



PER

Università degli studi di Padova

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA

INGEGNERIA DEL SOFTWARE

2023 / 2024

**Garantire soluzioni innovative  
e integrate fra loro per supportare  
la riorganizzazione dei processi  
su tutte le aree aziendali.**

STRATEGY

**Una storica realtà italiana di sviluppo software e consulenza, che supporta la riorganizzazione dei processi aziendali, progettando soluzioni digitali intelligenti.**

**2000**

**AZIENDE O GRUPPI  
SEGUITE**

**200**

**RISORSE DEDICATE PRESSO  
IL NOSTRO CENTRO  
SVILUPPO**

**600**

**DIPENDENTI**

**20%**

**FATTURATO INVESTITO  
ANNUALMENTE  
IN RICERCA E SVILUPPO**

# Progetto WMS3

(Warehouse Management 3D)

# Sistema gestionale di magazzino

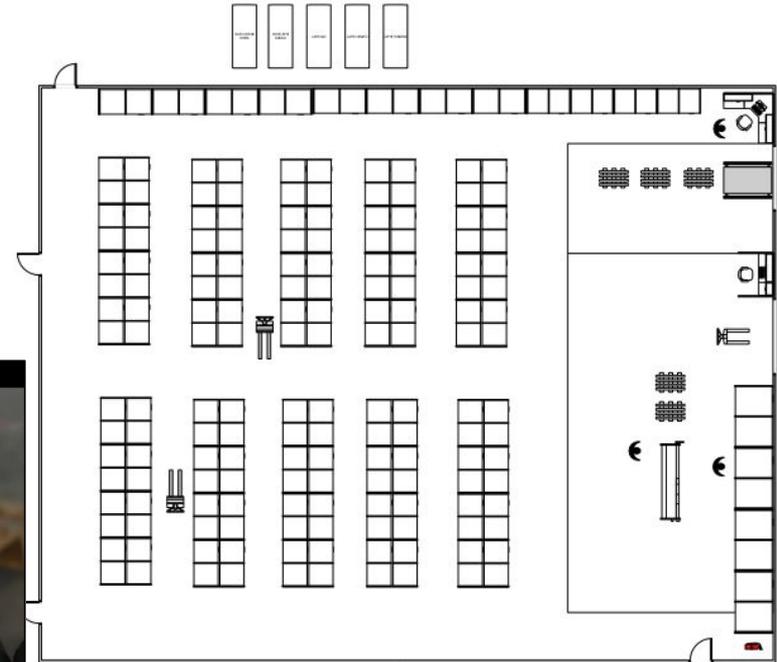
Lo scopo di un WMS (Warehouse Management System) è quello di identificare la dislocazione dei materiali nei vari magazzini, di controllare la loro movimentazione, di gestire i processi dal ricevimento alla spedizione o utilizzo nei reparti produttivi, garantendo il rispetto delle tempistiche di evasione delle picking list ed ottimizzando gli spazi fisici di magazzino.

**La corretta gestione del magazzino come chiave per raggiungere l'efficienza dei flussi e dei processi aziendali.**

Principali obiettivi di un sistema WMS:

- **Monitorare le performance.** Ottimizzare l'utilizzo degli spazi e degli asset aziendali, migliore utilizzo delle risorse, tracciabilità di prodotto, riduzione dei rischi di incidenti. KPI .
- **Razionalizzazione dei costi** Migliore efficienza delle operazioni di handling, corretta saturazione degli spazi, eliminazione di errori sulle forniture, corretto rispetto delle politiche degli articoli.
- **Ottimizzare i processi di logistica**, Migliorare il livello di servizio, eliminare interruzioni di flusso dei materiali, pianificazione arrivi e spedizioni, miglioramento del livello di servizio. Corretta schedulazione delle attività operatori .

# Il magazzino tradizionale



# I problemi della gestione dei magazzini tradizionale

- Complessità di implementazione: L'implementazione di un WMS può essere complessa e richiedere tempo, risorse e pianificazione adeguata. La personalizzazione del sistema per adattarlo alle esigenze specifiche dell'azienda può comportare sfide aggiuntive.
- Integrazione con altri sistemi: Un WMS deve integrarsi con altri sistemi aziendali, come sistemi di contabilità, sistemi di gestione degli ordini e sistemi di gestione dell'inventario. Assicurare una corretta integrazione può essere una sfida tecnica.
- Adozione da parte dei dipendenti: La formazione e l'adozione da parte dei dipendenti possono essere problematiche. Alcuni lavoratori potrebbero resistere al cambiamento o avere difficoltà nell'utilizzare il nuovo sistema.

# I problemi della gestione dei magazzini tradizionale

- Scalabilità: Il sistema WMS deve essere in grado di crescere con l'azienda e gestire un aumento del volume delle merci e delle operazioni. Assicurare la scalabilità del sistema può essere cruciale.
- Personalizzazione e flessibilità: Un WMS deve essere sufficientemente flessibile da adattarsi alle esigenze in continua evoluzione dell'azienda. La mancanza di flessibilità nel sistema può essere un problema.
- Monitoraggio e reporting: **Ottenere dati in tempo reale sull'efficienza operativa e la visibilità dell'inventario è fondamentale.** Se un WMS non offre strumenti di monitoraggio e reporting adeguati, può essere difficile prendere decisioni informate.

**Utilizzare l'esperienza del 3D per massimizzare la visibilità e portare la user experience a un livello superiore.**

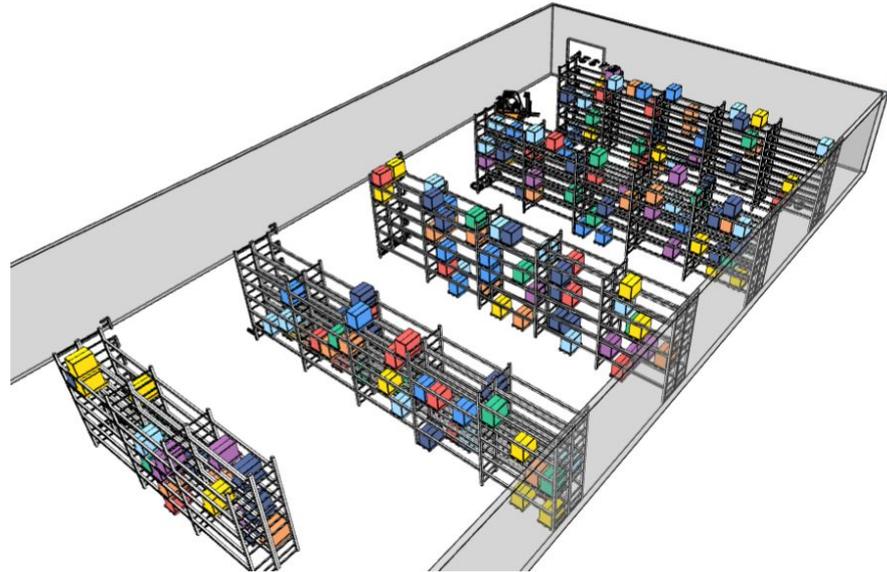
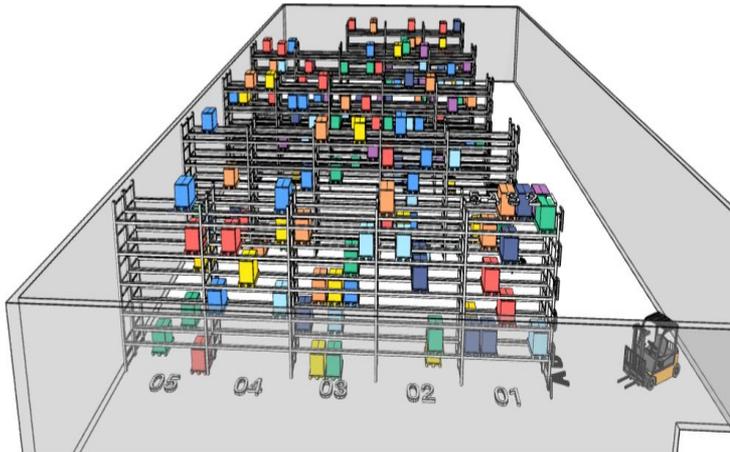
# I vantaggi del Magazzino 3D

L'utilizzo di viste in 3D offre una serie di vantaggi in diverse aree:

- **Maggiore comprensione spaziale:** Le viste in 3D consentono di rappresentare oggetti e ambienti in modo tridimensionale, il che offre una comprensione più accurata delle dimensioni, delle proporzioni e delle relazioni spaziali tra gli oggetti. Questo è particolarmente utile quando si progetta la struttura dei magazzini
- **Migliore visualizzazione dei dati complessi:** Con una vista 3D risulta più facile capire il livello di occupazione delle celle (Bin) di magazzino e consentono di eseguire azioni di ottimizzazione degli spazi.
- **Visualizzazione e presentazione:** Per identificare il corretto stoccaggio dei materiali in relazione alla classe della cella e alla classe di movimentazione dei codici stoccati.
- **Simulazioni:** L'utilizzo di viste in 3D è fondamentale per le simulazioni al fine di capire come modifiche strutturali di magazzino o del flusso dei materiali possa aumentare il livello di servizio.

# I vantaggi del Magazzino 3D

In generale, le viste in 3D ampliano le possibilità di rappresentazione e interazione con il mondo fisico e virtuale, offrendo un vantaggio significativo in termini di comprensione, progettazione, simulazione e quindi di prendere più velocemente decisioni strategiche.



# Descrizione del progetto

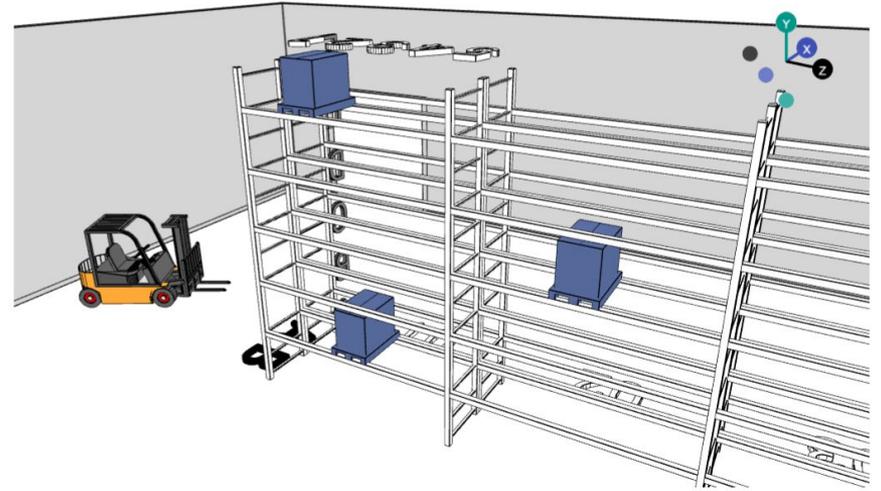
# Elementi di un magazzino 3d

## L'ambiente

Il magazzino 3D deve essere contestualizzato all'interno degli stabilimenti integrando mappe e piantine (es. svg) consentendo di progettare e simulare le scaffalature all'interno degli spazi fisici valutando oltre all'occupazione gli spazi di manovra e i flussi di movimentazione dei materiali.

L'utilizzo del 3d non solo per progettare e visualizzare ma come strumento di simulazione per decidere le migliori strategie di stoccaggio e prelievo.

L'ambiente deve essere "navigabile", tramite dispositivi quali (almeno) tastiera e/o mouse.



# Elementi di una storage location

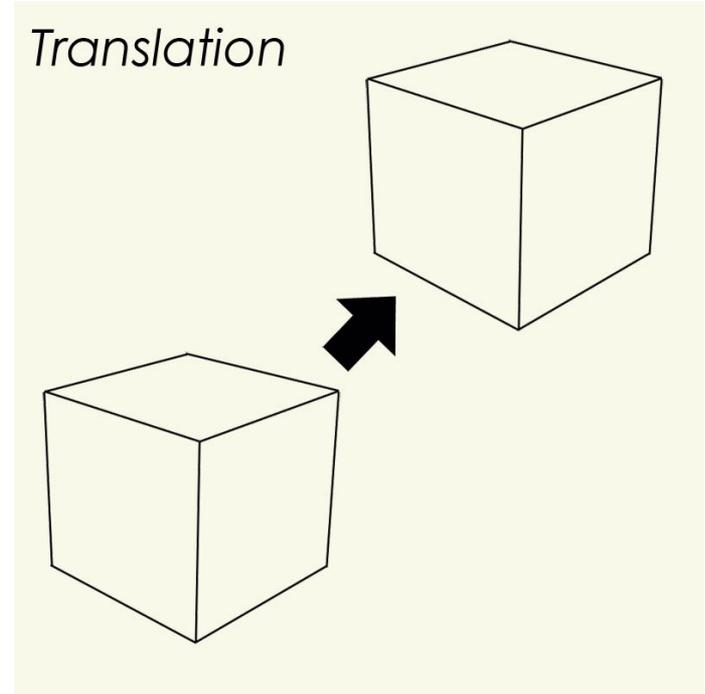
## La mobilità degli oggetti

Requisito opzionale.

Poter richiedere lo spostamento di magazzino prelevando un elemento da una posizione di stoccaggio e trascinandolo nell'aria richiesta.

Esempi:

- Sposto un elemento da un'area di stoccaggio a un'area di picking.
- Sposto un materiale in una area di accettazione a un'area di controllo qualità.

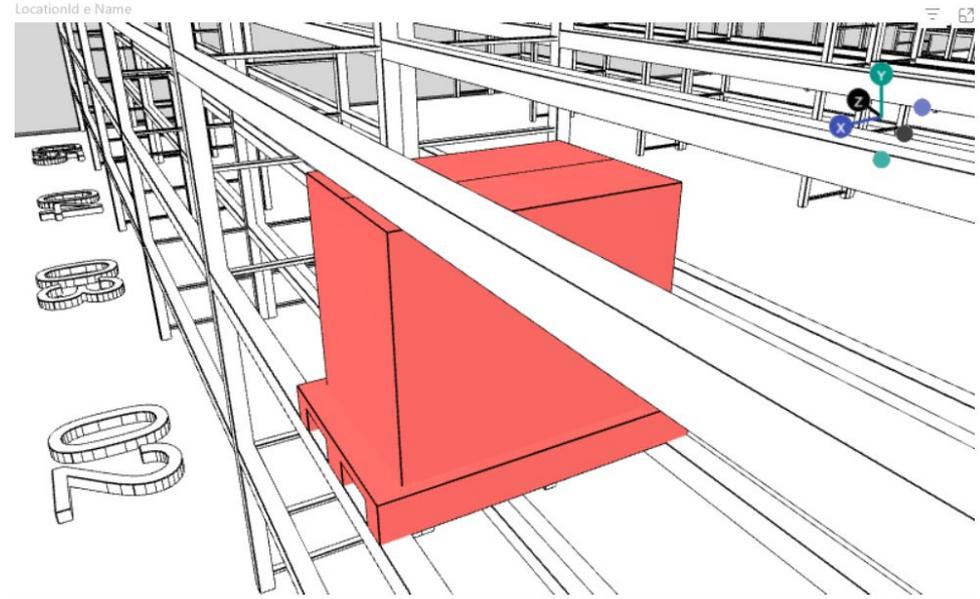


# Pianificazione, controllo e predittività

## Simulare il livello di servizio

Un magazzino virtuale ci permette di uscire dalla rigidità dei sistemi tradizionali, i dati non devono essere interpretati e a colpo d'occhio ci consente di avere una visione completa delle criticità e di prendere decisioni in modo rapido e veloce.

Future integrazioni con avg e mezzi di movimentazione ci possono consentire di avere la situazione real time e di prevedere la preparazione dei materiali evidenziando potenziali criticità.



# Casi d'uso

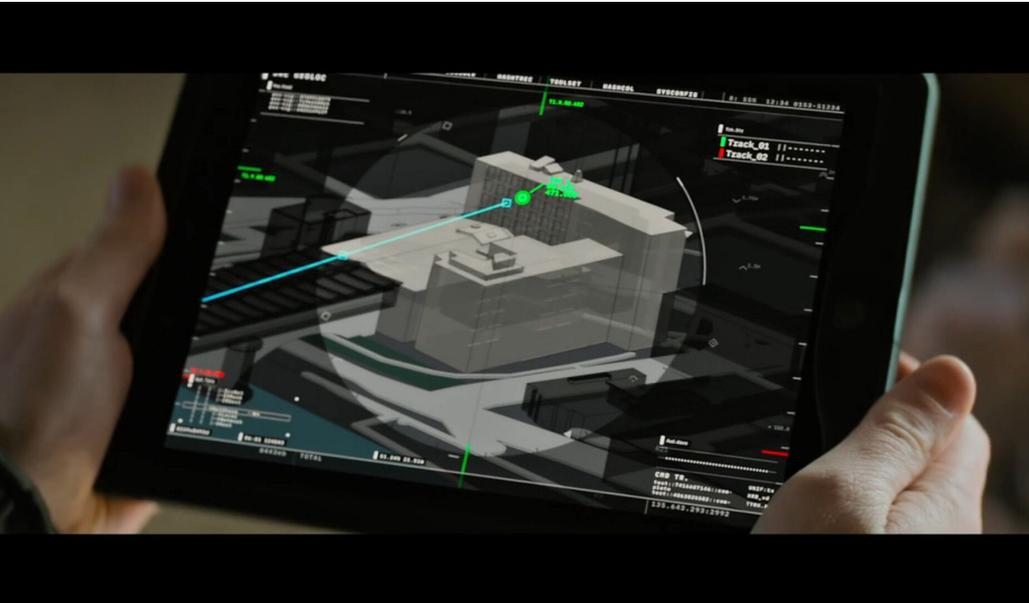
## Casi d'uso

### IKEA

Lungo tutto il magazzino, in IKEA, sono presenti tablet dove è possibile ricercare nel sistema il prodotto desiderato, verificare la disponibilità e recuperare la precisa posizione per ritirarlo comodamente.



# Casi d'uso



## MISSION IMPOSSIBLE

L'utilizzo del prodotto non dovrà far rimpiangere la tecnologia utilizzata da Luther in Mission Impossible per trovare i punti di accessi agli edifici e la posizione degli oggetti da recuperare.

# Tecnologie consigliate

# Tecnologie consigliate

## Three.js (<https://threejs.org/>)

Three.js is a cross-browser JavaScript library and application programming interface used to create and display animated 3D computer graphics in a web browser using WebGL.

The source code is hosted in a repository on GitHub.

Source : wikipedia

Linguaggio : Javascript

three.js r145

### Learn

documentation  
examples  
editor

### Community

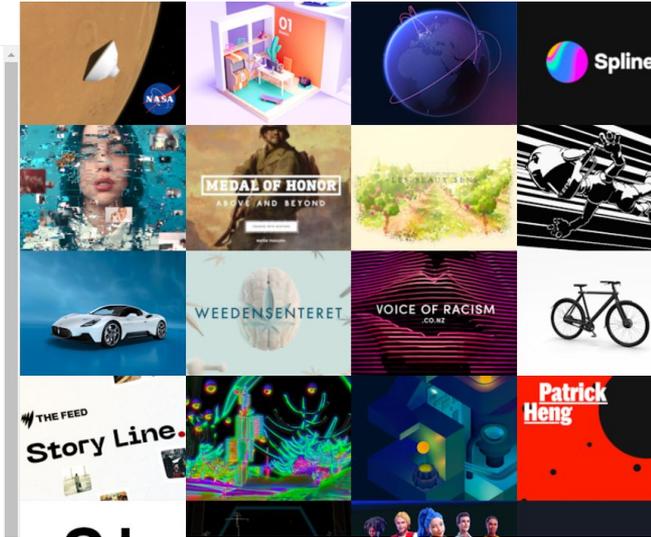
questions  
discord  
forum  
slack  
twitter

### Code

github  
download  
devtools

### Resources

Three.js Fundamentals



# Tecnologie alternative

## Unity

(<https://unity.com/>)



Linguaggio : C#

## Unreal engine

(<https://www.unrealengine.com/>)



Linguaggio : C++

# Raccomandazioni esplicite

# Raccomandazioni esplicite

- Focus sullo scenario tipico
  - no login
  - sessioni volatili (no persistenza delle modifiche, quali l'ultima posizione visionata)
  - solo gestione "amministratore"
- Non è richiesta l'integrazione con sistemi di VR
- Contatti frequenti gruppo di lavoro - proponente

# Obiettivi del progetto

## Obiettivi minimi

- Sviluppo di un'applicazione che proponga un'area 3D in cui poter aggiungere a mano scaffalature e ridimensionarle a piacimento
- Possibilità di codificare le coordinate della scaffalatura in righe e colonne per identificare le aree disponibili all'interno in cui posizionare oggetti
- Possibilità di selezionare un prodotto (oggetto all'interno della scaffalatura) e richiedere lo spostamento in un'area diversa (altra scaffalatura o della stessa)

## Obiettivi massimi

- Poter caricare un'immagine svg perché sia utilizzata come base della struttura
- Precaricamento del layout da database
- Possibilità di posizionamento in determinate coordinate o di evidenziare un prodotto cercato

# Materiale da consegnare

# Materiale da consegnare

- Diagrammi UML relativi agli use cases di progetto
- Lista dei bug risolti durante le fasi di sviluppo
- Schema design relativo alla base dati (se ritenuta necessaria al fine di recuperare il layout da un database)
- Codice prodotto in formato sorgente utilizzando sistemi di versionamento del codice, quali Github o Bitbucket
- Documentazione delle API che saranno realizzate (se ritenute necessarie al fine di potersi posizionare già a certe coordinate o in prossimità di un certo prodotto)

# Riferimenti aziendali

L'azienda, per il progetto, metterà a disposizione figure di diverso livello in modo tale da poter rispondere nella maniera più appropriata alle esigenze degli studenti.

In particolare l'azienda metterà a disposizione il proprio know-how tecnico e tecnologico per facilitare la creazione di ambienti di sviluppo e test e per rispondere alle varie esigenze degli studenti.

**Matteo Bassani** : [matteo.bassani@sanmarcoinformatica.it](mailto:matteo.bassani@sanmarcoinformatica.it)

**Domenico De Sio** : [domenico.desio@sanmarcoinformatica.it](mailto:domenico.desio@sanmarcoinformatica.it)

**Alex Beggiano** : [alex.beggiano@sanmarcoinformatica.it](mailto:alex.beggiano@sanmarcoinformatica.it)

## CONCLUSIONI

L'interesse dell'azienda proponente in questo progetto didattico è legato allo studio, valutazione, e dimostrazione della fattibilità dell'obiettivo specificato, utilizzando le tecnologie più moderne e più adatte allo scopo.

Con il concorso e la supervisione dell'azienda proponente, sarà cura dei gruppi che svolgeranno il progetto di salvaguardare i contenuti attinenti alla sua proprietà intellettuale che emergessero nello sviluppo.

Fatto salvo tutto ciò, costituirà titolo preferenziale in valutazione delle proposte, l'impegno dei gruppi a pubblicare sul sito "github.com" o altri repo pubblici il materiale realizzato, in conformità con i corrispondenti requisiti di natura open-source, per dare massima visibilità ai risultati conseguiti.

Grazie



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA