



>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 Ricardo Three Way Milkshake |

Descrizione

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

Registro delle modifiche

| Versione | Descrizione | Data | Nominativo | Ruolo |
|----------|--|------------|------------------|--------------------------|
| 1.0.0 | Approvazione del documento | 2020-01-10 | Greggio Nicolò | Responsabile di Progetto |
| 0.6.0 | Verifica sezione 4, 5 | 2020-01-09 | De Renzis Simone | Verificatore |
| 0.5.0 | Verifica sezione 1, 2, 3 | 2020-01-05 | Tessari Andrea | Verificatore |
| 0.4.0 | Completamento sezione 2 | 2020-01-04 | Chiarello Sofia | Redattore |
| 0.3.4 | Stesura sezione 5.6 | 2021-01-03 | Zuccolo Giada | Redattore |
| 0.3.3 | Stesura sezione 5.4, 5.5 | 2021-01-02 | Zuccolo Giada | Redattore |
| 0.3.2 | Stesura sezione 4.3, 5.1, 5.2 e 5.3 | 2020-12-31 | Zuccolo Giada | Redattore |
| 0.3.1 | Stesura sezione 4.1 e 4.2 | 2020-12-30 | Zuccolo Giada | Redattore |
| 0.3.0 | Stesura sezione 3.15, 3.16 e aggiunta delle immagini | 2020-12-29 | Chiarello Sofia | Redattore |
| 0.2.4 | Stesura sezione 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14 | 2020-12-27 | Chiarello Sofia | Redattore |
| 0.2.3 | Stesura sezione 3.7, 3.8, 3.9 | 2020-12-25 | Chiarello Sofia | Redattore |
| 0.2.2 | Stesura sezione 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 | 2020-12-24 | Chiarello Sofia | Redattore |
| 0.2.1 | Integrazione sezione 2 e stesura sezione 3.1 e 3.2 | 2020-12-23 | Chiarello Sofia | Redattore |
| 0.1.0 | Stesura sezione 1 e 2 | 2020-12-21 | Chiarello Sofia | Redattore |
| 0.0.1 | Strutturazione del documento | 2020-12-21 | Chiarello Sofia | Redattore |



Indice

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Introduzione | 6 |
| 1.1 | Scopo del documento | 6 |
| 1.2 | Scopo del prodotto | 6 |
| 1.3 | Riferimenti | 6 |
| 1.3.1 | Normativi | 6 |
| 1.3.2 | Informativi | 6 |
| 2 | Descrizione generale | 7 |
| 2.1 | Obiettivi del prodotto | 7 |
| 2.2 | Caratteristiche del prodotto | 7 |
| 2.2.1 | Mappa | 7 |
| 2.3 | Caratteristiche degli utenti | 8 |
| 2.4 | Vincoli progettuali | 8 |
| 3 | Casi d'uso | 9 |
| 3.1 | Introduzione | 9 |
| 3.2 | Attori primari | 9 |
| 3.3 | UC1 - Login | 10 |
| 3.3.1 | UC1.1 - Visualizzazione messaggio d'errore codice errato | 10 |
| 3.4 | UC2 - Registrazione nuovo utente | 11 |
| 3.4.1 | UC2.1 - Inserimento dati utente | 12 |
| 3.4.1.1 | UC2.1.1 - Inserimento nome | 12 |
| 3.4.1.2 | UC2.1.2 - Inserimento cognome | 13 |
| 3.4.1.3 | UC2.1.3 - Inserimento ruolo | 13 |
| 3.4.2 | UC2.2 - Conferma e invio dei dati | 13 |
| 3.4.3 | UC2.3 - Visualizzazione messaggio d'errore account già presente | 14 |
| 3.5 | UC3 - Modifica utente | 14 |
| 3.5.1 | UC3.1 - Modifica nome | 15 |
| 3.5.2 | UC3.2 - Modifica cognome | 15 |
| 3.5.3 | UC3.3 - Modifica ruolo | 15 |
| 3.6 | UC4 - Gestione task | 16 |
| 3.6.1 | UC4.1 - Inserimento nuova task | 17 |
| 3.6.2 | UC4.2 - Inserimento priorità | 17 |
| 3.6.3 | UC4.3 - Inserimento relativo POI _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 |
| 3.9 | 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 | 25 |
| 3.9.4.4 | UC7.4.4 - Inserimento codice identificativo | 26 |
| 3.9.4.5 | UC7.4.5 - Inserimento tipo POI | 26 |
| 3.9.4.6 | UC7.4.6 - Eliminazione POI | 26 |
| 3.9.5 | UC7.5 - Visualizzazione messaggio d'errore operazione non permessa . | 27 |
| 3.10 | UC8 - Visualizzazione task | 27 |
| 3.10.1 | UC8.1 - Visualizzazione task _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 | 28 |
| 3.12 | UC10 - Visualizzazione spostamenti del pilota automatico | 29 |
| 3.13 | UC11 - Gestione guida | 29 |
| 3.13.1 | UC11.1 - Inserimento guida automatica | 30 |
| 3.13.2 | UC11.2 - Inserimento guida manuale | 30 |
| 3.13.3 | UC11.3 - Segnalazione evento eccezionale | 31 |
| 3.13.4 | UC11.4 - Spostamento muletto | 31 |
| 3.13.4.1 | UC11.4.1 - Spostamento in avanti | 32 |
| 3.13.4.2 | UC11.4.2 - Spostamento indietro | 32 |
| 3.13.4.3 | UC11.4.3 - Spostamento a destra | 33 |
| 3.13.4.4 | UC11.4.4 - Spostamento a sinistra | 33 |
| 3.13.4.5 | UC11.4.5 - Fermata | 33 |
| 3.13.4.6 | UC11.4.6 - Partenza | 33 |
| 3.13.5 | UC11.5 - Ritorno alla base | 34 |
| 3.14 | UC12 - Visualizzazione lista completa di POI | 34 |
| 3.15 | UC13 - Visualizzazione lista completa di task | 34 |
| 3.16 | UC14 - Gestione unità | 35 |
| 3.16.1 | UC14.1 - Aggiunta nuova unità | 35 |
| 3.16.2 | UC14.2 - Rimozione unità | 36 |
| 4 | Algoritmo del sistema 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 | 43 |
| 5.6 | Tracciamento | 46 |
| 5.6.1 | Fonti - Requisiti | 46 |
| 5.6.2 | Requisiti - Fonti | 48 |
| 5.6.3 | Riepilogo requisiti | 52 |



Elenco delle figure

| | |
|---|----|
| 3.2.1 Attori primari | 9 |
| 3.3.1 UC1 - Login | 10 |
| 3.4.1 UC2 - Registrazione nuovo utente | 11 |
| 3.4.2 UC2.1 - Inserimento dati utente | 12 |
| 3.5.1 UC3 - Modifica utente | 14 |
| 3.6.1 UC4 - Gestione task | 16 |
| 3.8.1 UC6 - Visualizzazione mappa | 19 |
| 3.9.1 UC7 - Gestione mappa | 21 |
| 3.9.2 UC7.4 - Gestione POI | 24 |
| 3.10. UC8 - Visualizzazione task | 27 |
| 3.13. UC11 - Gestione guida | 29 |
| 3.13.2 UC11.4 - Spostamento muletto | 31 |
| 3.16. UC14 - Gestione unità | 35 |
| 4.2.1 Diagramma di attività per l'ordinamento delle tasks | 37 |
| 4.2.2 Diagramma di attività per la gestione del muletto dopo il completamento della lista di tasks | 37 |
| 4.2.3 Diagramma di attività per l'evasione di una lista di tasks da parte di un muletto | 38 |



Elenco delle tabelle

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



1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

Il seguente documento ha lo scopo di elencare in modo formale e dettagliato tutti i casi d'uso_G e i requisiti_G dedotti dall'analisi del capitolato_G C5 PORTACS 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;
- Specifica tecnico-economica e organigramma:
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2020/Progetto/RO.html>
- 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/%7Eercardin/swea/2021/Diagrammi%20Use%20Case_4x4.pdf

1.3.2 Informativi

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



2 Descrizione generale

2.1 Obiettivi del prodotto

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

2.2 Caratteristiche del prodotto

Il dominio del software è ristretto alla gestione di unità trasportatrici (muletti) operative all'interno di un magazzino. Ogni unità è istruita di una lista di mansioni da svolgere, che prevedono il trasporto di merce da un punto di carico a uno o più punti di scarico. Ogni punto di interesse è legato ad un task_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 sistema 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.

2.2.1 Mappa

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

- **Vincoli sulla planimetria_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;
 - **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.

2.3 Caratteristiche degli utenti

In questo magazzino ogni lavoratore avrà un ruolo importante all'interno del sistema: gli operatori controlleranno le unità nel caso di guida manuale, il responsabile potrà inserire i task_G da soddisfare, mentre l'amministratore gestirà il personale e potrà apportare modifiche alla planimetria_G e alla percorribilità della mappa, in base alle esigenze.

2.4 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_G individuati. Ogni caso d'uso_G viene descritto attraverso diagrammi dei casi d'uso_G e rappresenta uno scenario_G di utilizzo da parte degli attori_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 tasks_G.
- **Responsabile:**
Si riferisce all'utente autenticato che si occupa di inserire la lista di tasks_G da soddisfare. È la figura che ha in carico la logistica del magazzino.
- **Amministratore:**
Si riferisce all'utente autenticato che ha il compito di creare e modificare gli account del personale del magazzino; creare e modificare la planimetria_G e la percorrenza_G del magazzino; gestire le unità.

3.3 UC1 - Login

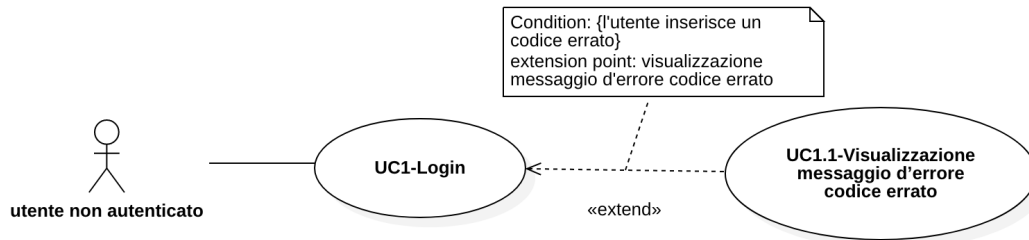


Figura 3.3.1: UC1 - Login

- **Attori primari:** utente non autenticato;
- **Precondizioni:** l'utente non è autenticato nell'applicativo;
- **Postcondizioni:** l'utente si è autenticato con successo come operatore, responsabile o amministratore. Il sistema rende disponibili diverse pagine e funzionalità a seconda della tipologia di utente;
- **Scenario principale:** l'utente richiede il login inserendo nell'apposito form_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, ovvero sia 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 e invio dei dati

- **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;
- **Descrizione:** l'amministratore preme il pulsante per la conferma e l'invio dei dati. A schermo viene visualizzato un messaggio con l'avvenuta registrazione e il codice identificativo relativo all'account registrato.

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

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

3.5 UC3 - Modifica utente

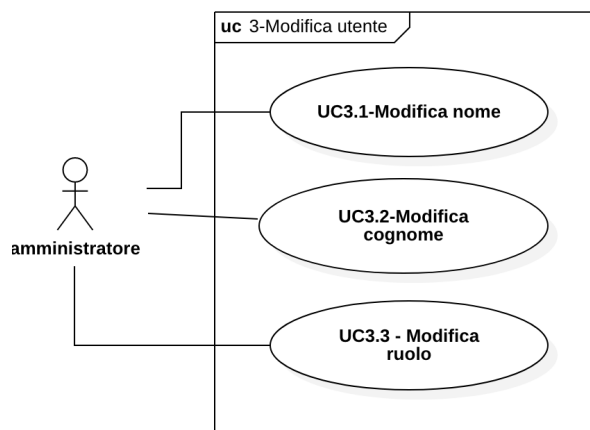


Figura 3.5.1: UC3 - Modifica utente

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



3.5.1 UC3.1 - Modifica nome

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

3.5.2 UC3.2 - 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.

3.5.3 UC3.3 - 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.

3.6 UC4 - Gestione task

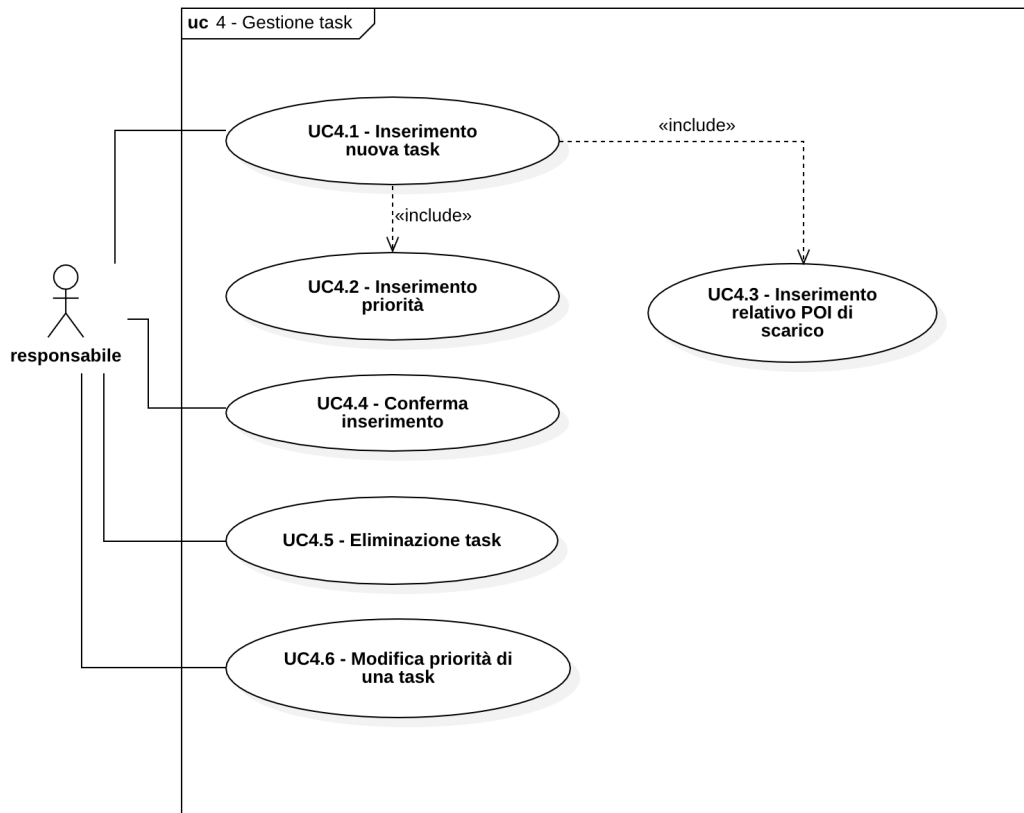


Figura 3.6.1: UC4 - Gestione task

- **Attori primari:** responsabile;
- **Precondizioni:** il responsabile è autenticato nel sistema e il sistema rende disponibile l'interfaccia per la gestione delle task_G che verranno assegnati alle unità;
- **Postcondizioni:** la lista delle task_G è stata aggiornata;
- **Scenario principale:** il responsabile effettua le operazioni necessarie per la gestione della lista delle task_G che verranno assegnate dal sistema alle unità, esse possono essere:
 - l'inserimento di una nuova task_G (UC4.1) con la relativa priorità (UC4.2) e il POI_A a cui fa riferimento, in cui bisogna scaricare la merce (UC4.3);
 - la conferma dell'inserimento della nuova task_G (UC4.4);
 - l'eliminazione di una task_G dalla lista (UC4.5);
 - la modifica della priorità di una task_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;
- **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;
- **Descrizione:** il responsabile inserisce un nuovo compito da eseguire nella lista dei task;
- **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;
- **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;
- **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;
- **Postcondizioni:** è stato assegnato correttamente il POI_A relativo alla nuova task;
- **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 task_G assegnati e raggiunto la base.

3.8 UC6 - Visualizzazione mappa

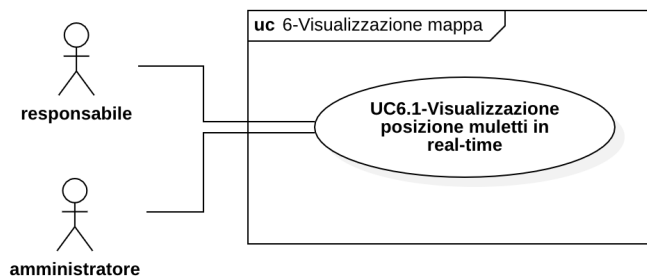


Figura 3.8.1: UC6 - Visualizzazione mappa

- **Attori primari:** amministratore, responsabile;
- **Precondizioni:** gli attori_G sono autenticati nel sistema;
- **Postcondizioni:** gli attori_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 $tasks_G$ (ma non è finito il loro turno di lavoro), devono tornare su questo punto per effettuare un nuovo carico e ricevere nuove $tasks_G$;
- 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 attori $_G$ sono autenticati nel sistema e visualizzano correttamente la mappa;
- **Postcondizioni:** gli attori $_G$ 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.

3.9 UC7 - Gestione mappa

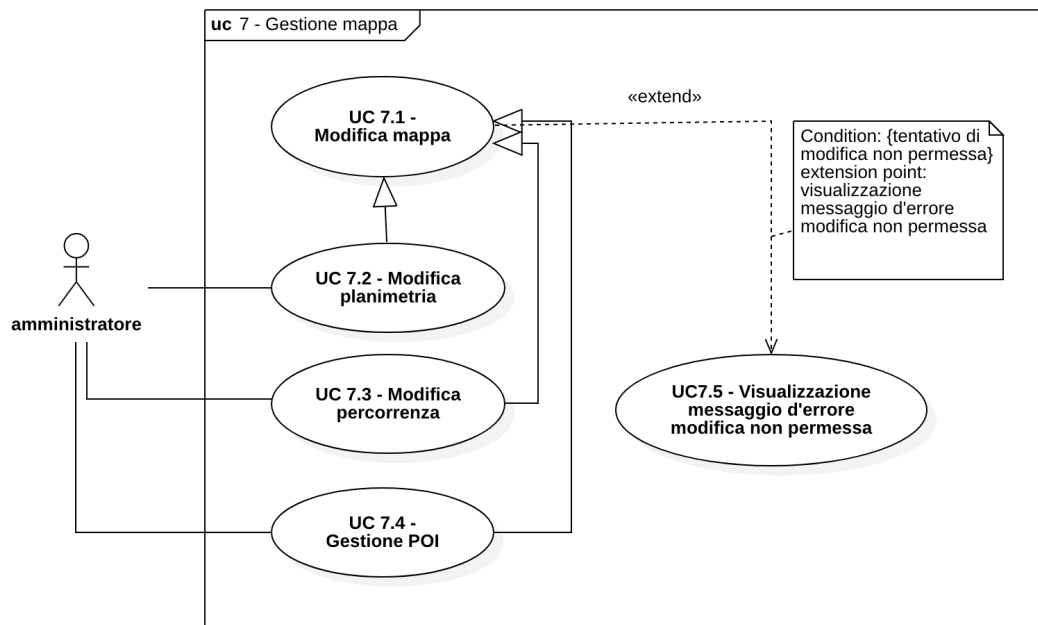


Figura 3.9.1: UC7 - Gestione mappa

- **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

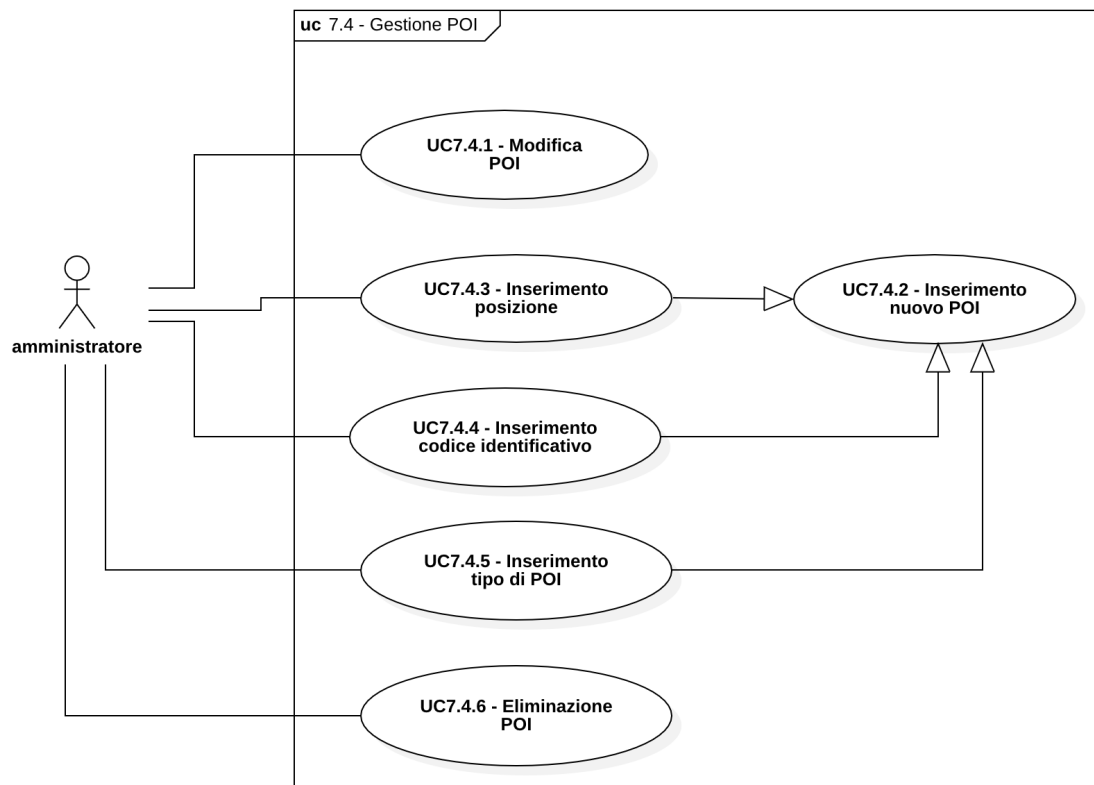


Figura 3.9.2: UC7.4 - Gestione POI

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** l'amministratore è autenticato nel sistema e viene reso disponibile dal sistema l'interfaccia per la modifica dei POI;
- **Postcondizioni:** nella mappa sono comparsi i cambiamenti dei POI;
- **Scenario principale:** l'amministratore dopo aver premuto il pulsante per la modifica dei POI, visualizza le opzioni tra cui può scegliere le operazioni da eseguire:
 - modificare la posizione di un POI_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;
- **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, 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;
 - 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;
- **Postcondizioni:** l'amministratore ha inserito il codice identificativo del nuovo POI;
- **Scenario principale:** l'amministratore inserisce il codice identificativo del nuovo POI_A nell'apposito form;
- **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;
- **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;
- **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

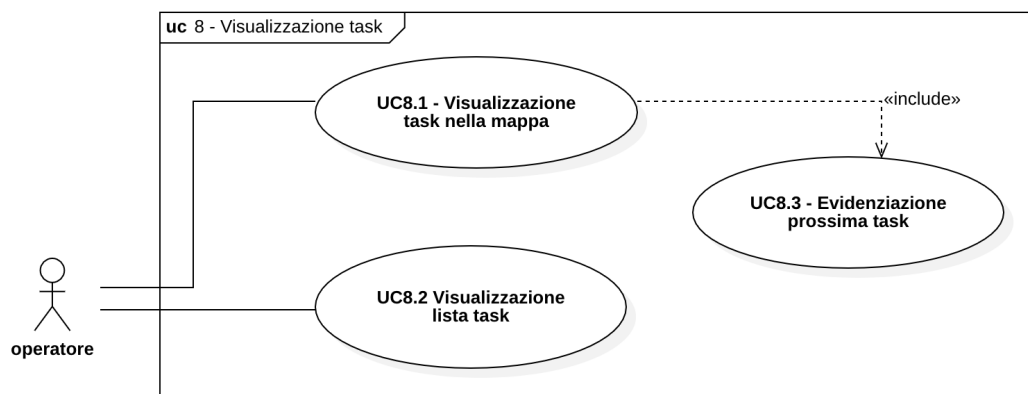


Figura 3.10.1: UC8 - Visualizzazione task

- **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;
- **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;
- **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

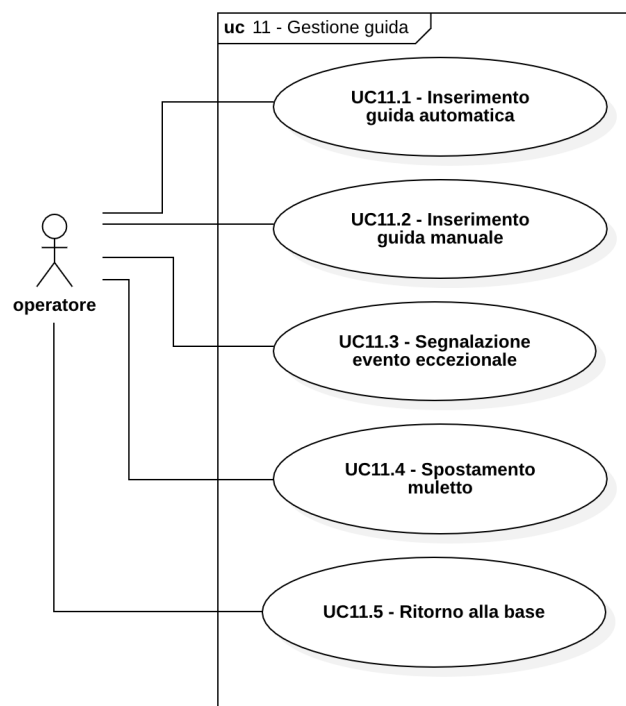


Figura 3.13.1: UC11 - Gestione guida



- **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 mal-funzionamenti (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

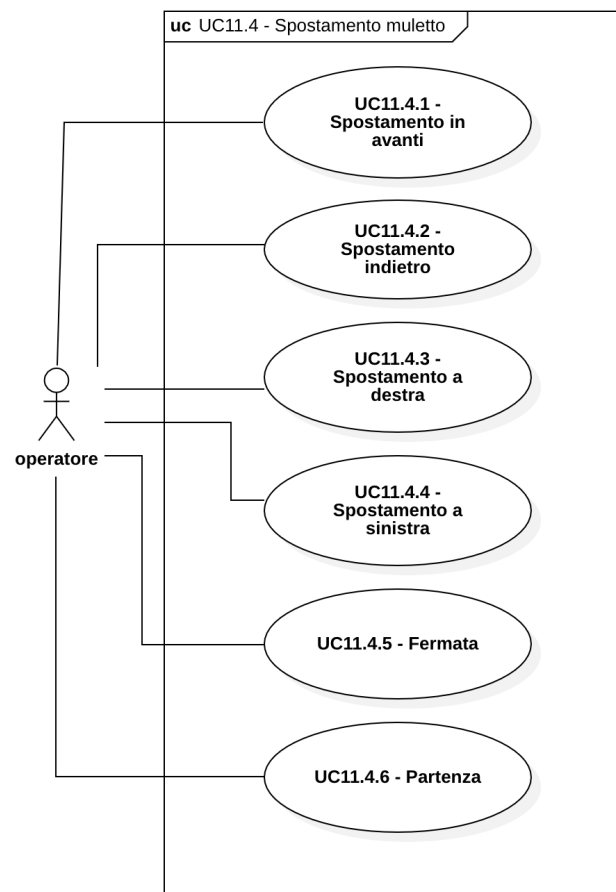


Figura 3.13.2: UC11.4 - Spostamento muletto



- **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, rispetto 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, rispetto 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, ripetuto 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, ripetuto 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;
- **Scenario principale:** il responsabile clicca sul bottone apposito per poter visualizzare la lista completa delle task;
- **Descrizione:** il responsabile necessita di visualizzare tutte le task_G che sono state create per tenere sotto controllo quali compiti vengono soddisfatti.

3.16 UC14 - Gestione unità

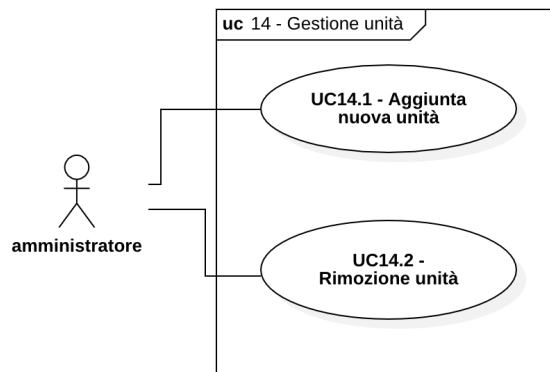


Figura 3.16.1: UC14 - Gestione unità

- **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 form_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 sistema centrale

4.1 Introduzione

Se le unità 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. 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

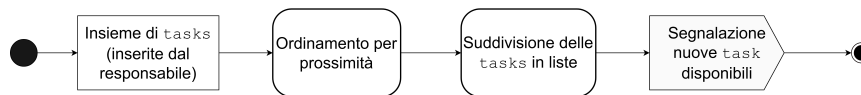


Figura 4.2.1: Il diagramma mostra come le tasks inserite dal responsabile vengano suddivise in liste a seconda della distanza dalla base: ogni lista sarà affidata ad un muletto per la sua esecuzione.

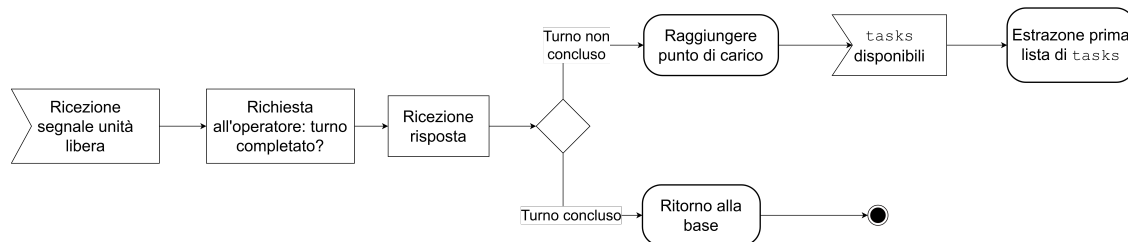


Figura 4.2.2: Completati i tasks, il muletto viene riportato alla base se il turno dell'operatore è concluso, al punto di carico in caso contrario, per la presa in carico dei compiti successivi

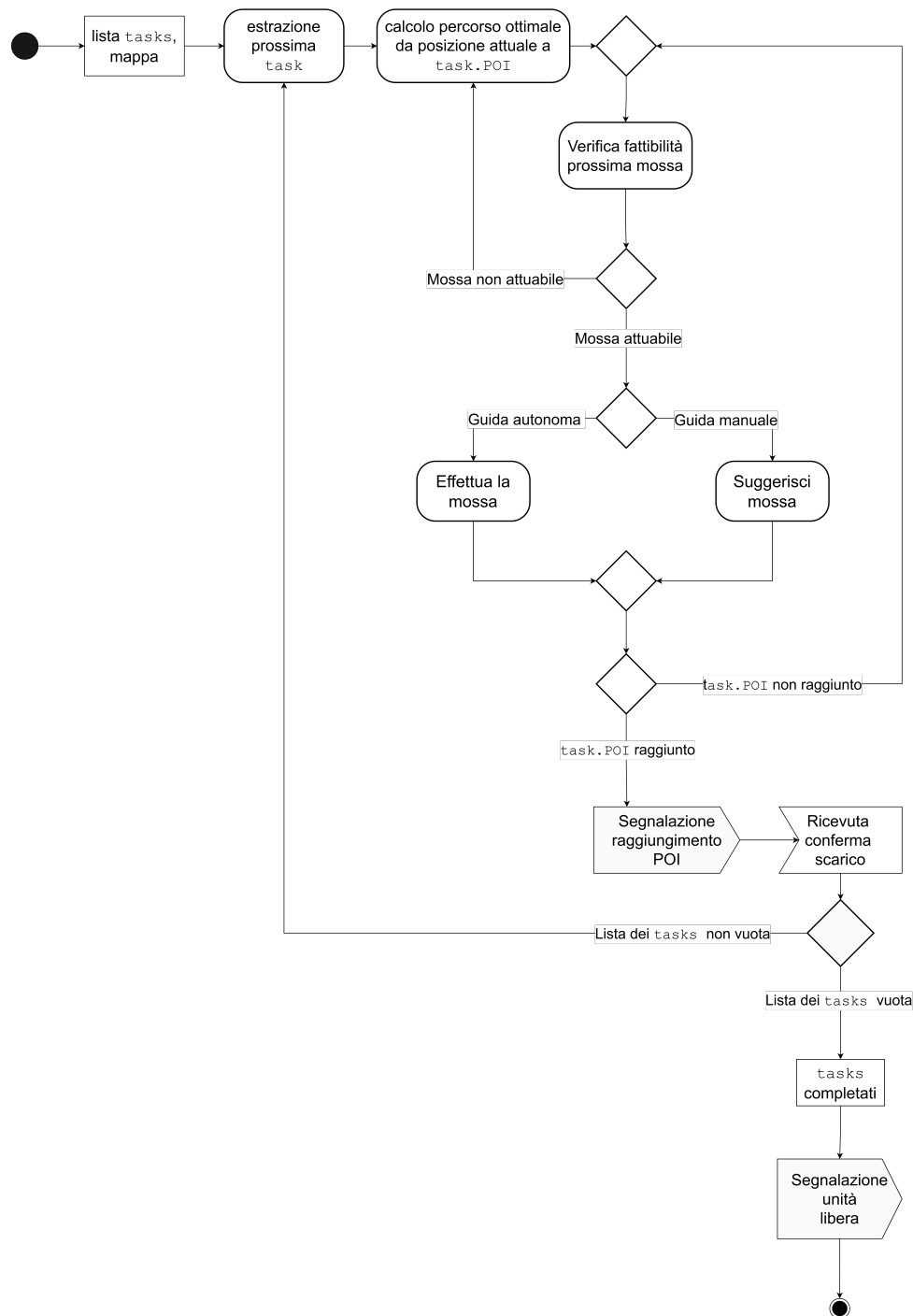


Figura 4.2.3: Il diagramma delinea il workflow che interessa il muletto durante l'esecuzione di una lista di tasks. Il server centrale valuta la fattibilità di ogni mossa che conduce il muletto al POI di destinazione: se la mossa non è attuabile viene ricalcolato il percorso. Al completamento di tutti i task, 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 | UC1 |
| RF-2-O | Il processo di login dell'utente non va a buon fine se il codice inserito non è corretto o non è presente nel sistema | UC1.1 |
| RF-3-O | L'amministratore può registrare un nuovo lavoratore all'interno del sistema | UC2 |
| RF-4-O | L'amministratore può creare l'account di un responsabile o di un operatore | UC2 |
| RF-4.1-O | La registrazione di un nuovo utente necessita del nome del lavoratore | UC2.1.1 |
| RF-4.2-O | La registrazione di un nuovo utente necessita del cognome del lavoratore | UC2.1.2 |
| RF-4.3-O | La registrazione di un nuovo utente necessita del ruolo del lavoratore (responsabile, operatore) | UC2.1.3 |
| RF-5-O | La fase di registrazione non va a buon fine se i dati inseriti risultano già presenti nel sistema | UC2.3 |
| RF-6-O | Il sistema permette la modifica di un utente già registrato | UC3 |
| RF-6.1-O | L'amministratore può modificare il campo nome di un account esistente | UC3.1 |
| RF-6.2-O | L'amministratore può modificare il campo cognome di un account esistente | UC3.2 |
| RF-6.3-O | L'amministratore può modificare il campo ruolo di un account esistente (responsabile, lavoratore) | UC3.3 |
| RF-7-O | Il responsabile si occupa della gestione della lista delle task _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 contemporaneamente) all'amministratore e ai responsabili | UC6 |
| RF-15.2.1-O | Il sistema permette la visualizzazione delle zone non transitabili all'amministratore e ai responsabili | UC6 |
| RF-16-O | Il sistema permette la visualizzazione della posizione dei muletti in real-time sulla mappa | UC6.1 |
| RF-17-F | Il sistema permette la visualizzazione della posizione delle persone in real-time sulla mappa | Capitolato |
| RF-18-O | L'amministratore autenticato può accedere all'interfaccia per gestire la mappa | UC7 |
| RF-18.1-O | L'amministratore può modificare planimetria _G del magazzino | UC7.2 |

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

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

5.3 Requisiti prestazionali

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

5.4 Requisiti di qualità

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

Tabella 5.4.1: Tabella Requisiti di Qualità

5.5 Requisiti di vincolo

| Codice | Descrizione | Fonte |
|--------|----------------------------------|------------|
| RV-1-O | La geolocalizzazione va simulata | Capitolato |

| | | |
|---------|--|-------------------|
| RV-2-O | L'applicativo propone una mappatura in tempo reale della posizione georeferenziata delle unità | Capitolato |
| RV-3-F | L'applicativo propone una mappatura in tempo reale della posizione georeferenziata delle persone | Capitolato |
| RV-4-O | Le persone si muovano solo a bordo di mezzi | Decisione interna |
| RV-5-O | Il sistema deve prevedere ed evitare le collisioni | Capitolato |
| RV-6-O | Ogni zona di percorrenza _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 sistema centrale conosce la posizione di ogni singola unità | Capitolato |
| RV-15-O | Il sistema centrale conosce la direzione di ogni singola unità | Capitolato |
| RV-16-D | Il sistema centrale conosce la velocità di ogni singola unità | Capitolato |
| RV-17-O | Ogni unità ha una lista di task _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 sistema centrale conosce ogni spostamento (in avanti, indietro, a destra e a sinistra) di ogni unità | Capitolato |
| RV-30-O | Il sistema centrale recepisce la fermata di ogni unità | Capitolato |
| RV-31-O | Il sistema centrale recepisce la partenza di ogni unità | Capitolato |
| Tabella 5.5.1: Tabella Requisiti di vincolo | | |



5.6 Tracciamento

5.6.1 Fonti - Requisiti

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



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

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

5.6.2 Requisiti - Fonti

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

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

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

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



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

5.6.3 Riepilogo requisiti

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

