



# Error\_\_418

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

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

---

## Specifica Tecnica

---

### Informazioni

---

<b>Versione</b>	1.3.0
<b>Uso</b>	Esterno
<b>Stato</b>	Approvato
<b>Responsabile</b>	Zaccone Rosario
<b>Redattore</b>	Todesco Mattia
<b>Verificatore</b>	Banzato Alessio
<b>Destinatari</b>	Gruppo Error__418 Vardanega Tullio Cardin Riccardo

**Registro delle modifiche**

<b>Ver.</b>	<b>Data</b>	<b>PR</b>	<b>Titolo</b>	<b>Redattore</b>	<b>Verificatore</b>
1.3.0	21-03-2024	385	DOC-595: Redigere sezione requisiti soddisfatti	Todesco Mattia	Banzato Alessio
1.2.0	18-03-2024	376	DOC-606 Aggiungere sezione requisiti	Todesco Mattia	Banzato Alessio
1.1.1	16-03-2024	370	DOC-598 Modifiche a sezione database	Todesco Mattia	Banzato Alessio
1.1.0	11-03-2024	360	DOC-563 Redigere sezione Tecnologie	Todesco Mattia	Banzato Alessio

# Indice dei contenuti

<b>1 Introduzione .....</b>	<b>1</b>
1.1 Scopo del documento .....	1
1.2 Approccio al documento .....	1
1.3 Scopo del prodotto .....	1
1.4 Glossario .....	1
1.5 Riferimenti .....	1
1.5.1 Riferimenti a documentazione interna .....	1
1.5.2 Riferimenti normativi .....	2
1.5.3 Riferimenti informativi .....	2
<b>2 Requisiti .....</b>	<b>3</b>
2.1 Requisiti di sistema minimi .....	3
2.2 Requisiti hardware .....	3
2.3 Browser .....	3
<b>3 Installazione .....</b>	<b>4</b>
3.1 Scaricare il progetto .....	4
3.2 Avviare la web app .....	4
3.3 Terminare l'esecuzione .....	4
<b>4 Tecnologie .....</b>	<b>5</b>
4.1 Introduzione .....	5
4.2 Elenco delle tecnologie .....	5
4.2.1 Tecnologie per lo sviluppo dell'applicazione .....	5
4.2.2 Tecnologie per il testing .....	5
<b>5 Architettura del prodotto .....</b>	<b>7</b>
5.1 Descrizione generale .....	7
5.2 Diagramma delle classi .....	7
5.3 Database .....	7
5.3.1 Entità .....	7
5.3.2 Relazioni .....	8
5.3.3 Interrogazione del database .....	8
5.4 Struttura (vari layer) .....	8
5.5 Design pattern utilizzati .....	8
<b>6 Requisiti soddisfatti .....</b>	<b>9</b>
6.1 Requisiti funzionali soddisfatti .....	9
6.2 Requisiti di qualità soddisfatti .....	17



## Indice delle immagini

Figura 1: Schema ER del Database. ....	7
--	---



## Indice delle tabelle

<b>Tabella 1: Requisiti di sistema minimi .....</b>	<b>3</b>
<b>Tabella 2: Requisiti hardware .....</b>	<b>3</b>
<b>Tabella 3: Browser supportati .....</b>	<b>3</b>
<b>Tabella 4: Tecnologie utilizzate per lo sviluppo. ....</b>	<b>5</b>
<b>Tabella 5: Tecnologie utilizzate per il testing. ....</b>	<b>6</b>
<b>Tabella 6: Requisiti funzionali .....</b>	<b>9</b>
<b>Tabella 7: Requisiti di qualità .....</b>	<b>17</b>

# 1 Introduzione

## 1.1 Scopo del documento

Il presente documento ha lo scopo di illustrare e motivare le scelte architetturelle effettuate dal gruppo durante le fasi di progettazione e codifica del prodotto *WMS3*.

Questo documento include i diagrammi delle classi per illustrare l'architettura e le funzionalità del prodotto, insieme alle tecnologie selezionate dal team per la realizzazione del progetto.

## 1.2 Approccio al documento

Il presente documento viene redatto in modo incrementale in modo da assicurare la coerenza delle informazioni al suo interno con gli sviluppi in corso e le esigenze evolutive del progetto.

## 1.3 Scopo del prodotto

Il seguente documento tratta del programma denominato *WMS3: Warehouse Management 3D*, avente come obiettivo la realizzazione di un sistema di gestione di magazzino<sub>G</sub> in tre dimensioni.

Il prodotto offre le seguenti funzionalità principali:

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

## 1.4 Glossario

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

Termine di glossario<sub>G</sub>

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

## 1.5 Riferimenti

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

- Documento *Glossario v1.3.0*:  
[https://github.com/Error-418-SWE\\_G/Documents/blob/main/3%20-%20PB/Glossario\\_v1.3.0.pdf](https://github.com/Error-418-SWE_G/Documents/blob/main/3%20-%20PB/Glossario_v1.3.0.pdf) (ultimo accesso 25/02/2024)
- Documento *Analisi dei Requisiti<sub>G</sub> v1.13.0*:  
[https://github.com/Error-418-SWE\\_G/Documents/blob/main/3%20-%20PB/Documentazione\\_G%20esterna/Analisi%20dei%20Requisiti\\_v1.13.0.pdf](https://github.com/Error-418-SWE_G/Documents/blob/main/3%20-%20PB/Documentazione_G%20esterna/Analisi%20dei%20Requisiti_v1.13.0.pdf) (ultimo accesso 25/02/2024)

### 1.5.2 Riferimenti normativi

- Regolamento del progetto didattico<sub>G</sub>:  
[https://www.math.unipd.it/~tullio/IS\\_G-1/2023/Dispense/PD2.pdf](https://www.math.unipd.it/~tullio/IS_G-1/2023/Dispense/PD2.pdf) (ultimo accesso 20/03/2024)
- Capitolato<sub>G</sub> “Warehouse Management 3D” (C5) di *Sanmarco Informatica S.p.A.*:  
[https://www.math.unipd.it/~tullio/IS\\_G-1/2023/Progetto/C5.pdf](https://www.math.unipd.it/~tullio/IS_G-1/2023/Progetto/C5.pdf) (ultimo accesso 13/02/2024)

### 1.5.3 Riferimenti informativi

- Verbali interni;
- Verbali esterni;
- Analisi dei requisiti:  
[https://www.math.unipd.it/~tullio/IS\\_G-1/2023/Dispense/T5.pdf](https://www.math.unipd.it/~tullio/IS_G-1/2023/Dispense/T5.pdf) (ultimo accesso 20/03/2024)
- Analisi e descrizione delle funzionalità, Use Case<sub>G</sub> e relativi diagrammi (UML<sub>G</sub>):  
<https://www.math.unipd.it/~rcardin/swea/2022/Diagrammi%20Use%20Case.pdf> (ultimo accesso 20/03/2024)

## 2 Requisiti

Di seguito sono elencati i requisiti minimi necessari per l'esecuzione dell'applicazione, comprese le caratteristiche necessarie per configurare l'ambiente di sviluppo del progetto.

### 2.1 Requisiti di sistema minimi

Componente	Versione <sub>G</sub>	Riferimenti
Docker <sub>G</sub>	≥ 24.0.7	<a href="https://docs.docker.com/">https://docs.docker.com/</a>
Docker <sub>G</sub> -compose	≥ 2.23.3	<a href="https://docs.docker.com/compose/">https://docs.docker.com/compose/</a>

Tabella 1: Requisiti di sistema minimi

### 2.2 Requisiti hardware

Componente	Requisito <sub>G</sub> minimo
Processore	Processore a 64 bit con SLAT (Second Level Address Translation)
Memoria RAM	4GB DDR4
Spazio su disco	≥ 20 GB

Tabella 2: Requisiti hardware

### 2.3 Browser<sub>G</sub>

Browser <sub>G</sub>	Versione <sub>G</sub>
Google Chrome	≥ 89
Microsoft Edge	≥ 89
Mozilla Firefox	≥ 16.4
Apple Safari	≥ 108
Opera Browser <sub>G</sub>	≥ 76
Google Chrome per Android	≥ 89
Apple Safari per iOS	≥ 17.1
Samsung Internet	≥ 23

Tabella 3: Browser<sub>G</sub> supportati



## 3 Installazione

### 3.1 Scaricare il progetto

Ci sono due modalità tramite cui è possibile scaricare il progetto: la prima, e più consigliata, è eseguire il download del progetto in formato zip o tar.gz dalla pagina

<https://github.com/Error-418-SWE/WMS3/releases>

In alternativa, se nel dispositivo è presente Git, si può clonare il repository con il comando

```
git clone git@github.com:Error-418-SWE/WMS3.git
```

oppure

```
git clone https://github.com/Error-418-SWE/WMS3.git
```

### 3.2 Avviare la web app

Per avviare la web app è necessario spostarsi all'interno della cartella scaricata in precedenza ed eseguire il comando

```
docker compose up -d
```

Questo avvierà i container Docker che formano il prodotto, il quale sarà poi visualizzabile e utilizzabile all'indirizzo

<http://localhost:3000/>

### 3.3 Terminare l'esecuzione

Chiudere la finestra browser non terminerà completamente l'esecuzione dell'applicazione, in quanto Docker Compose continuerà ad eseguire in background. La terminazione completa si effettua con il comando

```
docker compose down
```

## 4 Tecnologie

### 4.1 Introduzione

In questa sezione vengono espone ed esaminate le tecnologie utilizzate nel processo di sviluppo e testing<sub>G</sub> del prodotto WMS3.

Ciò avviene prestando attenzione alle tecnologie impiegate sia nel front-end che nel back-end, compresa la gestione del database<sub>G</sub> e l'integrazione con i servizi previsti.

### 4.2 Elenco delle tecnologie

#### 4.2.1 Tecnologie per lo sviluppo dell'applicazione

Tecnologia	Descrizione	Versione <sub>G</sub>
Docker <sub>G</sub>	Software utilizzato per il processo di deployment di applicazioni software. Permette di eseguire processi informatici in ambienti isolati chiamati container.	24.0.7
Docker <sub>G</sub> -compose	Strumento per la definizione e l'esecuzione di applicazioni multi-container.	2.23.3
Drei	Libreria che fornisce componenti e utilità per semplificare lo sviluppo di applicazioni in 3D utilizzando React <sub>G</sub> e Three.js <sub>G</sub> .	9.97.6
Fiber	Libreria open-source che facilita l'integrazione di Three.js <sub>G</sub> all'interno di applicazioni React <sub>G</sub> .	8.15.16
HTML	Linguaggio di markup standard utilizzato per la creazione di pagine web.	5.0
Next.js <sub>G</sub>	Framework di sviluppo web front-end basato su React <sub>G</sub> e utilizzato per la creazione di applicazioni web.	14.1.0
Node.js <sub>G</sub>	Runtime system orientato agli eventi per l'esecuzione di codice JavaScript <sub>G</sub> estendibile tramite moduli.	20.11.0
PostgreSQL <sub>G</sub>	Sistema di gestione di database <sub>G</sub> relazionali.	16.2
React <sub>G</sub>	Libreria JavaScript <sub>G</sub> utilizzata per la creazione di interfacce utente <sub>G</sub> dinamiche e reattive. Si basa sul concetto di "components", ovvero blocchi di codice autonomi che gestiscono la propria logica e rendering.	18.0.0
Tailwind CSS	Framework CSS utilizzato per lo sviluppo di interfacce utente <sub>G</sub> web.	3.4.1
Three.js <sub>G</sub>	Libreria JavaScript <sub>G</sub> utilizzata per creare e visualizzare grafica computerizzata 3D animata in un browser <sub>G</sub> Web utilizzando WebGL <sub>G</sub> .	0.161.2
Typescript	Superset di JavaScript <sub>G</sub> che aggiunge tipizzazione, offrendo maggiore struttura al codice.	5.3.3

Tabella 4: Tecnologie utilizzate per lo sviluppo.

#### 4.2.2 Tecnologie per il testing<sub>G</sub>



Tecnologia	Descrizione	Versione <sub>G</sub>
Jest <sub>G</sub>	Framework di testing <sub>G</sub> per JavaScript <sub>G</sub> . Utilizzato principalmente per lo unit testing <sub>G</sub> , offre la parallelizzazione dei test e il mocking delle dipendenze.	29.7.0

Tabella 5: Tecnologie utilizzate per il testing<sub>G</sub>.

## 5 Architettura del prodotto

### 5.1 Descrizione generale

### 5.2 Diagramma delle classi

### 5.3 Database<sub>G</sub>

In questa sezione viene presentato lo schema della base di dati realizzata con PostgreSQL<sub>G</sub>.

Esso è così composto:

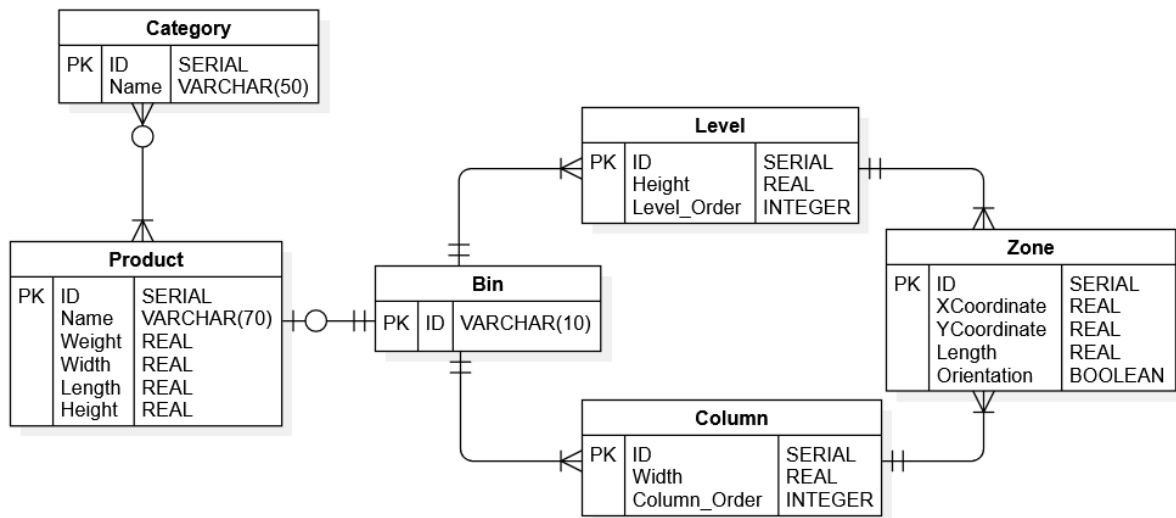


Figura 1: Schema ER del Database<sub>G</sub>.

#### 5.3.1 Entità

Il database<sub>G</sub> è composto da 6 entità:

- **Product**: rappresenta un prodotto presente all'interno del magazzino<sub>G</sub>. Composto da:
  - ID: identificativo univoco e seriale di un prodotto;
  - Name: nome del prodotto;
  - Weight: peso del prodotto;
  - Width: larghezza del prodotto;
  - Length: lunghezza del prodotto;
  - Height: altezza del prodotto.
- **Category**: rappresenta la categoria merceologica di appartenenza del prodotto. Composto da:
  - ID: identificativo univoco e seriale di una categoria;
  - Name: nome della categoria.
- **Bin<sub>G</sub>**: rappresenta uno spazio del magazzino<sub>G</sub> in cui è possibile inserire un prodotto. Composto da:
  - ID: identificativo univoco di un bin<sub>G</sub>, esso è così composto:

ID zona + \_ + Column\_Order + \_ + Level\_Order"

- **Level:** rappresenta un ripiano<sub>G</sub> dello scaffale<sub>G</sub>. Composto da:
  - ID: identificativo univoco e seriale di un ripiano<sub>G</sub>;
  - Height: altezza del ripiano<sub>G</sub>;
  - Level\_order: valore incrementale che rappresenta la posizione del ripiano<sub>G</sub> all'interno di uno scaffale<sub>G</sub>. Se il suo valore è 0 allora esso rappresenta una zona a terra.
- **Column:** rappresenta una colonna dello scaffale<sub>G</sub>. Composto da:
  - ID: identificativo univoco e seriale di una colonna;
  - Width: larghezza della colonna;
  - Column\_order: valore incrementale che rappresenta la posizione della colonna all'interno di uno scaffale<sub>G</sub>.
- **Zone:** rappresenta una zona del piano del magazzino<sub>G</sub>. Essa può essere sia uno scaffale<sub>G</sub> che una zona a terra. Composto da:
  - ID: identificativo univoco e seriale di una zona;
  - XCoordinate: coordinata orizzontale della zona;
  - YCoordinate: coordinata verticale della zona;
  - Length: lunghezza della zona;
  - Orientation: orientamento della zona.

### 5.3.2 Relazioni

All'interno del database<sub>G</sub> le relazioni fra le differenti entità sono del tipo:

- **Zero..One to One** per quanto riguarda le entità:
  - Product e Bin<sub>G</sub>.
- **One to Many** per quanto riguarda le entità:
  - Bin<sub>G</sub> e Level;
  - Bin<sub>G</sub> e Column;
  - Level e Zone;
  - Column e Zone.
- **Many to Zero..Many** per quanto riguarda le entità:
  - Product e Category.

### 5.3.3 Interrogazione del database<sub>G</sub>

Il database<sub>G</sub> viene utilizzato dall'applicazione per il caricamento, il posizionamento e la visualizzazione dei prodotti all'interno del magazzino<sub>G</sub>. In nessun caso il database<sub>G</sub> verrà modificato dall'applicazione.

## 5.4 Struttura (vari layer)

## 5.5 Design pattern utilizzati

## 6 Requisiti soddisfatti

Di seguito vengono riportati i requisiti funzionali e di qualità soddisfatti dall'applicazione.

Per una visione più completa sui requisiti si rimanda al documento *Analisi dei Requisiti<sub>G</sub> v1.13.0*.

### 6.1 Requisiti funzionali soddisfatti

Codice	Descrizione	Stato
FM-1	L'utente <sub>G</sub> deve poter configurare un ambiente 3D all'avvio della sessione d'uso	Soddisfatto
FD-2	L'utente <sub>G</sub> deve avere la possibilità di scegliere tra diverse modalità di configurazione del magazzino <sub>G</sub>	Soddisfatto
FM-3	Deve essere fornita una modalità di configurazione dell'ambiente 3D per la rappresentazione di un magazzino <sub>G</sub> con pianta rettangolare	Soddisfatto
FD-4	Deve essere fornita una modalità di configurazione dell'ambiente 3D per la rappresentazione di un magazzino <sub>G</sub> con planimetria importata da file SVG <sub>G</sub>	Soddisfatto
FM-5	L'utente <sub>G</sub> deve poter indicare la larghezza della planimetria rettangolare	Soddisfatto
FM-6	L'utente <sub>G</sub> deve poter indicare la lunghezza della planimetria rettangolare	Soddisfatto
FM-7	L'utente <sub>G</sub> deve visualizzare un errore se la larghezza indicata non è positiva ( $\leq 0$ )	Soddisfatto
FM-8	L'utente <sub>G</sub> deve visualizzare un errore se la lunghezza indicata non è positiva ( $\leq 0$ )	Soddisfatto
FD-9	L'utente <sub>G</sub> deve poter caricare un file SVG <sub>G</sub> da usare come planimetria qualora abbia scelto di definire la planimetria a partire da un file SVG <sub>G</sub>	Soddisfatto
FD-10	Il file SVG <sub>G</sub> deve essere sanificato prima dell'importazione	Soddisfatto
FD-11	Il file SVG <sub>G</sub> deve contenere almeno un elemento grafico tra path, rect, circle, ellipse, line, polyline, polygon, text, g per essere considerato valido	Non soddisfatto
FD-12	L'utente <sub>G</sub> deve ricevere un messaggio di errore qualora avesse caricato un file SVG <sub>G</sub> privo di elementi grafici (path, rect, circle, ellipse, line, polyline, polygon, text, g)	Non soddisfatto
FD-13	Il file SVG <sub>G</sub> deve essere validato	Soddisfatto
FD-14	L'utente <sub>G</sub> deve ricevere un messaggio di errore qualora avesse caricato un file SVG <sub>G</sub> non valido o corrotto	Soddisfatto
FD-15	L'utente <sub>G</sub> che abbia scelto la modalità di configurazione a partire da un file SVG <sub>G</sub> , deve poter indicare il solo lato maggiore del magazzino <sub>G</sub> per configurare la planimetria	Soddisfatto

FD-16	Il sistema deve determinare il valore del lato minore a partire dal rapporto di aspetto del file SVG <sub>G</sub> e dai dati forniti dall'utente <sub>G</sub>	Soddisfatto
FD-17	L'utente <sub>G</sub> deve visualizzare un errore se il valore indicato come lato maggiore non è positivo ( $\leq 0$ )	Soddisfatto
FM-18	L'utente <sub>G</sub> deve poter riconfigurare la planimetria dell'ambiente 3D corrente	Soddisfatto
FM-19	A seguito della riconfigurazione della planimetria, le modifiche a zone, bin <sub>G</sub> e prodotti non devono subire variazioni	Soddisfatto
FO-20	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare un'anteprima delle modifiche alla planimetria prima di confermare l'operazione	Soddisfatto
FM-21	L'utente <sub>G</sub> deve poter ridefinire la larghezza dell'ambiente 3D corrente	Soddisfatto
FM-22	L'utente <sub>G</sub> deve poter ridefinire la lunghezza dell'ambiente 3D corrente	Soddisfatto
FD-23	L'utente <sub>G</sub> che abbia configurato un ambiente 3D a partire da file SVG <sub>G</sub> non può definire un valore di lunghezza inferiore a quello corrente	Soddisfatto
FD-24	L'utente <sub>G</sub> che abbia configurato un ambiente 3D a partire da file SVG <sub>G</sub> non può definire un valore di larghezza inferiore a quello corrente	Soddisfatto
FM-25	L'utente <sub>G</sub> deve visualizzare un errore se il nuovo valore di larghezza indicato non è positivo ( $\leq 0$ )	Soddisfatto
FM-26	L'utente <sub>G</sub> deve visualizzare un errore se il nuovo valore di lunghezza indicato non è positivo ( $\leq 0$ )	Soddisfatto
FD-27	L'utente <sub>G</sub> deve poter disporre di una griglia di aggancio come aiuto al posizionamento delle zone nell'ambiente 3D	Soddisfatto
FD-28	Il passo della griglia deve essere configurabile	Soddisfatto
FD-29	L'utente <sub>G</sub> deve poter disattivare la griglia di posizionamento	Soddisfatto
FD-30	La griglia deve essere configurabile durante le normali operazioni sull'ambiente 3D, non esclusivamente durante la configurazione dell'ambiente	Soddisfatto
FD-31	Se il passo di griglia non è nullo, il collocamento delle zone deve agganciarsi ad essa	Soddisfatto
FD-32	L'utente <sub>G</sub> deve poter importare le zone da un database <sub>G</sub>	Soddisfatto
FD-33	L'utente <sub>G</sub> deve poter importare le zone da un database <sub>G</sub> durante la fase di configurazione dell'ambiente 3D	Soddisfatto
FD-34	Le zone importate devono essere collocate automaticamente nell'ambiente 3D, nella posizione descritta dal database <sub>G</sub>	Soddisfatto

FD-35	I bin <sub>G</sub> delle zone devono essere importati contestualmente all'importazione delle zone	Soddisfatto
FD-36	L'importazione delle zone può avvenire solo se l'utente <sub>G</sub> ha configurato un ambiente 3D a partire da file SVG <sub>G</sub>	Soddisfatto
FD-37	L'utente <sub>G</sub> deve visualizzare un messaggio di errore nel caso l'importazione non dovesse andare a buon fine	Soddisfatto
FD-38	L'utente <sub>G</sub> deve poter importare i prodotti da database <sub>G</sub>	Soddisfatto
FD-39	Quando l'utente <sub>G</sub> importa zone e prodotti da un database <sub>G</sub> , i prodotti devono essere collocati nei rispettivi bin <sub>G</sub> di appartenenza	Soddisfatto
FM-40	L'utente <sub>G</sub> deve poter alterare il proprio POV sull'ambiente 3D	Soddisfatto
FM-41	L'utente <sub>G</sub> deve poter ruotare il proprio POV attorno all'asse longitudinale	Soddisfatto
FM-42	L'utente <sub>G</sub> deve poter traslare il proprio POV lungo l'asse orizzontale	Soddisfatto
FM-43	L'utente <sub>G</sub> deve poter effettuare zoom <sub>G</sub> -in	Soddisfatto
FM-44	L'utente <sub>G</sub> deve poter effettuare zoom <sub>G</sub> -out	Soddisfatto
FM-45	L'utente <sub>G</sub> deve poter configurare un nuovo ambiente 3D	Soddisfatto
FM-46	La configurazione di un nuovo ambiente 3D deve cancellare tutti i dati della sessione corrente	Soddisfatto
FM-47	Il sistema non deve offrire la persistenza dei dati importati	Soddisfatto
FM-48	Il sistema non deve offrire la persistenza dei dati generati durante la sessione corrente	Soddisfatto
FM-49	La lista delle movimentazioni di prodotti richieste durante la sessione corrente deve essere scartata contestualmente alla riconfigurazione dell'ambiente 3D	Soddisfatto
FM-50	Le aggiunte alle zone devono essere scartate contestualmente alla riconfigurazione dell'ambiente 3D	Soddisfatto
FM-51	Le modifiche alle zone devono essere scartate contestualmente alla riconfigurazione dell'ambiente 3D	Soddisfatto
FM-52	Le cancellazioni delle zone devono essere scartate contestualmente alla riconfigurazione dell'ambiente 3D	Soddisfatto
FM-53	La configurazione della planimetria deve essere scartata contestualmente alla riconfigurazione dell'ambiente 3D	Soddisfatto
FM-54	Le informazioni sui prodotti devono essere scartate contestualmente alla riconfigurazione dell'ambiente 3D	Soddisfatto
FM-55	L'utente <sub>G</sub> deve poter creare nuove zone	Soddisfatto
FD-56	L'utente <sub>G</sub> deve poter indicare una sequenza alfanumerica come codice identificativo delle nuove zone create	Soddisfatto



FD-57	L'utente <sub>G</sub> deve visualizzare un errore qualora avesse indicato un codice identificativo già in uso	Soddisfatto
FM-58	L'utente <sub>G</sub> deve indicare la lunghezza della nuova zona da creare	Soddisfatto
FM-59	L'utente <sub>G</sub> deve visualizzare un errore se la lunghezza indicata non è positiva ( $\leq 0$ )	Soddisfatto
FD-60	L'utente <sub>G</sub> deve poter scegliere tra "NS" e "WE" come orientamento della zona da creare	Soddisfatto
FM-61	L'utente <sub>G</sub> deve indicare il numero di colonne della nuova zona	Soddisfatto
FM-62	Una zona deve contenere almeno 1 colonna	Soddisfatto
FD-63	L'identificazione delle colonne deve avvenire tramite lettere crescenti in senso lessicografico a partire da "A"	Soddisfatto
FM-64	L'utente <sub>G</sub> deve visualizzare un errore se il numero di colonne della nuova zona non è almeno pari a 1	Soddisfatto
FD-65	L'utente <sub>G</sub> deve poter personalizzare la larghezza delle colonne della nuova zona	Soddisfatto
FD-66	L'utente <sub>G</sub> deve poter suddividere la larghezza della nuova zona in colonne di equa larghezza	Soddisfatto
FD-67	L'utente <sub>G</sub> deve indicare la larghezza complessiva della nuova zona, qualora avesse richiesto la suddivisione della stessa in colonne di equa larghezza	Soddisfatto
FD-68	L'utente <sub>G</sub> deve poter suddividere la larghezza della nuova zona in colonne di larghezza specifica	Soddisfatto
FD-69	L'utente <sub>G</sub> deve poter indicare la larghezza di ciascuna colonna, qualora avesse richiesto la suddivisione della nuova zona in colonne di larghezza specifica	Soddisfatto
FD-70	Il sistema deve determinare il valore della larghezza della zona dalla somma delle larghezze delle singole colonne	Soddisfatto
FD-71	L'utente <sub>G</sub> deve visualizzare un errore se la larghezza indicata per la singola colonna non è positiva ( $\leq 0$ )	Soddisfatto
FM-72	L'utente <sub>G</sub> deve poter personalizzare il numero di livelli della nuova zona da creare	Soddisfatto
FM-73	L'utente <sub>G</sub> deve visualizzare un errore se il numero di livelli della nuova zona non è almeno pari a 1	Soddisfatto
FM-74	L'utente <sub>G</sub> deve poter personalizzare l'altezza dei singoli livelli della zona	Soddisfatto
FM-75	Una zona deve contenere almeno 1 livello	Soddisfatto
FM-76	La numerazione dei livelli deve partire da 0 ("piano terra")	Soddisfatto
FM-77	Il sistema deve determinare il valore dell'altezza della zona dalla somma delle altezze dei singoli livelli	Soddisfatto

FM-78	L'utente <sub>G</sub> deve visualizzare un errore se l'altezza indicata per il singolo livello non è positiva ( $\leq 0$ )	Soddisfatto
FM-79	L'utente <sub>G</sub> deve poter modificare una zona già creata	Soddisfatto
FM-80	L'utente <sub>G</sub> deve poter modificare una zona importata da database <sub>G</sub>	Soddisfatto
FM-81	L'utente <sub>G</sub> deve poter rimuovere una singola colonna, purché l'operazione non elimini una colonna con almeno un bin <sub>G</sub> occupato	Soddisfatto
FM-82	L'utente <sub>G</sub> deve poter rimuovere una singola colonna, purché l'operazione non elimini una colonna con indice inferiore all'indice di una colonna con almeno un bin <sub>G</sub> occupato	Soddisfatto
FM-83	L'utente <sub>G</sub> deve visualizzare un errore se l'operazione di rimozione di una colonna è impossibile per i vincoli individuati	Soddisfatto
FM-84	L'utente <sub>G</sub> deve poter rimuovere un singolo livello, purché l'operazione non elimini un livello con almeno un bin <sub>G</sub> occupato	Soddisfatto
FM-85	L'utente <sub>G</sub> deve poter rimuovere un singolo livello, purché l'operazione non elimini un livello con indice inferiore all'indice di un livello con almeno un bin <sub>G</sub> occupato	Soddisfatto
FM-86	L'utente <sub>G</sub> deve visualizzare un errore se l'operazione di rimozione di un livello è impossibile per i vincoli individuati	Soddisfatto
FM-87	L'operazione di creazione di una nuova zona è da ritenersi conclusa solo con il corretto collocamento della stessa nell'ambiente 3D	Soddisfatto
FM-88	L'operazione di modifica di una zona è da ritenersi conclusa solo con il corretto collocamento della stessa nell'ambiente 3D	Soddisfatto
FM-89	L'utente <sub>G</sub> deve poter eliminare qualsiasi zona	Soddisfatto
FM-90	I prodotti collocati in una zona rimossa non devono essere cancellati	Soddisfatto
FM-91	L'utente <sub>G</sub> deve visualizzare un messaggio di avviso prima di procedere con l'eliminazione di una zona	Soddisfatto
FM-92	L'utente <sub>G</sub> deve poter ispezionare una zona a partire dall'ambiente 3D	Soddisfatto
FM-93	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare l'ID della zona ispezionata	Soddisfatto
FM-94	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare la larghezza della zona ispezionata	Soddisfatto
FM-95	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare la lunghezza della zona ispezionata	Soddisfatto
FM-96	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare l'altezza della zona ispezionata	Soddisfatto
FM-97	La zona ispezionata deve essere evidenziata graficamente nell'ambiente 3D	Soddisfatto

FM-98	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare la lista dei bin <sub>G</sub> inclusi nella zona ispezionata	Soddisfatto
FM-99	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare l'ID dei bin <sub>G</sub> inclusi nella zona ispezionata	Soddisfatto
FM-100	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare lo stato di occupazione dei bin <sub>G</sub> inclusi nella zona ispezionata	Soddisfatto
FM-101	L'utente <sub>G</sub> deve poter collocare una zona creata nello spazio 3D	Soddisfatto
FM-102	L'utente <sub>G</sub> deve poter collocare una zona modificata nello spazio 3D	Soddisfatto
FM-103	Il sistema deve evidenziare graficamente una zona in una posizione non occupabile	Soddisfatto
FM-104	Il sistema deve impedire il collocamento di una zona su una posizione non occupabile	Soddisfatto
FM-105	Il sistema deve impedire il collocamento di una zona su di un'altra, ovvero deve impedire la compenetrazione tra zone	Soddisfatto
FM-106	Il sistema deve impedire il collocamento di una zona al di fuori del perimetro dell'ambiente 3D	Soddisfatto
FM-107	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare la lista delle zone contenute nell'ambiente 3D	Soddisfatto
FM-108	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare l'ID delle zone incluse nella lista	Soddisfatto
FD-109	L'utente <sub>G</sub> deve poter cercare le zone in base all'ID	Soddisfatto
FD-110	Le zone che rispondono ai criteri di ricerca devono essere evidenziate graficamente	Soddisfatto
FM-111	L'utente <sub>G</sub> deve poter ispezionare un bin <sub>G</sub> a partire dall'ambiente 3D	Soddisfatto
FM-112	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare l'ID del bin <sub>G</sub> ispezionato	Soddisfatto
FM-113	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare la lunghezza del bin <sub>G</sub> ispezionato	Soddisfatto
FM-114	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare la larghezza del bin <sub>G</sub> ispezionato	Soddisfatto
FM-115	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare l'altezza del bin <sub>G</sub> ispezionato	Soddisfatto
FM-116	Il bin <sub>G</sub> ispezionato deve essere evidenziato graficamente	Soddisfatto
FM-117	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare le informazioni associate al prodotto eventualmente contenuto nel bin <sub>G</sub>	Soddisfatto
FM-118	Ogni bin <sub>G</sub> può contenere al massimo 1 prodotto	Soddisfatto
FD-119	L'utente <sub>G</sub> può richiedere lo spostamento del POV sulla zona ispezionata	Non soddisfatto
FD-120	L'utente <sub>G</sub> può richiedere lo spostamento del POV sul bin <sub>G</sub> ispezionato	Non soddisfatto

FD-121	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare le informazioni associate ad un prodotto importato da database <sub>G</sub>	Soddisfatto
FD-122	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare l'ID del prodotto ispezionato	Soddisfatto
FD-123	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare il nome del prodotto ispezionato	Soddisfatto
FD-124	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare la categoria del prodotto ispezionato	Soddisfatto
FD-125	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare la larghezza del prodotto ispezionato	Soddisfatto
FD-126	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare la lunghezza del prodotto ispezionato	Soddisfatto
FD-127	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare l'altezza del prodotto ispezionato	Soddisfatto
FD-128	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare il peso del prodotto ispezionato	Soddisfatto
FD-129	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare la lista dei prodotti importati da database <sub>G</sub>	Soddisfatto
FD-130	L'utente <sub>G</sub> deve poter distinguere tra prodotti collocati in un bin <sub>G</sub> e non collocati	Soddisfatto
FD-131	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare la lista dei prodotti collocati	Soddisfatto
FD-132	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare la lista dei prodotti non collocati	Soddisfatto
FD-133	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare il nome del prodotto nella lista dei prodotti (collocati e non)	Soddisfatto
FD-134	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare l'ID del prodotto nella lista dei prodotti (collocati e non)	Soddisfatto
FD-135	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare la categoria del prodotto nella lista dei prodotti (collocati e non)	Soddisfatto
FD-136	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare l'ID della zona di appartenenza di un prodotto nella lista dei prodotti collocati	Non soddisfatto
FD-137	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare l'ID del bin <sub>G</sub> di appartenenza di un prodotto nella lista dei prodotti collocati	Non soddisfatto
FD-138	L'utente <sub>G</sub> deve poter filtrare la lista dei prodotti collocati in base all'ID	Non soddisfatto
FD-139	L'utente <sub>G</sub> deve poter filtrare la lista dei prodotti non collocati in base all'ID	Non soddisfatto
FD-140	L'utente <sub>G</sub> deve poter filtrare la lista dei prodotti collocati in base al nome	Soddisfatto
FD-141	L'utente <sub>G</sub> deve poter filtrare la lista dei prodotti non collocati in base al nome	Soddisfatto

FD-142	L'utente <sub>G</sub> deve poter filtrare la lista dei prodotti collocati in base alla categoria	Soddisfatto
FD-143	L'utente <sub>G</sub> deve poter filtrare la lista dei prodotti non collocati in base alla categoria	Soddisfatto
FD-144	I filtri di ricerca devono essere mutuamente esclusivi	Soddisfatto
FD-145	L'utente <sub>G</sub> deve poter inserire un ordine di movimentazione di un prodotto dalla lista dei prodotti ad un bin <sub>G</sub>	Non soddisfatto
FM-146	L'utente <sub>G</sub> deve poter inserire un ordine di movimentazione di un prodotto da un bin <sub>G</sub> ad un altro tramite drag and drop	Soddisfatto
FM-147	Ciascun ordine di movimentazione deve inviare una richiesta alla API <sub>G</sub> per la convalida dell'operazione	Soddisfatto
FM-148	La API <sub>G</sub> deve ricevere almeno l'ID del bin <sub>G</sub> di destinazione	Soddisfatto
FM-149	La API <sub>G</sub> deve rispondere con stato HTTP 200 se l'operazione è stata convalidata	Soddisfatto
FM-150	La API <sub>G</sub> deve rispondere con stato HTTP 4XX se l'operazione è stata rifiutata	Soddisfatto
FM-151	La API <sub>G</sub> convalida o rifiuta le operazioni in maniera casuale	Soddisfatto
FM-152	Il sistema deve impedire l'inserimento di un ordine di movimentazione verso un bin <sub>G</sub> occupato	Soddisfatto
FM-153	L'utente <sub>G</sub> deve visualizzare l'esito dell'operazione di convalida da parte dell'API <sub>G</sub>	Soddisfatto
FM-154	L'utente <sub>G</sub> deve visualizzare un errore di connessione se l'accesso all'API <sub>G</sub> non è possibile	Soddisfatto
FD-155	Quando un ordine di movimentazione è convalidato, esso viene inserito in una cronologia delle operazioni accessibile dall'utente <sub>G</sub>	Soddisfatto
FM-156	Quando un ordine di movimentazione è rifiutato, il prodotto oggetto dell'operazione ritorna nella posizione di partenza	Soddisfatto
FD-157	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare la cronologia degli ordini di movimentazione convalidati	Soddisfatto
FD-158	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare l'ID del bin <sub>G</sub> di partenza degli ordini di movimentazione convalidati se l'operazione è partita da un bin <sub>G</sub>	Soddisfatto
FD-159	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare l'ID del bin <sub>G</sub> di destinazione dell'ordine di movimentazione convalidato	Soddisfatto
FD-160	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare l'ID del prodotto oggetto dell'ordine di movimentazione convalidato	Soddisfatto
FD-161	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare il nome del prodotto oggetto dell'ordine di movimentazione convalidato	Soddisfatto

FD-162	L'utente <sub>G</sub> deve poter visualizzare l'ID del bin <sub>G</sub> di partenza degli ordini di movimentazione convalidati se l'operazione è partita da un bin <sub>G</sub>	Soddisfatto
FD-163	L'utente <sub>G</sub> può poter ispezionare un singolo ordine di movimentazione convalidato	Soddisfatto
FM-164	Il sistema deve evidenziare graficamente il bin <sub>G</sub> di destinazione dell'ordine di movimentazione ispezionato	Soddisfatto
FM-165	Se l'ordine di movimentazione ispezionato si è originato da un bin <sub>G</sub> , il sistema deve evidenziare graficamente il bin <sub>G</sub> di partenza nell'ambiente 3D	Soddisfatto

Tabella 6: Requisiti funzionali

## 6.2 Requisiti di qualità soddisfatti

Codice	Descrizione	Stato
QM-1	Deve essere rispettato quanto previsto dal documento <i>Norme di Progetto<sub>G</sub> v1.24.0</i>	Soddisfatto
QM-2	Deve essere rispettato quanto previsto dal documento <i>Piano di Qualifica<sub>G</sub> v1.2.0</i>	Soddisfatto
QM-3	Il codice sorgente deve essere consegnato utilizzando un repository <sub>G</sub> GitHub <sub>G</sub> pubblico	Soddisfatto
QM-4	Devono essere consegnati i diagrammi UML <sub>G</sub> degli UC <sub>G</sub>	Soddisfatto
QM-5	Deve essere consegnata la lista dei bug <sub>G</sub> risolti	Soddisfatto
QM-6	Deve essere fornito un manuale d'uso per l'utente <sub>G</sub>	Soddisfatto
QO-7	Deve essere consegnato lo schema del DB <sub>G</sub>	Soddisfatto
QO-8	Deve essere consegnata la documentazione <sub>G</sub> delle API <sub>G</sub> realizzate	Soddisfatto
QM-9	Deve essere fornita la documentazione <sub>G</sub> dell'architettura del prodotto	Soddisfatto

Tabella 7: Requisiti di qualità