



Error__418

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

error418swe@gmail.com

Analisi dei Requisiti

Warehouse Management 3D (WMS3)

Informazioni

| | |
|---------------------|--|
| Versione | 1.11.0 |
| 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 |
|--------|------------|-----|--|------------------|------------------|
| 1.11.0 | 08-02-2024 | 233 | DOC-392 Inserita versione Glossario nel documento Analisi dei Requisiti | Oseliero Antonio | Gardin Giovanni |
| 1.10.9 | 07-02-2024 | 218 | DOC-395 Specificati i valori che possono essere modificati durante la modifica di uno scaffale | Nardo Silvio | Gardin Giovanni |
| 1.10.8 | 06-02-2024 | 218 | DOC-395 Specificati i valori che possono essere modificati durante la modifica di uno scaffale | Nardo Silvio | Banzato Alessio |
| 1.10.7 | 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 | 15 |
| 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 Interrogazione di un bin | 19 |
| UC-9 Interrogazione di uno scaffale | 19 |
| UC-10 Ricerca prodotti | 20 |
| UC-10.1 Ricerca per ID | 21 |
| UC-10.2 Ricerca per Nome | 21 |
| UC-10.3 Ricerca per Scaffale | 21 |
| UC-11 Esplorazione magazzino | 22 |
| UC-11.1 Spostamento della visuale | 22 |
| UC-11.2 Rotazione della visuale | 22 |
| UC-11.3 Zoom della visuale | 23 |
| 5 Requisiti | 23 |
| 5.1 Codice identificativo | 23 |
| 5.2 Requisiti funzionali | 24 |
| 5.3 Requisiti di qualità | 29 |
| 5.4 Requisiti di vincolo | 29 |
| 5.5 Riepilogo requisiti | 30 |

Indice delle immagini

| | |
|--|----|
| Figura 1: Schermata di un software WMS tradizionale (fonte: 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 | 18 |
| Figura 9: UML UC-8 | 19 |
| Figura 10: UML UC-9 | 20 |
| Figura 11: UML UC-10 | 20 |
| Figura 12: UML UC-11 | 22 |

Indice delle tabelle

Tabella 1: Requisiti funzionali 24

Tabella 2: Requisiti di qualità 29

Tabella 3: Requisiti di vincolo 29

Tabella 4: Riepilogo requisiti 30

1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

Il presente documento descrive i casi d'uso e i requisiti del progetto *Warehouse Management 3D*, elaborati a partire dal capitolato_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.

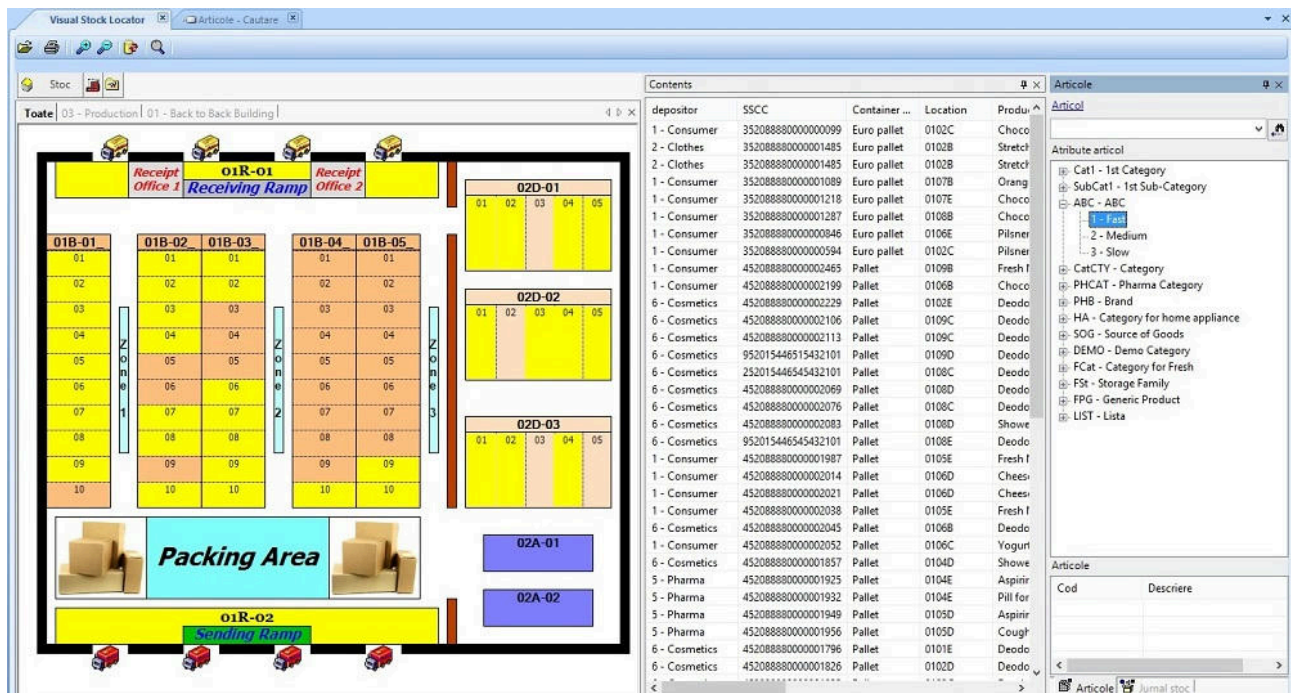


Figura 1: Schermata di un software WMS tradizionale (fonte: seniorsoftware.ro)

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

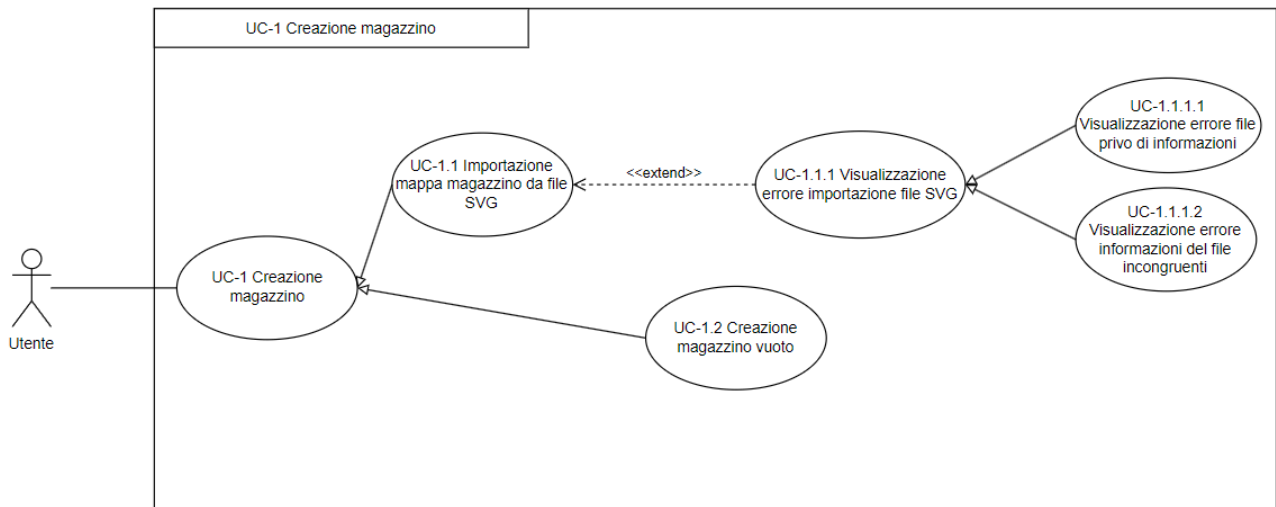


Figura 2: UML_G UC_G-1

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

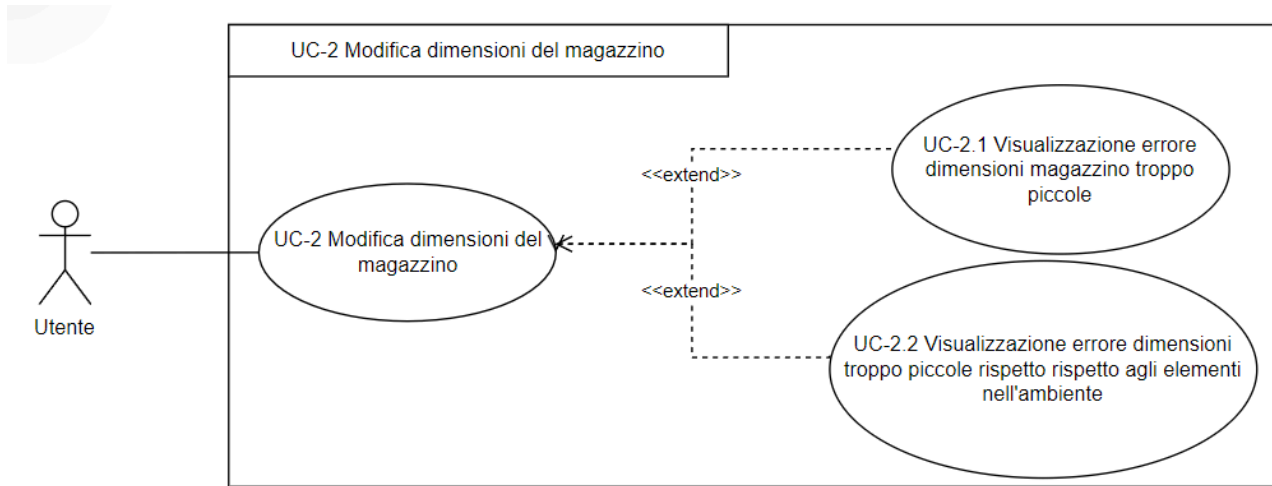


Figura 3: UML_G UC_G-2

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

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 regola le dimensioni dell'ambiente di lavoro.

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.

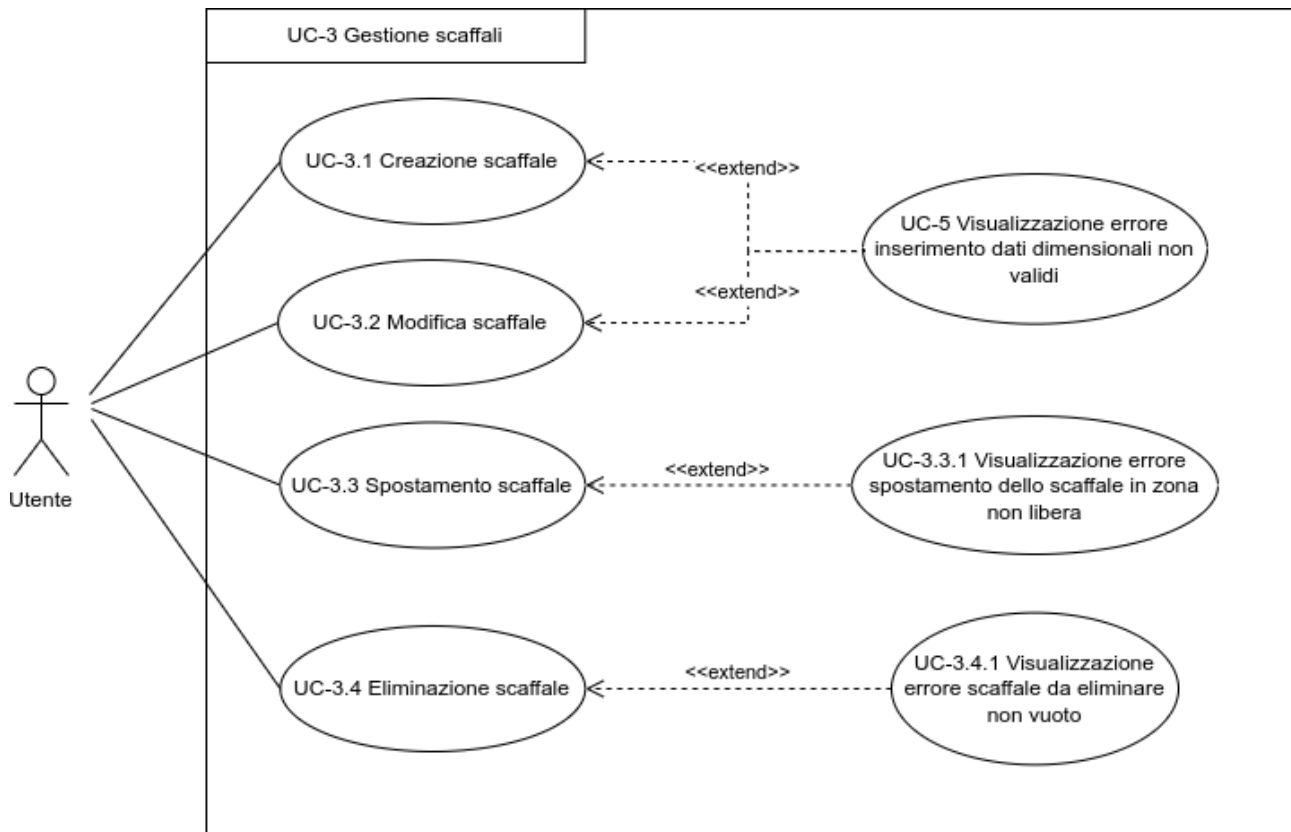
Postcondizioni:

- 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

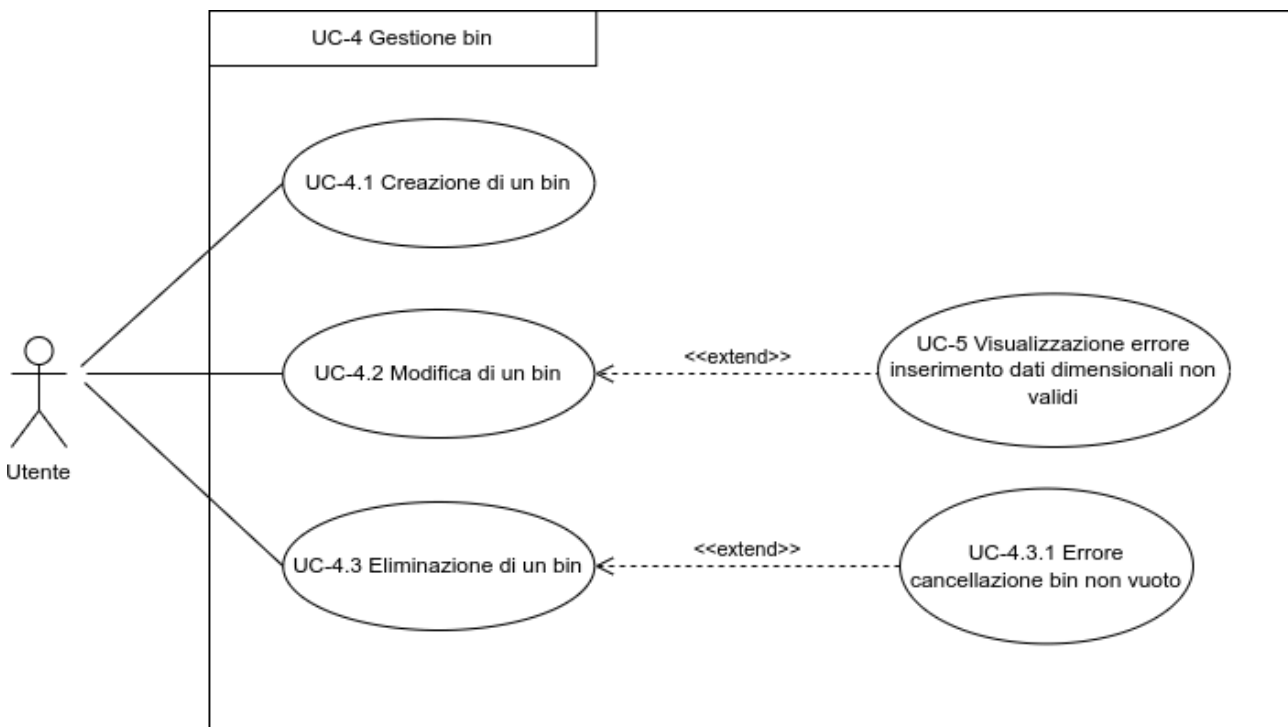


Figura 5: UML_G UC_G-4

UC_G-4.1 Creazione di un bin_G

Descrizione: deve essere possibile creare 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 entra nella modalità di modifica;
- l'utente_G seleziona un'area libera e valida.

UC_G-4.2 Modifica di un bin_G

Descrizione: deve essere possibile modificare le dimensioni dei bin_G.

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 $_G$ entra nella modalità di modifica;
- l'utente $_G$ seleziona un bin_G ;
- vengono mostrate le informazioni del bin_G ;
- l'utente $_G$ modifica le dimensioni del bin_G .

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.

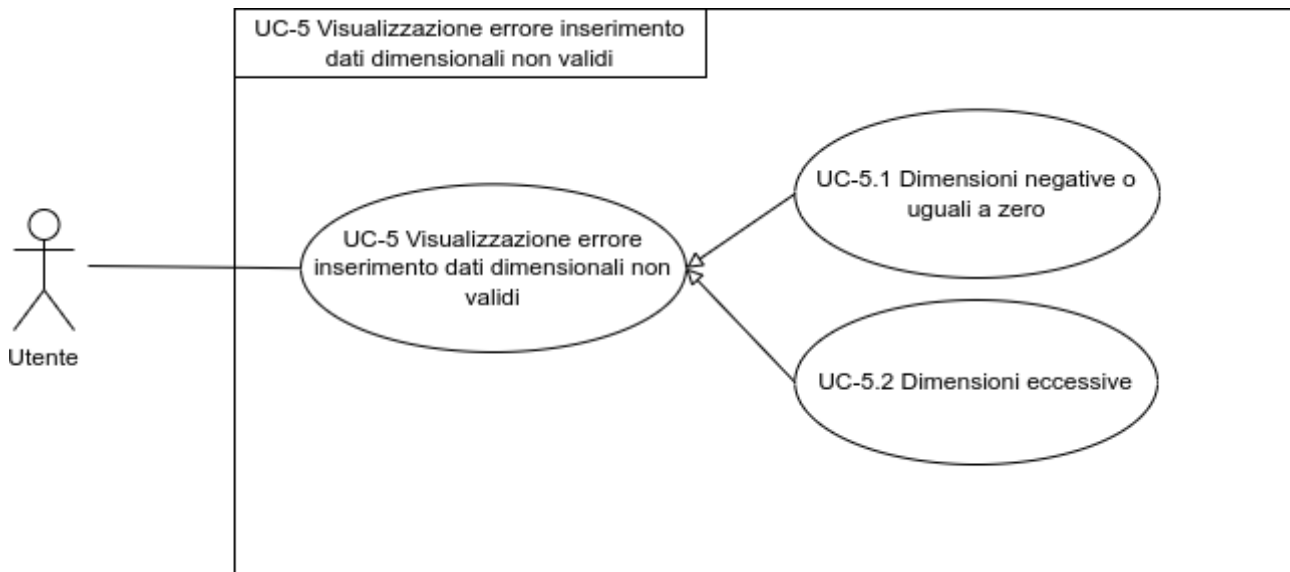
Postcondizioni:

- 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

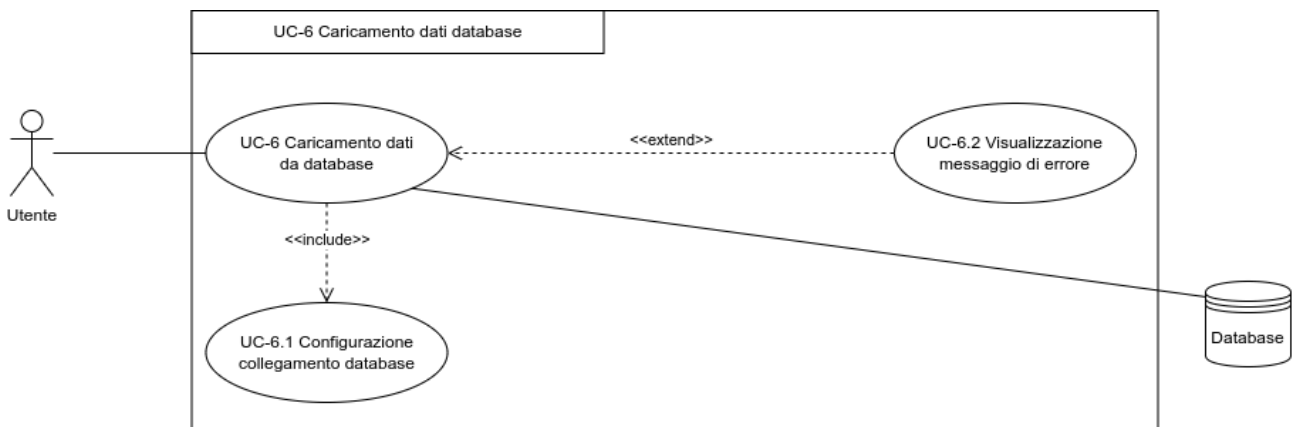


Figura 7: UML_G UC_G-6

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

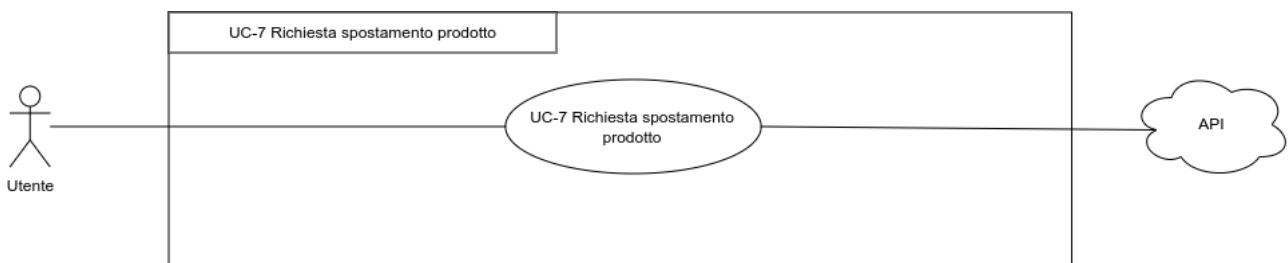


Figura 8: UML_G UC_G-7

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 Interrogazione di un bin_G

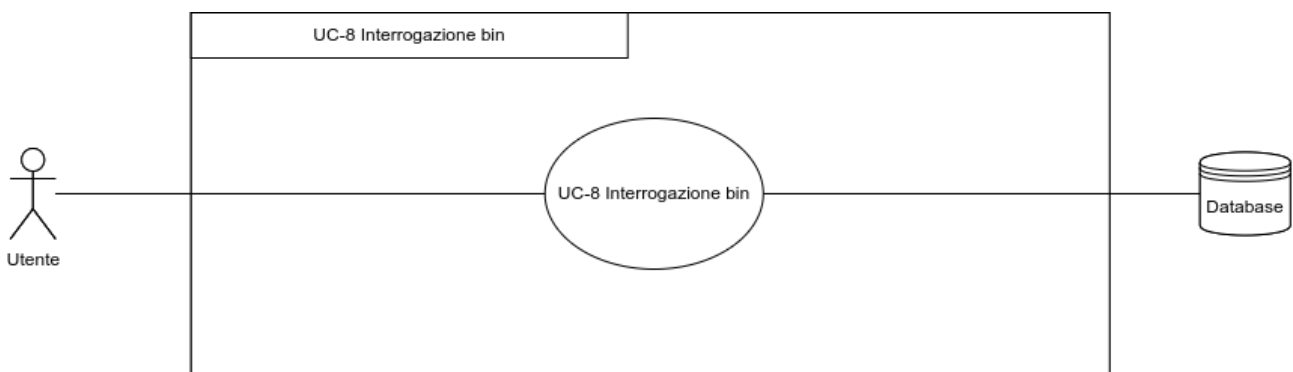


Figura 9: UML $_G$ UC $_G$ -8

Descrizione: deve essere possibile visualizzare il prodotto contenuto in un determinato bin_G .

Attore $_G$: utente $_G$.

Precondizioni:

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

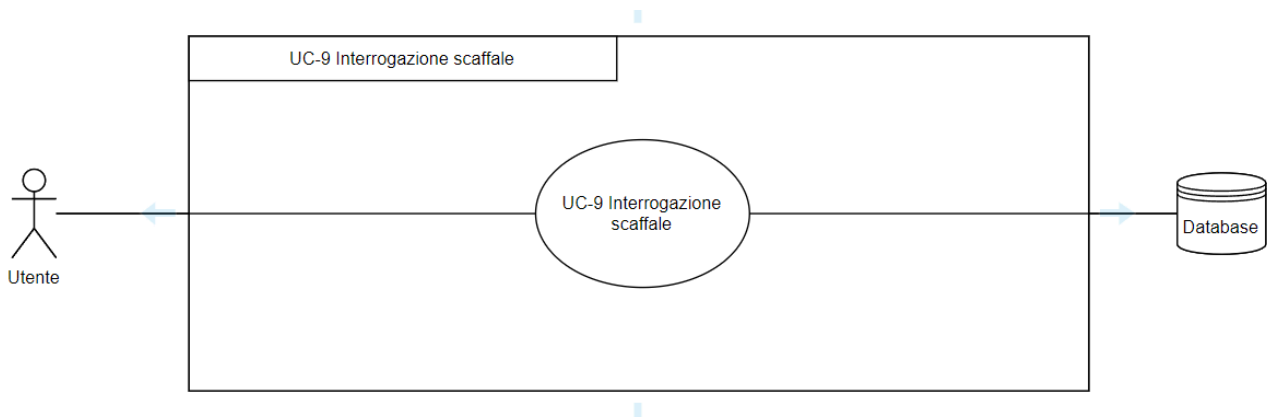
Postcondizioni:

- vengono visualizzate le informazioni del bin_G .

Scenario:

- l'utente $_G$ seleziona un bin_G ;
- vengono visualizzate le informazioni sul bin_G e, se presente, sul prodotto contenuto nel bin_G .

UC $_G$ -9 Interrogazione 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.

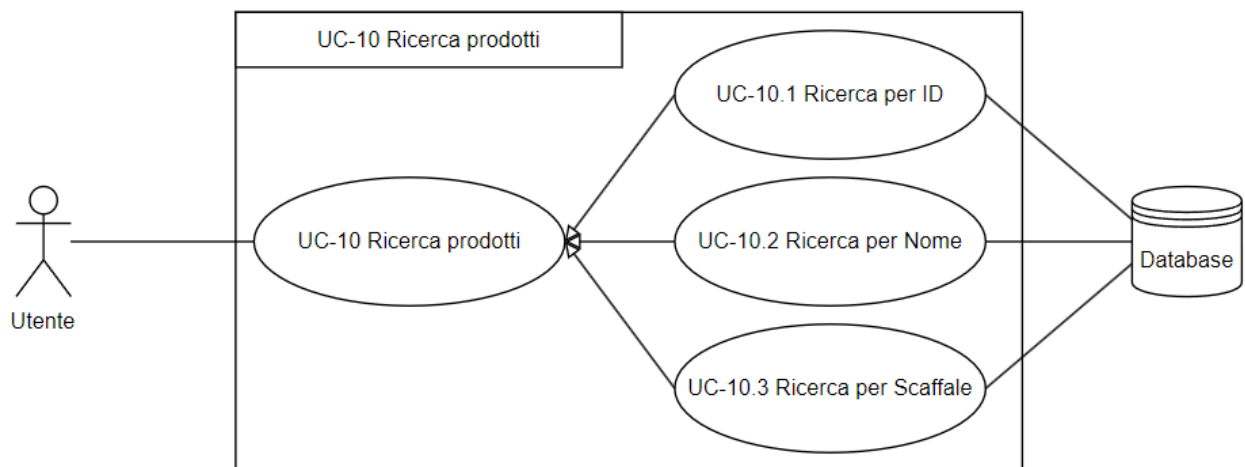
Postcondizioni:

- vengono visualizzate le informazioni dello scaffale_G.

Scenario:

- l'utente_G seleziona uno scaffale_G;
- vengono visualizzate le informazioni relative a lo scaffale_G selezionato.

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

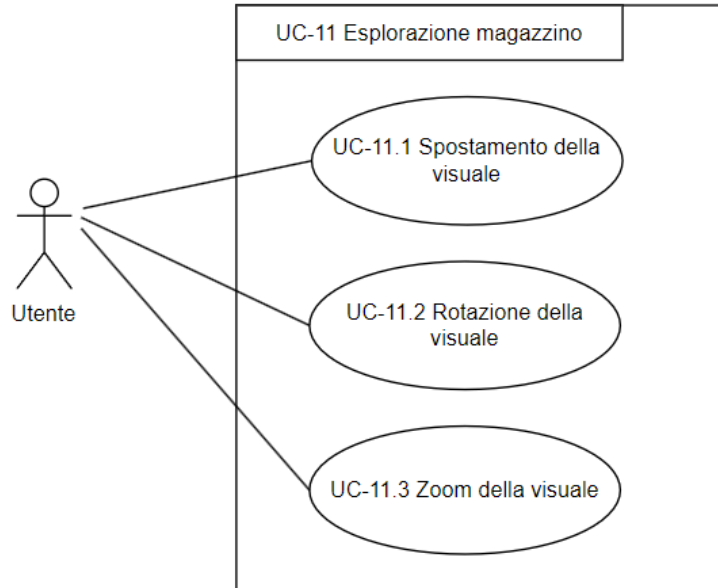


Figura 12: UML_G UC_G-11

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 un altro indicando le coordinate del bin _G di destinazione | UC _{G-7} |
| 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 |
| QO-6 | Opzionale | Deve essere consegnato lo schema del DB _G | Capitolato _G |
| QO-7 | 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 | 7 |
| Requisiti di vincolo | 12 |

Tabella 4: Riepilogo requisiti