



>Three Way Milkshake_

Analisi dei requisiti

Three Way Milkshake - Progetto "PORTACS"

threewaymilkshake@gmail.com

| | |
|---------------------|--|
| Versione | 0.0.1 |
| Stato | Non approvato |
| Uso | Esterno |
| Approvazione | Nome approvatore |
| Redazione | Sofia Chiarello |
| Verifica | Nome verificatore |
| Destinatari | Three Way Milkshake Prof. Tullio Vardanega Prof. Riccardo Cardin |

Descrizione

Breve descrizione del documento



Registro delle modifiche

| Versione | Descrizione | Data | Nominativo | Ruolo |
|----------|--|------------|-----------------|---------------------------------|
| 1.0.0 | Approvazione del documento | 2020-01-06 | Pinco Pallino | <i>Responsabile di Progetto</i> |
| 1.0.3 | Stesura sezione 3.15, 3.16 e aggiunta delle immagini | 2020-01-06 | Sofia Chiarello | <i>Redattore</i> |
| 1.0.5 | Stesura sezione 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14 | 2020-01-05 | Sofia Chiarello | <i>Redattore</i> |
| 1.0.4 | Stesura sezione 3.7, 3.8, 3.9 | 2020-01-04 | Sofia Chiarello | <i>Redattore</i> |
| 1.0.3 | Stesura sezione 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 | 2020-01-02 | Sofia Chiarello | <i>Redattore</i> |
| 1.0.2 | Integrazione sezione 2 e stesura sezione 3.1 e 3.2 | 2020-12-27 | Sofia Chiarello | <i>Redattore</i> |
| 1.0.1 | Stesura sezione 1 e 2 | 2020-12-21 | Sofia Chiarello | <i>Redattore</i> |
| 0.1.0 | Modifica e revisione del documento | 2019-01-05 | Caio Sempronio | <i>Verificatore</i> |



Indice

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Introduzione | 6 |
| 1.1 | Scopo del documento | 6 |
| 1.2 | Scopo del prodotto | 6 |
| 1.3 | Glossario | 6 |
| 1.4 | Riferimenti | 6 |
| 2 | Descrizione generale | 7 |
| 2.1 | Obiettivi del prodotto | 7 |
| 2.2 | Caratteristiche del prodotto | 7 |
| 2.2.1 | Unità | 7 |
| 2.2.2 | Sistema | 7 |
| 2.2.3 | User Interface | 8 |
| 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 | 9 |
| 3.4 | UC1 - Login | 10 |
| 3.4.1 | UC1.1 - Visualizzazione messaggio d'errore codice errato | 10 |
| 3.5 | UC2 - Registrazione nuovo utente | 11 |
| 3.5.1 | UC2.1 - Inserimento dati utente | 12 |
| 3.5.1.1 | UC2.1.1 - Inserimento nome | 12 |
| 3.5.1.2 | UC2.1.2 - Inserimento cognome | 13 |
| 3.5.1.3 | UC2.1.3 - Inserimento ruolo | 13 |
| 3.5.2 | UC2.2 - Conferma e invio dei dati | 13 |
| 3.5.3 | UC2.3 - Visualizzazione messaggio d'errore account già presente | 14 |
| 3.6 | UC3 - Modifica utente | 14 |
| 3.6.1 | UC3.1 - Modifica nome | 15 |
| 3.6.2 | UC3.2 - Modifica cognome | 15 |
| 3.6.3 | UC3.3 - Modifica ruolo | 15 |
| 3.7 | UC4 - Gestione task | 16 |
| 3.7.1 | UC4.1 - Inserimento nuova task | 17 |
| 3.7.2 | UC4.2 - Inserimento priorità | 17 |
| 3.7.3 | UC4.3 - Inserimento relativo POI di scarico | 17 |
| 3.7.4 | UC4.4 - Conferma inserimento | 18 |
| 3.7.5 | UC4.5 - Eliminazione task | 18 |
| 3.7.6 | UC4.6 - Modifica priorità di una task | 18 |
| 3.8 | UC5 - Logout | 19 |
| 3.9 | UC6 - Visualizzazione mappa | 19 |
| 3.9.1 | UC6.1 - Visualizzazione posizione muletti in real-time | 20 |
| 3.10 | UC7 - Gestione mappa | 21 |
| 3.10.1 | UC7.1 - Modifica mappa | 21 |
| 3.10.2 | UC7.2 - Modifica planimetria | 22 |
| 3.10.3 | UC7.3 - Modifica percorrenza | 23 |
| 3.10.4 | UC7.4 - Gestione POI | 24 |



| | | |
|----------|--|-----------|
| 3.10.4.1 | UC7.4.1 - Modifica posizione di un POI esistente | 25 |
| 3.10.4.2 | UC7.4.2 - Inserimento nuovo POI | 25 |
| 3.10.4.3 | UC7.4.3 - Inserimento posizione | 25 |
| 3.10.4.4 | UC7.4.4 - Inserimento codice identificativo | 26 |
| 3.10.4.5 | UC7.4.5 - Inserimento tipo POI | 26 |
| 3.10.4.6 | UC7.4.6 - Eliminazione POI | 26 |
| 3.10.5 | UC7.5 - Visualizzazione messaggio d'errore operazione non permessa . | 27 |
| 3.11 | UC8 - Visualizzazione task | 27 |
| 3.11.1 | UC8.1 - Visualizzazione task nella mappa | 28 |
| 3.11.2 | UC8.2 - Evidenziazione prossima task | 28 |
| 3.11.3 | UC8.3 - Visualizzazione lista di task | 28 |
| 3.12 | UC9 - Segnalazione della soddisfazione di una task | 28 |
| 3.13 | UC10 - Visualizzazione spostamenti del pilota automatico | 29 |
| 3.14 | UC11 - Gestione guida | 29 |
| 3.14.1 | UC11.1 - Inserimento guida automatica | 30 |
| 3.14.2 | UC11.2 - Inserimento guida manuale | 30 |
| 3.14.3 | UC11.3 - Segnalazione evento eccezionale | 30 |
| 3.14.4 | UC11.4 - Spostamento muletto | 31 |
| 3.14.4.1 | UC11.4.1 - Spostamento in avanti | 32 |
| 3.14.4.2 | UC11.4.2 - Spostamento indietro | 32 |
| 3.14.4.3 | UC11.4.3 - Spostamento a destra | 32 |
| 3.14.4.4 | UC11.4.4 - Spostamento a sinistra | 32 |
| 3.14.4.5 | UC11.4.5 - Fermata | 33 |
| 3.14.4.6 | UC11.4.6 - Partenza | 33 |
| 3.14.5 | UC11.5 - Ritorno alla base | 33 |
| 3.15 | UC12 - Visualizzazione lista completa di POI | 34 |
| 3.16 | UC13 - Visualizzazione lista completa di task | 34 |
| 3.17 | UC14 - Gestione unità | 34 |
| 3.17.1 | UC14.1 - Aggiunta nuova unità | 35 |
| 3.17.2 | UC14.2 - Rimozione unità | 35 |
| 4 | Algoritmo del sistema centrale | 36 |
| 4.1 | Introduzione | 36 |
| 4.2 | Algoritmo per la gestione delle task | 36 |
| 4.3 | Diagramma di attività | 37 |
| 5 | Requisiti | 39 |
| 5.1 | Introduzione | 39 |
| 5.2 | Requisiti funzionali | 39 |
| 5.3 | Requisiti prestazionali | 42 |
| 5.4 | Requisiti di qualità | 43 |
| 5.5 | Requisiti di vincolo | 43 |
| 5.6 | Tracciamento | 45 |
| 5.6.1 | Fonti - Requisiti | 45 |
| 5.6.2 | Requisiti - Fonti | 48 |
| 5.6.3 | Riepilogo requisiti | 51 |



Elenco delle figure

| | |
|--|----|
| 3.3.1 Attori primari | 9 |
| 3.4.1 UC1 - Login | 10 |
| 3.5.1 UC2 - Registrazione nuovo utente | 11 |
| 3.5.2 UC2.1 - Inserimento dati utente | 12 |
| 3.6.1 UC3 - Modifica utente | 14 |
| 3.7.1 UC4 - Gestione task | 16 |
| 3.9.1 UC6 - Visualizzazione mappa | 19 |
| 3.10.1 UC7 - Gestione mappa | 21 |
| 3.10.2 UC7.4 - Gestione POI | 24 |
| 3.11.1 UC8 - Visualizzazione task | 27 |
| 3.14.1 UC11 - Gestione guida | 29 |
| 3.14.2 UC11.4 - Spostamento muletto | 31 |
| 3.17.1 UC14 - Gestione unità | 34 |
| 4.3.1 Diagramma di attività per | 37 |
| 4.3.2 Diagramma di attività per | 38 |
| 4.3.3 Diagramma di attività per | 38 |



Elenco delle tabelle



1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

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

1.2 Scopo del prodotto

Il capitolato propone un progetto in cui viene richiesto lo sviluppo di un software per il monitoraggio in tempo reale di precise unità che si muovono in uno spazio definito, nella quale devono raggiungere una lista ordinata di precisi punti d'interesse, con la previsione di possibili inconvenienti e delle decisioni più opportune da prendere.

1.3 Glossario

All'interno del documento si fa uso di termini specifici o ambigui, quindi per semplificare la lettura e renderla la più corretta possibile si fornisce un glossario reperibile nel file Glossario v. 1.0.0. Inoltre le parole interessate vengono contrassegnate con la lettera "G" posizionata come pedice.

1.4 Riferimenti



2 Descrizione generale

2.1 Obiettivi del prodotto

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

2.2 Caratteristiche del prodotto

Con questo progetto si vuole sviluppare un software che controlli lo spostamento di unità trasportatrici all'interno di un magazzino rappresentato tramite una mappa, nella quale vengono specificati i percorsi percorribili con annesse corsie parallele e sensi unici, e dove sono indicati i vari "*Points Of Interest*" (POI_G), ovvero tutti i punti in cui è possibile scaricare le merci. Il progetto si può suddividere in tre macro architetture, le cui caratteristiche sono di seguito descritte.

2.2.1 Unità

Una prima macro architettura è composta dall'insieme delle varie unità che si muovono nello spazio che rappresentano appunto i muletti all'interno del magazzino. Ognuna di queste unità dispone di un punto di partenza, di una velocità massima non superabile, e di una lista ordinata di POI_G da raggiungere, ossia un sottoinsieme di tutti i punti di scarico segnati nella mappa. Inoltre, ogni muletto deve inviare costantemente al sistema centrale la propria posizione, direzione e velocità. Essi sono guidati dal pilota automatico che decide quale direzione nello spazio fargli percorrere, però in qualsiasi momento l'operatore del mezzo può interrompere il sistema e decidere di guidare autonomamente. Per essere messi in moto, c'è bisogno che il guidatore si identifichi all'interno del sistema tramite il proprio codice identificativo, così da poter visualizzare le mosse scelte dall'applicativo e la mappa del magazzino. Una volta che l'unità ha soddisfatto tutta la lista di POI deve ritornare al punto di partenza in cui gli verranno dati altri compiti oppure il veicolo resterà in attesa di un altro operatore.

2.2.2 Sistema

Il sistema centrale si occupa del coordinamento di ogni unità. Considerando la posizione, la direzione e la velocità di ognuna di esse, il sistema calcola la prossima mossa da far eseguire. Le calcola in funzione del successivo POI da raggiungere, della posizione delle altre unità nello spazio al fine di evitare le eventuali collisioni (predittività), dei vincoli dimensionali, i quali i limiti sulle corsie. Esso inoltre deve analizzare e accettare i seguenti input:

- **Mappa del magazzino:**

- definizione della percorrenza e relativi vincoli strutturali, quali corsie parallele o sensi unici ;
- definizione e posizione dei possibili POI da raggiungere.

- **Definizione delle N unità:**



- identificativo di sistema;
- velocità massima;
- posizione iniziale ;
- lista dei POI da soddisfare, già ordinata.

2.2.3 User Interface

La user interface è diversa in base al ruolo del lavoratore all'interno del magazzino. Per gli operatori che guidano il muletto è disponibile la visualizzazione della mappa, i comandi per effettuare il passaggio al pilota manuale con le quattro frecce direzionali e un pulsante di start/stop per guidare la vettura e una schermata delle mosse che il sistema intende eseguire sempre identificate con i simboli delle quattro frecce direzionali e lo start/stop. L'interfaccia dell'amministratore comprende la mappa e una pagina apposita per l'inserimento di nuovi utenti nella piattaforma, mentre i responsabili visualizzano sempre la mappa e la lista dei POI per selezionare quelli da aggiungere a quelli da soddisfare.

2.3 Caratteristiche degli utenti

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

2.4 Vincoli progettuali

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

3 Casi d'uso

3.1 Introduzione

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

3.2 Attori primari

3.3 UC1 - Login

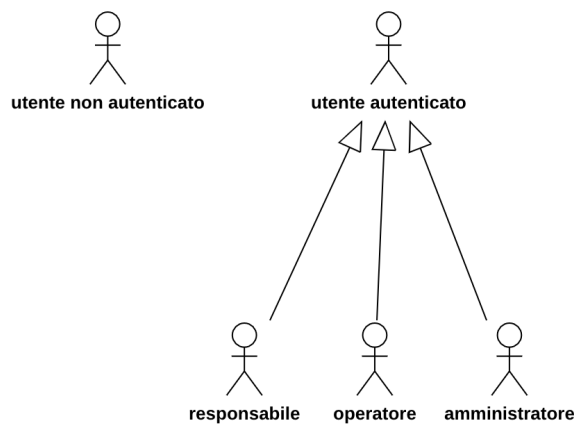


Figura 3.3.1: Attori primari

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

3.4 UC1 - Login

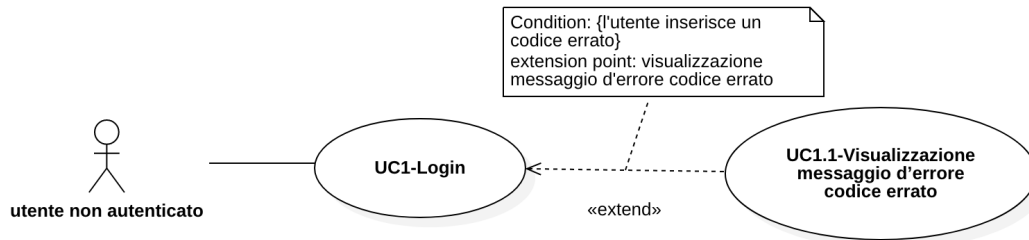


Figura 3.4.1: UC1 - Login

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

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

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

3.5 UC2 - Registrazione nuovo utente



Figura 3.5.1: 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 deve essere presente all'interno del sistema. Il nuovo utente può essere un nuovo responsabile o un operatore.

3.5.1 UC2.1 - Inserimento dati utente

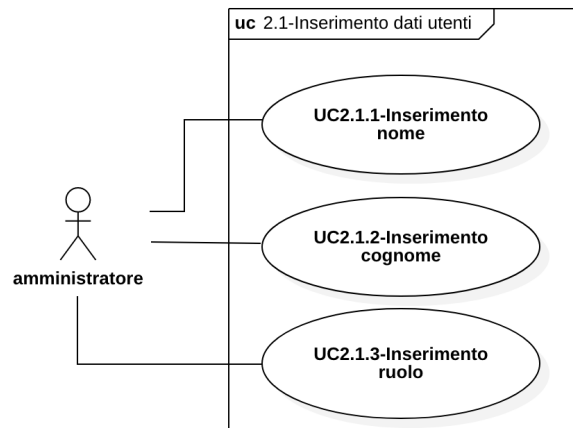


Figura 3.5.2: UC2.1 - Inserimento dati utente

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

3.5.1.1 UC2.1.1 - Inserimento nome

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



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

3.5.1.2 UC2.1.2 - Inserimento cognome

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

3.5.1.3 UC2.1.3 - Inserimento ruolo

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

3.5.2 UC2.2 - Conferma e invio dei dati

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

3.5.3 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.

3.6 UC3 - Modifica utente

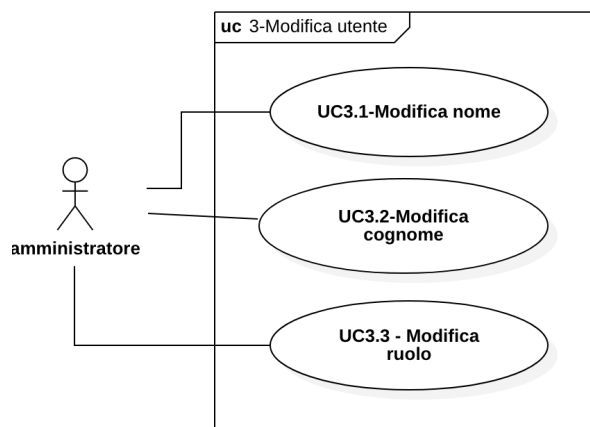


Figura 3.6.1: UC3 - Modifica utente

- **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;



3.6.1 UC3.1 - Modifica nome

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

3.6.2 UC3.2 - Modifica cognome

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

3.6.3 UC3.3 - Modifica ruolo

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

3.7 UC4 - Gestione task

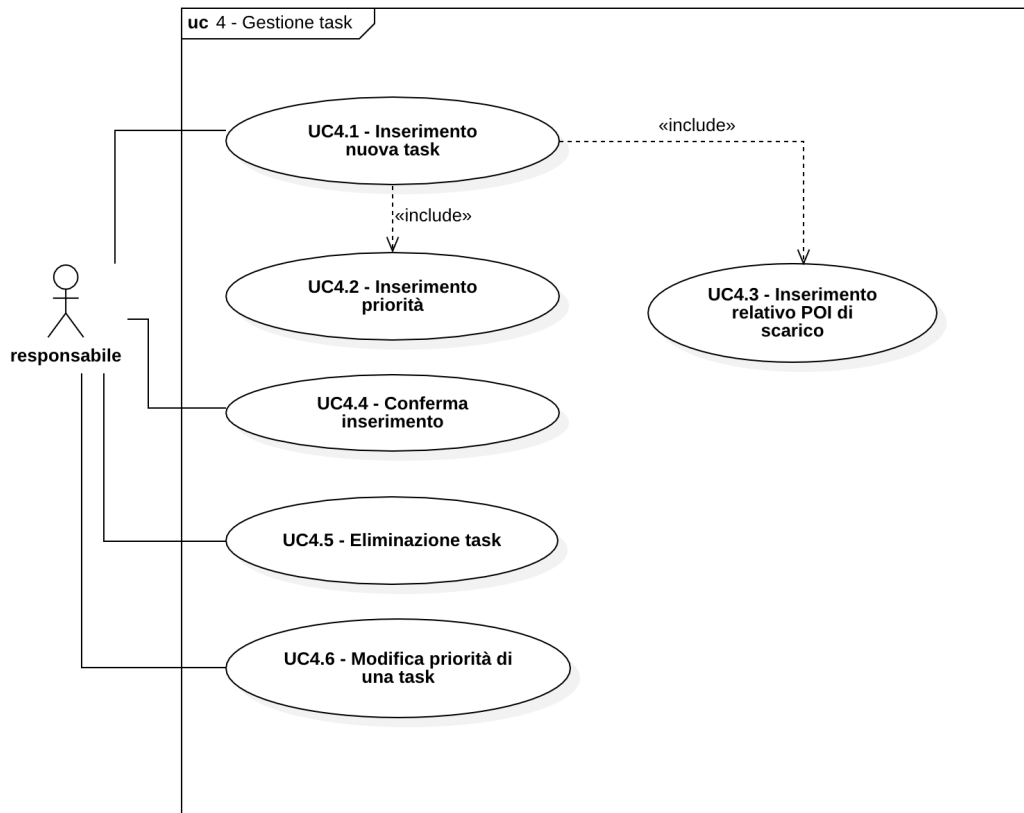


Figura 3.7.1: UC4 - Gestione task

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



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

3.7.1 UC4.1 - Inserimento nuova task

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

3.7.2 UC4.2 - Inserimento priorità

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

3.7.3 UC4.3 - Inserimento relativo POI di scarico

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



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

3.7.4 UC4.4 - Conferma inserimento

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

3.7.5 UC4.5 - Eliminazione task

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

3.7.6 UC4.6 - Modifica priorità di una task

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

3.8 UC5 - Logout

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

3.9 UC6 - Visualizzazione mappa

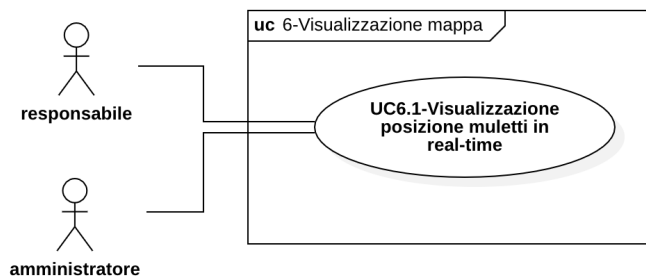


Figura 3.9.1: UC6 - Visualizzazione mappa

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



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

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

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

3.10 UC7 - Gestione mappa

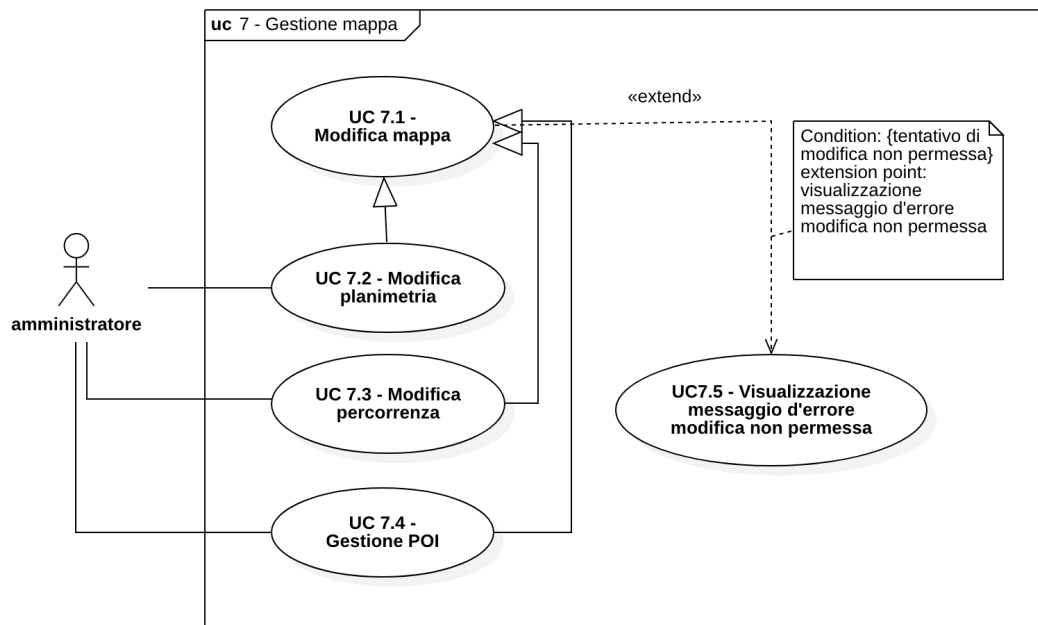


Figura 3.10.1: UC7 - Gestione mappa

- **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.

3.10.1 UC7.1 - Modifica mappa

- **Attori primari:** amministratore;



- **Precondizioni:** viene resa disponibile dal sistema l'interfaccia per la modifica della mappa;
- **Postcondizioni:** la mappa è stata modificata dall'amministratore;
- **Scenario principale:** l'amministratore dopo aver premuto il pulsante per la modifica, visualizza l'interfaccia per gestire i cambiamenti della mappa tra cui può scegliere tramite un menù a tendina se:
 - modificare la planimetria del magazzino (UC7.2);
 - modificare la percorrenza del magazzino, per esempio i sensi di marcia e le corsie (UC7.3);
 - gestire i POI (UC7.4);

e viene visualizzata l'intera mappa (UC6). Terminata la modifica, l'amministratore salva tramite l'apposito pulsante di conferma;

- **Descrizione:** l'amministratore ha il compito di tenere aggiornata la mappa dai cambiamenti reali del magazzino, modificandone la planimetria, la percorrenza e i POI presenti.
- **Specializzazione:**
 - UC7.2 - Modifica planimetria
 - UC7.3 - Modifica percorrenza
 - UC7.4 - Gestione POI
- **Estensione:**
 - UC7.5 - Visualizzazione messaggio d'errore operazione non permessa.

Visualizzazione messaggio d'errore operazione non permessa.

3.10.2 UC7.2 - Modifica planimetria

- **Attori primari:** amministratore;
- **Precondizioni:** viene resa disponibile dal sistema l'interfaccia per la modifica della planimetria della mappa;
- **Postcondizioni:** la mappa è stata modificata dall'amministratore;
- **Scenario principale:** vengono visualizzati degli strumenti per la modifica della planimetria:
 - ampliamento;
 - riduzione;
 - aggiunta, rimozione e modifica zone non transitabili.

Una volta raggiunto il risultato desiderato, l'amministratore conferma tramite il pulsante di salvataggio;

- **Descrizione:** il magazzino con il passare del tempo, può apportare dei cambiamenti nella planimetria. Possono venire modificati:
 - la dimensione del magazzino (ampliarlo o diminuirlo);
 - le zone in cui non è permessa la transizione dei mezzi (scaffali, muri ect).



3.10.3 UC7.3 - Modifica percorrenza

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

3.10.4 UC7.4 - Gestione POI

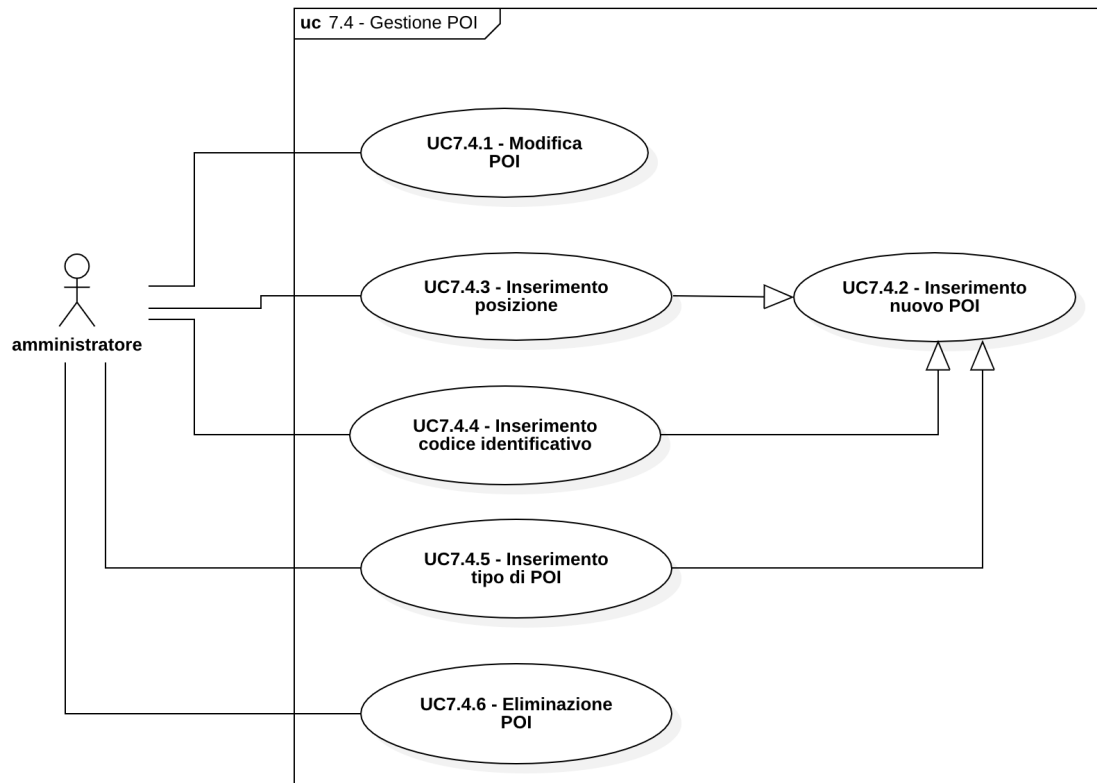


Figura 3.10.2: UC7.4 - Gestione POI

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



- una base;
- un POI di carico.

3.10.4.1 UC7.4.1 - Modifica posizione di un POI esistente

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

3.10.4.2 UC7.4.2 - Inserimento nuovo POI

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

3.10.4.3 UC7.4.3 - Inserimento posizione

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



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

3.10.4.4 UC7.4.4 - Inserimento codice identificativo

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

3.10.4.5 UC7.4.5 - Inserimento tipo POI

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

3.10.4.6 UC7.4.6 - Eliminazione POI

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

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

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

3.11 UC8 - Visualizzazione task

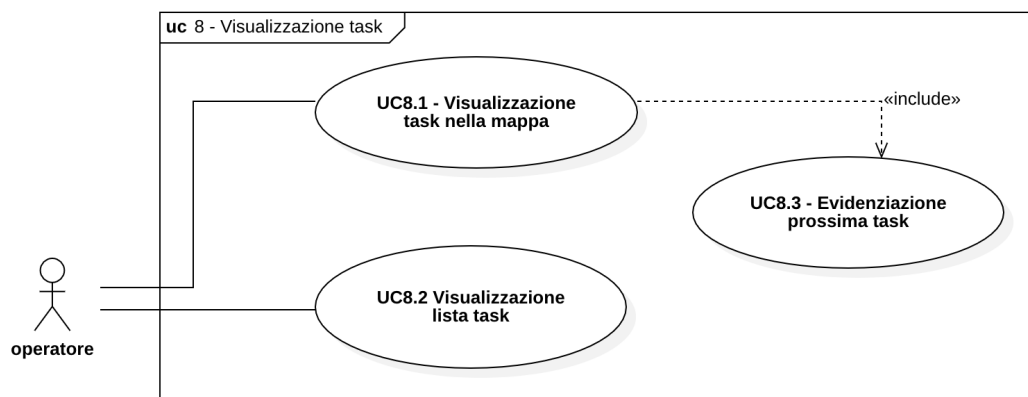


Figura 3.11.1: UC8 - Visualizzazione task

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



3.11.1 UC8.1 - Visualizzazione task nella mappa

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

3.11.2 UC8.2 - Evidenziazione prossima task

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

3.11.3 UC8.3 - Visualizzazione lista di task

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

3.12 UC9 - Segnalazione della soddisfazione di una task

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

3.13 UC10 - Visualizzazione spostamenti del pilota automatico

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

3.14 UC11 - Gestione guida

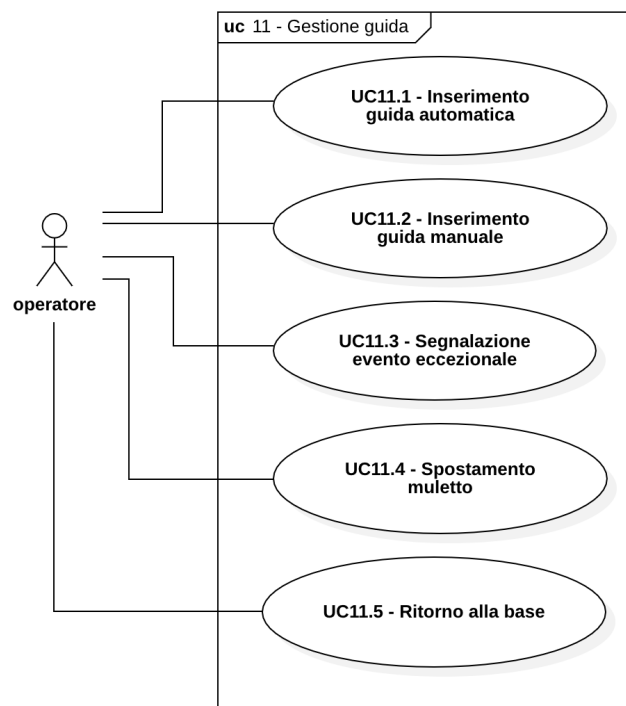


Figura 3.14.1: UC11 - Gestione guida

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



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

3.14.1 UC11.1 - Inserimento guida automatica

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

3.14.2 UC11.2 - Inserimento guida manuale

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

3.14.3 UC11.3 - Segnalazione evento eccezionale

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

3.14.4 UC11.4 - Spostamento muletto

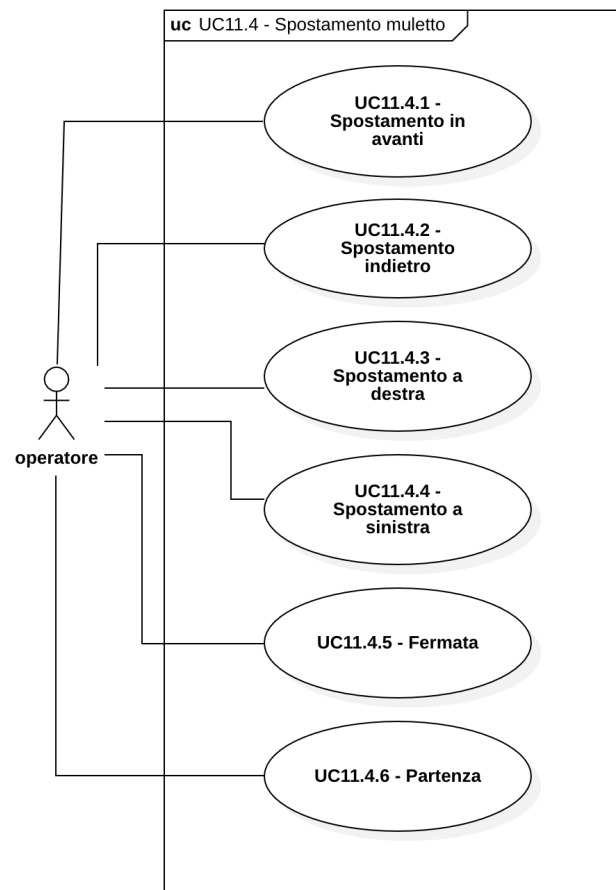


Figura 3.14.2: UC11.4 - Spostamento muletto

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



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

3.14.4.1 UC11.4.1 - Spostamento in avanti

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

3.14.4.2 UC11.4.2 - Spostamento indietro

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

3.14.4.3 UC11.4.3 - Spostamento a destra

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

3.14.4.4 UC11.4.4 - Spostamento a sinistra

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



3.14.4.5 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).

3.14.4.6 UC11.4.6 - Partenza

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

3.14.5 UC11.5 - Ritorno alla base

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

3.15 UC12 - Visualizzazione lista completa di POI

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

3.16 UC13 - Visualizzazione lista completa di task

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

3.17 UC14 - Gestione unità

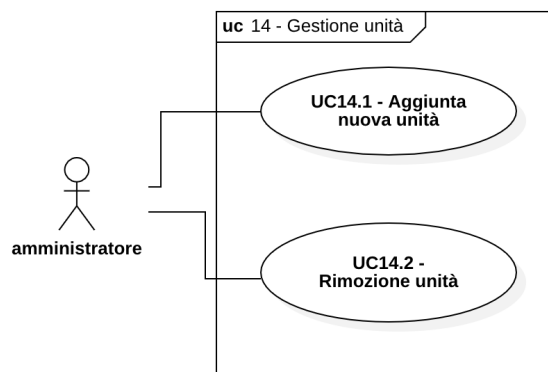


Figura 3.17.1: UC14 - Gestione unità

- **Attori primari:** amministratore;



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

3.17.1 UC14.1 - Aggiunta nuova unità

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

3.17.2 UC14.2 - Rimozione unità

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



4 Algoritmo del sistema centrale

4.1 Introduzione

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

4.2 Algoritmo per la gestione delle task

- **INPUT**

Il sistema centrale riceverà in input:

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

- **OUTPUT**

Il sistema allora dovrà:

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

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

4.3 Diagramma di attività

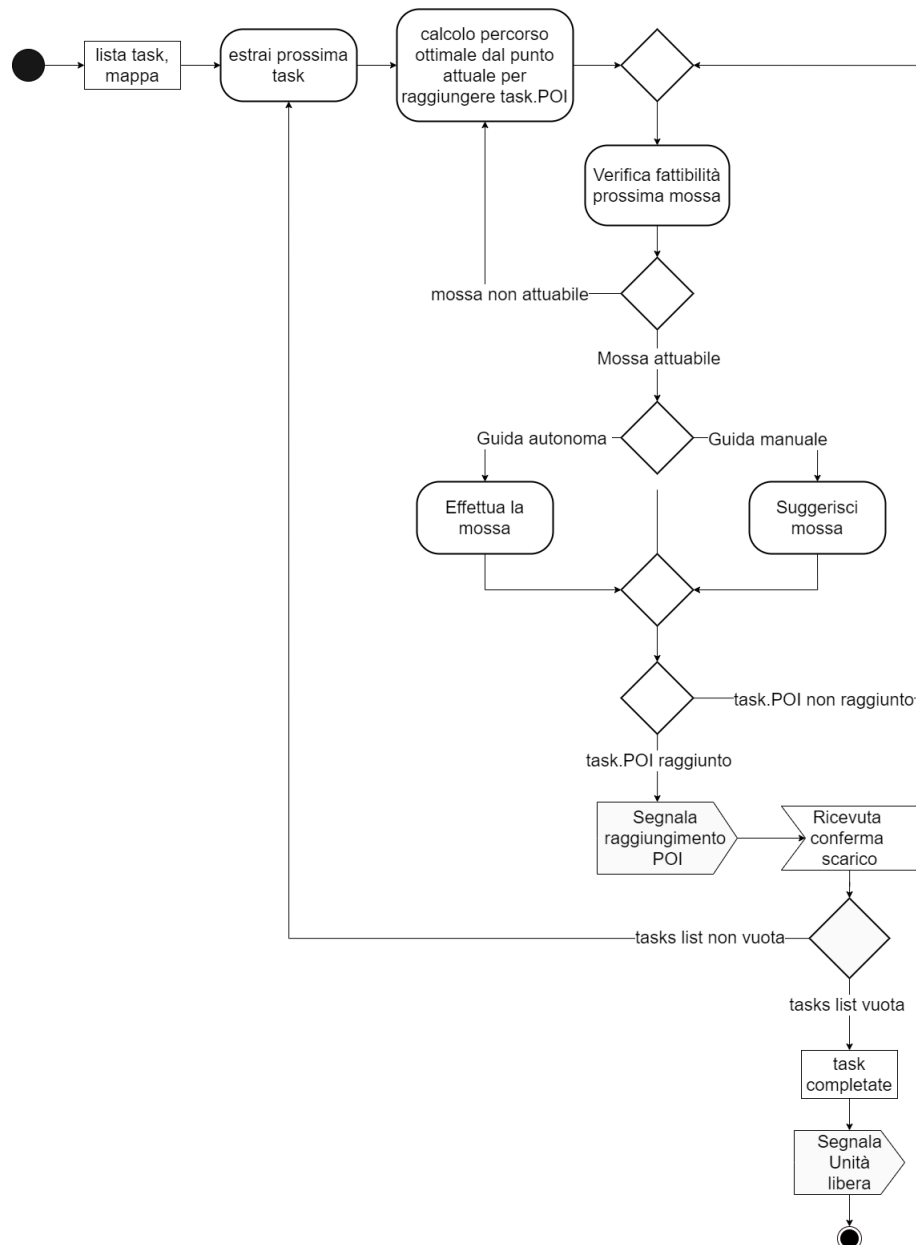


Figura 4.3.1: Diagramma di attività per ...

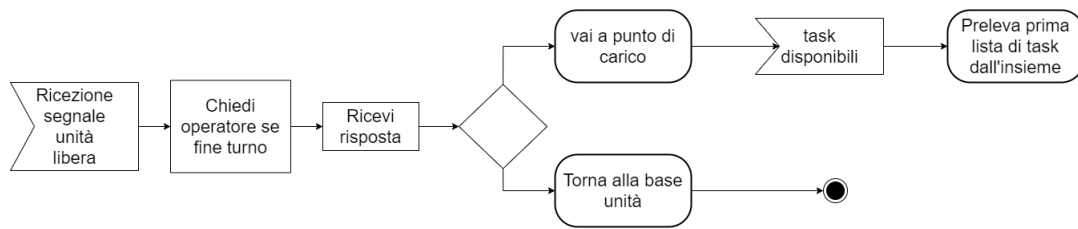


Figura 4.3.2: Diagramma di attività per ...

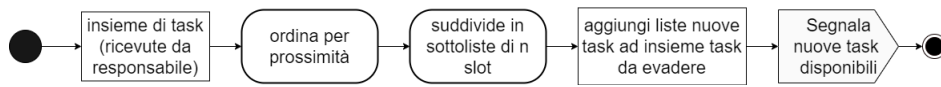


Figura 4.3.3: Diagramma di attività per ...

5 Requisiti

5.1 Introduzione

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

5.2 Requisiti funzionali

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

| | | |
|-------------|---|------------|
| RF-8.1-O | Quando il responsabile inserisce una nuova task dovrà specificare la sua priorità | UC4.2 |
| RF-8.2-O | Quando il responsabile inserisce una nuova task dovrà specificare il POI a cui fa riferimento | UC4.3 |
| RF-8.3-O | Quando il responsabile conferma l'inserimento di una nuova task e il sistema la assegna ad un'unità che la dovrà soddisfare | UC4.4 |
| RF-9-O | Il responsabile può eliminare una task | UC4.5 |
| RF-10-O | Il responsabile può modificare la priorità di una task | UC4.6 |
| RF-11-O | Il sistema permette all'utente di fare il logout dall'applicativo | UC5 |
| RF-12-O | Il sistema abilita il logout all'amministratore in qualsiasi momento | UC5 |
| RF-13-O | Il sistema abilita il logout al responsabile in qualsiasi momento | UC5 |
| RF-14-O | Il sistema abilita il logout all'operatore solo quando si trova in base | UC5 |
| RF-15-O | Il sistema permette la visualizzazione della mappa all'amministratore e ai responsabili | UC6 |
| RF-15.1-O | Il sistema permette la visualizzazione di tutti i tipi di POI nella mappa all'amministratore e ai responsabili | UC6 |
| RF-15.2-O | Il sistema permette la visualizzazione delle caratteristiche delle zone di percorrenza (senso di marcia, numero massimo di unità che possono transitare) all'amministratore e ai responsabili | UC6 |
| RF-15.2.1-O | Il sistema permette la visualizzazione delle zone non transitabili all'amministratore e ai responsabili | UC6 |
| RF-16-O | Il sistema permette la visualizzazione della posizione dei muletti in real-time sulla mappa | UC6.1 |
| RF-17-F | Il sistema permette la visualizzazione della posizione delle persone in real-time sulla mappa | Capitolato |
| RF-18-O | L'amministratore autenticato può accedere all'interfaccia per gestire la mappa | UC7 |
| RF-18.1-O | L'amministratore può modificare planimetria del magazzino | UC7.2 |
| RF-18.2-O | L'amministratore può modificare la percorrenza del magazzino | UC7.3 |
| RF-19-O | L'amministratore può gestire i POI | UC7.4 |

| | | |
|-------------|---|---------------------------|
| RF-19.1-O | L'amministratore può modificare la posizione di un POI già esistente | UC7.4.1 |
| RF-19.2-O | L'amministratore può inserire un nuovo POI | UC7.4.2 |
| RF-19.2.1-O | Inserendo un nuovo POI, l'amministratore dovrà specificare la sua posizione nella mappa | UC7.4.3 |
| RF-19.2.2-O | Inserendo un nuovo POI, l'amministratore dovrà specificare il suo codice identificativo | UC7.4.4 |
| RF-19.2.3-O | Inserendo un nuovo POI, l'amministratore dovrà specificare il tipo di POI inserito (carico, scarico, base) | UC7.4.5 |
| RF-19.3-O | L'amministratore può eliminare un POI | UC7.4.6 |
| RF-20-O | La User Interface di una specifica unità attiva implementa una mappa contenente i relativi POI presenti nella lista delle task da soddisfare, numerati secondo la lista | UC8.1 |
| RF-21-O | La User Interface implementa sotto alla mappa una lista ordinata contenente la task rimanenti da eseguire dell'operatore che sta usando l'unità | UC8.2 |
| RF-22-O | La mappa mostra il prossimo task da soddisfare (POI da raggiungere) | UC8.3 |
| RF-22.1-O | Nella mappa specifica dell'unità verrà evidenziato con un colore diverso il prossimo POI da raggiungere | UC8.3 |
| RF-23-O | L'operatore segnala al sistema la conclusione dell'incarico attraverso la user interface | UC9 |
| RF-24-O | La User Interface che rappresenterà ogni singola unità dovrà prevedere le 4 frecce direzionali che indicano il suggerimento del sistema | UC10 |
| RF-24.1-O | Il sistema permette all'operatore la visualizzazione di direzione e spostamento del muletto a cui è a bordo, in caso in cui nel muletto sia attiva la guida automatica | UC10 |
| RF-25-O | Nella user interface è presente un pulsante che permette di passare dalla guida manuale alla guida autonoma dell'unità | UC11.1 |
| RF-25.1-O | La User Interface del controllo manuale permette di passare alla guida autonoma | UC11.1, VERBALE ESTERNO 1 |
| RF-26-O | Nella user interface è presente un pulsante che permette di passare dalla guida autonoma alla guida manuale dell'unità | UC11.2 |

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

5.3 Requisiti prestazionali

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

5.4 Requisiti di qualità

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

5.5 Requisiti di vincolo

| Codice | Descrizione | Fonte |
|--------|---|-------------------|
| RV-1-O | La geolocalizzazione va simulata | Capitolato |
| RV-2-O | L'applicativo propone una mappatura in tempo reale della posizione georeferenziata delle unità | Capitolato |
| RV-3-F | L'applicativo propone una mappatura in tempo reale della posizione georeferenziata delle persone | Capitolato |
| RV-4-O | Le persone si muovano solo a bordo di mezzi | Decisione interna |
| RV-5-O | Il sistema deve prevedere ed evitare le collisioni | Capitolato |
| RV-6-O | Ogni zona di percorrenza ha un numero massimo di unità che possono percorrerla in parallelo (dimensione della zona) | Capitolato |



| | | |
|---------|---|-------------------|
| RV-7-O | Ogni zona di percorrenza ha un modo in cui può essere percorsa (senso unico, doppio senso) | Capitolato |
| RV-8-O | Ogni unità deve rispettare i vincoli dimensionali delle zone | Capitolato |
| RV-9-O | Tutte le unità, quando sono in movimento, viaggiano alla stessa velocità che rimane costante | Capitolato |
| RV-10-F | L'applicativo permette di gestire il cambiamento della velocità di un'unità | Capitolato |
| RV-11-D | Ogni unità ha una velocità di crociera | Capitolato |
| RV-12-D | Ogni unità ha una velocità massima | Capitolato |
| RV-13-O | Ogni unità ha un suo identificativo | Capitolato |
| RV-14-O | Il sistema centrale conosce la posizione di ogni singola unità | Capitolato |
| RV-15-O | Il sistema centrale conosce la direzione di ogni singola unità | Capitolato |
| RV-16-D | Il sistema centrale conosce la velocità di ogni singola unità | Capitolato |
| RV-17-O | Ogni unità ha una lista di task da risolvere ogni volta che fa carico | Capitolato |
| RV-18-O | Ogni task è collegata ad un POI da raggiungere | Capitolato |
| RV-19-O | Ogni POI può essere di carico o scarico o base | Decisione interna |
| RV-20-O | Ci devono essere più di un POI di scarico | Decisione interna |
| RV-21-O | Ci deve essere almeno un POI di base | Decisione interna |
| RV-22-O | Ci deve essere almeno un POI di carico | Decisione interna |
| RV-23-F | Ci possono essere più POI di base | Decisione interna |
| RV-24-F | Ci possono essere più POI di carico | Decisione interna |
| RV-25-O | Ogni unità parte da una base. La sua partenza dalla base determina l'inizio del turno di un operatore | Decisione interna |
| RV-26-O | Ogni unità torna ad una base quando termina il turno dell'operatore | Decisione interna |
| RV-27-O | Ogni unità passa per un'area di carico prima di iniziare la sequenza di scarichi (tasks) | Decisione interna |



| | | |
|---------|--|--------------------------|
| RV-28-O | Ogni unità torna ad un'area di carico se ha scaricato tutta la merce (completato i task) e il turno dell'operatore non è terminato | <i>Decisione interna</i> |
| RV-29-O | Il sistema centrale conosce ogni spostamento (in avanti, indietro, a destra e a sinistra) di ogni singola unità | <i>Capitolato</i> |
| RV-30-O | Il sistema centrale conosce la fermata di ogni singola unità | <i>Capitolato</i> |
| RV-31-O | Il sistema centrale conosce la partenza di ogni singola unità | <i>Capitolato</i> |

.

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 |

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 |

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 |