



Error__418

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

error418swe@gmail.com

Analisi dei Requisiti

Warehouse Management 3D (WMS3)

Informazioni

Versione	1.11.9
Uso	Esterno
Stato	Approvato
Responsabile	Gardin Giovanni
Redattori	Banzato Alessio Nardo Silvio Oseliero Antonio Gardin Giovanni
Verificatore	Nardo Silvio
Destinatari	Gruppo Error__418 Vardanega Tullio Cardin Riccardo

Registro delle modifiche

Ver.	Data	PR	Titolo	Redattore	Verificatore
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 UC9	Banzato Alessio	Nardo Silvio
1.11.2	06-02-2024	223	DOC-407 Modificare interrogazione con visualizzazione UC9	Banzato Alessio	Nardo Silvio
1.11.1	06-02-2024	221	DOC-405 Modificare interrogazione con visualizzazione UC8	Banzato Alessio	Nardo Silvio
1.11.0	06-02-2024	220	DOC-397 Specificato più dettagliatamente l'UC-4.2	Nardo Silvio	Banzato Alessio
1.10.9	06-02-2024	218	DOC-395 Specificati i valori che possono essere modificati durante la modifica di uno scaffale	Nardo Silvio	Banzato Alessio
1.10.8	06-02-2024	219	DOC 396 Specificato più dettagliatamente l'UC-4.1	Nardo Silvio	Banzato Alessio
1.10.7	05-02-2024	216	DOC-413 DOC-414 Ridefinire VM1 e VM2 come funzionali	Banzato Alessio	Gardin Giovanni
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

1 Introduzione	1
1.1 Scopo del documento	1
1.2 Definizioni	1
2 Descrizione del prodotto	1
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
3 Riferimenti	4
3.1 Riferimenti di conformità	4
3.2 Riferimenti informativi	5
3.3 Riferimenti a documentazione interna	5
3.4 Principi di redazione	5
UC-1 Creazione magazzino	7
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
UC-2 Modifica dimensioni del magazzino	9
UC-2.1 Visualizzazione errore dimensioni magazzino troppo piccole	9
UC-2.2 Visualizzazione errore dimensioni troppo piccole rispetto agli elementi nell'ambiente	10
UC-3 Gestione scaffali	10
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	13
UC-3.4 Eliminazione scaffale	13
UC-3.4.1 Visualizzazione errore scaffale da eliminare non vuoto	13
UC-4 Gestione bin	14
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
UC-5 Visualizzazione errore inserimento dati dimensionali non validi	16
UC-5.1 Dimensioni negative o uguali a zero	16
UC-5.2 Dimensioni eccessive	17

UC-6 Caricamento dati da database	17
UC-6.1 Configurazione collegamento al database	18
UC-6.2 Visualizzazione messaggio di errore	18
UC-7 Richiesta di spostamento di un prodotto	18
UC-8 Visualizzazione di un bin	19
UC-9 Visualizzazione di uno scaffale	20
UC-10 Ricerca prodotti	21
UC-10.1 Ricerca per ID	21
UC-10.2 Ricerca per Nome	22
UC-10.3 Ricerca per Scaffale	22
UC-11 Esplorazione magazzino	22
UC-11.1 Spostamento della visuale	23
UC-11.2 Rotazione della visuale	23
UC-11.3 Zoom della visuale	24
5 Requisiti	24
5.1 Codice identificativo	24
5.2 Requisiti funzionali	24
5.3 Requisiti di qualità	30
5.4 Requisiti di vincolo	30
5.5 Riepilogo requisiti	31

Indice delle immagini

Figura 1: Schermata di un software WMS tradizionale (fonte: seniorsoftware.ro)	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	19
Figura 9: UML UC-8	19
Figura 10: UML UC-9	20
Figura 11: UML UC-10	21
Figura 12: UML UC-11	23

Indice delle tabelle

Tabella 1: Requisiti funzionali 24

Tabella 2: Requisiti di qualità 30

Tabella 3: Requisiti di vincolo 30

Tabella 4: Riepilogo requisiti 31

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_G C5 proposto da Sanmarco Informatica S.p.A e assegnato all'organizzazione dal Committente_G.

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 _G al pedice.

2 Descrizione del prodotto

2.1 Obiettivi del prodotto

Il prodotto software oggetto di questo documento è un gestionale di magazzino_G (WMS) che offre una visualizzazione 3D del magazzino_G 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_G che offre le seguenti funzionalità:

- visualizzazione tridimensionale di un magazzino_G, con possibilità di muovere la vista;
- visualizzazione delle informazioni della merce_G presente in magazzino_G;
- caricamento dei dati relativi alle merci da un database_G SQL_G;
- emissione di richieste di spostamento della merce_G all'interno del magazzino_G;
- filtraggio e ricerca delle merci con rappresentazione grafica dei risultati;
- importazione di planimetrie in formato SVG_G.

I gestionali di magazzino_G tradizionali presentano una serie di problematiche:

- rappresentazione 2D del contenuto del magazzino_G;
- 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.

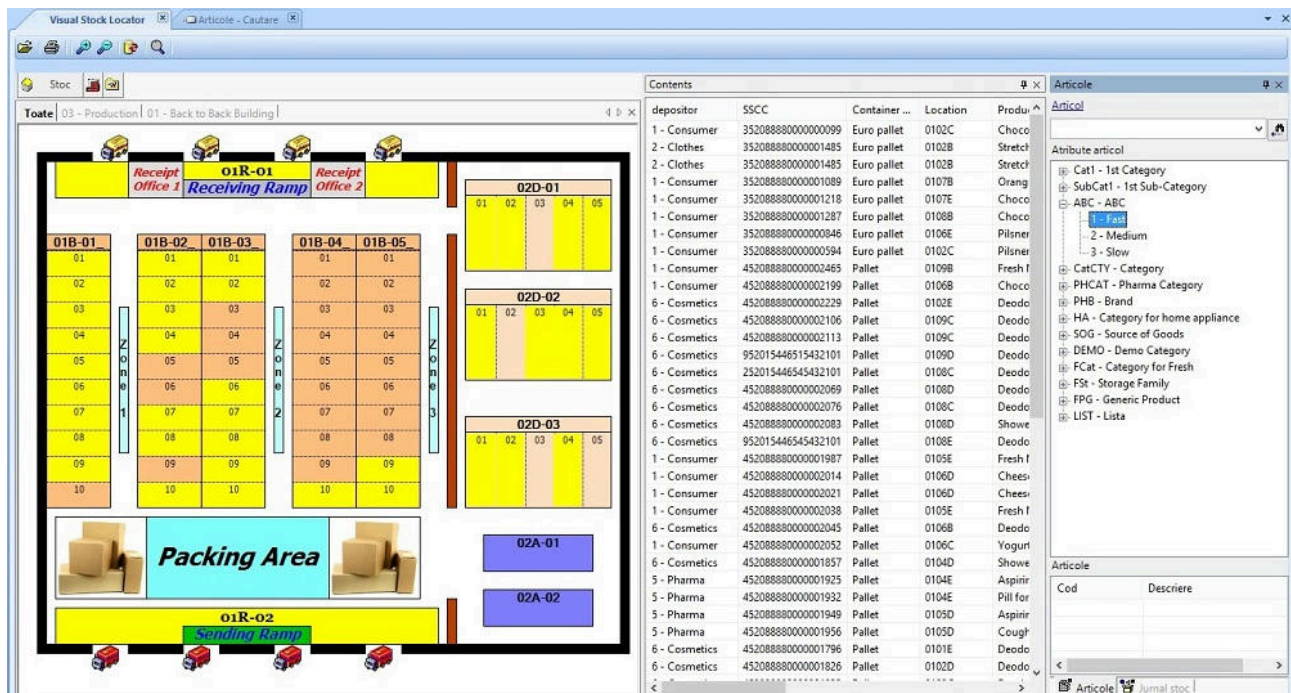


Figura 1: Schermata di un software WMS tradizionale (fonte: seniorsoftware.ro)

Il vantaggio principale di WMS3, rispetto ai tradizionali gestionali di magazzino_G, è la visualizzazione 3D del magazzino_G 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_G;
- 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_G SQL_G esterno per ottenere lo stato interno del magazzino_G;
- 2) sistema esterno per la notifica degli ordini di movimentazione tramite API_G RESTful.

2.3.1.1 Interfacce utente_G

WMS3 è una *web application* acceduta e operata tramite browser_G. L'interfaccia utente_G (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_G variano in base all'ampiezza della *viewport* del dispositivo in uso.

2.3.1.2 Interfacce hardware

Il prodotto è acceduto tramite browser_G. Deve supportare l'esecuzione sui seguenti dispositivi:

- computer desktop, tramite mouse e tastiera;
- dispositivi mobili (es. tablet) in dotazione agli addetti di magazzino_G.

Il browser_G e il dispositivo devono essere compatibili con lo standard WebGL_G.

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_G SQL_G 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_G 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**_G che supporta WebGL_G 2.0 (per le specifiche riguardanti i vari browser_G compatibili consultare la sezione Sezione 5.4);
- **Node.js**_G versione_G 20.11.0 (latest LTS) o superiore;
- Un database_G relazionale che si interfacci con le API_G fornite dal gruppo (il gruppo utilizza **Postgresql** versione_G 16.1);
- **Docker**_G **Compose** versione_G 2.23.3 o superiore;
- **Docker**_G versione_G 24.0.7 o superiore;

Il gruppo ha deciso di utilizzare la tecnologia Docker_G per permettere una maggiore portabilità e facilitare il deploy.

La gestione di più container simultanei avviene mediante Docker_G Compose.

Le specifiche sui browser_G sono imposte dall'utilizzo da parte del gruppo di **Three.js**_G 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_G. 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_G, di forma quadrata o rettangolare delimitato sui quattro lati che rappresenta il reale magazzino_G su cui deve operare l'addetto;
 - caratterizzato da una griglia (o grid) a terra che permette all'utente_G 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_G-in/zoom_G-out, rotazione).
 - può essere creato vuoto o tramite un file SVG_G; nel primo caso abbiamo un piano vuoto di dimensioni predefinite, mentre nel secondo caso il file SVG_G 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_G) che rappresentano i reali scaffali nel magazzino_G;
 - è possibile definire in fase di creazione l'orientamento (verticale od orizzontale) dello scaffale_G;
 - al loro interno contengono dei bin_G;
 - possono essere spostati, modificati, creati o eliminati.
- **bin_G:**
 - è possibile crearli, modificarli o eliminarli;
 - leggere le informazioni riguardanti il bin_G stesso e il loro contenuto;
 - rappresentano lo spazio occupabile da un prodotto nel magazzino_G.
- **prodotti:**
 - rappresentano i reali prodotti contenuti nel magazzino_G;
 - contengono diverse informazioni riguardo il prodotto;
 - sono contenuti in un bin_G e possono essere spostati verso un bin_G differente;
 - è possibile la ricerca dei prodotti attraverso dei parametri quali: id, nome, scaffale_G.

2.3.3 Caratteristiche degli utenti

L'utente_G tipico di WMS3 è un supervisore di magazzino_G. 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_G possa accedere a WMS3 tramite dispositivo mobile.

L'utente_G 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_G 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_G SQL_G;
- 2) Disponibilità di un browser_G compatibile con WebGL_G;
- 3) Disponibilità di un sistema proprietario per notificare, in questo caso, la richiesta di spostamento di un prodotto all'interno del magazzino_G al personale designato.

3 Riferimenti

3.1 Riferimenti di conformità

- Norme di Progetto;
- Regolamento del progetto didattico_G:
https://www.math.unipd.it/~tullio/IS_G-1/2023/Dispense/PD2.pdf ;
- Standard ISO_G/IEC_G/IEEE 29148:2018:
<https://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?punumber=8559684>;
- Standard ISO_G/IEC_G/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_G “Warehouse Management 3D” di *Sanmarco Informatica S.p.A.*:
https://www.math.unipd.it/~tullio/IS_G-1/2023/Progetto/C5.pdf ;
- Documentazione_G Three.js_G:
<https://threejs.org/docs/index.html>
- WebGL_G 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 ;
- Analisi e descrizione delle funzionalità, Use Case_G e relativi diagrammi (UML_G):
<https://www.math.unipd.it/~rcardin/swea/2022/Diagrammi%20Use%20Case.pdf> .

3.3 Riferimenti a documentazione_G interna

- Documento “Glossario v1.1.0”
https://github.com/Error-418-SWE_G/Documents/blob/main/2%20-%20RTB/Glossario_v1.1.0.pdf

3.4 Principi di redazione

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

- 1) **Correttezza**: ogni caso d’uso e requisito_G riportato corrisponde a ciò che è richiesto dal Proponente_G;
- 2) **Non ambiguità**: ogni parte del documento, caso d’uso e requisito_G 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_G deve esprimere un concetto diverso dagli altri;
- 5) **Verificabilità:** deve essere possibile controllare la presenza di ogni requisito_G nel prodotto finale tramite un procedimento misurabile. La verificabilità è un parametro fortemente influenzato dall'ambiguità: più un requisito_G 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_G ne è indicato il riferimento (o fonte), in modo da semplificare il processo di verifica della completezza e correttezza.

UC_G-1 Creazione magazzino_G

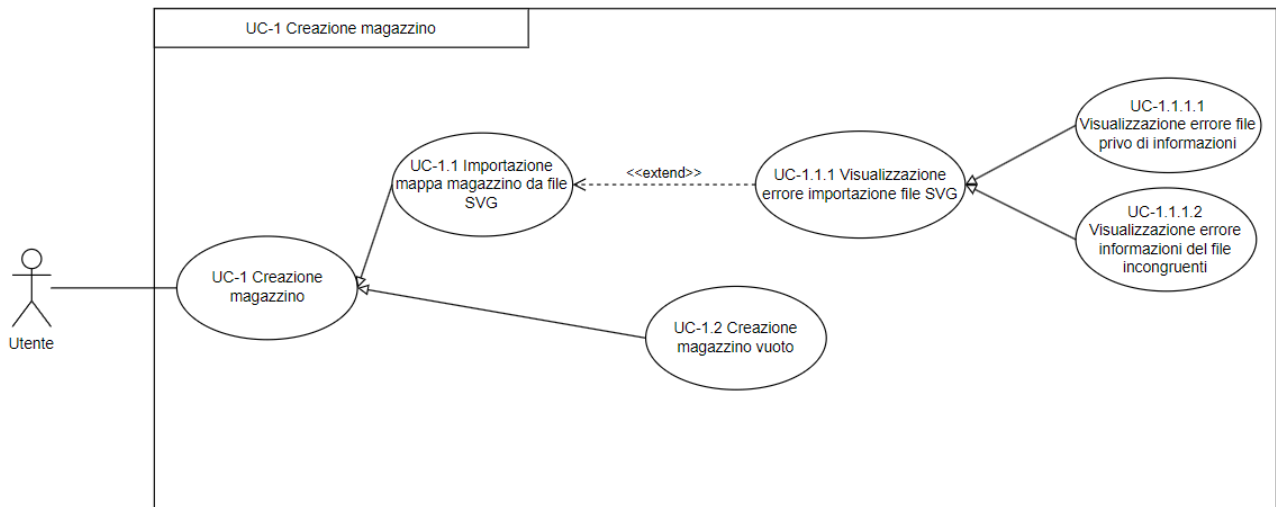


Figura 2: UML_G UC_G-1

UC_G-1.1 Importazione mappa magazzino_G da file SVG_G

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

Attore_G: utente_G.

Precondizioni:

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

Postcondizioni:

- il file SVG_G 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_G carica un file SVG_G tramite un'apposita interfaccia.

Estensioni:

- UC_G-1.1.1 Visualizzazione errore lettura del file SVG_G.

UC_G-1.1.1 Visualizzazione errore lettura del file SVG_G

Descrizione: il file caricato dall'utente_G non ha permesso al programma di configurare l'ambiente di lavoro.

Attore_G: utente_G.

Precondizioni:

- l'utente_G 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_G viene notificato l'errore.

Scenario:

- l'utente_G ha caricato un file non adatto.

Generalizzazioni:

- UC_G-1.1.1.1 Visualizzazione errore lettura del file SVG_G dovuto a file privo di informazioni;
- UC_G-1.1.1.2 Visualizzazione errore lettura del file SVG_G dovuto a informazioni fornite incongruenti.

UC_G-1.1.1.1 Visualizzazione errore file privo di informazioni

Descrizione: il file SVG_G caricato non contiene informazioni utili alla configurazione dell'ambiente.

Attore_G: utente_G.

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_G privo di informazioni.

Scenario:

- L'utente_G ha caricato un file SVG_G vuoto o con informazioni non utili.

UC_G-1.1.1.2 Visualizzazione errore informazioni del file incongruenti

Descrizione: il file SVG_G caricato contiene informazioni incongruenti e quindi non utilizzabili per la configurazione dell'ambiente.

Attore_G: utente_G.

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_G ha caricato un file per la configurazione dell'ambiente contenente informazioni incongruenti.

UC_G-1.2 Creazione magazzino_G 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_G: utente_G.

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_G crea un ambiente di lavoro vuoto con dimensioni predefinite.

UC_G-2 Modifica dimensioni del magazzino_G

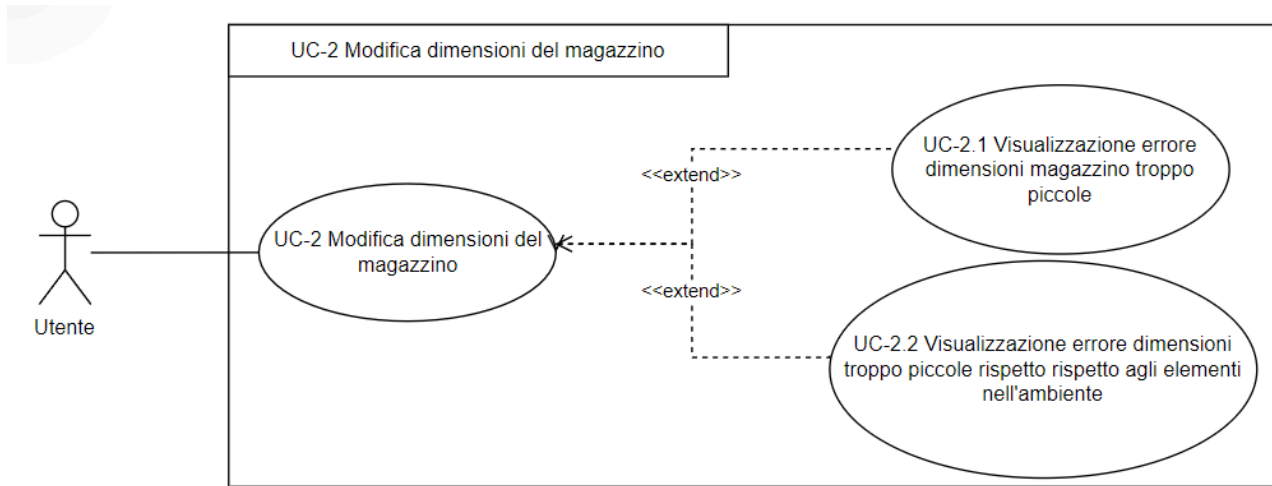


Figura 3: UML_G UC_G-2

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

L'utente_G può decidere, per ciascun valore modificabile, di sostituirlo specificando il nuovo valore oppure di lasciarlo inalterato.

Attore_G: utente_G.

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_G.

Scenario:

- l'utente_G avvia la modifica dell'ambiente di lavoro;
- l'utente_G può inserire una nuova larghezza dell'ambiente di lavoro;
- l'utente_G può inserire una nuova lunghezza dell'ambiente di lavoro;
- l'utente_G conferma la nuova configurazione di valori.

Estensioni:

- UC_G-2.1 Visualizzazione errore dimensioni magazzino_G troppo piccole;
- UC_G-2.2 Visualizzazione errore dimensioni troppo piccole rispetto rispetto agli elementi nell'ambiente.

UC_G-2.1 Visualizzazione errore dimensioni magazzino_G troppo piccole

Descrizione: l'utente_G vuole modificare le dimensioni dell'ambiente riducendole eccessivamente.

Attore_G: utente_G.

Precondizioni:

- l'utente_G ha creato l'ambiente di lavoro manualmente;
- l'ambiente è stato creato correttamente;
- l'ambiente di lavoro risulta vuoto.

Postcondizioni:

- all'utente_G viene notificato l'errore relativo al fatto che le dimensioni dell'ambiente non possono essere ulteriormente diminuite.

Scenario:

- l'utente_G vuole ridurre le dimensioni dell'ambiente oltre una soglia minima.

UC_G-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_G), l'utente_G cerca di ridurre le dimensioni dell'ambiente in modo eccessivo, non permettendo di mantenere gli elementi precedentemente posizionati. **Attore_G:** utente_G.

Precondizioni:

- l'utente_G ha creato l'ambiente di lavoro manualmente;
- l'ambiente è stato creato correttamente;
- l'ambiente di lavoro risulta non vuoto.

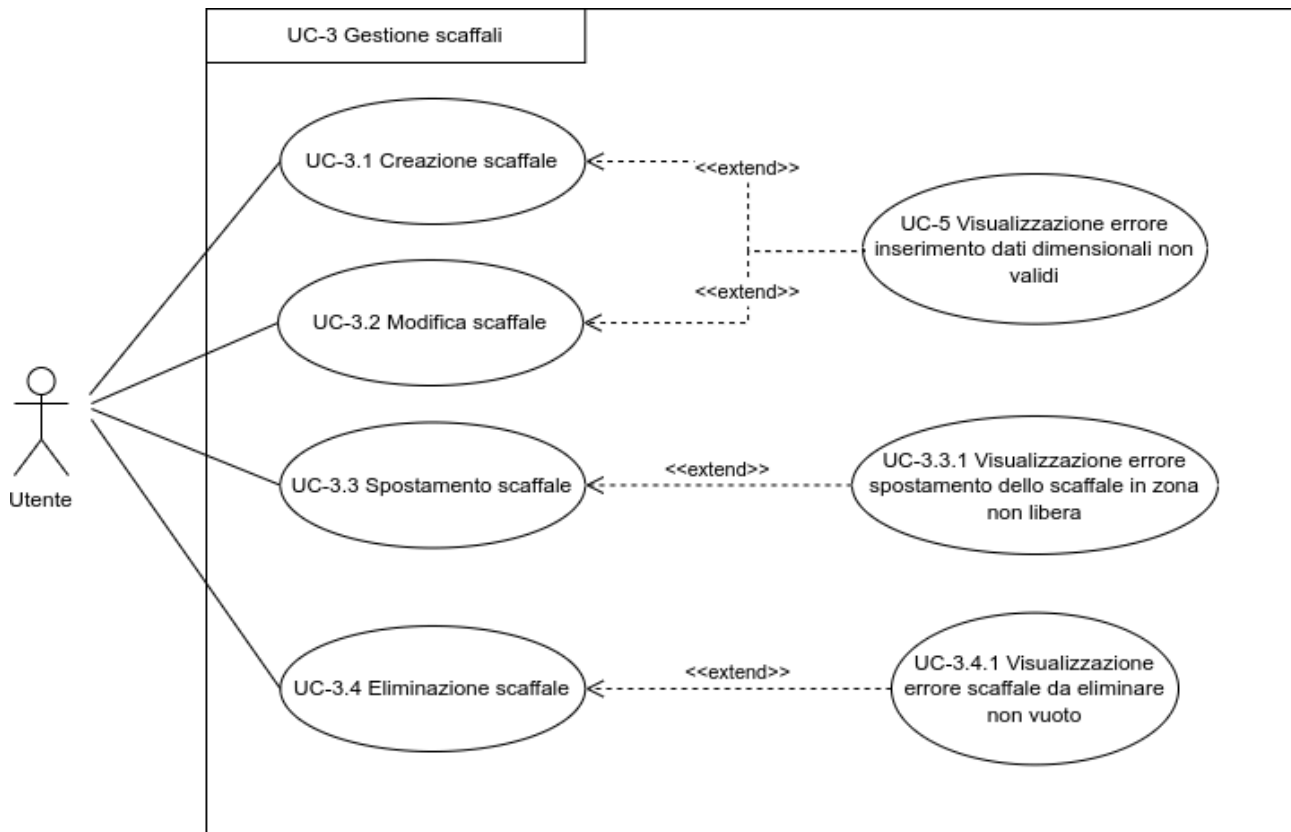
Postcondizioni:

- all'utente_G viene notificato l'errore relativo al fatto che stia cercando di diminuire troppo le dimensioni dell'ambiente nonostante gli elementi presenti.

Scenario:

- l'utente_G 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_G-3 Gestione scaffali

Figura 4: UML_G UC_G-3

UC_G-3.1 Creazione scaffale_G

Descrizione: uno scaffale_G viene creato in base ai valori inseriti dall'utente_G 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_G contenuti dallo scaffale_G e posizionati in esso.

Attore_G: utente_G.

Precondizioni:

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

Postcondizioni:

- nell'ambiente di lavoro è stato aggiunto un nuovo scaffale_G;
- nello scaffale_G creato sono stati aggiunti i bin_G da esso contenuti.

Scenario:

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

Estensioni:

- UC_G-5 Visualizzazione errore inserimento dati dimensionali non validi.

UC_G-3.2 Modifica scaffale_G

Descrizione: modifica delle caratteristiche di uno scaffale_G già esistente.

Le caratteristiche che definiscono lo scaffale_G 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_G può decidere, per ciascuno di essi, di sostituirlo specificando il nuovo valore oppure di lasciarlo inalterato.

Attore_G: utente_G.

Precondizioni:

- nell'ambiente deve essere posizionato almeno uno scaffale_G.

Postcondizioni:

- i valori di uno scaffale_G scelto sono stati modificati come indicato.

Scenario:

- l'utente_G seleziona uno scaffale_G nell'ambiente di lavoro;
- l'utente_G seleziona il comando per la modifica dello scaffale_G;
- l'utente_G può inserire una nuova altezza dello scaffale_G;
- l'utente_G può inserire una nuova larghezza dello scaffale_G;
- l'utente_G può inserire una nuova profondità dello scaffale_G;
- l'utente_G può inserire un nuovo numero di piani dello scaffale_G;
- l'utente_G può inserire un nuovo numero di colonne dello scaffale_G;
- l'utente_G può selezionare un diverso orientamento dello scaffale_G nel piano (orizzontale o verticale);
- l'utente_G conferma la nuova configurazione di valori.

Estensioni:

- UC_G-5 Visualizzazione errore inserimento dati dimensionali non validi.

UC_G-3.3 Spostamento scaffale_G

Descrizione: L'utente_G intende spostare la posizione di uno scaffale_G presente nell'ambiente 3D.

Attore_G: utente_G.

Precondizioni:

- nell'ambiente deve essere posizionato almeno uno scaffale_G.

Postcondizioni:

- lo scaffale_G spostato si trova nella nuova posizione scelta dall'utente_G.

Scenario:

- l'utente_G seleziona uno scaffale_G nell'ambiente di lavoro;
- l'utente_G sposta lo scaffale_G nella nuova posizione desiderata nell'ambiente 3D.

Estensioni:

- UC_G-3.3.1 Visualizzazione errore spostamento dello scaffale_G in zona non libera

UC_G-3.3.1 Visualizzazione errore spostamento dello scaffale_G in zona non libera

Descrizione: è stata richiesto lo spostamento di uno scaffale_G in una zona non libera.

Attore_G: utente_G.

Precondizioni:

- avviata l'attività di spostamento dello scaffale_G;
- lo scaffale_G interessato viene posto in una zona occupata.

Postcondizioni:

- all'utente_G viene notificato l'errore relativo allo spostamento dello scaffale_G.

Scenario:

- l'utente_G ha richiesto lo spostamento di uno scaffale_G in una zona non libera.

UC_G-3.4 Eliminazione scaffale_G

Descrizione: lo scaffale_G selezionato presente nell'ambiente viene eliminato.

Attore_G: utente_G.

Precondizioni:

- nell'ambiente deve essere posizionato almeno uno scaffale_G;
- la modalità di modifica dell'ambiente deve essere attiva;
- lo scaffale_G da eliminare deve contenere solo bin_G vuoti.

Postcondizioni:

- lo scaffale_G selezionato viene rimosso dall'ambiente;
- vengono rimossi i bin_G in esso contenuti.

Scenario:

- l'utente_G seleziona uno scaffale_G nell'ambiente;
- l'utente_G seleziona il comando per la rimozione dello scaffale_G;
- l'utente_G conferma l'operazione da una finestra di conferma.

Estensioni:

- UC_G-3.4.1 Visualizzazione errore scaffale_G da eliminare non vuoto.

UC_G-3.4.1 Visualizzazione errore scaffale_G da eliminare non vuoto

Descrizione: è stata richiesta l'eliminazione di uno scaffale_G contenente almeno un bin_G non vuoto.

Attore_G: utente_G.

Precondizioni:

- l'attività di eliminazione di uno scaffale_G deve essere stata attivata;
- lo scaffale_G interessato contiene almeno un bin_G non vuoto.

Postcondizioni:

- all'utente_G viene notificato l'errore relativo all'eliminazione di uno scaffale_G non vuoto.

Scenario:

- l'utente_G ha richiesto l'eliminazione di uno scaffale_G non vuoto.

UC_G-4 Gestione bin_G

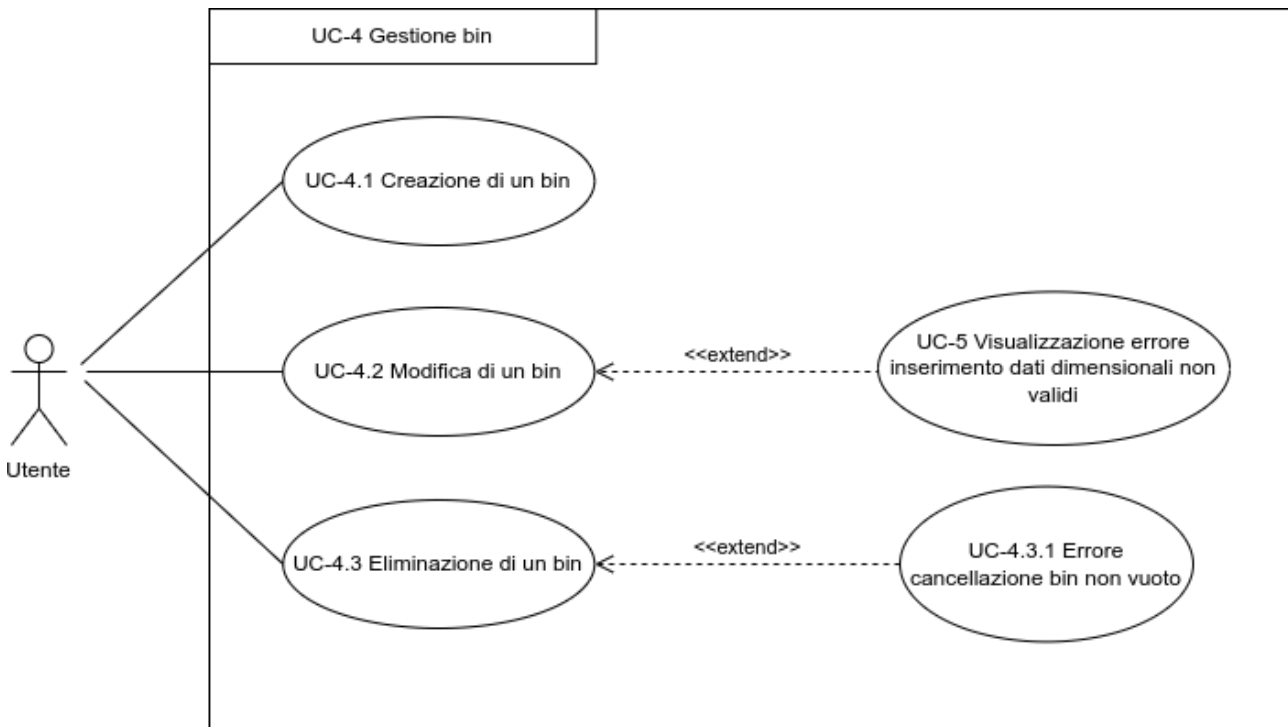


Figura 5: UML_G UC_G-4

UC_G-4.1 Creazione di un bin_G

Descrizione: deve essere possibile creare e aggiungere nell'ambiente delle aree adibite a contenere prodotti, definite nel contesto come bin_G. In fase di creazione deve essere possibile definire le caratteristiche che il bin_G dovrà avere, quali: altezza, larghezza e profondità.

Attore_G: utente_G.

Precondizioni:

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

Postcondizioni:

- l'area selezionata viene classificata come bin_G.

Scenario:

- l'utente_G seleziona l'aggiunta di un bin_G;
- l'utente_G inserisce l'altezza del bin_G;
- l'utente_G inserisce la larghezza del bin_G;
- l'utente_G inserisce la profondità del bin_G;
- l'utente_G posiziona il bin_G in una posizione valida nell'ambiente di lavoro.

UC_G-4.2 Modifica di un bin_G

Descrizione: modifica delle caratteristiche di un bin_G esterno già esistente.

Le caratteristiche che definiscono il 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 bin_G modificabile.

Postcondizioni:

- le dimensioni del bin_G sono state ridefinite.

Scenario:

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

Estensioni:

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

UC $_G$ -4.3 Eliminazione bin_G

Descrizione: deve essere possibile eliminare un bin_G .

Attore $_G$: utente $_G$.

Precondizioni:

- l'ambiente deve essere correttamente configurato;
- deve esistere almeno un bin_G vuoto.

Postcondizioni:

- il bin_G è tornato ad essere un'area libera.

Scenario:

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

Estensioni:

- UC $_G$ -4.3.1 Errore cancellazione bin_G non vuoto.

UC $_G$ -4.3.1 Errore cancellazione bin_G non vuoto

Descrizione: è stata richiesta l'eliminazione di un bin_G non vuoto.

Attore $_G$: utente $_G$.

Precondizioni:

- l'attività di eliminazione di un bin_G deve essere stata attivata;
- il bin_G interessato contiene un prodotto.

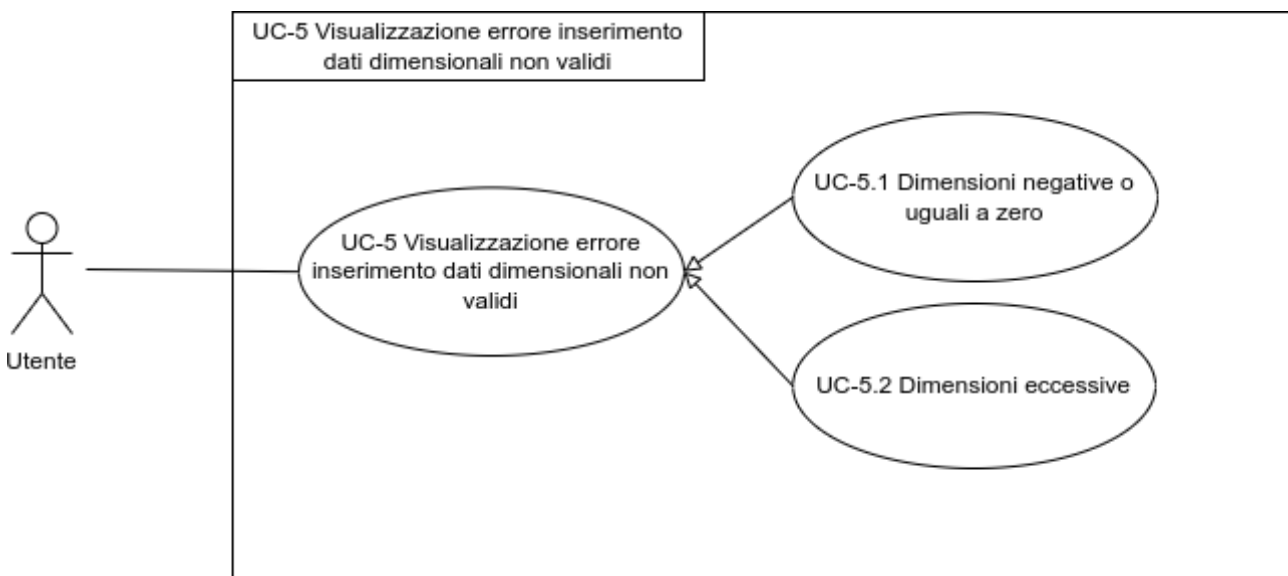
Postcondizioni:

- all'utente $_G$ viene notificato l'errore relativo all'eliminazione di un bin_G non vuoto.

Scenario:

- l'utente $_G$ ha richiesto l'eliminazione di un bin_G non vuoto.

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 $_G$: utente $_G$.

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 $_G$ inserisce dati relativi alla configurazione degli elementi dell'ambiente non validi.

Generalizzazioni:

- UC $_G$ -5.1.1 Dimensioni negative o uguali a 0;
- UC $_G$ -5.1.2 Dimensioni eccessive.

UC $_G$ -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_G: utente_G.

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_G inserisce dati relativi alla configurazione degli elementi dell'ambiente minori o uguali a zero.

UC_G-5.2 Dimensioni eccessive

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

Attore_G: utente_G.

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_G inserisce dati relativi alla configurazione degli elementi dell'ambiente eccessivi.

UC_G-6 Caricamento dati da database_G

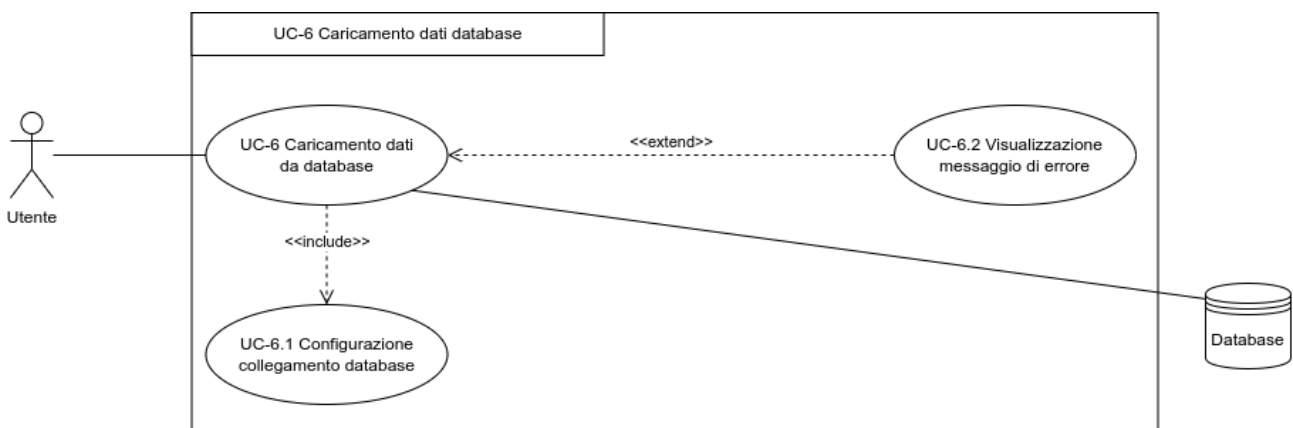


Figura 7: UML_G UC_G-6

Descrizione: i prodotti vengono inseriti dal database_G nei rispettivi bin_G.

Attore_G: utente_G.

Precondizioni:

- l'ambiente deve essere correttamente configurato.

Postcondizioni:

- i prodotti si trovano nei rispettivi bin_G .

Scenario:

- l'utente_G configura l'accesso al database_G;
- l'utente_G inizia la procedura di caricamento dei prodotti.

Inclusioni:

- UC_G-6.1 Configurazione collegamento al database_G.

Estensioni:

- UC_G-6.2 Visualizzazione messaggio di errore.

UC_G-6.1 Configurazione collegamento al database_G

Descrizione: l'utente_G imposta i dati necessari affinché il programma possa configurarsi con il database_G in cui sono contenuti i dati.

Attore_G: utente_G.

Precondizioni:

- l'ambiente deve essere correttamente configurato;
- il database_G deve essere disponibile;
- l'utente_G deve disporre delle credenziali per configurarsi al database_G.

Postcondizioni:

- il sistema è correttamente configurato per accedere al database_G.

Scenario:

- l'utente_G configura l'accesso al database_G.

UC_G-6.2 Visualizzazione messaggio di errore

Descrizione: i dati contenuti nel database_G sono in un formato non conforme o sono errati.

Attore_G: utente_G.

Precondizioni:

- l'utente_G ha iniziato la procedura di caricamento dati da database_G;
- l'accesso al database_G deve essere stato correttamente configurato.

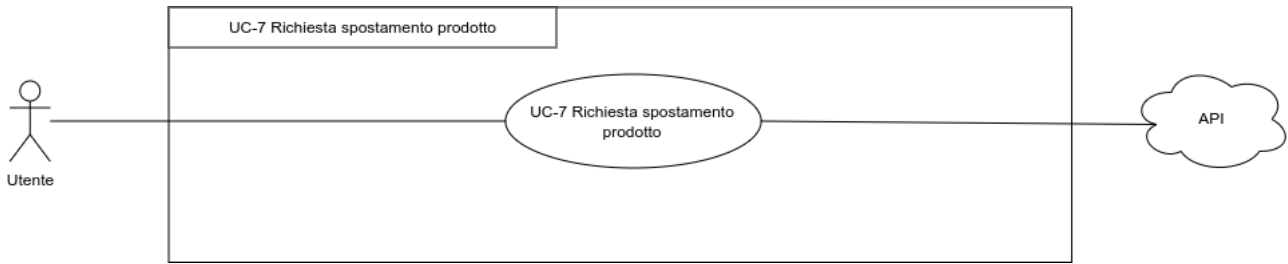
Postcondizioni:

- all'utente_G viene notificato l'errore relativo alla presenza di dati errati o non conformi all'interno del database_G.

Scenario:

- l'utente_G prova a caricare i dati dal database_G ma questi sono errati o non conformi a quelli che il sistema può riconoscere (es. numero scaffali/bin_G incompatibile con le coordinate dei prodotti).

UC_G-7 Richiesta di spostamento di un prodotto

Figura 8: UML_G UC_G-7

Descrizione: l'utente_G seleziona il prodotto di cui desidera una ricollocazione all'interno del magazzino_G e avvia una richiesta di spostamento verso un altro bin_G.

Attore_G: utente_G.

Precondizioni:

- devono esistere almeno due bin_G distinti;
- uno dei due bin_G deve contenere un prodotto;
- uno dei due bin_G deve essere vuoto.

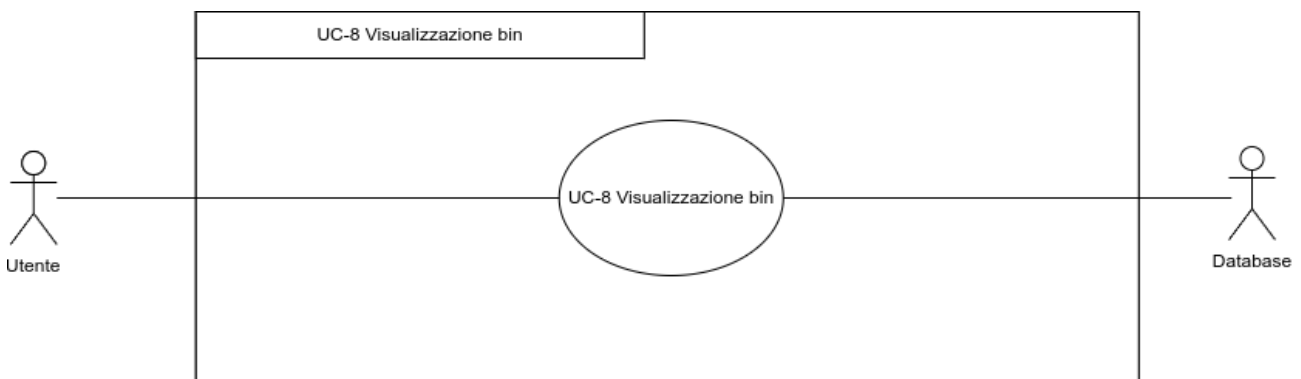
Postcondizioni:

- viene inviata una richiesta di spostamento al magazzino_G tramite l'uso di API_G;
- il bin_G di partenza viene evidenziato in modo da identificare il fatto che da quel bin_G è in atto uno spostamento;
- il bin_G di arrivo viene evidenziato in modo da identificare il fatto che in quel bin_G è in atto uno spostamento.

Scenario:

- l'utente_G seleziona un bin_G che contiene un prodotto;
- l'utente_G sposta il prodotto all'interno di un altro bin_G vuoto;
- viene inviata una notifica a magazzino_G che segnala lo spostamento;
- i due bin_G, di partenza e di arrivo, vengono evidenziati per segnalare lo spostamento in corso.

UC_G-8 Visualizzazione di un bin_G

Figura 9: UML_G UC_G-8

Descrizione: vengono visualizzate le informazioni di un determinato bin_G e, se presente, del prodotto che contiene.

Attore_G: utente_G.

Precondizioni:

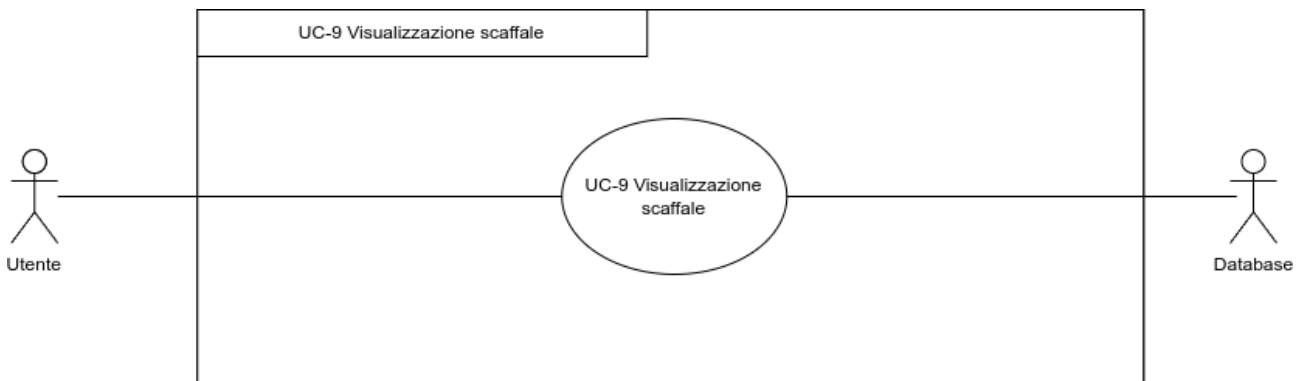
- l'ambiente deve essere correttamente configurato e deve esistere almeno un bin_G .

Postcondizioni:

- vengono visualizzate le informazioni del bin_G e, se presente, del prodotto che contiene.

Scenario:

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

UC $_G$ -9 Visualizzazione di uno scaffale $_G$ Figura 10: UML $_G$ UC $_G$ -9

Descrizione: deve essere possibile visualizzare le informazioni relative ad uno specifico scaffale $_G$.

Attore $_G$: utente $_G$.

Precondizioni:

- l'ambiente deve essere correttamente configurato e deve esistere almeno uno scaffale $_G$.

Postcondizioni:

- vengono visualizzate le informazioni dello scaffale $_G$.

Scenario:

- l'utente $_G$ seleziona uno scaffale $_G$;
- vengono visualizzate le seguenti informazioni relative allo scaffale $_G$ selezionato:
 - codice identificativo dello scaffale $_G$;
 - numero totale di bin_G che contiene;
 - numero di bin_G contenuti occupati;
 - numero di bin_G contenuti vuoti;
 - altezza dello scaffale $_G$;
 - larghezza dello scaffale $_G$;
 - profondità dello scaffale $_G$;

- numero di piani;
- numero di colonne.

UC_G-10 Ricerca prodotti

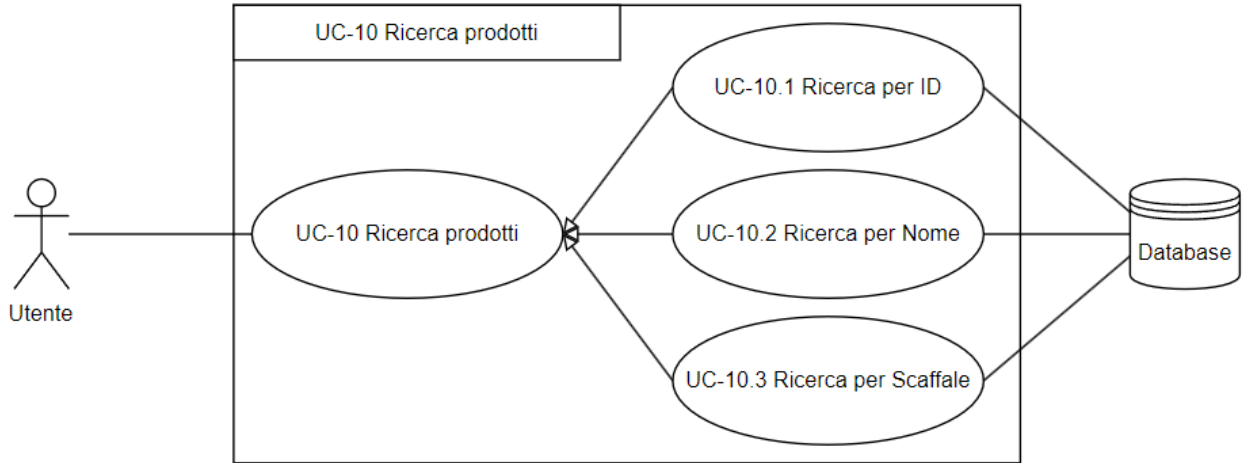


Figura 11: UML_G UC_G-10

Descrizione: l'utente_G ricerca un prodotto.

Attore_G: utente_G.

Precondizioni:

- l'ambiente deve essere correttamente configurato.

Postcondizioni:

- l'utente_G visualizza la posizione del bin_G contenente il prodotto ricercato.

Scenario:

- l'utente_G ricerca un prodotto;
- il bin_G contenente il prodotto cercato viene evidenziato.

Generalizzazioni:

- UC_G-10.1 Ricerca per ID;
- UC_G-10.2 Ricerca per Nome;
- UC_G-10.3 Ricerca per Scaffale_G.

UC_G-10.1 Ricerca per ID

Descrizione: l'utente_G ricerca un prodotto tramite il suo ID di magazzino_G.

Attore_G: utente_G.

Precondizioni:

- l'ambiente deve essere correttamente configurato.

Postcondizioni:

- l'utente_G visualizza la posizione del bin_G contenente il prodotto ricercato.

Scenario:

- l'utente_G ricerca un prodotto usando come chiave l'ID univoco di magazzino_G;
- il bin_G contenente il prodotto cercato viene evidenziato.

UC_G-10.2 Ricerca per Nome

Descrizione: l'utente_G ricerca un prodotto tramite il nome associato al prodotto.

Attore_G: utente_G.

Precondizioni:

- l'ambiente deve essere correttamente configurato.

Postcondizioni:

- l'utente_G visualizza la posizione del bin_G contenente il prodotto ricercato.

Scenario:

- l'utente_G ricerca un prodotto usando come chiave per la ricerca il nome del prodotto;
- il bin_G contenente il prodotto cercato viene evidenziato;
- i prodotti associati al nome possono essere più di uno.

UC_G-10.3 Ricerca per Scaffale_G

Descrizione: l'utente_G ricerca i prodotti contenuti all'interno di uno scaffale_G del magazzino_G.

Attore_G: utente_G.

Precondizioni:

- l'ambiente deve essere correttamente configurato.

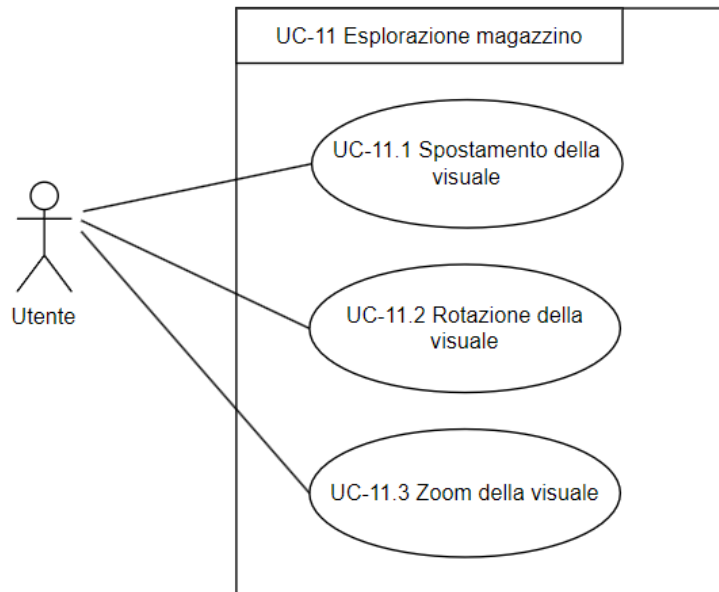
Postcondizioni:

- l'utente_G visualizza la posizione dei prodotti contenuti nello scaffale_G cercato.

Scenario:

- l'utente_G ricerca i materiali contenuti all'interno di uno scaffale_G del magazzino_G;
- lo scaffale_G viene evidenziato.

UC_G-11 Esplorazione magazzino_G

Figura 12: UML_G UC_G-11

UC_G-11.1 Spostamento della visuale

Descrizione: Una volta che il sistema è stato configurato l'utente_G può visualizzare il magazzino_G e spostare la visuale sui tre assi.

Attore_G: utente_G.

Precondizioni:

- il sistema è stato correttamente configurato.

Postcondizioni:

- l'utente_G ha spostato la visuale sul magazzino_G nella direzione indicata.

Scenario:

- l'utente_G visualizza il magazzino_G;
- l'utente_G sposta la visuale secondo uno dei quattro assi;
- l'utente_G ha cambiato la prospettiva sul magazzino_G.

UC_G-11.2 Rotazione della visuale

Descrizione: Una volta che il sistema è stato configurato l'utente_G può visualizzare il magazzino_G e ruotare la camera sul magazzino_G a destra o sinistra.

Attore_G: utente_G.

Precondizioni:

- il sistema è stato correttamente configurato.

Postcondizioni:

- l'utente_G ha spostato la visuale sul magazzino_G nella direzione indicata.

Scenario:

- l'utente_G visualizza il magazzino_G;

- l'utente_G ruota la visuale a destra o a sinistra;
- l'utente_G ha cambiato la prospettiva sul magazzino_G.

UC_G-11.3 Zoom_G della visuale

Descrizione: Una volta che l'ambiente è stato configurato l'utente_G può avvicinare o allontanare la visuale dal magazzino_G (zoom_G in, zoom_G out).

Attore_G: utente_G.

Precondizioni:

- il sistema è stato correttamente configurato.

Postcondizioni:

- l'utente_G ha avvicinato o allontanato la visuale dal magazzino_G.

Scenario:

- l'utente_G visualizza il magazzino_G;
- l'utente_G effettua uno zoom_G in o uno zoom_G out sul magazzino_G;
- l'utente_G ha cambiato la prospettiva sul magazzino_G.

5 Requisiti

5.1 Codice identificativo

Ogni requisito_G 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_G. 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 _G deve poter creare il magazzino _G .	UC _G -1

FM-1.1	Obbligatorio	L'utente _G deve poter caricare un file SVG _G contenente la pianta del magazzino _G .	UC _G -1.1
FM-1.1.1	Obbligatorio	L'utente _G deve sempre poter creare un magazzino _G tramite caricamento di un file SVG _G , quando possibile	UC _G -1.1
FD-1.1.2	Desiderabile	L'utente _G deve poter definire le altezze degli elementi del file SVG _G tramite trascinamento verso l'alto.	Verbale _G esterno 23-12-06
FM-1.1.3	Obbligatorio	L'utente _G visualizza un errore di importazione del file SVG _G .	UC _G -1.1.1
FM-1.1.3.1	Obbligatorio	L'utente _G visualizza un errore dato dal caricamento di un file SVG _G privo di informazioni.	UC _G -1.1.1.1
FM-1.1.3.2	Obbligatorio	L'utente _G visualizza un errore dato da informazioni incongruenti nel file SVG _G .	UC _G -1.1.1.2
FM-1.2	Obbligatorio	L'utente _G deve sempre poter creare un ambiente di lavoro vuoto, quando possibile.	UC _G -1.2
FM-2	Obbligatorio	L'utente _G deve poter modificare le dimensioni del magazzino _G dopo la sua creazione.	UC _G -2
FM-2.1	Obbligatorio	L'utente _G deve poter modificare la lunghezza del magazzino _G dopo la sua creazione.	UC _G -2
FM-2.2	Obbligatorio	L'utente _G deve poter modificare la larghezza del magazzino _G dopo la sua creazione.	UC _G -2
FM-2.3	Obbligatorio	L'utente _G deve poter modificare l'altezza del magazzino _G dopo la sua creazione.	UC _G -2
FM-2.4	Obbligatorio	L'utente _G visualizza un errore relativo alla riduzione eccessiva delle dimensioni dell'ambiente vuoto.	UC _G -2.1
FM-2.5	Obbligatorio	L'utente _G visualizza un errore relativo alla riduzione eccessiva delle dimensioni dell'ambiente non vuoto.	UC _G -2.2
FM-3	Obbligatorio	L'utente _G deve poter gestire gli scaffali.	UC _G -3
FM-3.1	Obbligatorio	L'utente _G deve poter creare gli scaffali.	UC _G -3.1

FM-3.1.1	Obbligatorio	L'utente _G deve poter definire le dimensioni degli scaffali.	UC _G -3.1
FM-3.1.1.1	Obbligatorio	L'utente _G deve poter definire la lunghezza degli scaffali.	UC _G -3.1
FM-3.1.1.2	Obbligatorio	L'utente _G deve poter definire la profondità degli scaffali.	UC _G -3.1
FM-3.1.1.3	Obbligatorio	L'utente _G deve poter definire l'orientamento rispetto al piano degli scaffali.	UC _G -3.1
FM-3.1.1.4	Obbligatorio	L'utente _G deve poter definire la larghezza degli scaffali.	UC _G -3.1
FM-3.1.1.5	Obbligatorio	L'utente _G deve poter definire il numero di piani degli scaffali.	UC _G -3.1
FD-3.1.1.6	Desiderabile	L'utente _G deve poter definire altezze diverse per ogni piano degli scaffali.	Verbale _G esterno 23-12-15
FM-3.1.2	Obbligatorio	L'utente _G deve poter posizionare gli scaffali creati nell'ambiente.	UC _G -3.1
FM-3.2	Obbligatorio	L'utente _G deve poter modificare gli scaffali.	UC _G -3.2
FM-3.2.1	Obbligatorio	L'utente _G deve poter modificare la lunghezza degli scaffali.	UC _G -3.2
FM-3.2.2	Obbligatorio	L'utente _G deve poter modificare la larghezza degli scaffali.	UC _G -3.2
FM-3.2.3	Obbligatorio	L'utente _G deve poter modificare la profondità degli scaffali.	UC _G -3.2
FM-3.2.4	Obbligatorio	L'utente _G deve poter modificare l'orientamento rispetto al piano degli scaffali.	UC _G -3.2
FM-3.2.5	Obbligatorio	L'utente _G deve poter modificare il numero di piani gli scaffali.	UC _G -3.2
FM-3.3	Obbligatorio	L'utente _G deve poter spostare gli scaffali all'interno del magazzino _G .	UC _G -3.3
FM-3.3.1	Obbligatorio	L'utente _G deve poter spostare gli scaffali in orizzontale.	UC _G -3.3
FM-3.3.2	Obbligatorio	L'utente _G deve poter spostare gli scaffali in profondità.	UC _G -3.3
FM-3.3.3	Obbligatorio	L'utente _G deve poter ruotare gli scaffali.	UC _G -3.3
FM-3.3.3.1	Obbligatorio	L'utente _G deve poter ruotare gli scaffali con angoli di 90°.	UC _G -3.3
FO-3.3.3.2	Opzionale	L'utente _G deve poter ruotare gli scaffali con angoli diversi da 90°.	Verbale _G esterno 23-12-06

FM-3.3.4	Obbligatorio	L'utente _G visualizza un errore riguardo lo spostamento dello scaffale _G in una zona non libera.	UC _G -3.3.1
FM-3.4	Obbligatorio	L'utente _G deve poter eliminare gli scaffali.	UC _G -3.4
FM-3.4.1	Obbligatorio	L'utente _G visualizza un errore riguardo l'eliminazione di uno scaffale _G non vuoto.	UC _G -3.4.1
FM-4	Obbligatorio	L'utente _G deve poter gestire i bin _G .	UC _G -4
FM-4.1	Obbligatorio	L'utente _G deve poter creare i bin _G .	UC _G -4.1
FM-4.1.1	Obbligatorio	L'utente _G deve poter definire le dimensioni dei bin _G .	UC _G -4.1
FM-4.1.1.1	Obbligatorio	L'utente _G deve poter definire la profondità dei bin _G .	UC _G -4.1
FM-4.1.1.2	Obbligatorio	L'utente _G deve poter definire la larghezza dei bin _G .	UC _G -4.1
FM-4.1.1.3	Obbligatorio	L'utente _G deve poter definire l'altezza dei bin _G .	UC _G -4.1
FM-4.2	Obbligatorio	L'utente _G deve poter modificare i bin _G .	UC _G -4.2
FM-4.2.1	Obbligatorio	L'utente _G deve poter modificare la profondità dei bin _G .	UC _G -4.1
FM-4.2.2	Obbligatorio	L'utente _G deve poter modificare la larghezza dei bin _G .	UC _G -4.1
FM-4.2.3	Obbligatorio	L'utente _G deve poter modificare l'altezza dei bin _G .	UC _G -4.1
FM-4.3	Obbligatorio	L'utente _G deve poter eliminare i bin _G .	UC _G -4.3
FM-4.3.1	Obbligatorio	L'utente _G visualizza un errore riguardo la cancellazione di un bin _G non vuoto.	UC _G -4.3.1
FM-5	Obbligatorio	L'utente _G visualizza un errore riguardo l'inserimento di dati dimensionali non validi.	UC _G -5
FM-5.1	Obbligatorio	L'utente _G visualizza un errore riguardo l'inserimento di dimensioni negative o uguali a zero.	UC _G -5.1
FM-5.1.1	Obbligatorio	L'utente _G visualizza un errore riguardo l'inserimento di una lunghezza negativa o uguale a zero.	UC _G -5.1
FM-5.1.2	Obbligatorio	L'utente _G visualizza un errore riguardo l'inserimento di una larghezza negativa o uguale a zero.	UC _G -5.1

FM-5.1.3	Obbligatorio	L'utente _G visualizza un errore riguardo l'inserimento di un'altezza negativa o uguale a zero.	UC _G -5.1
FM-5.2	Obbligatorio	L'utente _G visualizza un errore riguardo l'inserimento di dimensioni eccessive.	UC _G -5.2
FM-5.2.1	Obbligatorio	L'utente _G visualizza un errore per l'inserimento di dimensioni che creano collisioni tra l'oggetto modificato e altri elementi dell'ambiente.	UC _G -5.2
FM-5.2.2	Obbligatorio	L'utente _G visualizza un errore per l'inserimento di dimensioni che non permettono all'oggetto di essere inserito nell'ambiente.	UC _G -5.2
FD-6	Desiderabile	L'utente _G deve poter richiedere il caricamento dei dati da database _G	UC _G -6
FO-6.1	Opzionale	L'utente _G deve poter configurare i parametri di connessione al database _G	UC _G -6.1
FO-6.1.1	Opzionale	L'utente _G deve poter indicare il nome del database _G	UC _G -6.1
FO-6.1.2	Opzionale	L'utente _G deve poter indicare il nome utente _G per la connessione al database _G	UC _G -6.1
FO-6.1.3	Opzionale	L'utente _G deve poter indicare la password per la connessione al database _G	UC _G -6.1
FO-6.1.4	Opzionale	L'utente _G deve poter indicare l'indirizzo del database _G	UC _G -6.1
FO-6.1.5	Opzionale	L'utente _G deve poter indicare la porta del database _G	UC _G -6.1
FD-6.2	Desiderabile	L'utente _G deve poter testare la connessione al database _G	UC _G -6.1
FD-6.3	Desiderabile	L'utente _G visualizza un errore se i dati contenuti nel database _G non sono conformi	UC _G -6.2
FD-6.4	Desiderabile	L'utente _G visualizza un errore se i dati contenuti nel database _G sono errati	UC _G -6.2
FM-7	Obbligatorio	L'utente _G deve poter richiedere lo spostamento di un prodotto da un bin _G ad un altro	UC _G -7
FM-7.1	Obbligatorio	L'utente _G deve poter richiedere lo spostamento di un prodotto da un bin _G ad	UC _G -7

		un altro indicando le coordinate del bin _G di destinazione	
FM-7.2	Obbligatorio	L'utente _G deve poter richiedere lo spostamento di un prodotto da un bin _G ad un altro tramite <i>drag and drop</i>	UC _G -7
FM-7.3	Obbligatorio	Il sistema deve interrogare una API _G RESTful per accertare che lo spostamento sia lecito	UC _G -7
FD-7.4	Desiderabile	Il sistema deve evidenziare il bin _G di partenza per rendere evidente la richiesta di spostamento	UC _G -7
FD-7.5	Desiderabile	Il sistema deve evidenziare il bin _G di destinazione per rendere evidente la richiesta di spostamento	UC _G -7
FM-8	Obbligatorio	L'utente _G deve poter visualizzare le informazioni di un bin _G selezionato	UC _G -8
FM-8.1	Obbligatorio	L'utente _G deve poter visualizzare le informazioni del prodotto contenuto in un bin _G selezionato	UC _G -8
FM-9	Obbligatorio	L'utente _G deve poter visualizzare le informazioni di uno scaffale _G selezionato	UC _G -9
FD-10	Desiderabile	L'utente _G deve poter ricercare un prodotto	UC _G -10
FD-10.1	Desiderabile	L'utente _G deve poter ricercare un prodotto per ID	UC _G -10.1
FD-10.2	Desiderabile	L'utente _G deve poter ricercare un prodotto per nome	UC _G -10.2
FD-10.3	Desiderabile	L'utente _G deve poter ricercare uno scaffale _G	UC _G -10.3
FD-10.4	Desiderabile	Il sistema deve fornire la lista dei risultati di ricerca	UC _G -10
FD-10.5	Desiderabile	Il sistema deve evidenziare i risultati di ricerca	UC _G -10
FM-11	Obbligatorio	L'utente _G deve poter esplorare visivamente il magazzino _G	UC _G -11
FM-11.1	Obbligatorio	L'utente _G deve poter muovere la visuale sui tre assi	UC _G -11.1
FM-11.2	Obbligatorio	L'utente _G deve poter ruotare la visuale	UC _G -11.2
FM-11.3	Obbligatorio	L'utente _G deve poter effettuare operazioni di zoom _G della visuale	UC _G -11.3

FM-11.3.1	Obbligatorio	L'utente _G deve poter effettuare l'operazione di zoom _G in	UC _G -11.3
FM-11.3.2	Obbligatorio	L'utente _G deve poter effettuare l'operazione di zoom _G out	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

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 _G GitHub _G pubblico	Capitolato _G
QM-4	Obbligatorio	Devono essere consegnati i diagrammi UML _G degli UC _G	Capitolato _G
QM-5	Obbligatorio	Deve essere consegnata la lista dei bug _G risolti	Capitolato _G
QM-6	Obbligatorio	Deve essere fornito un manuale d'uso per l'utente _G	Decisione interna
QO-7	Opzionale	Deve essere consegnato lo schema del DB _G	Capitolato _G
QO-8	Opzionale	Deve essere consegnata la documentazione _G delle API _G realizzate	Capitolato _G

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 _G
VM-2	Obbligatorio	Il browser _G utilizzato per accedere al prodotto deve supportare WebGL _G 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 _G deve utilizzare un browser _G Google Chrome versione _G 89 o successiva	Interno
VM-5	Obbligatorio	L'utente _G deve utilizzare un browser _G Microsoft Edge versione _G 89 o successiva	Interno

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

Tabella 3: Requisiti di vincolo

5.5 Riepilogo requisiti

Tipo Requisito _G	Numero totale
Requisiti funzionali	92
Requisiti di qualità	8
Requisiti di vincolo	12

Tabella 4: Riepilogo requisiti