



Error\_\_418

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

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

---

# Analisi dei Requisiti

Warehouse Management 3D (WMS3)

---

## Informazioni

---

<b>Versione</b>	1.12.2
<b>Uso</b>	Esterno
<b>Stato</b>	Approvato
<b>Responsabile</b>	Carraro Riccardo
<b>Redattori</b>	Banzato Alessio Nardo Silvio Oseliero Antonio Gardin Giovanni
<b>Verificatore</b>	Oseliero Antonio
<b>Destinatari</b>	Gruppo Error__418 Vardanega Tullio Cardin Riccardo

### Registro delle modifiche

Ver.	Data	PR	Titolo	Redattore	Verificatore
1.12.2	24-02-2024	320	DOC-531 Approfondito UC6	Oseliero Antonio	Carraro Riccardo
1.12.1	20-02-2024	300	DOC-504 Uso delle variabili per riferirsi ai documenti	Gardin Giovanni	Carraro Riccardo
1.12.0	15-02-2024	268	DOC-416 Inserire tracciamento casi d'uso-requisiti	Banzato Alessio	Carraro Riccardo
1.11.13	11-02-2024	243	DOC-400 Specificare le informazioni necessarie al collegamento con il database UC6.1	Carraro Riccardo	Gardin Giovanni
1.11.12	11-02-2024	236	DOC-411 Specificare zoom della visuale UC-11.3	Banzato Alessio	Nardo Silvio
1.11.11	11-02-2024	234	DOC-410 Specificare rotazione della visuale UC-11.2	Banzato Alessio	Nardo Silvio
1.11.10	11-02-2024	226	DOC-409 Specificare spostamento della visuale UC-11.1	Banzato Alessio	Gardin Giovanni
1.11.9	09-02-2024	222	DOC-406 Specificare informazioni visualizzate UC8	Banzato Alessio	Nardo Silvio
1.11.8	09-02-2024	240	DOC-412 Aggiunta redazione di manuale d'uso ai requisiti di qualità	Gardin Giovanni	Banzato Alessio
1.11.7	08-02-2024	233	DOC-392 Inserita versione Glossario nel documento Analisi dei Requisiti	Oseliero Antonio	Gardin Giovanni
1.11.6	07-02-2024	218	DOC-395 Specificati i valori che possono essere modificati durante la modifica di uno scaffale	Nardo Silvio	Gardin Giovanni
1.11.5	06-02-2024	218	DOC-395 Specificati i valori che possono essere modificati durante la modifica di uno scaffale	Nardo Silvio	Banzato Alessio
1.11.4	06-02-2024	225	DOC-393 Specificati i valori di interesse relativi al ridimensionamento dell'ambiente di lavoro	Nardo Silvio	Banzato Alessio
1.11.3	06-02-2024	224	DOC-408 Specificare informazioni visualizzate UC-9	Banzato Alessio	Nardo Silvio
1.11.2	06-02-2024	223	DOC-407 Modificare interrogazione con visualizzazione UC-9	Banzato Alessio	Nardo Silvio
1.11.1	06-02-2024	221	DOC-405 Modificare interrogazione con visualizzazione UC-8	Banzato Alessio	Nardo Silvio
1.11.0	06-02-2024	220	DOC-397 Specificato più dettagliatamente l'UC-4.2	Nardo Silvio	Banzato Alessio

1.10.10	06-02-2024	218	DOC-395 Specificati i valori che possono essere modificati durante la modifica di uno scaffale	Nardo Silvio	Banzato Alessio
1.10.9	06-02-2024	219	DOC 396 Specificato più dettagliatamente l'UC-4.1	Nardo Silvio	Banzato Alessio
1.10.8	05-02-2024	216	DOC-414 Ridefinire VM2 come requisito funzionale	Banzato Alessio	Gardin Giovanni
1.10.7	05-02-2024	216	DOC-413 Ridefinire VM1 come requisito funzionale	Banzato Alessio	Gardin Giovanni
1.10.6	05-02-2024	217	DOC-394 Specificare dati necessari alla creazione dello scaffale UC-3.1	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-372 Estensione UC-4	Oseliero Antonio	Zaccone Rosario
1.10.3	16-01-2024	191	DOC-371 Estensione UC-3	Oseliero Antonio	Zaccone Rosario
1.10.2	16-01-2024	191	DOC-371 Estensione UC-3	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 del Professor 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 Redigere sezione Introduzione e Descrizione del prodotto	Gardin Giovanni	Todesco Mattia
1.3.0	10-12-2023	88	DOC-196 Redigere requisiti di qualità	Gardin Giovanni	Todesco Mattia

1.2.8	05-12-2023	71	DOC-38 Analisi dei requisiti	Nardo Silvio	Gardin Giovanni
1.2.7	05-12-2023	67	DOC-188 Completato UC-7	Oseliero Antonio	Carraro Riccardo
1.2.6	05-12-2023	66	DOC-187 Completamento UC-6	Oseliero Antonio	Carraro Riccardo
1.2.5	04-12-2023	62	DOC-186 Completamento UC-5	Oseliero Antonio	Carraro Riccardo
1.2.4	04-12-2023	57	DOC-185 Completamento UC-4	Oseliero Antonio	Carraro Riccardo
1.2.3	04-12-2023	56	DOC-184 Completamento UC-3	Oseliero Antonio	Carraro Riccardo
1.2.2	03-12-2023	54	DOC-183 Completamento UC-2	Carraro Riccardo	Oseliero Antonio
1.2.1	03-12-2023	54	DOC-182 Completamento UC-1	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 Glossario .....	1
1.3 Riferimenti .....	1
1.3.1 Riferimenti a documentazione interna .....	1
1.3.2 Riferimenti normativi .....	1
1.3.3 Riferimenti informativi .....	1
<b>2 Descrizione del prodotto .....</b>	<b>3</b>
2.1 Obiettivi del prodotto .....	3
2.2 Ambito del prodotto .....	3
2.3 Panoramica del prodotto .....	4
2.3.1 Interazioni .....	4
2.3.2 Descrizione degli oggetti di dominio .....	5
2.3.3 Funzionalità del prodotto .....	6
2.3.4 Caratteristiche degli utenti .....	7
2.3.5 Limitazioni .....	7
2.3.6 Ipotesi e dipendenze .....	7
2.4 Principi di redazione .....	7
<b>3 Use Case .....</b>	<b>9</b>
UC-1 Creazione magazzino .....	9
UC-1.1 Importazione mappa magazzino da file SVG .....	9
UC-1.2 Creazione magazzino vuoto .....	11
UC-2 Modifica dimensioni del magazzino .....	11
UC-2.1 Visualizzazione errore dimensioni magazzino troppo piccole .....	12
UC-2.2 Visualizzazione errore dimensioni troppo piccole rispetto agli elementi nell'ambiente .....	12
UC-3 Gestione scaffali .....	13
UC-3.1 Creazione scaffale .....	13
UC-3.2 Modifica scaffale .....	14
UC-3.3 Spostamento scaffale .....	14
UC-3.4 Eliminazione scaffale .....	15
UC-4 Gestione bin .....	16
UC-4.1 Creazione di un bin .....	16
UC-4.2 Modifica di un bin .....	17
UC-4.3 Eliminazione bin .....	17
UC-5 Visualizzazione errore inserimento dati dimensionali non validi .....	18
UC-5.1 Dimensioni negative o uguali a zero .....	19
UC-5.2 Dimensioni eccessive .....	19
UC-6 Caricamento dati da database .....	20
UC-6.1 Configurazione collegamento al database .....	21

---

UC-6.2 Visualizzazione messaggio di errore .....	21
UC-7 Richiesta di spostamento di un prodotto .....	22
UC-8 Visualizzazione di un bin .....	22
UC-9 Visualizzazione di uno scaffale .....	23
UC-10 Ricerca prodotti .....	24
UC-10.1 Ricerca per ID .....	25
UC-10.2 Ricerca per Nome .....	26
UC-10.3 Ricerca per Scaffale .....	26
UC-11 Esplorazione magazzino .....	26
UC-11.1 Spostamento della visuale lungo gli assi .....	27
UC-11.2 Rotazione della visuale .....	27
UC-11.3 Zoom della visuale .....	28
<b>4 Requisiti .....</b>	<b>28</b>
4.1 Codice identificativo .....	28
4.2 Requisiti funzionali .....	29
4.3 Requisiti di qualità .....	34
4.4 Requisiti di vincolo .....	34
4.5 Riepilogo requisiti .....	35

## Indice delle immagini

Figura 1: Schermata di un software WMS tradizionale (fonte: <a href="http://seniorsoftware.ro">seniorsoftware.ro</a> ) .....	3
Figura 2: UML UC-1 .....	9
Figura 3: UML UC-2 .....	11
Figura 4: UML UC-3 .....	13
Figura 5: UML UC-4 .....	16
Figura 6: UML UC-5 .....	18
Figura 7: UML UC-6 .....	20
Figura 8: UML UC-7 .....	22
Figura 9: UML UC-8 .....	23
Figura 10: UML UC-9 .....	24
Figura 11: UML UC-10 .....	25
Figura 12: UML UC-11 .....	27

Indice delle tabelle

Tabella 1: Proprietà dell'Ambiente ..... 5

Tabella 2: Proprietà di una zona ..... 6

Tabella 3: Proprietà di una colonna di una zona ..... 6

Tabella 4: Proprietà di un livello di una zona ..... 6

Tabella 5: Requisiti funzionali ..... 29

Tabella 6: Requisiti di qualità ..... 34

Tabella 7: Requisiti di vincolo ..... 34

Tabella 8: Riepilogo requisiti ..... 35



# 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 Glossario

Al fine di agevolare la comprensione del presente documento, viene fornito un glossario che espliciti il significato dei termini di dominio specifici del progetto. I termini di glossario sono evidenziati nel testo mediante l'aggiunta di una “G” a pedice degli stessi:

Termine di glossario<sub>G</sub>

Le definizioni sono disponibili nel documento *Glossario v1.3.0*.

## 1.3 Riferimenti

### 1.3.1 Riferimenti a documentazione<sub>G</sub> interna

- Documento *Glossario v1.3.0*:  
[https://github.com/Error-418-SWE<sub>G</sub>/Documenti/blob/main/3%20-%20PB/Glossario\\_v1.3.0.pdf](https://github.com/Error-418-SWE<sub>G</sub>/Documenti/blob/main/3%20-%20PB/Glossario_v1.3.0.pdf) (ultimo accesso 25/02/2024)
- Documento *Norme di Progetto<sub>G</sub> v1.17.4*:  
[https://github.com/Error-418-SWE<sub>G</sub>/Documenti/tree/main/3%20-%20PB/Documentazione<sub>G</sub>%20interna/Norme%20di%20Progetto\\_v1.17.4.pdf](https://github.com/Error-418-SWE<sub>G</sub>/Documenti/tree/main/3%20-%20PB/Documentazione<sub>G</sub>%20interna/Norme%20di%20Progetto_v1.17.4.pdf) (ultimo accesso 25/02/2024)

### 1.3.2 Riferimenti normativi

- Regolamento del progetto didattico<sub>G</sub>:  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS<sub>G</sub>-1/2023/Dispense/PD2.pdf> (ultimo accesso 13/02/2024)
- Standard ISO<sub>G</sub>/IEC<sub>G</sub>/IEEE 12207:2017:  
<https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso-iec-ieee:12207:ed-1:v1:en> (ultimo accesso 13/02/2024)
- Standard ISO<sub>G</sub>/IEC<sub>G</sub>/IEEE 29148:2018:  
<https://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?punumber=8559684> (ultimo accesso 13/02/2024)
- SWEBOK Chapter 1: Software Requirements:  
[http://swbokwiki.org/Chapter\\_1:\\_Software\\_Requirements](http://swbokwiki.org/Chapter_1:_Software_Requirements) (ultimo accesso 13/02/2024)

### 1.3.3 Riferimenti informativi

- Verbali interni;
- Verbali esterni;
- Capitolato<sub>G</sub> “Warehouse Management 3D” (C5) di *Sanmarco Informatica S.p.A.*:  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS<sub>G</sub>-1/2023/Progetto/C5.pdf> (ultimo accesso 13/02/2024)
- Documentazione<sub>G</sub> Three.js:  
<https://threejs.org/docs/index.html> (ultimo accesso 13/02/2024)

- Analisi dei requisiti:  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS<sub>G</sub>-1/2023/Dispense/T5.pdf> (ultimo accesso 13/02/2024)
- 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> (ultimo accesso 13/02/2024)
- WebGL<sub>G</sub> 2.0 Specification:  
<https://registry.khronos.org/webgl<sub>G</sub>/specs/latest/2.0/> (ultimo accesso 13/02/2024)

## 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, “Warehouse Management Software”) 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>;
- esecuzione di operazioni CRUD non persistenti sugli scaffali;
- caricamento dei dati relativi alle merci da un database<sub>G</sub> SQL<sub>G</sub>;
- emissione di richieste di movimentazione 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 o da parte di personale non tecnico;
- interpretazione dei dati e delle viste laboriosa e soggetta ad errore umano;
- tempi di formazione del personale lunghi a causa della complessità degli strumenti.

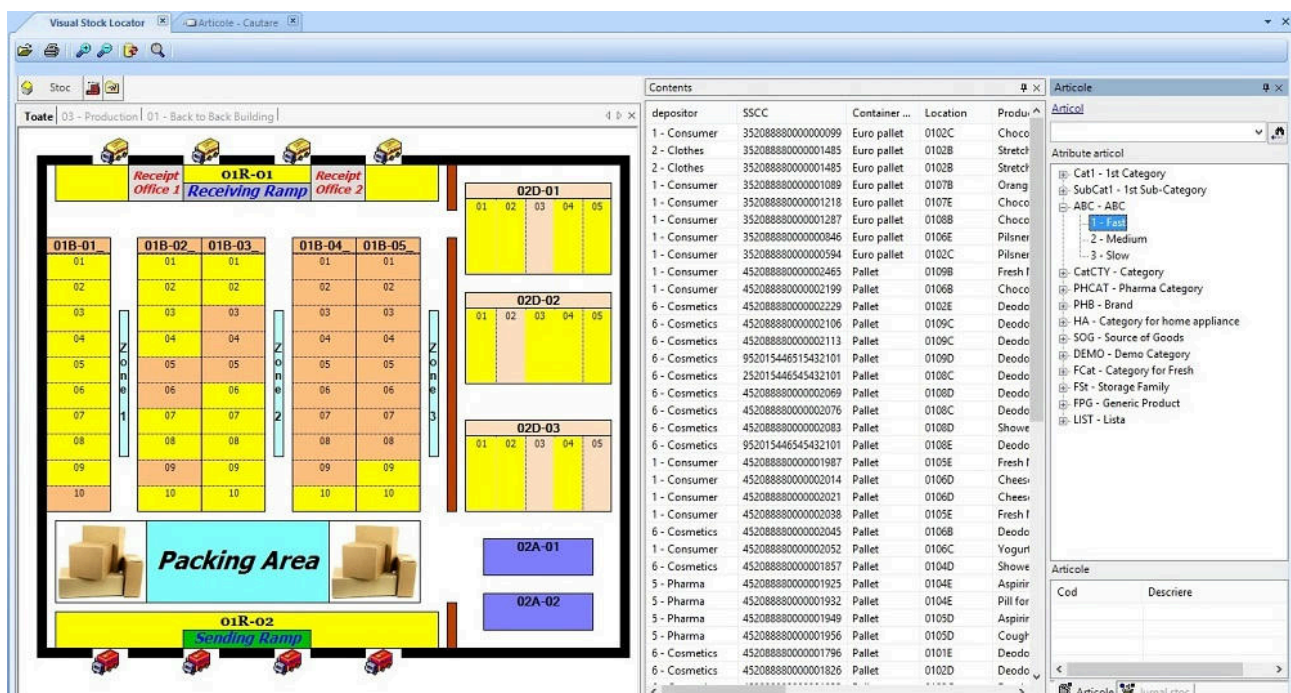


Figura 1: Schermata di un software WMS tradizionale (fonte: [seniorsoftware.ro](http://seniorsoftware.ro))

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

Di seguito sono forniti maggiori dettagli riguardo le modalità con cui utenti e altri software possano interagire con WMS3.

#### 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> (UI) è *web-based* e *responsive*.

Lo scenario di interazione primario avviene tramite mouse e tastiera; tuttavia, è prevista l'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. L'insieme completo di funzionalità dovrà essere offerto almeno su computer tramite mouse e tastiera.

#### 2.3.1.2 Interfacce hardware

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

- computer, tramite mouse e tastiera;
- dispositivi mobili touchscreen (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 si interfaccia, in sola lettura, con un database<sub>G</sub> SQL<sub>G</sub> al fine di:

- importare i dati necessari alla costruzione della vista 3D;
- ottenere lo stato interno del magazzino<sub>G</sub> e le informazioni sulla merce<sub>G</sub> contenuta al suo interno.

È previsto che lo schema ER del database<sub>G</sub> venga fornito dal Gruppo al Proponente<sub>G</sub> come artefatto.

#### 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. Il Capitolato<sub>G</sub> non prevede che WMS3 offra la persistenza dei dati.

#### 2.3.1.6 Requisiti di adattamento al contesto

WMS3 per essere eseguito richiede:

- un **browser**<sub>G</sub> che supporti WebGL<sub>G</sub> 2.0 (per le specifiche riguardanti i vari browser<sub>G</sub> compatibili consultare la sezione Sezione 4.4);
- un server **Node.js**<sub>G</sub> versione<sub>G</sub> 20.11.0 (latest LTS) o superiore;

- un database<sub>G</sub> relazionale SQL<sub>G</sub> che si interfacci con le API<sub>G</sub> fornite dal gruppo (il gruppo utilizza **PostgreSQL** versione<sub>G</sub> 16.2);
- **Docker Compose**<sub>G</sub> 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 simultanea dei container avviene mediante Docker Compose<sub>G</sub>.

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 un servizio esterno 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.

WMS3 si integra con un sistema esterno per l'immissione degli ordini di movimentazione tramite API<sub>G</sub> RESTful, ma non lo comprende nel proprio ambito. Tale API<sub>G</sub> esterna è incaricata di stabilire se una richiesta di movimentazione inserita tramite WMS3 sia lecita e, quindi, valida per l'inserimento a sistema. I parametri su cui si basa sono recuperati autonomamente dalle fonti dati opportune.

Qualora una richiesta di movimentazione non fosse ritenuta valida, la richiesta di movimentazione è da ritenersi annullata.

WMS3 simulerà il comportamento di tale API<sub>G</sub> con un algoritmo che accetti o rifiuti le richieste di movimentazione in maniera pseudocasuale.

### 2.3.2 Descrizione degli oggetti di dominio

Questo paragrafo fornisce una descrizione dettagliata degli oggetti di dominio, già in parte descritti nel *Glossario*.

#### 2.3.2.1 Ambiente

Di planimetria rettangolare oppure personalizzata basata su un file SVG<sub>G</sub> caricato durante la configurazione, rappresenta l'interno del magazzino<sub>G</sub> su cui opera l'addetto. Le proprietà sono descritte nella Tabella 1.

Proprietà	Descrizione
Lunghezza	> 0 [m]
Larghezza	> 0 [m] Per planimetrie ricavate da SVG <sub>G</sub> , la larghezza viene calcolata moltiplicando la lunghezza per il rapporto d'aspetto del file SVG <sub>G</sub> .

Tabella 1: Proprietà dell'Ambiente

#### 2.3.2.2 Zona

Porzione dell'ambiente atta a contenere uno o più bin<sub>G</sub>, organizzati su livelli e colonne. Le proprietà di ciascuna zona sono descritte nella Tabella 2.

Proprietà	Descrizione
Lunghezza	$> 0$ [m]
Larghezza	$> 0$ [m] Non inferiore alla somma delle larghezze delle colonne.
Altezza	$> 0$ [m] Non inferiore alla somma delle altezze dei livelli.
Numero di colonne	$\geq 1$
Numero di livelli	$\geq 1$

Tabella 2: Proprietà di una zona

Le colonne di una stessa zona possono avere larghezze differenti.

Proprietà	Descrizione
Larghezza	$> 0$ [m]

Tabella 3: Proprietà di una colonna di una zona

I livelli partono da terra e sono anche detti “ripiani”. Sono numerati dal basso verso l’alto in modo incrementale, a partire da 1. I livelli di una stessa zona possono avere altezze differenti.

Proprietà	Descrizione
Altezza	$> 0$ [m]

Tabella 4: Proprietà di un livello di una zona

Una zona con un solo livello è anche detta “**area a terra**”. Modella una zona del magazzino<sub>G</sub> atta a conservare un prodotto per un periodo di tempo tipicamente limitato. Solitamente si tratta di zone di carico/scarico.

Una zona con più di un livello è anche detta “**scaffale<sub>G</sub>**”.

### 2.3.2.3 Bin<sub>G</sub>

Posizione di una zona atta ad accogliere fino ad un prodotto. Individuata dall’intersezione di livelli e colonne.

### 2.3.2.4 Prodotto

Elemento ospitabile in un bin<sub>G</sub>.

## 2.3.3 Funzionalità del prodotto

Le componenti della visualizzazione 3D godono delle seguenti caratteristiche:

- **Ambiente:**
  - dimensioni e planimetria personalizzabili;
  - caratterizzato da una griglia (o *grid*) a terra che permette all’utente<sub>G</sub> di collocare con *snapping* le zone;
  - le dimensioni e la finezza della *grid* possono essere regolate dall’utente<sub>G</sub>;
  - navigabile tramite diverse periferiche (freccie direzionali, *mouse*, *touchscreen* del dispositivo) e in diversi modi (*pan* sui tre assi, *zoom<sub>G</sub>-in*, *zoom<sub>G</sub>-out*, rotazione).
- **Zona:**

- operazioni CRUD sulle zone;
  - operazione di spostamento;
  - personalizzazione delle proprietà in fase di creazione;
  - ispezione per ottenere informazioni sulla zona e sul suo contenuto;
  - ricercabili per ID.
- **Bin<sub>G</sub>:**
    - ispezione per ottenere informazioni sul bin<sub>G</sub> e sul suo contenuto.
  - **Prodotto:**
    - se ne può richiedere lo spostamento (movimentazione) verso un altro bin<sub>G</sub>;
    - ispezione per ottenere informazioni;
    - ricercabili per ID, nome o categoria.

### 2.3.4 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 e ha già dimestichezza con altri strumenti di gestione di magazzino<sub>G</sub>.

### 2.3.5 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.

### 2.3.6 Ipotesi e dipendenze

- 1) Disponibilità di un database<sub>G</sub> SQL<sub>G</sub> popolato;
- 2) Disponibilità di un browser<sub>G</sub> compatibile con WebGL<sub>G</sub>;
- 3) Disponibilità di un sistema proprietario per:
  - a) notificare la richiesta di spostamento di un prodotto all'interno del magazzino<sub>G</sub> al personale designato;
  - b) ricevere il responso sulla liceità dell'operazione richiesta al punto precedente.

## 2.4 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 Propo-  
nente<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 **Glos-  
sario** 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, classi-  
ficandoli 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 dal-  
l'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.



### 3 Use Case<sub>G</sub>

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

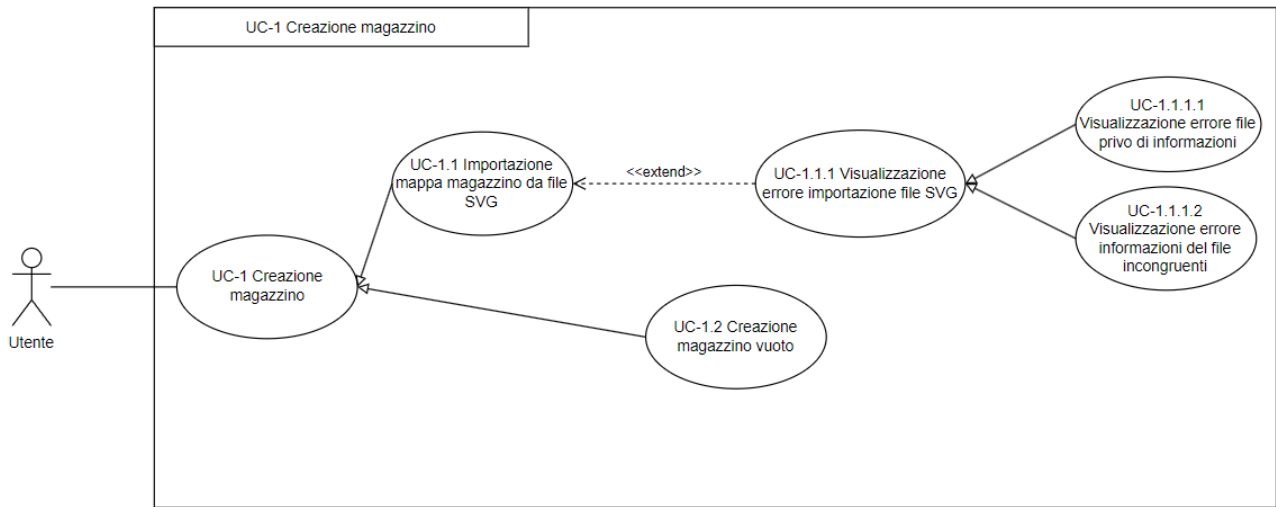


Figura 2: UML<sub>G</sub> UC<sub>G</sub>-1

**Requisiti derivati:** FM-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>.

**Requisiti derivati:** FM-1.1, FM-1.1.1.

#### 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.

**Requisiti derivati:** FM-1.1.3.

**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.

**Requisiti derivati:** FM-1.1.3.1.

**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.

**Requisiti derivati:** FM-1.1.3.2.

**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.

<b>Requisiti derivati:</b> FM-1.2.
------------------------------------

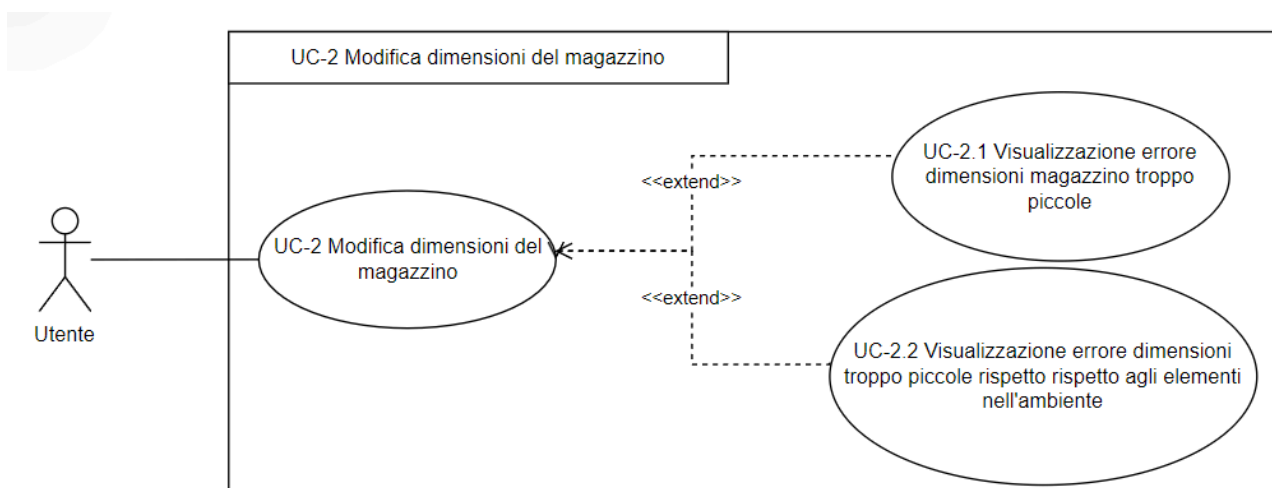
**UC<sub>G</sub>-2 Modifica dimensioni del magazzino<sub>G</sub>**

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

**Descrizione:** la larghezza e la lunghezza dell'ambiente di lavoro possono essere modificate successivamente alla sua configurazione iniziale.

L'utente<sub>G</sub> può decidere, per ciascun valore modificabile, di sostituirlo specificando il nuovo valore oppure di lasciarlo inalterato.

**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> può inserire una nuova larghezza dell'ambiente di lavoro;
- l'utente<sub>G</sub> può inserire una nuova lunghezza dell'ambiente di lavoro;
- l'utente<sub>G</sub> conferma la nuova configurazione di valori.

**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.

**Requisiti derivati:** FM-2, FM-2.1, FM-2.2, FM-2.3.

**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.

**Requisiti derivati:** FM-2.4.

**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.

**Requisiti derivati:** FM-2.5.

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

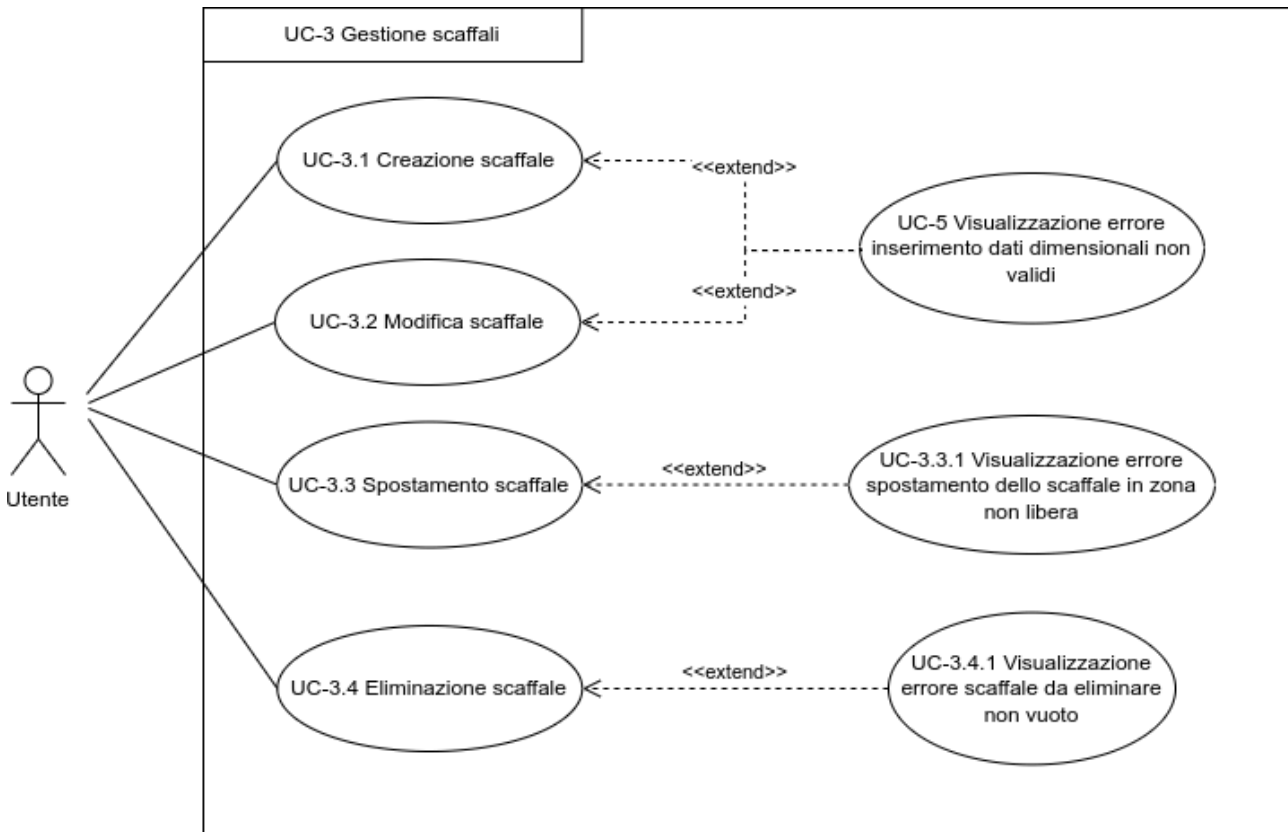


Figura 4: UML<sub>G</sub> UC<sub>G</sub>-3

**Requisiti derivati:** FM-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.

**Requisiti derivati:** FM-3.1, FM-3.1.1, FM-3.1.1.1, FM-3.1.1.2, FM-3.1.1.3, FM-3.1.1.4, FM-3.1.1.5, FM-3.1.2.

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

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

Le caratteristiche che definiscono lo scaffale<sub>G</sub> vengono visualizzate e possono essere modificate, nello specifico i valori sono: altezza, larghezza, profondità, numero di piani e colonne in cui è suddiviso e orientamento nel piano (orizzontale o verticale).

L'utente<sub>G</sub> può decidere, per ciascuno di essi, di sostituirlo specificando il nuovo valore oppure di lasciarlo inalterato.

**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> può inserire una nuova altezza dello scaffale<sub>G</sub>;
- l'utente<sub>G</sub> può inserire una nuova larghezza dello scaffale<sub>G</sub>;
- l'utente<sub>G</sub> può inserire una nuova profondità dello scaffale<sub>G</sub>;
- l'utente<sub>G</sub> può inserire un nuovo numero di piani dello scaffale<sub>G</sub>;
- l'utente<sub>G</sub> può inserire un nuovo numero di colonne dello scaffale<sub>G</sub>;
- l'utente<sub>G</sub> può selezionare un diverso orientamento dello scaffale<sub>G</sub> nel piano (orizzontale o verticale);
- l'utente<sub>G</sub> conferma la nuova configurazione di valori.

**Estensioni:**

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

**Requisiti derivati:** FM-3.2, FM-3.2.1, FM-3.2.2, FM-3.2.3, FM-3.2.4, FM-3.2.5.

**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

**Requisiti derivati:** FM-3.3, FM-3.3.1, FM-3.3.2, FM-3.3.3, FM-3.3.3.1.

**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.

**Requisiti derivati:** FM-3.3.4.

**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.

**Requisiti derivati:** FM-3.4.

**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.

**Requisiti derivati:** FM-3.4.1.

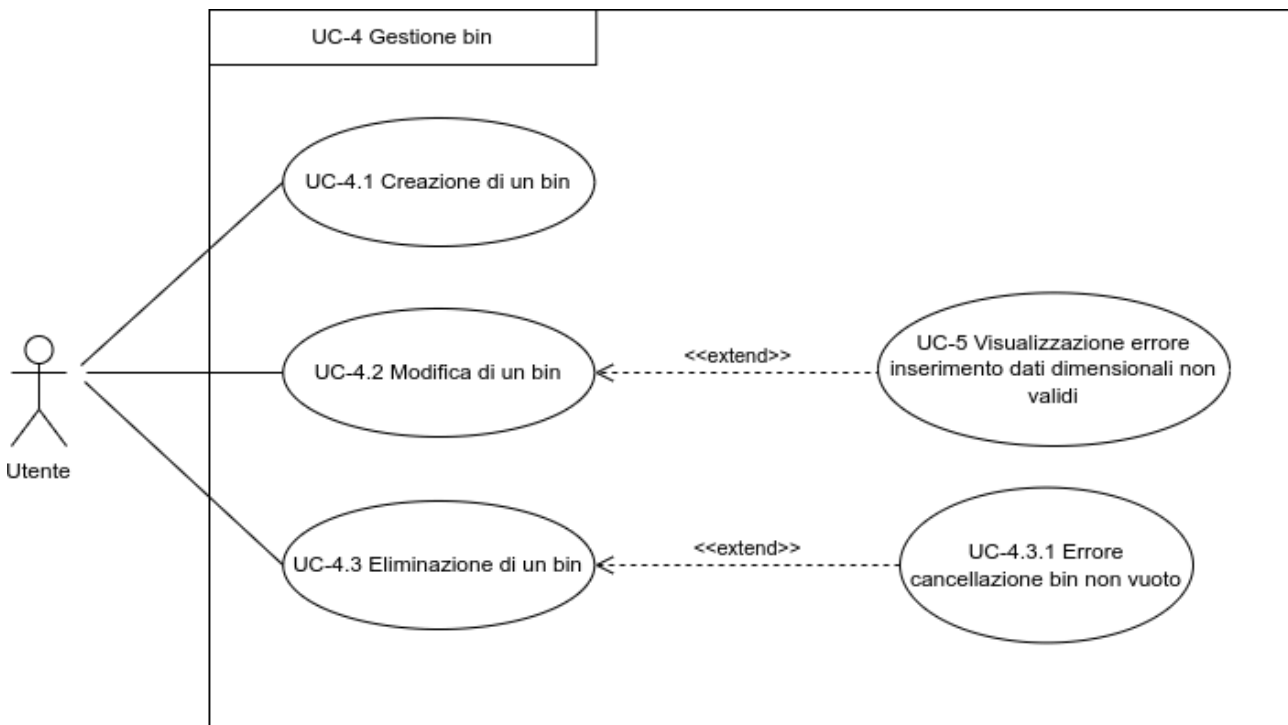
**UC<sub>G</sub>-4 Gestione bin<sub>G</sub>**

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

**Requisiti derivati:** FM-4.

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

**Descrizione:** deve essere possibile creare e aggiungere nell'ambiente 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  $\text{bin}_G$ .

**Scenario:**

- l'utente $_G$  seleziona l'aggiunta di un  $\text{bin}_G$ ;
- l'utente $_G$  inserisce l'altezza del  $\text{bin}_G$ ;
- l'utente $_G$  inserisce la larghezza del  $\text{bin}_G$ ;
- l'utente $_G$  inserisce la profondità del  $\text{bin}_G$ ;
- l'utente $_G$  posiziona il  $\text{bin}_G$  in una posizione valida nell'ambiente di lavoro.

<b>Requisiti derivati:</b> FM-4.1, FM-4.1.1, FM-4.1.1.1, FM-4.1.1.2, FM-4.1.1.3.
--

**UC $_G$ –4.2 Modifica di un  $\text{bin}_G$** 

**Descrizione:** modifica delle caratteristiche di un  $\text{bin}_G$  esterno già esistente.

Le caratteristiche che definiscono il  $\text{bin}_G$  vengono visualizzate e possono essere modificate, nello specifico i valori sono: altezza, larghezza, profondità.

L'utente $_G$  può decidere, per ciascuno di essi, di sostituirlo specificando il nuovo valore oppure di lasciarlo inalterato.

**Attore $_G$ :** utente $_G$ .

**Precondizioni:**

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

**Postcondizioni:**

- le dimensioni del  $\text{bin}_G$  sono state ridefinite.

**Scenario:**

- l'utente $_G$  seleziona un  $\text{bin}_G$ ;
- l'utente $_G$  seleziona il comando per la modifica del  $\text{bin}_G$ ;
- l'utente $_G$  può inserire una nuova altezza del  $\text{bin}_G$ ;
- l'utente $_G$  può inserire una nuova larghezza del  $\text{bin}_G$ ;
- l'utente $_G$  può inserire una nuova profondità del  $\text{bin}_G$ ;
- l'utente $_G$  conferma la nuova configurazione di valori.

**Estensioni:**

- UC $_G$ -5 Visualizzazione errore inserimento dati dimensionali non validi.

<b>Requisiti derivati:</b> FM-4.2, FM-4.2.1, FM-4.2.2, FM-4.2.3.
--

**UC $_G$ –4.3 Eliminazione  $\text{bin}_G$** 

**Descrizione:** deve essere possibile eliminare un  $\text{bin}_G$ .

**Attore $_G$ :** utente $_G$ .

**Precondizioni:**

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

**Postcondizioni:**

- il  $\text{bin}_G$  è tornato ad essere un'area libera.

**Scenario:**

- l'utente $_G$  entra nella modalità di modifica;
- l'utente $_G$  seleziona un  $\text{bin}_G$  vuoto;
- l'utente $_G$  chiede di eliminare il  $\text{bin}_G$ ;
- viene richiesta la conferma dell'eliminazione.

**Estensioni:**

- UC $_G$ -4.3.1 Errore cancellazione  $\text{bin}_G$  non vuoto.

**Requisiti derivati:** FM-4.3.
**UC $_G$ -4.3.1 Errore cancellazione  $\text{bin}_G$  non vuoto**

**Descrizione:** è stata richiesta l'eliminazione di un  $\text{bin}_G$  non vuoto.

**Attore $_G$ :** utente $_G$ .

**Precondizioni:**

- l'attività di eliminazione di un  $\text{bin}_G$  deve essere stata attivata;
- il  $\text{bin}_G$  interessato contiene un prodotto.

**Postcondizioni:**

- all'utente $_G$  viene notificato l'errore relativo all'eliminazione di un  $\text{bin}_G$  non vuoto.

**Scenario:**

- l'utente $_G$  ha richiesto l'eliminazione di un  $\text{bin}_G$  non vuoto.

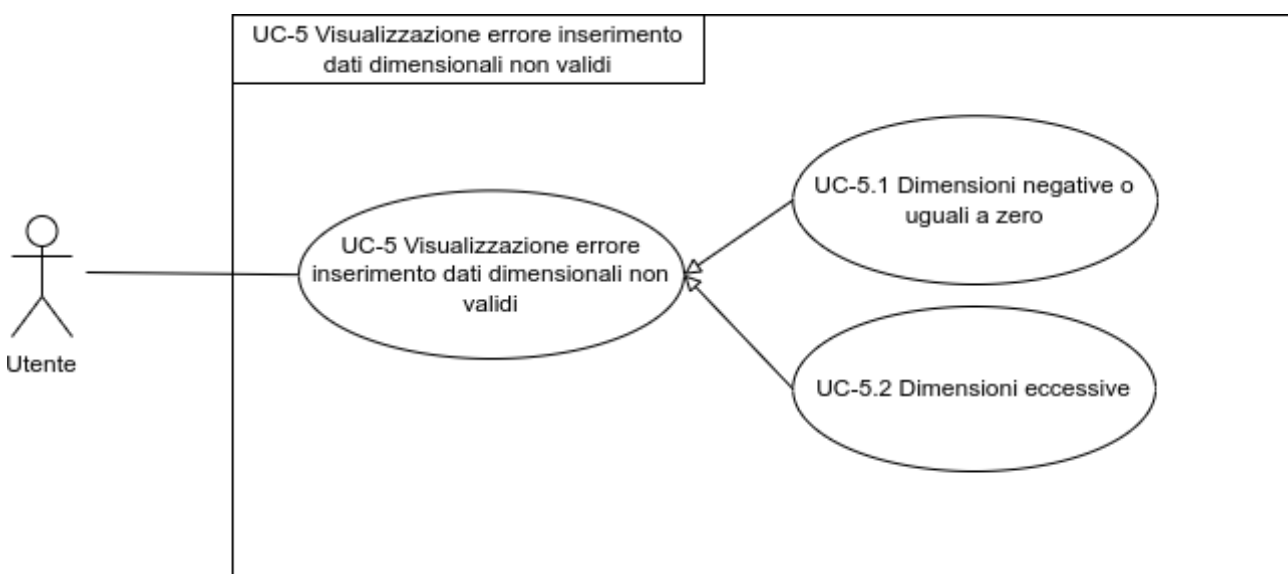
**Requisiti derivati:** FM-4.3.1.
**UC $_G$ -5 Visualizzazione errore inserimento dati dimensionali non validi**

Figura 6: UML $_G$  UC $_G$ -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.

<b>Requisiti derivati:</b> FM-5.
----------------------------------

**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.

<b>Requisiti derivati:</b> FM-5.1, FM-5.1.1, FM-5.1.2, FM-5.1.3.
--

**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.

**Requisiti derivati:** FM-5.2, FM-5.2.1, FM-5.2.2.

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

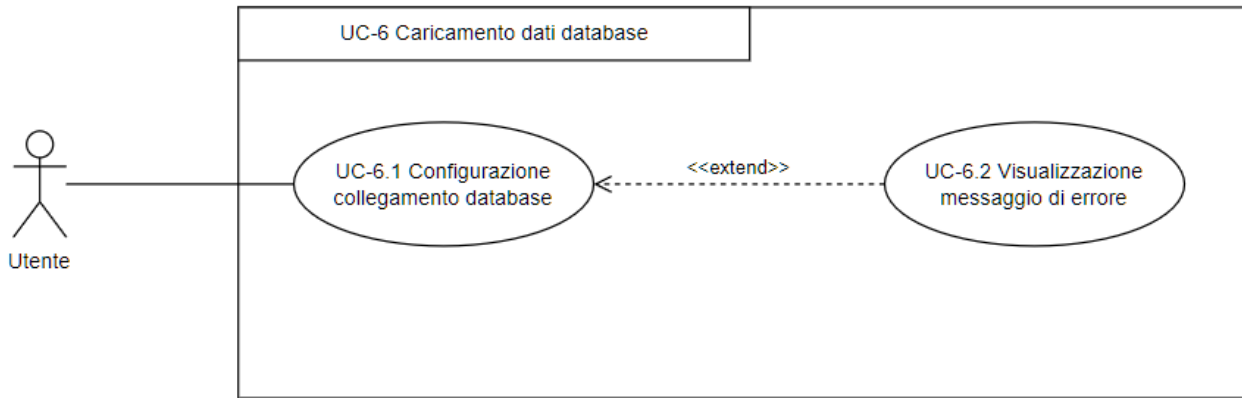


Figura 7: UML<sub>G</sub> UC<sub>G</sub>-6

**Descrizione:** A seguito della configurazione con il database<sub>G</sub>, il sistema:

- crea gli scaffali con i parametri forniti da database<sub>G</sub> (altezza, larghezza, profondità, numero di piani, numero di colonne, orientamento rispetto al piano);
- posiziona gli scaffali sul piano secondo le coordinate x e y fornite da database<sub>G</sub>;
- crea i bin<sub>G</sub> con i parametri forniti da database<sub>G</sub> (altezza, larghezza, profondità) e li colloca dove indicato (all'interno di un ripiano<sub>G</sub> o in un'altra area valida);
- popola i bin<sub>G</sub> con i rispettivi prodotti.

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

**Precondizioni:**

- l'ambiente deve essere correttamente configurato;
- il database<sub>G</sub> deve essere correttamente configurato.

**Postcondizioni:**

- il sistema crea gli scaffali con caratteristiche (altezza, larghezza, profondità, numero di piani, numero di colonne, orientamento rispetto al piano) e posizione (coordinate x e y) indicate nel database<sub>G</sub>;
- il sistema crea i bin<sub>G</sub> con caratteristiche (altezza, larghezza, profondità) e posizione indicate nel database<sub>G</sub>;
- il sistema popola i bin<sub>G</sub> con i prodotti contenuti nel database<sub>G</sub>;
- l'ambiente è popolato con scaffali, ripiani, bin<sub>G</sub> e prodotti.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> configura l'accesso al database<sub>G</sub>;
- il sistema popola l'ambiente con scaffali, ripiani, bin<sub>G</sub> e prodotti secondo quanto stabilito nel database<sub>G</sub>.

**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.

**Requisiti derivati:** FD-6, FD-6.0.1, FD-6.0.2, FD-6.0.3, FD-6.0.4.**UC<sub>G</sub>-6.1 Configurazione collegamento al database<sub>G</sub>**

**Descrizione:** l'utente<sub>G</sub> imposta i dati necessari all'interfacciamento del prodotto con il database<sub>G</sub> in cui sono contenuti i dati relativi ai prodotti e il loro posizionamento. I dati necessari alla configurazione del collegamento sono i seguenti:

- indirizzo dell'host;
- porta;
- nome del database<sub>G</sub>;
- username;
- password.

**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 accedere al database<sub>G</sub>.

**Postcondizioni:**

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

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> vuole configurare i dati necessari alla configurazione del collegamento al database<sub>G</sub>, quali:
  - indirizzo dell'host;
  - porta;
  - nome del database<sub>G</sub>;
  - username;
  - password.

**Requisiti derivati:** FO-6.1, FO-6.1.1, FO-6.1.2, FO-6.1.3, FO-6.1.4, FO-6.1.5, FD-6.2.**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).

**Requisiti derivati:** FD-6.3, FD-6.4.

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

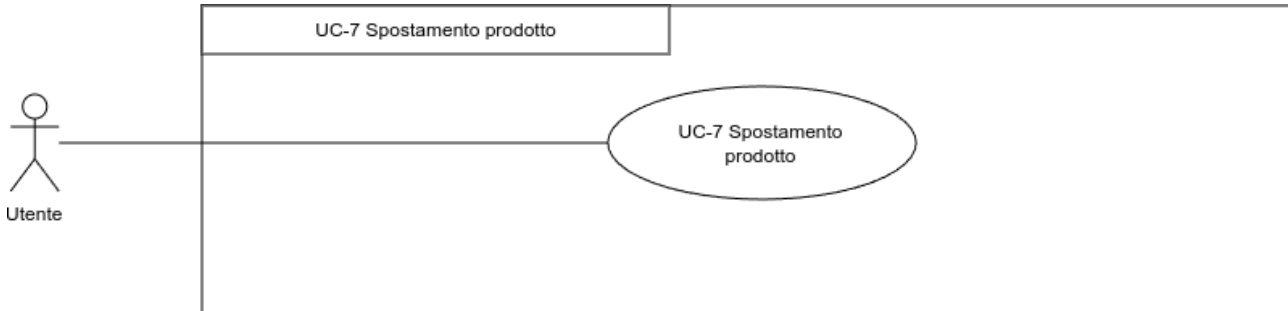


Figura 8: UML<sub>G</sub> UC<sub>G</sub>-7

**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 bin<sub>G</sub> distinti;
- uno dei due bin<sub>G</sub> deve contenere un prodotto;
- uno dei due bin<sub>G</sub> deve essere vuoto.

### Postcondizioni:

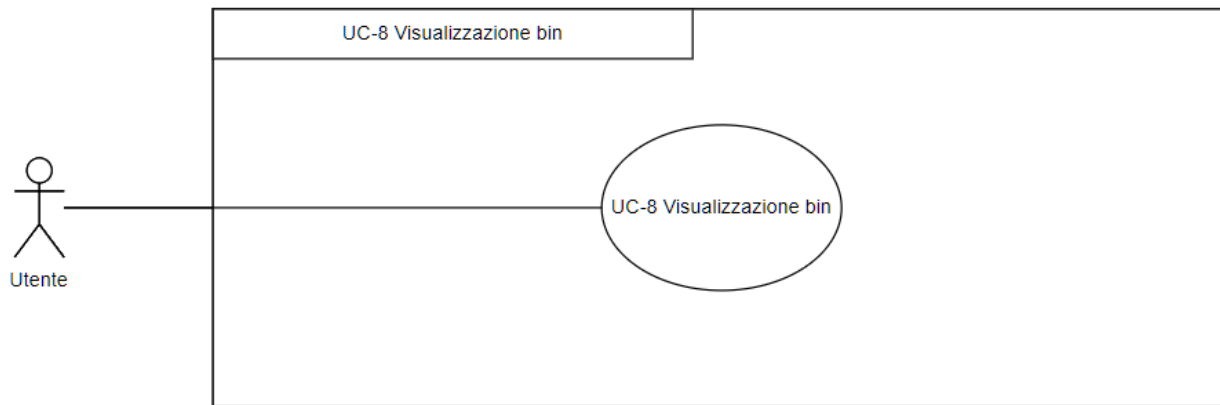
- il bin<sub>G</sub> di partenza viene evidenziato in modo da identificare il fatto che da quel bin<sub>G</sub> è in atto uno spostamento;
- il bin<sub>G</sub> di arrivo viene evidenziato in modo da identificare il fatto che in quel bin<sub>G</sub> è in atto uno spostamento.

### Scenario:

- l'utente<sub>G</sub> seleziona un bin<sub>G</sub> che contiene un prodotto;
- l'utente<sub>G</sub> sposta il prodotto all'interno di un bin<sub>G</sub> vuoto;
- vengono inviati all'API<sub>G</sub> RESTful il bin<sub>G</sub> di partenza e di destinazione del prodotto;
- viene verificata la fattibilità dello spostamento dalle API<sub>G</sub> RESTful;
- viene inviata una notifica di spostamento al magazzino<sub>G</sub> tramite API<sub>G</sub> RESTful;
- i due bin<sub>G</sub>, di origine e di destinazione, vengono evidenziati per segnalare lo spostamento in corso.

**Requisiti derivati:** FM-7, FM-7.1, FM-7.2, FM-7.3, FM-7.4, FM-7.5.

## UC<sub>G</sub>-8 Visualizzazione di un bin<sub>G</sub>

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

**Descrizione:** vengono visualizzate le informazioni di un determinato bin<sub>G</sub> e, se presente, del prodotto che contiene.

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

**Precondizioni:**

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

**Postcondizioni:**

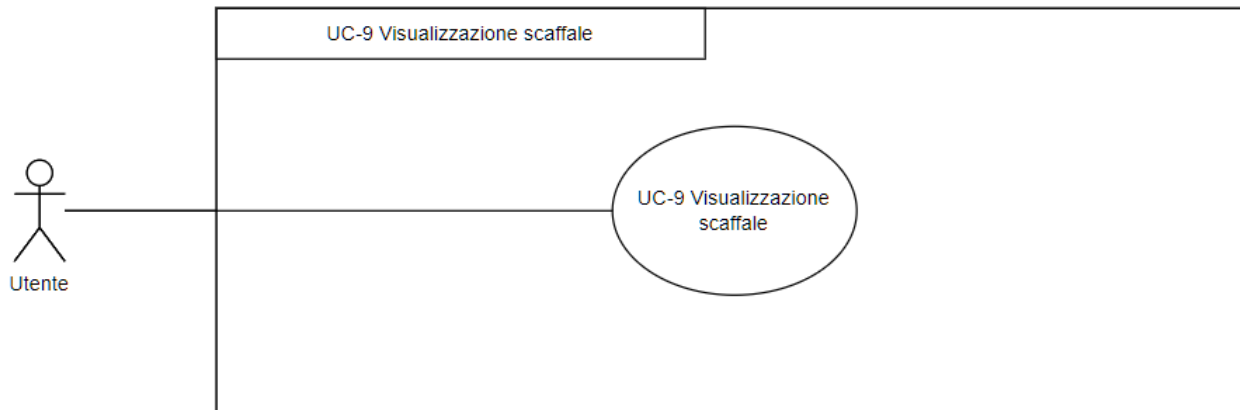
- vengono visualizzate le informazioni del bin<sub>G</sub> e, se presente, del prodotto che contiene.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> seleziona un bin<sub>G</sub>;
- vengono visualizzate le seguenti informazioni relative al bin<sub>G</sub> selezionato:
  - codice identificativo del bin<sub>G</sub>;
  - stato del bin<sub>G</sub> (occupato o vuoto);
  - tipologia di prodotto che contiene, in caso di bin<sub>G</sub> non vuoto;
  - id dello scaffale<sub>G</sub> che lo contiene;
  - posizione del bin<sub>G</sub> all'interno dello scaffale<sub>G</sub> (piano e colonna).

**Requisiti derivati:** FM-8, FM-8.1.

## UC<sub>G</sub>-9 Visualizzazione 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>.

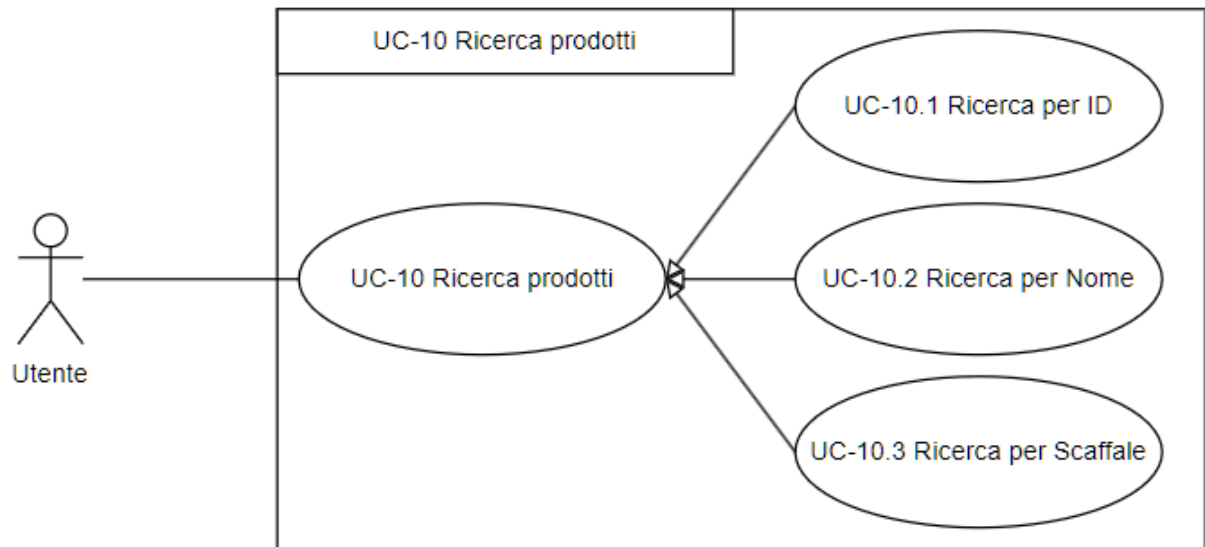
**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> seleziona uno scaffale<sub>G</sub>;
- vengono visualizzate le seguenti informazioni relative allo scaffale<sub>G</sub> selezionato:
  - codice identificativo dello scaffale<sub>G</sub>;
  - numero totale di bin<sub>G</sub> che contiene;
  - numero di bin<sub>G</sub> contenuti occupati;
  - numero di bin<sub>G</sub> contenuti vuoti;
  - altezza dello scaffale<sub>G</sub>;
  - larghezza dello scaffale<sub>G</sub>;
  - profondità dello scaffale<sub>G</sub>;
  - numero di piani;
  - numero di colonne.

**Requisiti derivati:** FM-9.

## 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>.

<b>Requisiti derivati:</b> FD-10, FD-10.4, FD-10.5.
---

### 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.

<b>Requisiti derivati:</b> FD-10.1.
-------------------------------------

**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.

<b>Requisiti derivati:</b> FD-10.2.
-------------------------------------

**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:**

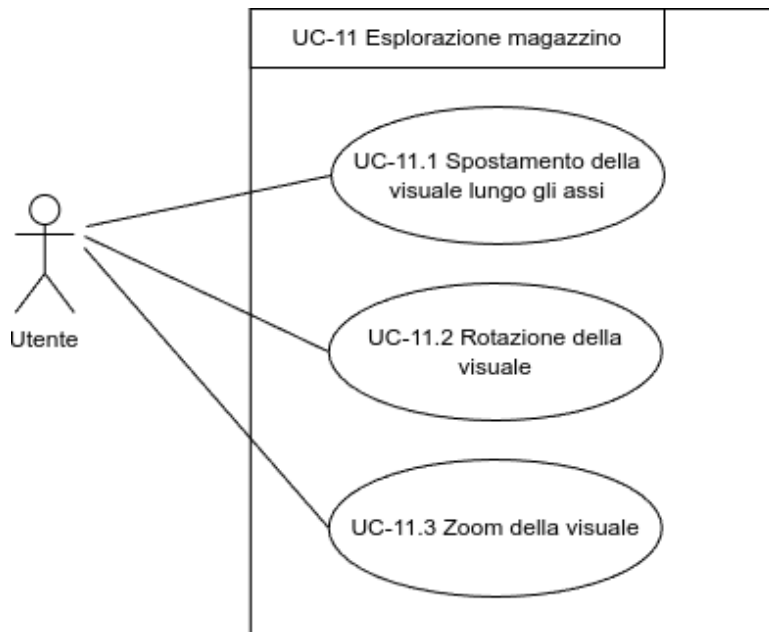
- l'utente<sub>G</sub> visualizza la posizione dei prodotti contenuti nello scaffale<sub>G</sub> cercato.

**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.

<b>Requisiti derivati:</b> FD-10.3.
-------------------------------------

**UC<sub>G</sub>–11 Esplorazione magazzino<sub>G</sub>**

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

**Requisiti derivati:** FD-11.

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

**Descrizione:** successivamente alla configurazione dell'ambiente di lavoro (Sezione UC<sub>G</sub>-1), l'utente <sub>G</sub> può visualizzare il magazzino<sub>G</sub> e spostare la visuale lungo almeno uno dei tre assi (orizzontale, verticale, longitudinale).

**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 di almeno uno dei tre assi (orizzontale, verticale, longitudinale).

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> visualizza il magazzino<sub>G</sub>;
- l'utente<sub>G</sub> può spostare la visuale del magazzino<sub>G</sub> lungo l'asse verticale;
- l'utente<sub>G</sub> può spostare la visuale del magazzino<sub>G</sub> lungo l'asse orizzontale;
- l'utente<sub>G</sub> può spostare la visuale del magazzino<sub>G</sub> lungo l'asse longitudinale;
- l'utente<sub>G</sub> ha cambiato la prospettiva sul magazzino<sub>G</sub>.

**Requisiti derivati:** FD-11.1.

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

**Descrizione:** successivamente alla configurazione dell'ambiente di lavoro (Sezione UC<sub>G</sub>-1), l'utente <sub>G</sub> può visualizzare il magazzino<sub>G</sub> e ruotare la visuale sul magazzino<sub>G</sub> in senso orario o antiorario.

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

**Precondizioni:**

- il sistema è stato correttamente configurato.

**Postcondizioni:**

- l'utente<sub>G</sub> ha ruotato la visuale sul magazzino<sub>G</sub> in senso orario o antiorario.

**Scenario:**

- l'utente<sub>G</sub> visualizza il magazzino<sub>G</sub>;
- l'utente<sub>G</sub> può ruotare la visuale in senso orario;
- l'utente<sub>G</sub> può ruotare la visuale in senso antiorario;
- l'utente<sub>G</sub> ha cambiato la prospettiva sul magazzino<sub>G</sub>.

**Requisiti derivati:** FD-11.2.

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

**Descrizione:** successivamente alla configurazione dell'ambiente di lavoro (Sezione UC<sub>G</sub>–1), l'utente<sub>G</sub> può effettuare uno zoom<sub>G</sub>-in o uno zoom<sub>G</sub>-out per avvicinare o allontanare la visuale dal magazzino<sub>G</sub>.

**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> può avvicinarsi al magazzino<sub>G</sub> e ai suoi elementi tramite uno zoom<sub>G</sub>-in;
- l'utente<sub>G</sub> può allontanarsi dal magazzino<sub>G</sub> e dai suoi elementi tramite uno zoom<sub>G</sub>-out;
- l'utente<sub>G</sub> ha cambiato la prospettiva sul magazzino<sub>G</sub>.

**Requisiti derivati:** FD-11.3, FD-11.3.1, FD-11.3.2.

## 4 Requisiti

### 4.1 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;

– 0: opzionale.

- Numero rappresenta l'identificativo numerico del requisito<sub>G</sub>. Se sono presenti sottocasi, il loro numero viene rappresentato come segue:

NumeroPadre.NumeroFiglio

## 4.2 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> -4.2
FM-4.2.2	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter modificare la larghezza dei bin <sub>G</sub>	UC <sub>G</sub> -4.2
FM-4.2.3	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter modificare l'altezza dei bin <sub>G</sub>	UC <sub>G</sub> -4.2
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
FD-6.0.1	Desiderabile	L'utente <sub>G</sub> deve poter popolare automaticamente l'ambiente leggendo i dati contenuti nel database <sub>G</sub>	UC <sub>G</sub> -6
FD-6.0.2	Desiderabile	L'utente <sub>G</sub> deve poter popolare l'ambiente con gli scaffali caricati da database <sub>G</sub>	UC <sub>G</sub> -6
FD-6.0.3	Desiderabile	L'utente <sub>G</sub> deve poter popolare l'ambiente con i bin <sub>G</sub> caricati da database <sub>G</sub>	UC <sub>G</sub> -6
FD-6.0.4	Desiderabile	L'utente <sub>G</sub> deve poter popolare i bin <sub>G</sub> con i prodotti caricati 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 spostare un prodotto da un bin <sub>G</sub> ad un altro	UC <sub>G</sub> -7
FM-7.1	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter spostare un prodotto da un bin <sub>G</sub> d'origine ad un altro di destinazione	UC <sub>G</sub> -7
FM-7.2	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve poter spostare un prodotto da un bin <sub>G</sub> ad un altro tramite <i>drag and drop</i>	UC <sub>G</sub> -7
FM-7.3	Obbligatorio	Il sistema deve interrogare una API <sub>G</sub> RESTful per accertare che lo spostamento sia lecito	UC <sub>G</sub> -7
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</sub> -7



FD-7.5	Desiderabile	Il sistema deve evidenziare il $\text{bin}_G$ di destinazione per rendere evidente la richiesta di spostamento	$\text{UC}_G-7$
FM-8	Obbligatorio	L'utente $_G$ deve poter visualizzare le informazioni di un $\text{bin}_G$ selezionato	$\text{UC}_G-8$
FM-8.1	Obbligatorio	L'utente $_G$ deve poter visualizzare le informazioni del prodotto contenuto in un $\text{bin}_G$ selezionato	$\text{UC}_G-8$
FM-9	Obbligatorio	L'utente $_G$ deve poter visualizzare le informazioni di uno scaffale $_G$ selezionato	$\text{UC}_G-9$
FD-10	Desiderabile	L'utente $_G$ deve poter ricercare un prodotto	$\text{UC}_G-10$
FD-10.1	Desiderabile	L'utente $_G$ deve poter ricercare un prodotto per ID	$\text{UC}_G-10.1$
FD-10.2	Desiderabile	L'utente $_G$ deve poter ricercare un prodotto per nome	$\text{UC}_G-10.2$
FD-10.3	Desiderabile	L'utente $_G$ deve poter ricercare uno scaffale $_G$	$\text{UC}_G-10.3$
FD-10.4	Desiderabile	Il sistema deve fornire la lista dei risultati di ricerca	$\text{UC}_G-10$
FD-10.5	Desiderabile	Il sistema deve evidenziare i risultati di ricerca	$\text{UC}_G-10$
FM-11	Obbligatorio	L'utente $_G$ deve poter esplorare visivamente il magazzino $_G$	$\text{UC}_G-11$
FM-11.1	Obbligatorio	L'utente $_G$ deve poter muovere la visuale sui tre assi	$\text{UC}_G-11.1$
FM-11.2	Obbligatorio	L'utente $_G$ deve poter ruotare la visuale	$\text{UC}_G-11.2$
FM-11.3	Obbligatorio	L'utente $_G$ deve poter effettuare operazioni di zoom $_G$ della visuale	$\text{UC}_G-11.3$
FM-11.3.1	Obbligatorio	L'utente $_G$ deve poter effettuare l'operazione di zoom $_G$ -in	$\text{UC}_G-11.3$
FM-11.3.2	Obbligatorio	L'utente $_G$ deve poter effettuare l'operazione di zoom $_G$ -out	$\text{UC}_G-11.3$
FM-12	Obbligatorio	Il prodotto deve essere ad accesso pubblico, ovvero senza login	Capitolato $_G$
FM-13	Obbligatorio	Il prodotto deve prevedere una sola tipologia di utente $_G$	Capitolato $_G$
FM-14	Obbligatorio	Il prodotto si deve avviare allo stato iniziale ogni volta che viene ricaricata la pagina	Capitolato $_G$
FM-14.1	Obbligatorio	Il prodotto non persiste in locale (cookie, <code>localStorage</code> ) le modifiche fatte all'ambiente	Capitolato $_G$
FM-14.2	Obbligatorio	Il prodotto non persiste sul database $_G$ le modifiche fatte all'ambiente	Capitolato $_G$
FM-14.3	Obbligatorio	Il prodotto non deve fornire alcuna opzione per il salvataggio dei dati	Capitolato $_G$

Tabella 5: Requisiti funzionali

### 4.3 Requisiti di qualità

Codice	Classificazione	Descrizione	Riferimento
QM-1	Obbligatorio	Deve essere rispettato quanto previsto dalle <i>Norme di Progetto<sub>G</sub> v1.17.4</i>	Decisione interna
QM-2	Obbligatorio	Deve essere rispettato quanto previsto dal <i>Piano di Qualifica<sub>G</sub> v1.2.0</i>	Decisione 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>
QM-6	Obbligatorio	Deve essere fornito un manuale d'uso per l'utente <sub>G</sub>	Decisione interna
QO-7	Opzionale	Deve essere consegnato lo schema del DB <sub>G</sub>	Capitolato <sub>G</sub>
QO-8	Opzionale	Deve essere consegnata la documentazione <sub>G</sub> delle API <sub>G</sub> realizzate	Capitolato <sub>G</sub>

Tabella 6: Requisiti di qualità

### 4.4 Requisiti di vincolo

Codice	Classificazione	Descrizione	Riferimento
VM-1	Obbligatorio	Il browser <sub>G</sub> utilizzato per accedere al prodotto deve supportare WebGL <sub>G</sub> 2.0	Interno
VM-2	Obbligatorio	L'hardware del client utilizzato per accedere al prodotto deve supportare OpenGL ES 3.0	Interno
VM-3	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve utilizzare un browser <sub>G</sub> Google Chrome versione <sub>G</sub> 89 o successiva	Interno
VM-4	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve utilizzare un browser <sub>G</sub> Microsoft Edge versione <sub>G</sub> 89 o successiva	Interno
VM-5	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-6	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve utilizzare un browser <sub>G</sub> Apple Safari versione <sub>G</sub> 108 o successiva	Interno
VM-7	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve utilizzare un browser <sub>G</sub> Opera Browser versione <sub>G</sub> 76 o successiva	Interno
VM-8	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-9	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-10	Obbligatorio	L'utente <sub>G</sub> deve utilizzare un browser <sub>G</sub> Samsung Internet versione <sub>G</sub> 23 o successiva	Interno
VO-11	Opzionale	Il prodotto deve essere eseguibile in un container Docker <sub>G</sub> o Docker Compose <sub>G</sub>	VE 23-11-15

Tabella 7: Requisiti di vincolo

## 4.5 Riepilogo requisiti

Tipo Requisito <sub>G</sub>	Numero totale
Requisiti funzionali	96
Requisiti di qualità	8
Requisiti di vincolo	11

Tabella 8: Riepilogo requisiti