



# Error\_\_418

[GitHub/Error-418-SWE](#)

[error418swe@gmail.com](mailto:error418swe@gmail.com)

---

## Analisi dei Requisiti

Warehouse Management 3D (WMS3)

---

### Informazioni

---

<b>Versione</b>	1.10.6
<b>Uso</b>	Esterno
<b>Stato</b>	Approvato
<b>Responsabile</b>	Gardin Giovanni
<b>Redattori</b>	Banzato Alessio Nardo Silvio Oseliero Antonio Gardin Giovanni
<b>Verificatore</b>	Nardo Silvio
<b>Destinatari</b>	Gruppo Error__418 Vardanega Tullio Cardin Riccardo

### Registro delle modifiche

Ver.	Data	PR	Titolo	Redattore	Verificatore
1.10.6	05-02-2024	217	DOC-394 Specificare dati necessari alla creazione dello scaffale UC3.1	Banzato Alessio	Nardo Silvio
1.10.5	04-02-2024	212	DOC-386 Corretto totale requisiti funzionali	Gardin Giovanni	Zaccone Rosario
1.10.4	16-01-2024	191	DOC-371 Estensione UC 3/4	Oseliero Antonio	Zaccone Rosario
1.10.3	16-01-2024	191	DOC-371 Estensione UC 3/4	Oseliero Antonio	Zaccone Rosario
1.10.2	16-01-2024	191	DOC-371 Estensione UC 3/4	Oseliero Antonio	Carraro Riccardo
1.10.1	16-01-2024	179	DOC-352 Correzione UC-1 e UC-2	Oseliero Antonio	Carraro Riccardo
1.9.0	15-01-2024	195	DOC-280: aggiungere tabella con totali requisiti in calce al documento	Todesco Mattia	Zaccone Rosario
1.8.0	15-01-2024	172	DOC-326 Ultimi capitoli e review in ottica RTB	Oseliero Antonio	Carraro Riccardo
1.7.1	13-01-2024	178	DOC-258 Correggere dichiarazione tabelle analisi dei requisiti	Oseliero Antonio	Carraro Riccardo
1.7.0	30-12-2023	128	DOC-195 Implementare tracciamento requisito fonte	Zaccone Rosario	Oseliero Antonio
1.6.0	28-12-2023	123	DOC-194 Rendere gli UC in forma tabellare requisiti funzionali	Zaccone Rosario	Oseliero Antonio
1.5.1	15-12-2023	102	DOC-226 Scomporre UC secondo feedback di Cardin	Banzato Alessio	Todesco Mattia
1.5.0	14-12-2023	94	DOC-197 Definizione requisiti di vincolo	Gardin Giovanni	Todesco Mattia
1.4.1	12-12-2023	91	DOC-250 Correggere sezione degli UC del file Analisi dei requisiti	Banzato Alessio	Todesco Mattia
1.4.0	10-12-2023	78	DOC-192 Redatte sezione Introduzione e Descrizione del prodotto	Gardin Giovanni	Todesco Mattia
1.3.0	10-12-2023	88	DOC-196 Redazione requisiti di qualità	Gardin Giovanni	Todesco Mattia
1.2.6	05-12-2023	71	DOC-38 Analisi dei requisiti	Nardo Silvio	Gardin Giovanni
1.2.6	05-12-2023	67	DOC-188 Completato UC-7	Oseliero Antonio	Carraro Riccardo
1.2.5	05-12-2023	66	DOC-187 Completamento UC-6	Oseliero Antonio	Carraro Riccardo
1.2.4	04-12-2023	62	DOC-186 Completamento UC-5	Oseliero Antonio	Carraro Riccardo

1.2.3	04-12-2023	57	DOC-185 Completamento UC-4	Oseliero Antonio	Carraro Riccardo
1.2.2	04-12-2023	56	DOC-184 Completamento UC-3	Oseliero Antonio	Carraro Riccardo
1.2.1	03-12-2023	54	Completamento UC-1 e UC-2	Carraro Riccardo	Oseliero Antonio
1.2.0	28-11-2023	39	DOC-100 Aggiungere UC da 7 a 11	Banzato Alessio	Oseliero Antonio
1.1.0	27-11-2023	37	DOC-97 Aggiunto file analisi dei requisiti con uc fino alla 6.1	Nardo Silvio	Carraro Riccardo
1.1.0	27-11-2023	37	DOC-97 Aggiunto file analisi dei requisiti con uc fino alla 6.1	Nardo Silvio	Oseliero Antonio
1.0.0	18-11-2023	15	DOC-71 Pubblicazione analisi dei requisiti	Banzato Alessio	Todesco Mattia

# Indice dei contenuti

<b>1 Introduzione .....</b>	<b>1</b>
1.1 Scopo del documento .....	1
1.2 Definizioni .....	1
<b>2 Descrizione del prodotto .....</b>	<b>1</b>
2.1 Obiettivi del prodotto .....	1
2.2 Ambito del prodotto .....	1
2.3 Panoramica del prodotto .....	2
2.3.1 Interazioni .....	2
2.3.2 Funzionalità del prodotto .....	3
2.3.3 Caratteristiche degli utenti .....	4
2.3.4 Limitazioni .....	4
2.3.5 Ipotesi e dipendenze .....	4
<b>3 Riferimenti .....</b>	<b>4</b>
3.1 Riferimenti di conformità .....	4
3.2 Riferimenti informativi .....	5
3.3 Principi di redazione .....	5
<b>UC-1 Creazione magazzino .....</b>	<b>7</b>
UC-1.1 Importazione mappa magazzino da file SVG .....	7
UC-1.1.1 Visualizzazione errore lettura del file SVG .....	7
UC-1.2 Creazione magazzino vuoto .....	8
<b>UC-2 Modifica dimensioni del magazzino .....</b>	<b>9</b>
UC-2.1 Visualizzazione errore dimensioni magazzino troppo piccole .....	9
UC-2.2 Visualizzazione errore dimensioni troppo piccole rispetto agli elementi nell'ambiente .....	10
<b>UC-3 Gestione scaffali .....</b>	<b>10</b>
UC-3.1 Creazione scaffale .....	11
UC-3.2 Modifica scaffale .....	12
UC-3.3 Spostamento scaffale .....	12
UC-3.3.1 Visualizzazione errore spostamento dello scaffale in zona non libera .....	12
UC-3.4 Eliminazione scaffale .....	13
UC-3.4.1 Visualizzazione errore scaffale da eliminare non vuoto .....	13
<b>UC-4 Gestione bin .....</b>	<b>13</b>
UC-4.1 Creazione di un bin .....	14
UC-4.2 Modifica di un bin .....	14
UC-4.3 Eliminazione bin .....	15
UC-4.3.1 Errore cancellazione bin non vuoto .....	15
<b>UC-5 Visualizzazione errore inserimento dati dimensionali non validi .....</b>	<b>15</b>
UC-5.1 Dimensioni negative o uguali a zero .....	16
UC-5.2 Dimensioni eccessive .....	17
<b>UC-6 Caricamento dati da database .....</b>	<b>17</b>

---

UC-6.1 Configurazione collegamento al database .....	18
UC-6.2 Visualizzazione messaggio di errore .....	18
<b>UC-7 Richiesta di spostamento di un prodotto .....</b>	<b>18</b>
<b>UC-8 Interrogazione di un bin .....</b>	<b>19</b>
<b>UC-9 Interrogazione di uno scaffale .....</b>	<b>19</b>
<b>UC-10 Ricerca prodotti .....</b>	<b>20</b>
UC-10.1 Ricerca per ID .....	21
UC-10.2 Ricerca per Nome .....	21
UC-10.3 Ricerca per Scaffale .....	21
<b>UC-11 Esplorazione magazzino .....</b>	<b>22</b>
UC-11.1 Spostamento della visuale .....	22
UC-11.2 Rotazione della visuale .....	22
UC-11.3 Zoom della visuale .....	23
<b>5 Requisiti .....</b>	<b>23</b>
5.1 Codice identificativo .....	23
5.2 Requisiti funzionali .....	24
5.3 Requisiti di qualità .....	29
5.4 Requisiti di vincolo .....	29
5.5 Riepilogo requisiti .....	30

## Indice delle immagini

Figura 1: Schermata di un software WMS tradizionale (fonte: <a href="http://seniorsoftware.ro">seniorsoftware.ro</a> ) .....	2
Figura 2: UML UC-1 .....	7
Figura 3: UML UC-2 .....	9
Figura 4: UML UC-3 .....	11
Figura 5: UML UC-4 .....	14
Figura 6: UML UC-5 .....	16
Figura 7: UML UC-6 .....	17
Figura 8: UML UC-7 .....	18
Figura 9: UML UC-8 .....	19
Figura 10: UML UC-9 .....	20
Figura 11: UML UC-10 .....	20
Figura 12: UML UC-11 .....	22

# Indice delle tabelle

Tabella 1: Requisiti funzionali ..... 24

Tabella 2: Requisiti di qualità ..... 29

Tabella 3: Requisiti di vincolo ..... 29

Tabella 4: Riepilogo requisiti ..... 30

# 1 Introduzione

## 1.1 Scopo del documento

Il presente documento descrive i casi d'uso e i requisiti del progetto *Warehouse Management 3D*, elaborati a partire dal capitolato<sub>G</sub> C5 proposto da Sanmarco Informatica S.p.A e assegnato all'organizzazione dal Committente<sub>G</sub>.

## 1.2 Definizioni

Il presente documento include lessico di dominio, per il quale è previsto il documento di Glossario. Le parole del Glossario sono denotate dal simbolo <sub>G</sub> al pedice.

# 2 Descrizione del prodotto

## 2.1 Obiettivi del prodotto

Il prodotto software oggetto di questo documento è un gestionale di magazzino<sub>G</sub> (WMS) che offre una visualizzazione 3D del magazzino<sub>G</sub> ed un set di funzionalità logistiche di base.

## 2.2 Ambito del prodotto

Il prodotto software oggetto di questo documento è denominato **WMS3**, un gestionale di magazzino<sub>G</sub> che offre le seguenti funzionalità:

- visualizzazione tridimensionale di un magazzino<sub>G</sub>, con possibilità di muovere la vista;
- visualizzazione delle informazioni della merce<sub>G</sub> presente in magazzino<sub>G</sub>;
- caricamento dei dati relativi alle merci da un database<sub>G</sub> SQL<sub>G</sub>;
- emissione di richieste di spostamento della merce<sub>G</sub> all'interno del magazzino<sub>G</sub>;
- filtraggio e ricerca delle merci con rappresentazione grafica dei risultati;
- importazione di planimetrie in formato SVG<sub>G</sub>.

I gestionali di magazzino<sub>G</sub> tradizionali presentano una serie di problematiche:

- rappresentazione 2D del contenuto del magazzino<sub>G</sub>;
- software pensato per un uso esclusivamente desktop;
- interfaccia di gestione complessa (Figura 1), inadatta all'uso tramite touchscreen;
- interpretazione dei dati e delle viste laboriosa e soggetta ad errore umano;
- tempi di formazione del personale lunghi a causa della complessità degli strumenti.



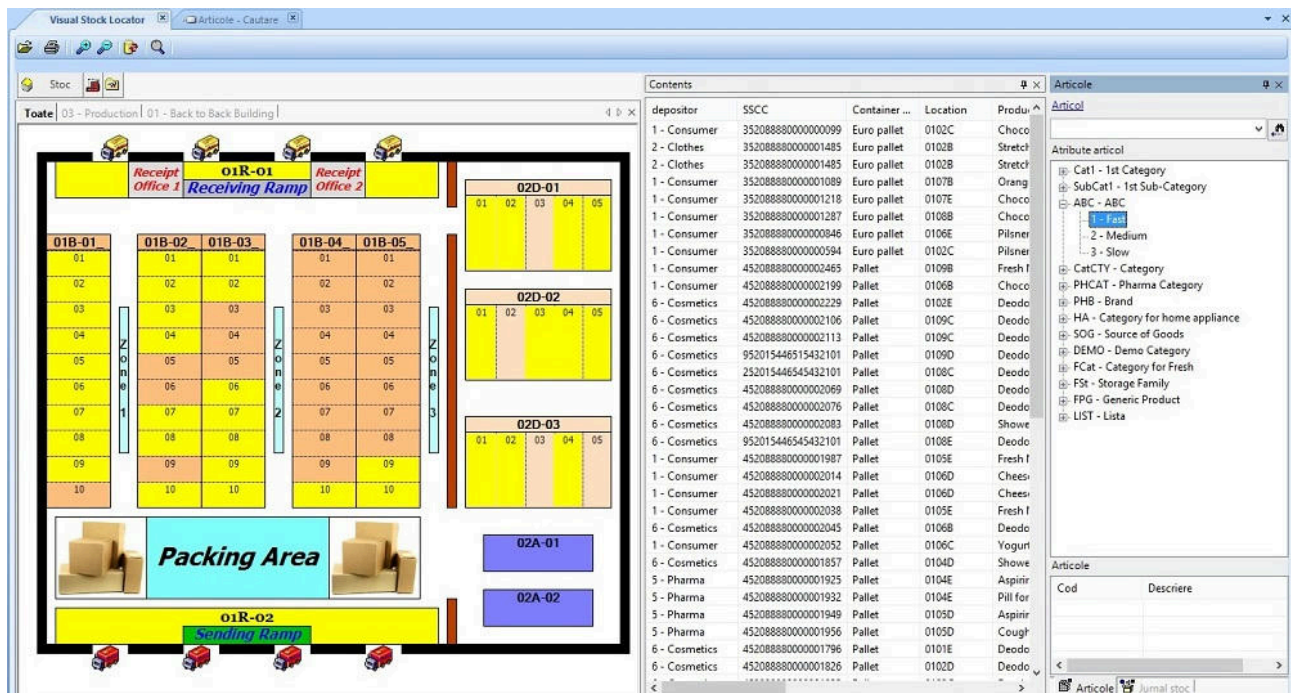


Figura 1: Schermata di un software WMS tradizionale (fonte: [seniorsoftware.ro](http://seniorsoftware.ro))

Il vantaggio principale di WMS3, rispetto ai tradizionali gestionali di magazzino<sub>G</sub>, è la visualizzazione 3D del magazzino<sub>G</sub> e del suo contenuto. Questa funzionalità rappresenta un miglioramento significativo di usabilità rispetto ai WMS tradizionali. La visualizzazione 3D permette agli utenti di:

- avere una migliore comprensione dello stato del magazzino<sub>G</sub>;
- disporre le operazioni logistiche con maggiore cognizione.

## 2.3 Panoramica del prodotto

### 2.3.1 Interazioni

WMS3 si integra con, ma non comprende nel proprio ambito:

- 1) database<sub>G</sub> SQL<sub>G</sub> esterno per ottenere lo stato interno del magazzino<sub>G</sub>;
- 2) sistema esterno per la notifica degli ordini di movimentazione tramite API<sub>G</sub> RESTful.

#### 2.3.1.1 Interfacce utente<sub>G</sub>

WMS3 è una *web application* acceduta e operata tramite browser<sub>G</sub>. L'interfaccia utente<sub>G</sub> (IU) è *web-based* e *responsive*.

Lo scenario di interazione primario avviene tramite mouse e tastiera; tuttavia, è prevista la piena operabilità anche tramite touchscreen. Sarà possibile operare da dispositivi mobili quali tablet e smartphone.

Le funzionalità esposte all'utente<sub>G</sub> variano in base all'ampiezza della *viewport* del dispositivo in uso.

#### 2.3.1.2 Interfacce hardware

Il prodotto è acceduto tramite browser<sub>G</sub>. Deve supportare l'esecuzione sui seguenti dispositivi:

- computer desktop, tramite mouse e tastiera;
- dispositivi mobili (es. tablet) in dotazione agli addetti di magazzino<sub>G</sub>.

Il browser<sub>G</sub> e il dispositivo devono essere compatibili con lo standard WebGL<sub>G</sub>.

Il prodotto non prevede elementi hardware propri o interfacce con elementi hardware di terze parti.

#### 2.3.1.3 Interfacce software

WMS3 richiede l'accesso in lettura ad un database<sub>G</sub> SQL<sub>G</sub> per il caricamento e la visualizzazione dei dati.

#### 2.3.1.4 Interfacce di comunicazione

Per la comunicazione tra le sue componenti, con l'utente<sub>G</sub> e con servizi esterni, WMS3 utilizza HTTP.

#### 2.3.1.5 Vincoli di memoria

Non sono definiti vincoli o limiti sulle memorie primaria e secondaria.

#### 2.3.1.6 Requisiti di adattamento al contesto

WMS3 per essere eseguito richiede:

- un **browser**<sub>G</sub> che supporta WebGL<sub>G</sub> 2.0 (per le specifiche riguardanti i vari browser<sub>G</sub> compatibili consultare la sezione Sezione 5.4);
- **Node.js**<sub>G</sub> versione<sub>G</sub> 20.11.0 (latest LTS) o superiore;
- Un database<sub>G</sub> relazionale che si interfacci con le API<sub>G</sub> fornite dal gruppo (il gruppo utilizza **Postgresql** versione<sub>G</sub> 16.1);
- **Docker**<sub>G</sub> **Compose** versione<sub>G</sub> 2.23.3 o superiore;
- **Docker**<sub>G</sub> versione<sub>G</sub> 24.0.7 o superiore;

Il gruppo ha deciso di utilizzare la tecnologia Docker<sub>G</sub> per permettere una maggiore portabilità e facilitare il deploy.

La gestione di più container simultanei avviene mediante Docker<sub>G</sub> Compose.

Le specifiche sui browser<sub>G</sub> sono imposte dall'utilizzo da parte del gruppo di **Three.js**<sub>G</sub> per implementare l'ambiente 3D.

#### 2.3.1.7 Interfacce a servizi

WMS3 dovrà inviare messaggi ad uno o più servizi esterni per comunicare gli ordini di movimentazione richiesti dall'utente<sub>G</sub>. Dovrà inoltre ricevere e gestire messaggi che comunicano l'esito dell'ordine di movimentazione richiesto.

### 2.3.2 Funzionalità del prodotto

Il prodotto sarà caratterizzato da:

- **ambiente:**
  - l'interno di un magazzino<sub>G</sub>, di forma quadrata o rettangolare delimitato sui quattro lati che rappresenta il reale magazzino<sub>G</sub> su cui deve operare l'addetto;
  - caratterizzato da una griglia (o grid) a terra che permette all'utente<sub>G</sub> di collocare gli oggetti nell'ambiente con maggiore o minore precisione a seconda delle esigenze;
  - le dimensioni e la finezza della grid devono essere modificabili;
  - deve essere navigabile tramite diverse periferiche (freccie direzionali, mouse, touch del dispositivo) e in diversi modi (sui tre assi, zoom<sub>G</sub>-in/zoom<sub>G</sub>-out, rotazione).
  - può essere creato vuoto o tramite un file SVG<sub>G</sub>; nel primo caso abbiamo un piano vuoto di dimensioni predefinite, mentre nel secondo caso il file SVG<sub>G</sub> viene usato per disegnare sul piano le forme degli scaffali da inserire nell'ambiente.

- **scaffalature:**
  - scaffali con caratteristiche personalizzabili (altezza, larghezza, profondità, numero di scaffali e il numero di colonne in cui è diviso uno scaffale<sub>G</sub>) che rappresentano i reali scaffali nel magazzino<sub>G</sub>;
  - è possibile definire in fase di creazione l'orientamento (verticale od orizzontale) dello scaffale<sub>G</sub>;
  - al loro interno contengono dei bin<sub>G</sub>;
  - possono essere spostati, modificati, creati o eliminati.
- **bin<sub>G</sub>:**
  - è possibile crearli, modificarli o eliminarli;
  - leggere le informazioni riguardanti il bin<sub>G</sub> stesso e il loro contenuto;
  - rappresentano lo spazio occupabile da un prodotto nel magazzino<sub>G</sub>.
- **prodotti:**
  - rappresentano i reali prodotti contenuti nel magazzino<sub>G</sub>;
  - contengono diverse informazioni riguardo il prodotto;
  - sono contenuti in un bin<sub>G</sub> e possono essere spostati verso un bin<sub>G</sub> differente;
  - è possibile la ricerca dei prodotti attraverso dei parametri quali: id, nome, scaffale<sub>G</sub>.

### 2.3.3 Caratteristiche degli utenti

L'utente<sub>G</sub> tipico di WMS3 è un supervisore di magazzino<sub>G</sub>. Ci si aspetta che la maggior parte degli accessi a WMS3 avvengano da ufficio, tramite un computer desktop dotato di mouse e tastiera; tuttavia, non si può escludere che l'utente<sub>G</sub> possa accedere a WMS3 tramite dispositivo mobile.

L'utente<sub>G</sub> tipico è avvezzo all'uso del computer e dei dispositivi mobili. Conosce il dominio applicativo.

### 2.3.4 Limitazioni

Non sono noti requisiti limitanti la capacità dell'organizzazione di realizzare il progetto WMS3, come ad esempio:

- politiche interne, regolamenti, leggi statali;
- limiti hardware;
- limiti imposti dai servizi esterni;
- limiti imposti dai requisiti di qualità;
- considerazioni sulla sicurezza dei dati;
- considerazioni sulla sicurezza dell'utente<sub>G</sub> e di tutti coloro coinvolti, direttamente o indirettamente, dal ciclo di vita di WMS3.

### 2.3.5 Ipotesi e dipendenze

- 1) Disponibilità di un database<sub>G</sub> SQL<sub>G</sub>;
- 2) Disponibilità di un browser<sub>G</sub> compatibile con WebGL<sub>G</sub>;
- 3) Disponibilità di un sistema proprietario per notificare, in questo caso, la richiesta di spostamento di un prodotto all'interno del magazzino<sub>G</sub> al personale designato.

## 3 Riferimenti

### 3.1 Riferimenti di conformità

- Norme di Progetto;
- Regolamento del progetto didattico<sub>G</sub>:  
[https://www.math.unipd.it/~tullio/IS\\_G-1/2023/Dispense/PD2.pdf](https://www.math.unipd.it/~tullio/IS_G-1/2023/Dispense/PD2.pdf) ;
- Standard ISO<sub>G</sub>/IEC<sub>G</sub>/IEEE 29148:2018:  
<https://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?punumber=8559684>;
- Standard ISO<sub>G</sub>/IEC<sub>G</sub>/IEEE 12207:2017:  
<https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso-iec:12207:ed-1:v1:en>.

### 3.2 Riferimenti informativi

- Verbali interni;
- Verbali esterni;
- Capitolato<sub>G</sub> “Warehouse Management 3D” di *Sanmarco Informatica S.p.A.*:  
[https://www.math.unipd.it/~tullio/IS\\_G-1/2023/Progetto/C5.pdf](https://www.math.unipd.it/~tullio/IS_G-1/2023/Progetto/C5.pdf) ;
- Documentazione<sub>G</sub> Three.js<sub>G</sub>:  
<https://threejs.org/docs/index.html>
- WebGL<sub>G</sub> 2.0 Specification:  
<https://registry.khronos.org/webgl/specs/latest/2.0/>
- Analisi dei requisiti:  
[https://www.math.unipd.it/~tullio/IS\\_G-1/2023/Dispense/T5.pdf](https://www.math.unipd.it/~tullio/IS_G-1/2023/Dispense/T5.pdf) ;
- Analisi e descrizione delle funzionalità, Use Case<sub>G</sub> e relativi diagrammi (UML<sub>G</sub>):  
<https://www.math.unipd.it/~rcardin/swea/2022/Diagrammi%20Use%20Case.pdf> .

### 3.3 Principi di redazione

Questo documento è redatto in modo incrementale, così da risultare sempre conforme agli accordi presi tra gruppo e Proponente<sub>G</sub> durante lo sviluppo del progetto. Vengono inoltre adottati i seguenti criteri di qualità:

- 1) **Correttezza**: ogni caso d’uso e requisito<sub>G</sub> riportato corrisponde a ciò che è richiesto dal Proponente<sub>G</sub>;
- 2) **Non ambiguità**: ogni parte del documento, caso d’uso e requisito<sub>G</sub> deve essere descritto in modo tale che ne esista una sola interpretazione, e che questa sia facilmente comprensibile da tutte le parti coinvolte nel progetto. A questo scopo, il gruppo *Error\_418* mette a disposizione un **Glossario** nel quale sono definiti i termini propri del dominio di progetto. Ogni ricorrenza di tali termini nei documenti è segnalata dalla lettera *g* al pedice;
- 3) **Completezza**: il documento contiene tutti i requisiti necessari allo sviluppo del progetto, classificandoli per categorie di importanza, e comprende anche la descrizione di tutti i possibili scenari del prodotto;
- 4) **Coerenza**: ciò che è scritto nel documento non deve andare in conflitto con il contenuto di altri documenti o del documento stesso. Ogni caso d’uso o requisito<sub>G</sub> deve esprimere un concetto diverso dagli altri;

- 5) **Verificabilità:** deve essere possibile controllare la presenza di ogni requisito<sub>G</sub> nel prodotto finale tramite un procedimento misurabile. La verificabilità è un parametro fortemente influenzato dall'ambiguità: più un requisito<sub>G</sub> è ambiguo, meno sarà verificabile;
- 6) **Modificabilità:** deve essere definito un modello per la stesura dei singoli casi d'uso e requisiti, così che la loro modifica possa avvenire nel modo più efficiente possibile;
- 7) **Tracciabilità:** per ogni requisito<sub>G</sub> ne è indicato il riferimento (o fonte), in modo da semplificare il processo di verifica della completezza e correttezza.

## UC<sub>G</sub>-1 Creazione magazzino<sub>G</sub>

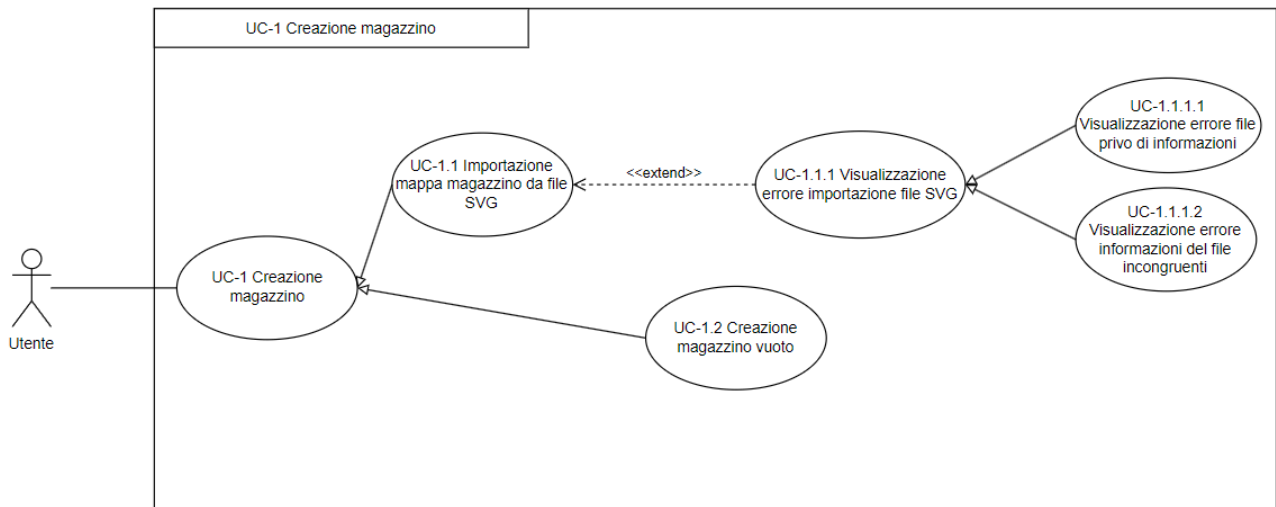


Figura 2: UML<sub>G</sub> UC<sub>G</sub>-1

### UC<sub>G</sub>-1.1 Importazione mappa magazzino<sub>G</sub> da file SVG<sub>G</sub>

**Descrizione:** All'avvio dell'applicazione e in ogni momento si desidera, si può decidere di caricare un file SVG<sub>G</sub> il quale viene utilizzato dal programma per configurare le aree di lavoro.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- è stato dato inizio alla procedura di configurazione dell'ambiente di lavoro tramite file.

**Postcondizioni:**

- il file SVG<sub>G</sub> è stato caricato con successo e il programma ha configurato l'ambiente di conseguenza;
- l'ambiente così generato ha rimosso eventuali elementi precedentemente configurati.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> carica un file SVG<sub>G</sub> tramite un'apposita interfaccia.

**Estensioni:**

- UC<sub>G</sub>-1.1.1 Visualizzazione errore lettura del file SVG<sub>G</sub>.

#### UC<sub>G</sub>-1.1.1 Visualizzazione errore lettura del file SVG<sub>G</sub>

**Descrizione:** il file caricato dall'utente<sub>G</sub> non ha permesso al programma di configurare l'ambiente di lavoro.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- l'utente<sub>G</sub> ha caricato un file per la configurazione dell'ambiente di lavoro;
- il programma non ha potuto configurare l'ambiente di lavoro a causa del file caricato.

**Postcondizioni:**

- all'utente<sub>G</sub> viene notificato l'errore.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> ha caricato un file non adatto.

**Generalizzazioni:**

- UC<sub>G</sub>-1.1.1.1 Visualizzazione errore lettura del file SVG<sub>G</sub> dovuto a file privo di informazioni;
- UC<sub>G</sub>-1.1.1.2 Visualizzazione errore lettura del file SVG<sub>G</sub> dovuto a informazioni fornite incongruenti.

**UC<sub>G</sub>-1.1.1.1 Visualizzazione errore file privo di informazioni**

**Descrizione:** il file SVG<sub>G</sub> caricato non contiene informazioni utili alla configurazione dell'ambiente.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- è stato caricato un file per la configurazione dell'ambiente;
- il file è stato aperto correttamente dal programma;
- il programma non ha potuto ottenere informazioni dal file.

**Postcondizioni:**

- viene visualizzato l'errore relativo al caricamento di un file SVG<sub>G</sub> privo di informazioni.

**Scenario:**

- L'utente<sub>G</sub> ha caricato un file SVG<sub>G</sub> vuoto o con informazioni non utili.

**UC<sub>G</sub>-1.1.1.2 Visualizzazione errore informazioni del file incongruenti**

**Descrizione:** il file SVG<sub>G</sub> caricato contiene informazioni incongruenti e quindi non utilizzabili per la configurazione dell'ambiente.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- è stato caricato un file per la configurazione dell'ambiente;
- tale file è stato aperto correttamente dal programma;
- il programma ha ricavato informazioni non valide dal file.

**Postcondizioni:**

- viene visualizzato l'errore relativo al caricamento di un file con informazioni incongruenti.

**Scenario:**

- L'utente<sub>G</sub> ha caricato un file per la configurazione dell'ambiente contenente informazioni incongruenti.

**UC<sub>G</sub>-1.2 Creazione magazzino<sub>G</sub> vuoto**

**Descrizione:** All'avvio dell'applicativo è possibile creare un ambiente vuoto di dimensioni predefinite da cui iniziare. Tale funzionalità, rimane disponibile durante l'utilizzo dell'applicativo qualora si volesse ripristinare l'ambiente.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- è stato dato inizio alla procedura di creazione dell'ambiente di lavoro vuoto.

**Postcondizioni:**

- è stato generato un ambiente di lavoro vuoto di dimensioni predefinite;

- l'ambiente così generato ha rimosso eventuali elementi precedentemente configurati.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> crea un ambiente di lavoro vuoto con dimensioni predefinite.

## UC<sub>G</sub>-2 Modifica dimensioni del magazzino<sub>G</sub>

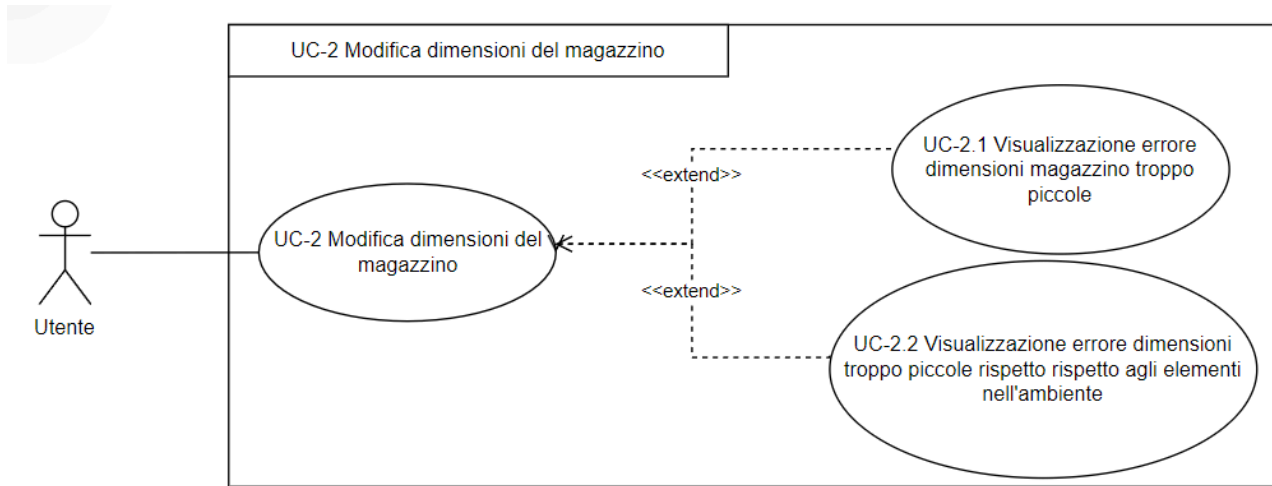


Figura 3: UML<sub>G</sub> UC<sub>G</sub>-2

**Descrizione:** il perimetro dell'ambiente di lavoro viene modificato successivamente alla sua configurazione iniziale.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- almeno una configurazione dell'ambiente deve essere avvenuta con successo;

**Postcondizioni:**

- l'ambiente di lavoro è stato correttamente modificato in funzione delle richieste dell'utente<sub>G</sub>.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> avvia la modifica dell'ambiente di lavoro;
- l'utente<sub>G</sub> regola le dimensioni dell'ambiente di lavoro.

**Estensioni:**

- UC<sub>G</sub>-2.1 Visualizzazione errore dimensioni magazzino<sub>G</sub> troppo piccole;
- UC<sub>G</sub>-2.2 Visualizzazione errore dimensioni troppo piccole rispetto rispetto agli elementi nell'ambiente.

### UC<sub>G</sub>-2.1 Visualizzazione errore dimensioni magazzino<sub>G</sub> troppo piccole

**Descrizione:** l'utente<sub>G</sub> vuole modificare le dimensioni dell'ambiente riducendole eccessivamente.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- l'utente<sub>G</sub> ha creato l'ambiente di lavoro manualmente;
- l'ambiente è stato creato correttamente;
- l'ambiente di lavoro risulta vuoto.



**Postcondizioni:**

- all'utente<sub>G</sub> viene notificato l'errore relativo al fatto che le dimensioni dell'ambiente non possono essere ulteriormente diminuite.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> vuole ridurre le dimensioni dell'ambiente oltre una soglia minima.

**UC<sub>G</sub>-2.2 Visualizzazione errore dimensioni troppo piccole rispetto rispetto agli elementi nell'ambiente**

**Descrizione:** Dato un ambiente con elementi posizionati (come scaffali e/o bin<sub>G</sub>), l'utente<sub>G</sub> cerca di ridurre le dimensioni dell'ambiente in modo eccessivo, non permettendo di mantenere gli elementi precedentemente posizionati. **Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- l'utente<sub>G</sub> ha creato l' ambiente di lavoro manualmente;
- l'ambiente è stato creato correttamente;
- l'ambiente di lavoro risulta non vuoto.

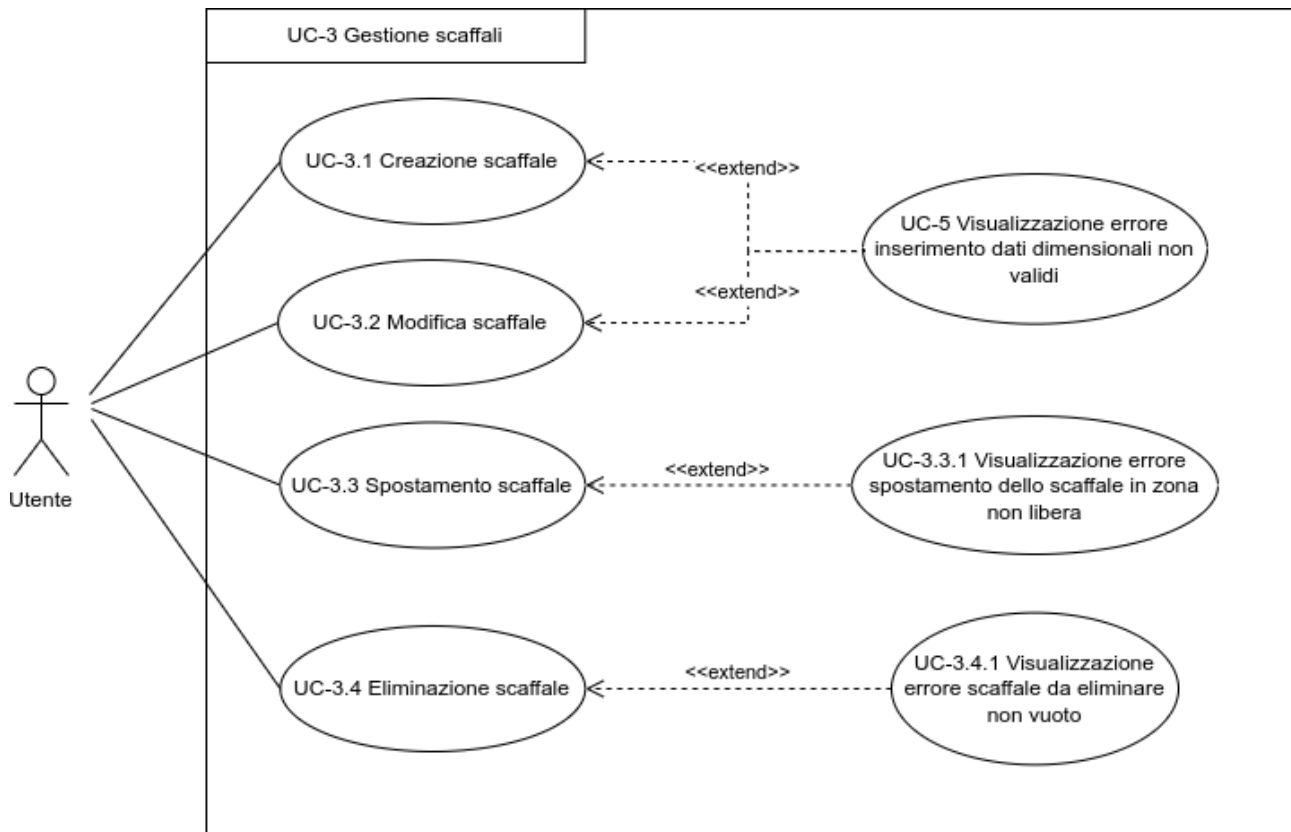
**Postcondizioni:**

- all'utente<sub>G</sub> viene notificato l'errore relativo al fatto che stia cercando di diminuire troppo le dimensioni dell'ambiente nonostante gli elementi presenti.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> vuole ridurre la dimensione dell'ambiente nonostante l'ambiente di lavoro contenga elementi le cui posizioni non risulterebbero più valide alle nuove dimensioni ridotte.

**UC<sub>G</sub>-3 Gestione scaffali**

Figura 4: UML<sub>G</sub> UC<sub>G</sub>-3

### UC<sub>G</sub>-3.1 Creazione scaffale<sub>G</sub>

**Descrizione:** uno scaffale<sub>G</sub> viene creato in base ai valori inseriti dall'utente<sub>G</sub> quali: altezza, larghezza, profondità, numero di piani e colonne in cui è suddiviso e orientamento nel piano (orizzontale o verticale). Quindi viene aggiunto nell'ambiente in una posizione valida specificata. Successivamente vengono creati i bin<sub>G</sub> contenuti dallo scaffale<sub>G</sub> e posizionati in esso.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- l'ambiente di lavoro deve essere stato configurato con successo.

**Postcondizioni:**

- nell'ambiente di lavoro è stato aggiunto un nuovo scaffale<sub>G</sub>;
- nello scaffale<sub>G</sub> creato sono stati aggiunti i bin<sub>G</sub> da esso contenuti.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> seleziona l'aggiunta di uno scaffale<sub>G</sub>;
- l'utente<sub>G</sub> inserisce l'altezza dello scaffale<sub>G</sub>;
- l'utente<sub>G</sub> inserisce la larghezza dello scaffale<sub>G</sub>;
- l'utente<sub>G</sub> inserisce la profondità dello scaffale<sub>G</sub>;
- l'utente<sub>G</sub> inserisce il numero di piani dello scaffale<sub>G</sub>;
- l'utente<sub>G</sub> inserisce il numero di colonne dello scaffale<sub>G</sub>;
- l'utente<sub>G</sub> seleziona l'orientamento dello scaffale<sub>G</sub> nel piano (orizzontale o verticale);
- l'utente<sub>G</sub> posiziona lo scaffale<sub>G</sub> in una posizione valida nell'ambiente di lavoro.

**Estensioni:**

- UC<sub>G</sub>-5 Visualizzazione errore inserimento dati dimensionali non validi.

**UC<sub>G</sub>-3.2 Modifica scaffale<sub>G</sub>**

**Descrizione:** modifica delle caratteristiche di uno scaffale<sub>G</sub> già esistente.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- nell'ambiente deve essere posizionato almeno uno scaffale<sub>G</sub>.

**Postcondizioni:**

- i valori di uno scaffale<sub>G</sub> scelto sono stati modificati come indicato.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> seleziona uno scaffale<sub>G</sub> nell'ambiente di lavoro;
- l'utente<sub>G</sub> seleziona il comando per la modifica dello scaffale<sub>G</sub>;
- l'utente<sub>G</sub> inserisce i nuovi valori relativi alle proprietà da modificare dello scaffale<sub>G</sub>.

**Estensioni:**

- UC<sub>G</sub>-5 Visualizzazione errore inserimento dati dimensionali non validi.

**UC<sub>G</sub>-3.3 Spostamento scaffale<sub>G</sub>**

**Descrizione:** L'utente<sub>G</sub> intende spostare la posizione di uno scaffale<sub>G</sub> presente nell'ambiente 3D.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- nell'ambiente deve essere posizionato almeno uno scaffale<sub>G</sub>.

**Postcondizioni:**

- lo scaffale<sub>G</sub> spostato si trova nella nuova posizione scelta dall'utente<sub>G</sub>.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> seleziona uno scaffale<sub>G</sub> nell'ambiente di lavoro;
- l'utente<sub>G</sub> sposta lo scaffale<sub>G</sub> nella nuova posizione desiderata nell'ambiente 3D.

**Estensioni:**

- UC<sub>G</sub>-3.3.1 Visualizzazione errore spostamento dello scaffale<sub>G</sub> in zona non libera

**UC<sub>G</sub>-3.3.1 Visualizzazione errore spostamento dello scaffale<sub>G</sub> in zona non libera**

**Descrizione:** è stata richiesto lo spostamento di uno scaffale<sub>G</sub> in una zona non libera.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- avviata l'attività di spostamento dello scaffale<sub>G</sub>;
- lo scaffale<sub>G</sub> interessato viene posto in una zona occupata.

**Postcondizioni:**

- all'utente<sub>G</sub> viene notificato l'errore relativo allo spostamento dello scaffale<sub>G</sub>.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> ha richiesto lo spostamento di uno scaffale<sub>G</sub> in una zona non libera.

### UC<sub>G</sub>-3.4 Eliminazione scaffale<sub>G</sub>

**Descrizione:** lo scaffale<sub>G</sub> selezionato presente nell'ambiente viene eliminato.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- nell'ambiente deve essere posizionato almeno uno scaffale<sub>G</sub>;
- la modalità di modifica dell'ambiente deve essere attiva;
- lo scaffale<sub>G</sub> da eliminare deve contenere solo bin<sub>G</sub> vuoti.

**Postcondizioni:**

- lo scaffale<sub>G</sub> selezionato viene rimosso dall'ambiente;
- vengono rimossi i bin<sub>G</sub> in esso contenuti.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> seleziona uno scaffale<sub>G</sub> nell'ambiente;
- l'utente<sub>G</sub> seleziona il comando per la rimozione dello scaffale<sub>G</sub>;
- l'utente<sub>G</sub> conferma l'operazione da una finestra di conferma.

**Estensioni:**

- UC<sub>G</sub>-3.4.1 Visualizzazione errore scaffale<sub>G</sub> da eliminare non vuoto.

#### UC<sub>G</sub>-3.4.1 Visualizzazione errore scaffale<sub>G</sub> da eliminare non vuoto

**Descrizione:** è stata richiesta l'eliminazione di uno scaffale<sub>G</sub> contenente almeno un bin<sub>G</sub> non vuoto.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- l'attività di eliminazione di uno scaffale<sub>G</sub> deve essere stata attivata;
- lo scaffale<sub>G</sub> interessato contiene almeno un bin<sub>G</sub> non vuoto.

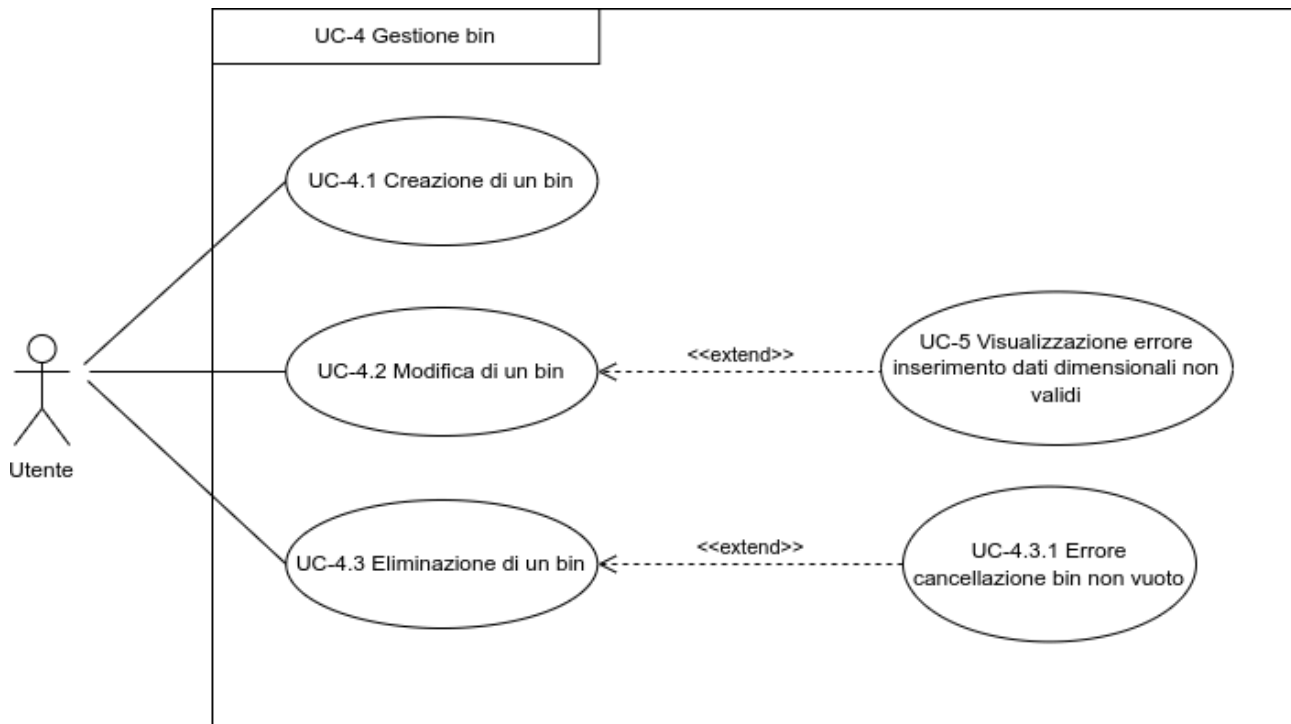
**Postcondizioni:**

- all'utente<sub>G</sub> viene notificato l'errore relativo all'eliminazione di uno scaffale<sub>G</sub> non vuoto.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> ha richiesto l'eliminazione di uno scaffale<sub>G</sub> non vuoto.

### UC<sub>G</sub>-4 Gestione bin<sub>G</sub>

Figura 5: UML<sub>G</sub> UC<sub>G</sub>-4

### UC<sub>G</sub>-4.1 Creazione di un bin<sub>G</sub>

**Descrizione:** deve essere possibile creare delle aree adibite a contenere prodotti, definite nel contesto come bin<sub>G</sub>. In fase di creazione deve essere possibile definire le caratteristiche che il bin<sub>G</sub> dovrà avere, quali : altezza, larghezza e profondità.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- l'ambiente deve essere correttamente configurato;
- deve esistere almeno un'area libera e valida.

**Postcondizioni:**

- l'area selezionata viene classificata come bin<sub>G</sub>.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> entra nella modalità di modifica;
- l'utente<sub>G</sub> seleziona un'area libera e valida.

### UC<sub>G</sub>-4.2 Modifica di un bin<sub>G</sub>

**Descrizione:** deve essere possibile modificare le dimensioni dei bin<sub>G</sub>.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- l'ambiente deve essere correttamente configurato e deve esistere almeno un bin<sub>G</sub> modificabile.

**Postcondizioni:**

- le dimensioni del bin<sub>G</sub> sono state ridefinite.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> entra nella modalità di modifica;
- l'utente<sub>G</sub> seleziona un bin<sub>G</sub>;
- vengono mostrate le informazioni del bin<sub>G</sub>;
- l'utente<sub>G</sub> modifica le dimensioni del bin<sub>G</sub>.

**Estensioni:**

- UC<sub>G</sub>-5 Visualizzazione errore inserimento dati dimensionali non validi.

**UC<sub>G</sub>-4.3 Eliminazione bin<sub>G</sub>**

**Descrizione:** deve essere possibile eliminare un bin<sub>G</sub>.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- l'ambiente deve essere correttamente configurato;
- deve esistere almeno un bin<sub>G</sub> vuoto.

**Postcondizioni:**

- il bin<sub>G</sub> è tornato ad essere un'area libera.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> entra nella modalità di modifica;
- l'utente<sub>G</sub> seleziona un bin<sub>G</sub> vuoto;
- l'utente<sub>G</sub> chiede di eliminare il bin<sub>G</sub>;
- viene richiesta la conferma dell'eliminazione.

**Estensioni:**

- UC<sub>G</sub>-4.3.1 Errore cancellazione bin<sub>G</sub> non vuoto.

**UC<sub>G</sub>-4.3.1 Errore cancellazione bin<sub>G</sub> non vuoto**

**Descrizione:** è stata richiesta l'eliminazione di un bin<sub>G</sub> non vuoto.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- l'attività di eliminazione di un bin<sub>G</sub> deve essere stata attivata;
- il bin<sub>G</sub> interessato contiene un prodotto.

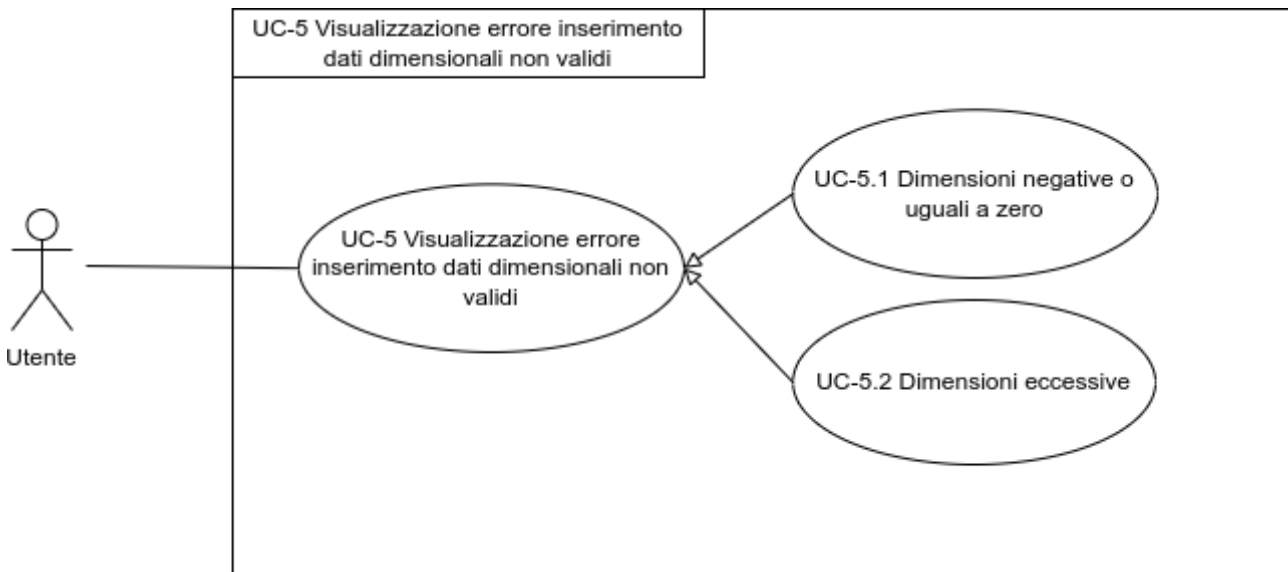
**Postcondizioni:**

- all'utente<sub>G</sub> viene notificato l'errore relativo all'eliminazione di un bin<sub>G</sub> non vuoto.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> ha richiesto l'eliminazione di un bin<sub>G</sub> non vuoto.

**UC<sub>G</sub>-5 Visualizzazione errore inserimento dati dimensionali non validi**

Figura 6: UML<sub>G</sub> UC<sub>G</sub>-5

**Descrizione:** i dati inseriti per la modifica delle dimensioni dell'elemento interessato non sono validi.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- inseriti dati per la modifica o la creazione degli elementi dell'ambiente;
- tali dati non sono utilizzabili dal programma.

**Postcondizioni:**

- viene visualizzato l'errore relativo all'inserimento di dati non validi.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> inserisce dati relativi alla configurazione degli elementi dell'ambiente non validi.

**Generalizzazioni:**

- UC<sub>G</sub>-5.1.1 Dimensioni negative o uguali a 0;
- UC<sub>G</sub>-5.1.2 Dimensioni eccessive.

### UC<sub>G</sub>-5.1 Dimensioni negative o uguali a zero

**Descrizione:** le dimensioni inserite per la modifica dell'elemento interessato sono minori o uguali a zero.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- inseriti dati dimensionali per la modifica o la creazione degli elementi dell'ambiente;
- le dimensioni inserite non sono valide.

**Postcondizioni:**

- viene visualizzato l'errore relativo all'inserimento di dimensioni non valide.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> inserisce dati relativi alla configurazione degli elementi dell'ambiente minori o uguali a zero.

## UC<sub>G</sub>-5.2 Dimensioni eccessive

**Descrizione:** le dimensioni inserite per la modifica dell'elemento interessato eccessive per il contesto di inserimento.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- inseriti dati dimensionali per la modifica o la creazione degli elementi dell'ambiente;
- le dimensioni inserite sono eccessive.

**Postcondizioni:**

- viene visualizzato l'errore relativo all'inserimento di dimensioni eccessive.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> inserisce dati relativi alla configurazione degli elementi dell'ambiente eccessivi.

## UC<sub>G</sub>-6 Caricamento dati da database<sub>G</sub>

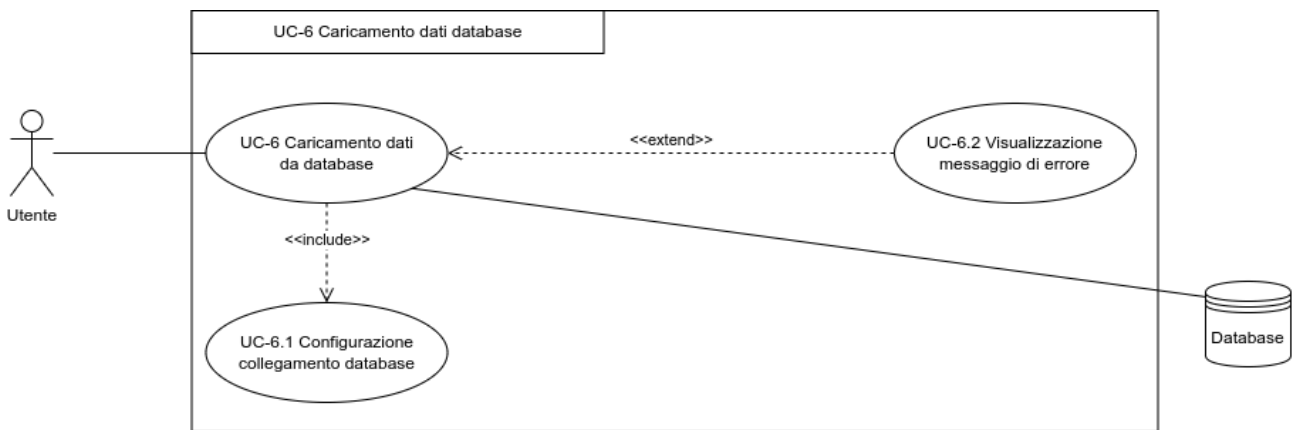


Figura 7: UML<sub>G</sub> UC<sub>G</sub>-6

**Descrizione:** i prodotti vengono inseriti dal database<sub>G</sub> nei rispettivi bin<sub>G</sub>.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- l'ambiente deve essere correttamente configurato.

**Postcondizioni:**

- i prodotti si trovano nei rispettivi bin<sub>G</sub>.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> configura l'accesso al database<sub>G</sub>;
- l'utente<sub>G</sub> inizia la procedura di caricamento dei prodotti.

**Inclusioni:**

- UC<sub>G</sub>-6.1 Configurazione collegamento al database<sub>G</sub>.

**Estensioni:**

- UC<sub>G</sub>-6.2 Visualizzazione messaggio di errore.



## UC<sub>G</sub>-6.1 Configurazione collegamento al database<sub>G</sub>

**Descrizione:** l'utente<sub>G</sub> imposta i dati necessari affinché il programma possa configurarsi con il database<sub>G</sub> in cui sono contenuti i dati.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- l'ambiente deve essere correttamente configurato;
- il database<sub>G</sub> deve essere disponibile;
- l'utente<sub>G</sub> deve disporre delle credenziali per configurarsi al database<sub>G</sub>.

**Postcondizioni:**

- il sistema è correttamente configurato per accedere al database<sub>G</sub>.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> configura l'accesso al database<sub>G</sub>.

## UC<sub>G</sub>-6.2 Visualizzazione messaggio di errore

**Descrizione:** i dati contenuti nel database<sub>G</sub> sono in un formato non conforme o sono errati.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- l'utente<sub>G</sub> ha iniziato la procedura di caricamento dati da database<sub>G</sub>;
- l'accesso al database<sub>G</sub> deve essere stato correttamente configurato.

**Postcondizioni:**

- all'utente<sub>G</sub> viene notificato l'errore relativo alla presenza di dati errati o non conformi all'interno del database<sub>G</sub>.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> prova a caricare i dati dal database<sub>G</sub> ma questi sono errati o non conformi a quelli che il sistema può riconoscere (es. numero scaffali/bin<sub>G</sub> incompatibile con le coordinate dei prodotti).

## UC<sub>G</sub>-7 Richiesta di spostamento di un prodotto

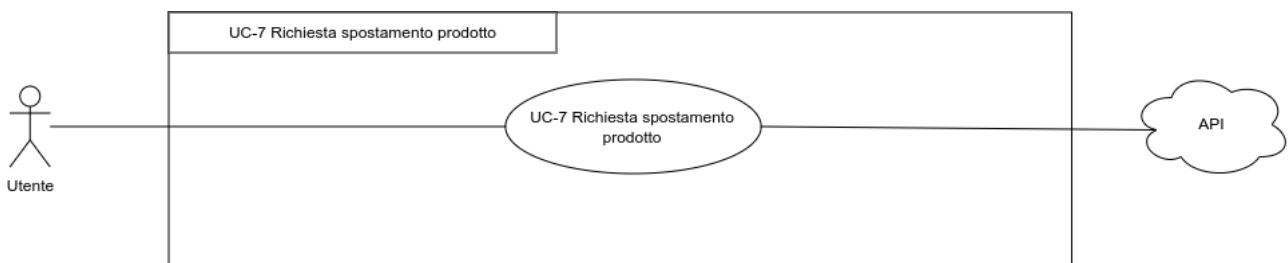


Figura 8: UML<sub>G</sub> UC<sub>G</sub>-7

**Descrizione:** l'utente<sub>G</sub> seleziona il prodotto di cui desidera una ricollocazione all'interno del magazzino<sub>G</sub> e avvia una richiesta di spostamento verso un altro bin<sub>G</sub>.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- devono esistere almeno due  $\text{bin}_G$  distinti;
- uno dei due  $\text{bin}_G$  deve contenere un prodotto;
- uno dei due  $\text{bin}_G$  deve essere vuoto.

**Postcondizioni:**

- viene inviata una richiesta di spostamento al magazzino<sub>G</sub> tramite l'uso di  $\text{API}_G$ ;
- il  $\text{bin}_G$  di partenza viene evidenziato in modo da identificare il fatto che da quel  $\text{bin}_G$  è in atto uno spostamento;
- il  $\text{bin}_G$  di arrivo viene evidenziato in modo da identificare il fatto che in quel  $\text{bin}_G$  è in atto uno spostamento.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> seleziona un  $\text{bin}_G$  che contiene un prodotto;
- l'utente<sub>G</sub> sposta il prodotto all'interno di un altro  $\text{bin}_G$  vuoto;
- viene inviata una notifica a magazzino<sub>G</sub> che segnala lo spostamento;
- i due  $\text{bin}_G$ , di partenza e di arrivo, vengono evidenziati per segnalare lo spostamento in corso.

## UC<sub>G</sub>-8 Interrogazione di un $\text{bin}_G$

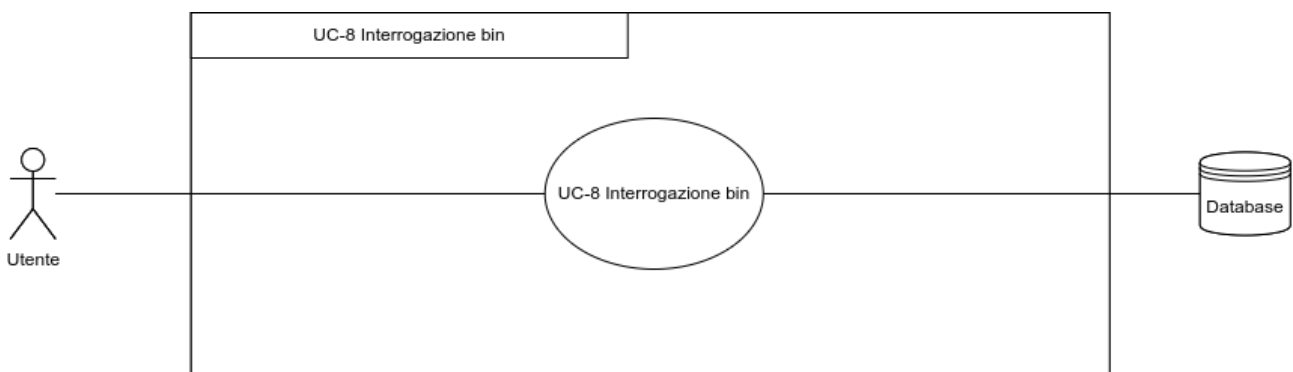


Figura 9: UML<sub>G</sub> UC<sub>G</sub>-8

**Descrizione:** deve essere possibile visualizzare il prodotto contenuto in un determinato  $\text{bin}_G$ .

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- l'ambiente deve essere correttamente configurato e deve esistere almeno un  $\text{bin}_G$ .

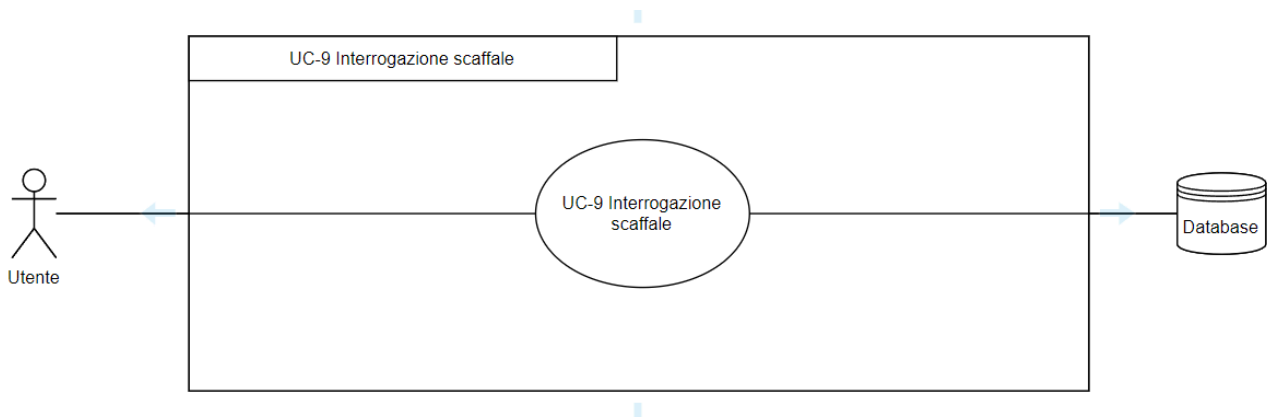
**Postcondizioni:**

- vengono visualizzate le informazioni del  $\text{bin}_G$ .

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> seleziona un  $\text{bin}_G$ ;
- vengono visualizzate le informazioni sul  $\text{bin}_G$  e, se presente, sul prodotto contenuto nel  $\text{bin}_G$ .

## UC<sub>G</sub>-9 Interrogazione di uno scaffale<sub>G</sub>

Figura 10: UML<sub>G</sub> UC<sub>G</sub>-9

**Descrizione:** deve essere possibile visualizzare le informazioni relative ad uno specifico scaffale<sub>G</sub>.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- l'ambiente deve essere correttamente configurato e deve esistere almeno uno scaffale<sub>G</sub>.

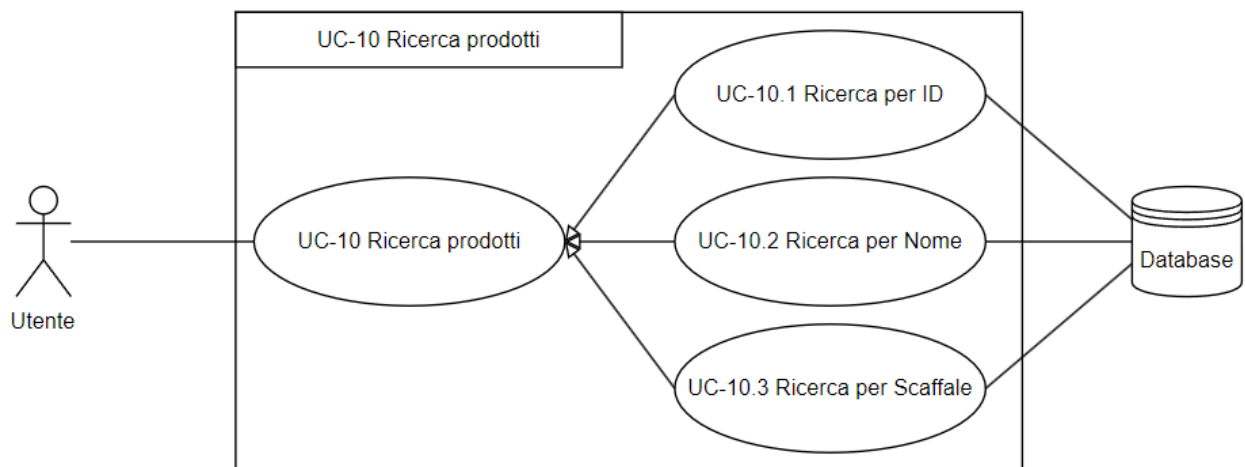
**Postcondizioni:**

- vengono visualizzate le informazioni dello scaffale<sub>G</sub>.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> seleziona uno scaffale<sub>G</sub>;
- vengono visualizzate le informazioni relative a lo scaffale<sub>G</sub> selezionato.

## UC<sub>G</sub>-10 Ricerca prodotti

Figura 11: UML<sub>G</sub> UC<sub>G</sub>-10

**Descrizione:** l'utente<sub>G</sub> ricerca un prodotto.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- l'ambiente deve essere correttamente configurato.

**Postcondizioni:**

- l'utente<sub>G</sub> visualizza la posizione del bin<sub>G</sub> contenente il prodotto ricercato.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> ricerca un prodotto;
- il bin<sub>G</sub> contenente il prodotto cercato viene evidenziato.

**Generalizzazioni:**

- UC<sub>G</sub>-10.1 Ricerca per ID;
- UC<sub>G</sub>-10.2 Ricerca per Nome;
- UC<sub>G</sub>-10.3 Ricerca per Scaffale<sub>G</sub>.

**UC<sub>G</sub>-10.1 Ricerca per ID**

**Descrizione:** l'utente<sub>G</sub> ricerca un prodotto tramite il suo ID di magazzino<sub>G</sub>.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- l'ambiente deve essere correttamente configurato.

**Postcondizioni:**

- l'utente<sub>G</sub> visualizza la posizione del bin<sub>G</sub> contenente il prodotto ricercato.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> ricerca un prodotto usando come chiave l'ID univoco di magazzino<sub>G</sub>;
- il bin<sub>G</sub> contenente il prodotto cercato viene evidenziato.

**UC<sub>G</sub>-10.2 Ricerca per Nome**

**Descrizione:** l'utente<sub>G</sub> ricerca un prodotto tramite il nome associato al prodotto.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- l'ambiente deve essere correttamente configurato.

**Postcondizioni:**

- l'utente<sub>G</sub> visualizza la posizione del bin<sub>G</sub> contenente il prodotto ricercato.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> ricerca un prodotto usando come chiave per la ricerca il nome del prodotto;
- il bin<sub>G</sub> contenente il prodotto cercato viene evidenziato;
- i prodotti associati al nome possono essere più di uno.

**UC<sub>G</sub>-10.3 Ricerca per Scaffale<sub>G</sub>**

**Descrizione:** l'utente<sub>G</sub> ricerca i prodotti contenuti all'interno di uno scaffale<sub>G</sub> del magazzino<sub>G</sub>.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- l'ambiente deve essere correttamente configurato.

**Postcondizioni:**

- l'utente<sub>G</sub> visualizza la posizione dei prodotti contenuti nello scaffale<sub>G</sub> cercato.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> ricerca i materiali contenuti all'interno di uno scaffale<sub>G</sub> del magazzino<sub>G</sub>;
- lo scaffale<sub>G</sub> viene evidenziato.

## UC<sub>G</sub>-11 Esplorazione magazzino<sub>G</sub>

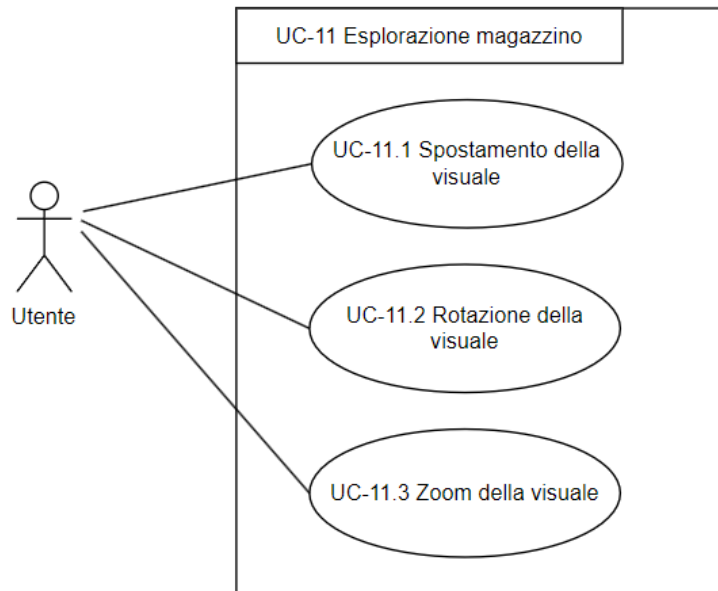


Figura 12: UML<sub>G</sub> UC<sub>G</sub>-11

### UC<sub>G</sub>-11.1 Spostamento della visuale

**Descrizione:** Una volta che il sistema è stato configurato l'utente<sub>G</sub> può visualizzare il magazzino<sub>G</sub> e spostare la visuale sui tre assi.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- il sistema è stato correttamente configurato.

**Postcondizioni:**

- l'utente<sub>G</sub> ha spostato la visuale sul magazzino<sub>G</sub> nella direzione indicata.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> visualizza il magazzino<sub>G</sub>;
- l'utente<sub>G</sub> sposta la visuale secondo uno dei quattro assi;
- l'utente<sub>G</sub> ha cambiato la prospettiva sul magazzino<sub>G</sub>.

### UC<sub>G</sub>-11.2 Rotazione della visuale

**Descrizione:** Una volta che il sistema è stato configurato l'utente<sub>G</sub> può visualizzare il magazzino<sub>G</sub> e ruotare la camera sul magazzino<sub>G</sub> a destra o sinistra.

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- il sistema è stato correttamente configurato.

**Postcondizioni:**

- l'utente<sub>G</sub> ha spostato la visuale sul magazzino<sub>G</sub> nella direzione indicata.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> visualizza il magazzino<sub>G</sub>;
- l'utente<sub>G</sub> ruota la visuale a destra o a sinistra;
- l'utente<sub>G</sub> ha cambiato la prospettiva sul magazzino<sub>G</sub>.

**UC<sub>G</sub>-11.3 Zoom<sub>G</sub> della visuale**

**Descrizione:** Una volta che l'ambiente è stato configurato l'utente<sub>G</sub> può avvicinare o allontanare la visuale dal magazzino<sub>G</sub> (zoom<sub>G</sub> in, zoom<sub>G</sub> out).

**Attore<sub>G</sub>:** utente<sub>G</sub>.

**Precondizioni:**

- il sistema è stato correttamente configurato.

**Postcondizioni:**

- l'utente<sub>G</sub> ha avvicinato o allontanato la visuale dal magazzino<sub>G</sub>.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> visualizza il magazzino<sub>G</sub>;
- l'utente<sub>G</sub> effettua uno zoom<sub>G</sub> in o uno zoom<sub>G</sub> out sul magazzino<sub>G</sub>;
- l'utente<sub>G</sub> ha cambiato la prospettiva sul magazzino<sub>G</sub>.

**5 Requisiti****5.1 Codice identificativo**

Ogni requisito<sub>G</sub> è caratterizzato da un codice identificativo definito nel seguente modo:

[Tipologia][Importanza] - [Numero]

Dove:

- **Tipologia** può assumere i valori:
  - F: funzionale;
  - Q: di qualità;
  - V: di vincolo.
- **Importanza** può assumere i valori:
  - M: mandatory, obbligatorio;
  - D: desiderabile;
  - O: opzionale.
- **Numero** rappresenta l'identificativo numerico del requisito<sub>G</sub>. Se sono presenti sottocasi, il loro numero viene rappresentato come segue:

NumeroPadre.NumeroFiglio

## 5.2 Requisiti funzionali

Codice	Classificazione	Descrizione	Riferimento
FM-1	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter creare il magazzino <sub>G</sub> .	UC <sub>G</sub> -1
FM-1.1	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter caricare un file SVG <sub>G</sub> contenente la pianta del magazzino <sub>G</sub> .	UC <sub>G</sub> -1.1
FM-1.1.1	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve sempre poter creare un magazzino <sub>G</sub> tramite caricamento di un file SVG <sub>G</sub> , quando possibile	UC <sub>G</sub> -1.1
FD-1.1.2	Desiderabile	L'utente <sub>G</sub> deve poter definire le altezze degli elementi del file SVG <sub>G</sub> tramite trascinamento verso l'alto.	Verbale <sub>G</sub> esterno 23-12-06
FM-1.1.3	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> visualizza un errore di importazione del file SVG <sub>G</sub> .	UC <sub>G</sub> -1.1.1
FM-1.1.3.1	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> visualizza un errore dato dal caricamento di un file SVG <sub>G</sub> privo di informazioni.	UC <sub>G</sub> -1.1.1.1
FM-1.1.3.2	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> visualizza un errore dato da informazioni incongruenti nel file SVG <sub>G</sub> .	UC <sub>G</sub> -1.1.1.2
FM-1.2	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve sempre poter creare un ambiente di lavoro vuoto, quando possibile.	UC <sub>G</sub> -1.2
FM-2	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter modificare le dimensioni del magazzino <sub>G</sub> dopo la sua creazione.	UC <sub>G</sub> -2
FM-2.1	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter modificare la lunghezza del magazzino <sub>G</sub> dopo la sua creazione.	UC <sub>G</sub> -2
FM-2.2	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter modificare la larghezza del magazzino <sub>G</sub> dopo la sua creazione.	UC <sub>G</sub> -2
FM-2.3	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter modificare l'altezza del magazzino <sub>G</sub> dopo la sua creazione.	UC <sub>G</sub> -2
FM-2.4	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> visualizza un errore relativo alla riduzione eccessiva delle dimensioni dell'ambiente vuoto.	UC <sub>G</sub> -2.1

FM-2.5	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> visualizza un errore relativo alla riduzione eccessiva delle dimensioni dell'ambiente non vuoto.	UC <sub>G</sub> -2.2
FM-3	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter gestire gli scaffali.	UC <sub>G</sub> -3
FM-3.1	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter creare gli scaffali.	UC <sub>G</sub> -3.1
FM-3.1.1	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter definire le dimensioni degli scaffali.	UC <sub>G</sub> -3.1
FM-3.1.1.1	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter definire la lunghezza degli scaffali.	UC <sub>G</sub> -3.1
FM-3.1.1.2	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter definire la profondità degli scaffali.	UC <sub>G</sub> -3.1
FM-3.1.1.3	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter definire l'orientamento rispetto al piano degli scaffali.	UC <sub>G</sub> -3.1
FM-3.1.1.4	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter definire la larghezza degli scaffali.	UC <sub>G</sub> -3.1
FM-3.1.1.5	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter definire il numero di piani degli scaffali.	UC <sub>G</sub> -3.1
FD-3.1.1.6	Desiderabile	L'utente <sub>G</sub> deve poter definire altezze diverse per ogni piano degli scaffali.	Verbale <sub>G</sub> esterno 23-12-15
FM-3.1.2	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter posizionare gli scaffali creati nell'ambiente.	UC <sub>G</sub> -3.1
FM-3.2	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter modificare gli scaffali.	UC <sub>G</sub> -3.2
FM-3.2.1	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter modificare la lunghezza degli scaffali.	UC <sub>G</sub> -3.2
FM-3.2.2	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter modificare la larghezza degli scaffali.	UC <sub>G</sub> -3.2
FM-3.2.3	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter modificare la profondità degli scaffali.	UC <sub>G</sub> -3.2
FM-3.2.4	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter modificare l'orientamento rispetto al piano degli scaffali.	UC <sub>G</sub> -3.2
FM-3.2.5	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter modificare il numero di piani gli scaffali.	UC <sub>G</sub> -3.2
FM-3.3	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter spostare gli scaffali all'interno del magazzino <sub>G</sub> .	UC <sub>G</sub> -3.3
FM-3.3.1	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter spostare gli scaffali in orizzontale.	UC <sub>G</sub> -3.3
FM-3.3.2	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter spostare gli scaffali in profondità.	UC <sub>G</sub> -3.3



FM-3.3.3	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter ruotare gli scaffali.	UC <sub>G</sub> -3.3
FM-3.3.3.1	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter ruotare gli scaffali con angoli di 90°.	UC <sub>G</sub> -3.3
FO-3.3.3.2	Opzionale	L'utente <sub>G</sub> deve poter ruotare gli scaffali con angoli diversi da 90°.	Verbale <sub>G</sub> esterno 23-12-06
FM-3.3.4	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> visualizza un errore riguardo lo spostamento dello scaffale <sub>G</sub> in una zona non libera.	UC <sub>G</sub> -3.3.1
FM-3.4	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter eliminare gli scaffali.	UC <sub>G</sub> -3.4
FM-3.4.1	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> visualizza un errore riguardo l'eliminazione di uno scaffale <sub>G</sub> non vuoto.	UC <sub>G</sub> -3.4.1
FM-4	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter gestire i bin <sub>G</sub> .	UC <sub>G</sub> -4
FM-4.1	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter creare i bin <sub>G</sub> .	UC <sub>G</sub> -4.1
FM-4.1.1	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter definire le dimensioni dei bin <sub>G</sub> .	UC <sub>G</sub> -4.1
FM-4.1.1.1	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter definire la profondità dei bin <sub>G</sub> .	UC <sub>G</sub> -4.1
FM-4.1.1.2	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter definire la larghezza dei bin <sub>G</sub> .	UC <sub>G</sub> -4.1
FM-4.1.1.3	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter definire l'altezza dei bin <sub>G</sub> .	UC <sub>G</sub> -4.1
FM-4.2	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter modificare i bin <sub>G</sub> .	UC <sub>G</sub> -4.2
FM-4.2.1	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter modificare la profondità dei bin <sub>G</sub> .	UC <sub>G</sub> -4.1
FM-4.2.2	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter modificare la larghezza dei bin <sub>G</sub> .	UC <sub>G</sub> -4.1
FM-4.2.3	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter modificare l'altezza dei bin <sub>G</sub> .	UC <sub>G</sub> -4.1
FM-4.3	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter eliminare i bin <sub>G</sub> .	UC <sub>G</sub> -4.3
FM-4.3.1	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> visualizza un errore riguardo la cancellazione di un bin <sub>G</sub> non vuoto.	UC <sub>G</sub> -4.3.1
FM-5	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> visualizza un errore riguardo l'inserimento di dati dimensionali non validi.	UC <sub>G</sub> -5
FM-5.1	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> visualizza un errore riguardo l'inserimento di dimensioni negative o uguali a zero.	UC <sub>G</sub> -5.1

FM-5.1.1	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> visualizza un errore riguardo l'inserimento di una lunghezza negativa o uguale a zero.	UC <sub>G</sub> -5.1
FM-5.1.2	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> visualizza un errore riguardo l'inserimento di una larghezza negativa o uguale a zero.	UC <sub>G</sub> -5.1
FM-5.1.3	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> visualizza un errore riguardo l'inserimento di un'altezza negativa o uguale a zero.	UC <sub>G</sub> -5.1
FM-5.2	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> visualizza un errore riguardo l'inserimento di dimensioni eccessive.	UC <sub>G</sub> -5.2
FM-5.2.1	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> visualizza un errore per l'inserimento di dimensioni che creano collisioni tra l'oggetto modificato e altri elementi dell'ambiente.	UC <sub>G</sub> -5.2
FM-5.2.2	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> visualizza un errore per l'inserimento di dimensioni che non permettono all'oggetto di essere inserito nell'ambiente.	UC <sub>G</sub> -5.2
FD-6	Desiderabile	L'utente <sub>G</sub> deve poter richiedere il caricamento dei dati da database <sub>G</sub>	UC <sub>G</sub> -6
FO-6.1	Opzionale	L'utente <sub>G</sub> deve poter configurare i parametri di connessione al database <sub>G</sub>	UC <sub>G</sub> -6.1
FO-6.1.1	Opzionale	L'utente <sub>G</sub> deve poter indicare il nome del database <sub>G</sub>	UC <sub>G</sub> -6.1
FO-6.1.2	Opzionale	L'utente <sub>G</sub> deve poter indicare il nome utente <sub>G</sub> per la connessione al database <sub>G</sub>	UC <sub>G</sub> -6.1
FO-6.1.3	Opzionale	L'utente <sub>G</sub> deve poter indicare la password per la connessione al database <sub>G</sub>	UC <sub>G</sub> -6.1
FO-6.1.4	Opzionale	L'utente <sub>G</sub> deve poter indicare l'indirizzo del database <sub>G</sub>	UC <sub>G</sub> -6.1
FO-6.1.5	Opzionale	L'utente <sub>G</sub> deve poter indicare la porta del database <sub>G</sub>	UC <sub>G</sub> -6.1
FD-6.2	Desiderabile	L'utente <sub>G</sub> deve poter testare la connessione al database <sub>G</sub>	UC <sub>G</sub> -6.1
FD-6.3	Desiderabile	L'utente <sub>G</sub> visualizza un errore se i dati contenuti nel database <sub>G</sub> non sono conformi	UC <sub>G</sub> -6.2
FD-6.4	Desiderabile	L'utente <sub>G</sub> visualizza un errore se i dati contenuti nel database <sub>G</sub> sono errati	UC <sub>G</sub> -6.2

FM-7	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter richiedere lo spostamento di un prodotto da un bin <sub>G</sub> ad un altro	UC <sub>G-7</sub>
FM-7.1	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter richiedere lo spostamento di un prodotto da un bin <sub>G</sub> ad un altro indicando le coordinate del bin <sub>G</sub> di destinazione	UC <sub>G-7</sub>
FM-7.2	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter richiedere lo spostamento di un prodotto da un bin <sub>G</sub> ad un altro tramite <i>drag and drop</i>	UC <sub>G-7</sub>
FM-7.3	Obbligatorio	Il sistema deve interrogare una API <sub>G</sub> RESTful per accertare che lo spostamento sia lecito	UC <sub>G-7</sub>
FD-7.4	Desiderabile	Il sistema deve evidenziare il bin <sub>G</sub> di partenza per rendere evidente la richiesta di spostamento	UC <sub>G-7</sub>
FD-7.5	Desiderabile	Il sistema deve evidenziare il bin <sub>G</sub> di destinazione per rendere evidente la richiesta di spostamento	UC <sub>G-7</sub>
FM-8	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare le informazioni di un bin <sub>G</sub> selezionato	UC <sub>G-8</sub>
FM-8.1	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare le informazioni del prodotto contenuto in un bin <sub>G</sub> selezionato	UC <sub>G-8</sub>
FM-9	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare le informazioni di uno scaffale <sub>G</sub> selezionato	UC <sub>G-9</sub>
FD-10	Desiderabile	L'utente <sub>G</sub> deve poter ricercare un prodotto	UC <sub>G-10</sub>
FD-10.1	Desiderabile	L'utente <sub>G</sub> deve poter ricercare un prodotto per ID	UC <sub>G-10.1</sub>
FD-10.2	Desiderabile	L'utente <sub>G</sub> deve poter ricercare un prodotto per nome	UC <sub>G-10.2</sub>
FD-10.3	Desiderabile	L'utente <sub>G</sub> deve poter ricercare uno scaffale <sub>G</sub>	UC <sub>G-10.3</sub>
FD-10.4	Desiderabile	Il sistema deve fornire la lista dei risultati di ricerca	UC <sub>G-10</sub>
FD-10.5	Desiderabile	Il sistema deve evidenziare i risultati di ricerca	UC <sub>G-10</sub>
FM-11	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter esplorare visivamente il magazzino <sub>G</sub>	UC <sub>G-11</sub>

FM-11.1	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter muovere la visuale sui tre assi	UC <sub>G</sub> -11.1
FM-11.2	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter ruotare la visuale	UC <sub>G</sub> -11.2
FM-11.3	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter effettuare operazioni di zoom <sub>G</sub> della visuale	UC <sub>G</sub> -11.3
FM-11.3.1	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter effettuare l'operazione di zoom <sub>G</sub> in	UC <sub>G</sub> -11.3
FM-11.3.2	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter effettuare l'operazione di zoom <sub>G</sub> out	UC <sub>G</sub> -11.3
FM-12	Obbligatorio	Il prodotto deve essere ad accesso pubblico, ovvero senza login	Capitolato <sub>G</sub>
FM-13	Obbligatorio	Il prodotto deve prevedere una sola tipologia di utente <sub>G</sub>	Capitolato <sub>G</sub>

Tabella 1: Requisiti funzionali

### 5.3 Requisiti di qualità

Codice	Classificazione	Descrizione	Riferimento
QM-1	Obbligatorio	Deve essere rispettato quanto previsto dalle Norme di Progetto	Interna
QM-2	Obbligatorio	Deve essere rispettato quanto previsto dal Piano di Qualifica	Interna
QM-3	Obbligatorio	Il codice sorgente deve essere consegnato utilizzando un repository <sub>G</sub> GitHub <sub>G</sub> pubblico	Capitolato <sub>G</sub>
QM-4	Obbligatorio	Devono essere consegnati i diagrammi UML <sub>G</sub> degli UC <sub>G</sub>	Capitolato <sub>G</sub>
QM-5	Obbligatorio	Deve essere consegnata la lista dei bug <sub>G</sub> risolti	Capitolato <sub>G</sub>
QO-6	Opzionale	Deve essere consegnato lo schema del DB <sub>G</sub>	Capitolato <sub>G</sub>
QO-7	Opzionale	Deve essere consegnata la documentazione <sub>G</sub> delle API <sub>G</sub> realizzate	Capitolato <sub>G</sub>

Tabella 2: Requisiti di qualità

### 5.4 Requisiti di vincolo

Codice	Classificazione	Descrizione	Riferimento
VM-1	Obbligatorio	Il prodotto non deve gestire la persistenza dei dati	Capitolato <sub>G</sub>
VM-2	Obbligatorio	Il browser <sub>G</sub> utilizzato per accedere al prodotto deve supportare WebGL <sub>G</sub> 2.0	Interno
VM-3	Obbligatorio	L'hardware del client utilizzato per accedere al prodotto deve supportare OpenGL ES 3.0	Interno

VM-4	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve utilizzare un browser <sub>G</sub> Google Chrome versione <sub>G</sub> 89 o successiva	Interno
VM-5	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve utilizzare un browser <sub>G</sub> Microsoft Edge versione <sub>G</sub> 89 o successiva	Interno
VM-6	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve utilizzare un browser <sub>G</sub> Mozilla Firefox versione <sub>G</sub> 16.4 o successiva	Interno
VM-7	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve utilizzare un browser <sub>G</sub> Apple Safari versione <sub>G</sub> 108 o successiva	Interno
VM-8	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve utilizzare un browser <sub>G</sub> Opera Browser versione <sub>G</sub> 76 o successiva	Interno
VM-9	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve utilizzare un browser <sub>G</sub> Google Chrome per Android versione <sub>G</sub> 89 o successiva	Interno
VM-10	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve utilizzare un browser <sub>G</sub> Apple Safari per iOS versione <sub>G</sub> 17.1 o successiva	Interno
VM-11	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve utilizzare un browser <sub>G</sub> Samsung Internet versione <sub>G</sub> 23 o successiva	Interno
VO-12	Opzionale	Il prodotto deve essere eseguibile in un container Docker <sub>G</sub> o Docker <sub>G</sub> Compose	VE 23-11-15

Tabella 3: Requisiti di vincolo

## 5.5 Riepilogo requisiti

Tipo Requisito <sub>G</sub>	Numero totale
Requisiti funzionali	92
Requisiti di qualità	7
Requisiti di vincolo	12

Tabella 4: Riepilogo requisiti