

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE  
INGEGNERIA INFORMATICA E DELL'AUTOMAZIONE

**Titolo significativo**



Corso di  
LABORATORIO DI AUTOMAZIONE  
Anno accademico 2023-2024

Studenti:  
Nome Cognome  
Nome Cognome

Professore:  
Andrea Bonci

Dottorando:  
Nome Cognome



Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione

# Indice

<b>Introduzione</b>	<b>1</b>
<b>1 Software</b>	<b>3</b>
1.1 ROS2 . . . . .	3
1.2 Unity . . . . .	3
<b>2 Materiali e Metodi</b>	<b>5</b>
2.1 Integrazione ROS-Unity . . . . .	5
2.1.1 ROS-TCP Connector . . . . .	5
2.1.2 ROS-TCP Endpoint . . . . .	5
2.1.3 URDF Importer . . . . .	5
2.2 Moveit . . . . .	5
2.3 Gazebo . . . . .	5
2.4 Cloth di Unity . . . . .	5
2.5 Camera . . . . .	5
<b>3 Risultati ottenuti e discussione</b>	<b>6</b>
<b>4 Conclusioni e prospettive future</b>	<b>7</b>
<b>Appendici</b>	<b>7</b>
<b>A Appendice1</b>	<b>8</b>

## Introduzione

# 1 Software

*In questo capitolo verranno analizzati i software principali utilizzati per il progetto: ROS 2, Unity e Gazebo. Verranno fornite una panoramica generale, informazioni sul loro utilizzo e sulle versioni adottate, evidenziando eventuali problematiche riscontrate e le soluzioni adottate.*

## 1.1 ROS2



**Figure 1.1:** *Logo Unity*

**ROS 2** (Robot Operating System 2) è un framework open-source per lo sviluppo di applicazioni robotiche. Fornisce una serie di strumenti, librerie e convenzioni per facilitare la comunicazione tra i componenti software di un sistema robotico. ROS 2 è progettato per migliorare la scalabilità, la sicurezza e la compatibilità con i sistemi distribuiti rispetto al suo predecessore, ROS 1. Il suo utilizzo è diffuso in ricerca e industria per il controllo di robot mobili, bracci robotici e veicoli autonomi. In questo progetto, ROS 2 è stato utilizzato per gestire la comunicazione tra il robot simulato in Unity e i componenti di controllo. ROS 2 permette lo scambio di messaggi tra i nodi, abilitando il controllo del robot da Unity e viceversa. In particolare, il framework ha permesso l'integrazione con il sistema di simulazione, la gestione delle traiettorie e il controllo dei giunti del manipolatore. Inizialmente, il progetto è stato avviato con ROS 2 Jazzy, ma si sono riscontrati diversi problemi di compatibilità e instabilità, in particolare con l'integrazione del ROS-TCP Connector per Unity. Per questo motivo, è stato deciso di passare a ROS 2 Humble, una versione più stabile e ampiamente supportata, che ha garantito una migliore compatibilità con gli strumenti di sviluppo utilizzati.

## 1.2 Unity

Unity è un motore di gioco e simulazione ampiamente utilizzato per la creazione di ambienti interattivi in tempo reale. Sebbene sia nato per lo sviluppo di videogiochi, il suo utilizzo si è



**Figure 1.2:** *Logo Unity*

esteso ad applicazioni di simulazione, robotica, realtà virtuale e aumentata. Unity permette di creare ambienti 3D realistici e interattivi grazie al suo motore grafico avanzato e alle sue funzionalità di scripting basate su *C#*. In questo progetto, Unity è stato utilizzato come ambiente di simulazione per il robot. Grazie alla sua compatibilità con ROS2 tramite il ROS-TCP Connector, Unity ha permesso di visualizzare il robot, simulare i suoi movimenti e interagire con l'ambiente circostante. Il motore fisico di Unity è stato sfruttato soprattutto per replicare le dinamiche fisiche della maglietta, garantendo una simulazione più realistica delle interazioni tra un indumento e gli oggetti della scena. Per lo sviluppo del progetto, abbiamo utilizzato Unity 6, la versione più recente al momento di sviluppo del progetto.

## **2    Materiali e Metodi**

### **2.1    Integrazione ROS-Unity**

#### **2.1.1    ROS-TCP Connector**

#### **2.1.2    ROS-TCP Endpoint**

#### **2.1.3    URDF Importer**

### **2.2    Moveit**

### **2.3    Gazebo**

### **2.4    Cloth di Unity**

### **2.5    Camera**

### **3 Risultati ottenuti e discussione**

## 4 Conclusioni e prospettive future



# A Appendice1

Se necessario ricorrete alle appendici per spiegare le parti "di contorno" dell'attività svolta e/o ciò che non riuscite ad inserire nello schema generale dei capitoli della relazione (es acquisizione dei dati con Matlab).

## Bibliografia