|---|---|
| UC6 | RF-15-O<br>RF-15.1-O<br>RF-15.2-O<br>RF-15.2.1-O<br>RF-16-O<br>RF-18-O |
| UC7 | RF-19-O<br>RF-19.1-O<br>RF-19.2-O<br>RF-20-O<br>RF-20.1-O<br>RF-20.2-O<br>RF-20.2.1-O<br>RF-20.2.2-O<br>RF-20.2.3-O<br>RF-20.3-O |
| UC8 | RF-20-O<br>RF-22-O<br>RF-23-O<br>RF-23.1-O |
| UC9 | RF-24-O |
| UC10 | RF-25-O<br>RF-25.1-O |
| UC11 | RF-26-O<br>RF-26.1-O<br>RF-27-O<br>RF-27.1-O<br>RF-28-O<br>RF-29-O<br>RF-30-O |
| UC12 | RF-34-O<br>RF-35-O |
| UC13 | RF-36-O |
| UC14 | RF-37-O<br>RF-37.1-O<br>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

.