Università degli Studi di Padova

Laboratorio Industriale Virtuale

Relatore: Prof. Michele Geronazzo

Correlatore: Dr. Andrea Gulli

Candidati:

Marko Vecanski 2033463

Giovanni Zilio 2007024

Anno Accademico 2024-2025

Università degli Studi di Padova

In Collaborazione Con:

SMACT competence center

Università degli Studi di Padova

Simulazioni Interattive per la Presentazione e il Training

Marko Vecanski

INTRODUZIONE

Motivazioni e Approccio

- **Esigenze:** Validare layout e sicurezza, formazione su procedure e interazioni, ridurre costi e tempi di prototipazione.
- **Scopi:** Presentazione Nuovi progetti, Training operativo, Visite virtuali al Laboratorio
- **Soluzione:** Simulazione immersiva in Unity 6 con VR & Multiplayer.

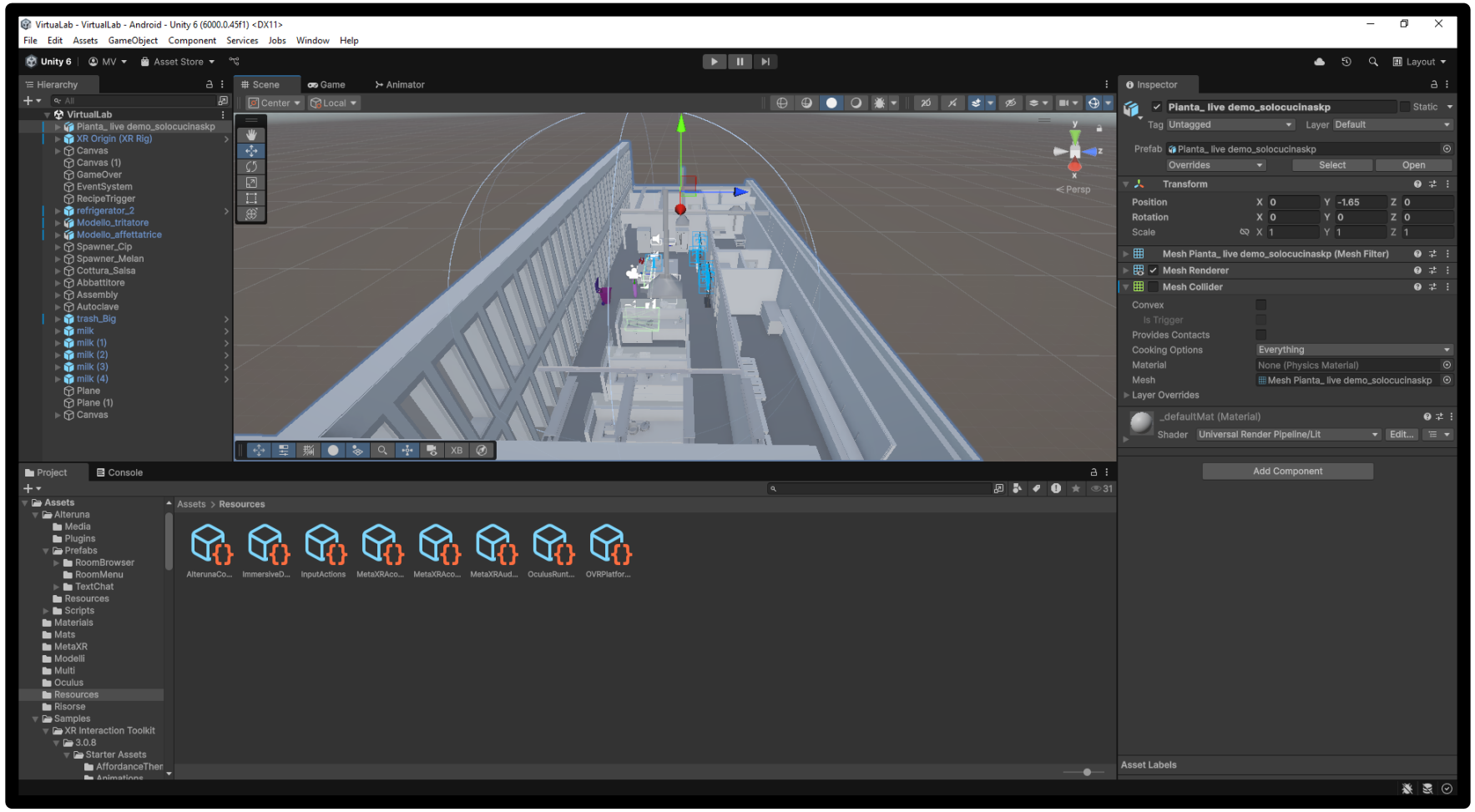
Scenario Reale

Laboratori di cucina industriale presso SMACT Competence Center, Padova

Ambiente di Sviluppo

- **Software** «Unity 6»
- **Release 3D** «6000.0.45f1»
- **Programming Language** «C#»

Unity 6


VirtualLab - VirtualLab - Android - Unity 6 (6000.0.45f1) <DX11>
File Edit Assets GameObject Component Services Jobs Window Help
Unity 6
MV
Asset Store
Layout
Hierarchy
Scene
Game
Animator
Center
Local
Persp
VirtualLab
Pianta_ live demo_solocucinaskp
XR Origin (XR Rig)
Canvas
Canvas (1)
GameOver
EventSystem
RecipeTrigger
refrigerator_2
Modello_tritatore
Modello_affettatrice
Spawner_Cip
Spawner_Melan
Cottura_Salsa
Abbattitore
Assembly
Autoclave
trash_Big
milk
milk (1)
milk (2)
milk (3)
milk (4)
Plane
Plane (1)
Canvas
Inspector
Pianta_ live demo_solocucinaskp
Static
Tag Untagged
Layer Default
Prefab Pianta_ live demo_solocucinaskp
Overrides
Select
Open
Transform
Position X 0 Y -1.65 Z 0
Rotation X 0 Y 0 Z 0
Scale X 1 Y 1 Z 1
Mesh Pianta_ live demo_solocucinaskp (Mesh Filter)
Mesh Renderer
Mesh Collider
Convex
Is Trigger
Provides Contacts
Cooking Options Everything
Material None (Physics Material)
Mesh Mesh Pianta_ live demo_solocucinaskp
Layer Overrides
_defaultMat (Material)
Shader Universal Render Pipeline/Lit
Edit...
Add Component
Asset Labels
Project
Console
Assets
Alteruna
Media
Plugins
Prefabs
RoomBrowser
RoomMenu
TextChat
Resources
Scripts
Materials
Mats
MetaXR
Modelli
Multi
Oculus
Resources
Risorse
Samples
XR Interaction Toolkit
3.0.8
Starter Assets
AffordanceTher
Assets > Resources
AlterunaCo...
ImmersiveD...
InputActions
MetaXRAco...
MetaXRAco...
MetaXRAud...
OculusRunt...
OVRPlatfor...

Visual Studio Code

Ambiente di Lavoro

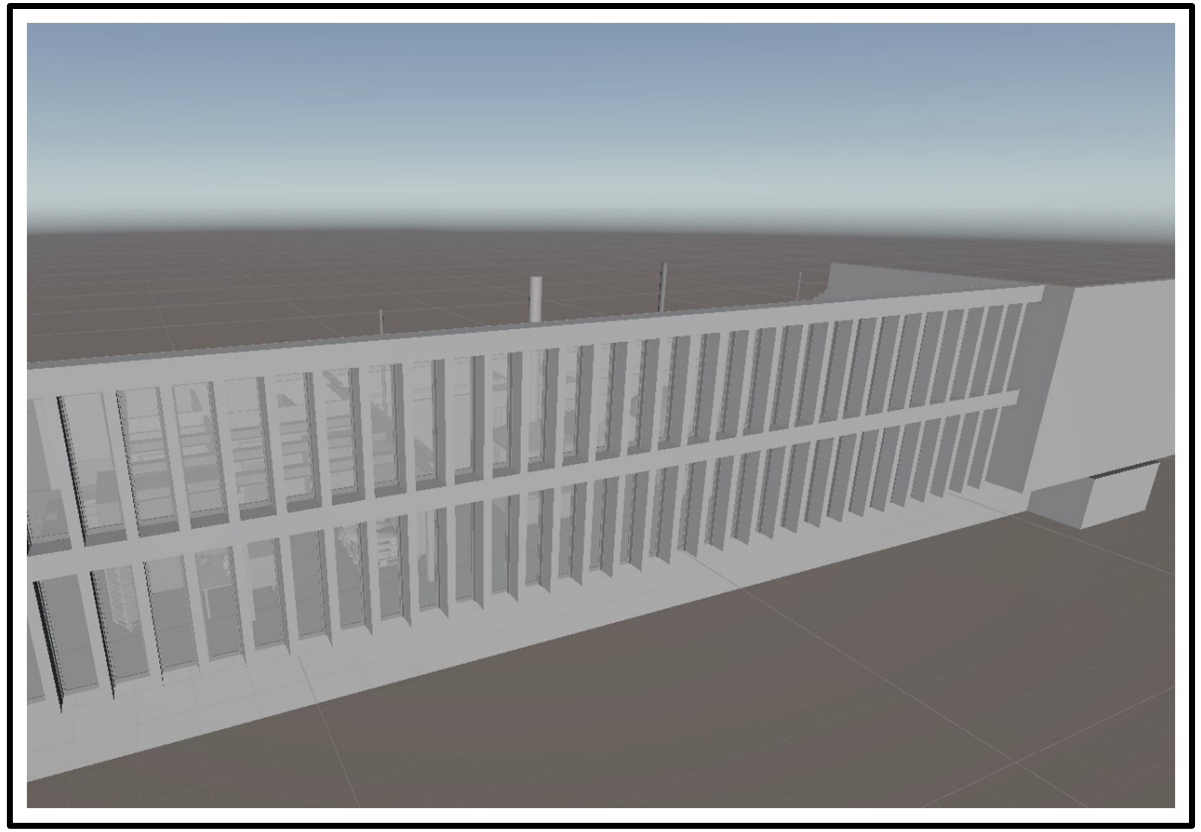
- **Software** «Visual Studio Code»
- **Programming Language** «C#»

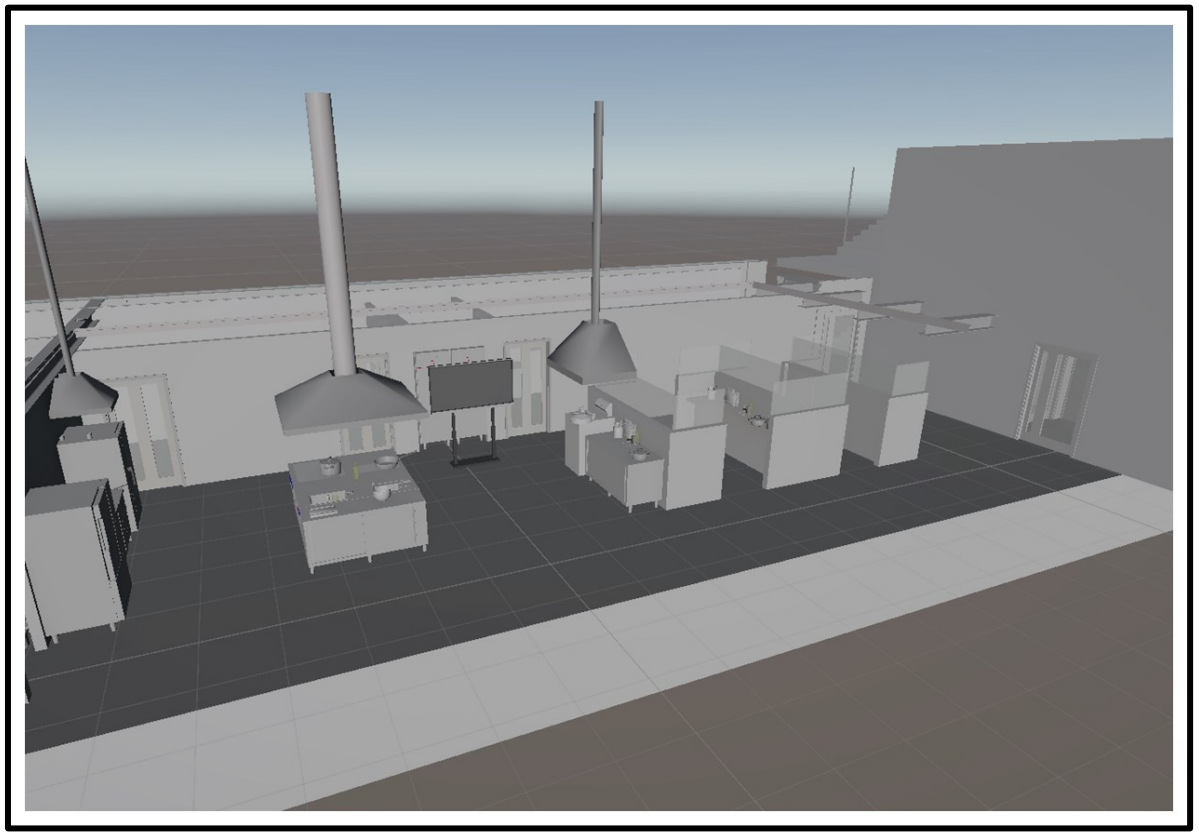
Visual Studio Code

Dispositivi

- **Visore** VR «Meta Quest 3»
- **Controller** «Meta Quest Touch Plus»

Scenario Virtuale





Rappresentazioni Laboratorio Virtuale in ambiente di sviluppo Unity 6

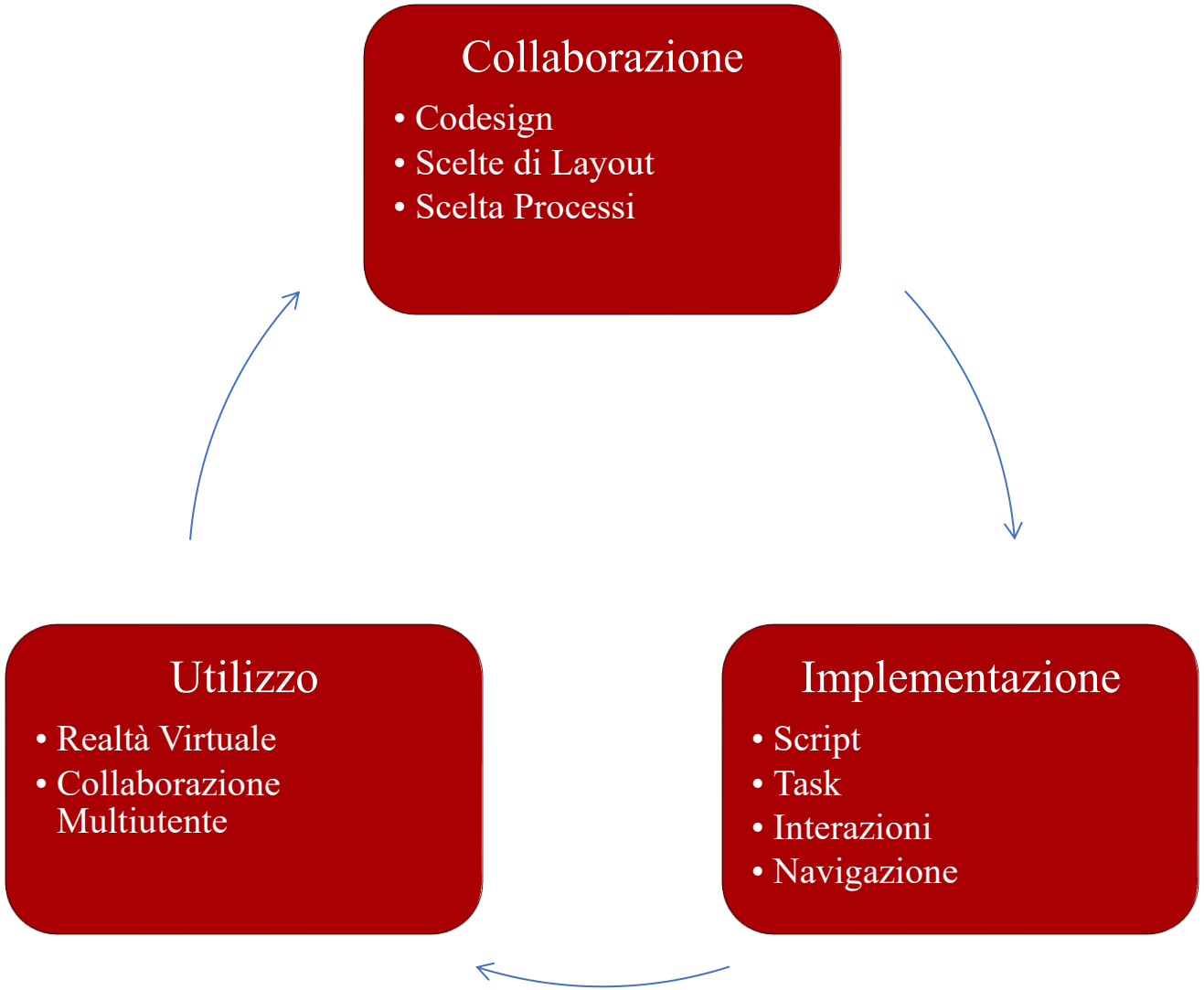
OBIETTIVI

- Creare una **riproduzione virtuale interattiva** di una cucina industriale.
- Permettere **navigazione** libera e guidata della simulazione.
- Integrare **interazioni realistiche** con l'ambiente.
- Supportare formazione, test di layout e collaborazione da remoto.

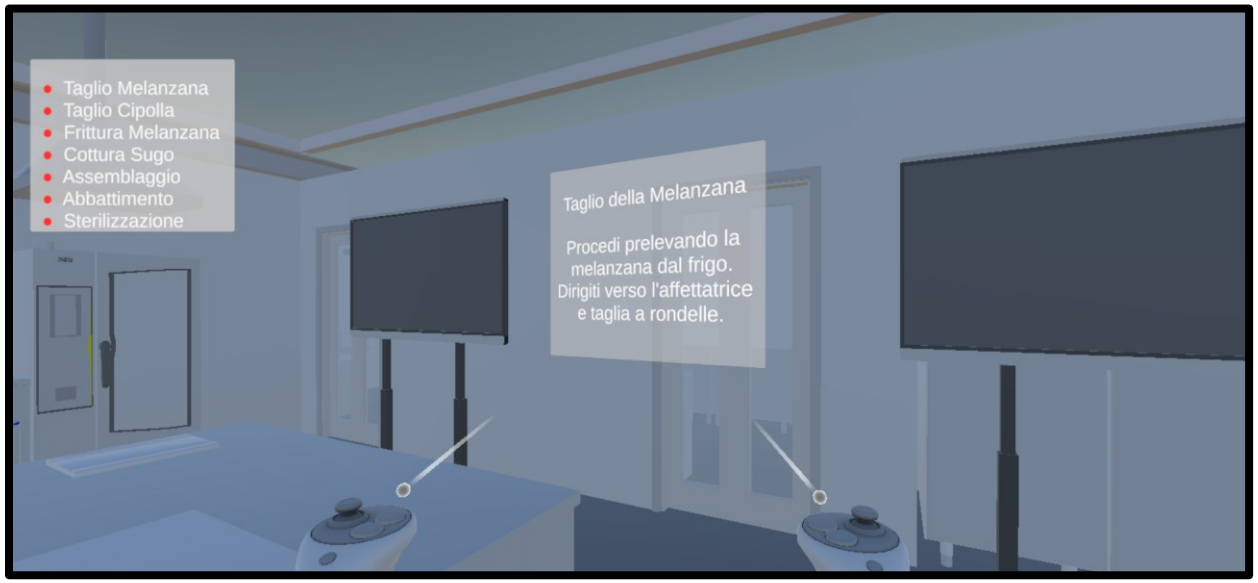
METODO

- **Collaborazione:** Processo continuo di *codesign* con SMACT volto al miglioramento della simulazione.
- **Codesign Complesso:** Scelta di Animazioni, Task, Timer e Logiche di Prossimità.
- **Navigazione Interattiva:** Realizzazione di script personalizzati fondamentali per la navigazione guidata e le interazioni con l'ambiente.
- **Integrazione VR:** Device tracking & input capture.
- **Funzionalità Multiplayer:** Inserimento pacchetti *«Alteruna»* per sincronizzazione e collaborazione tra più utenti.

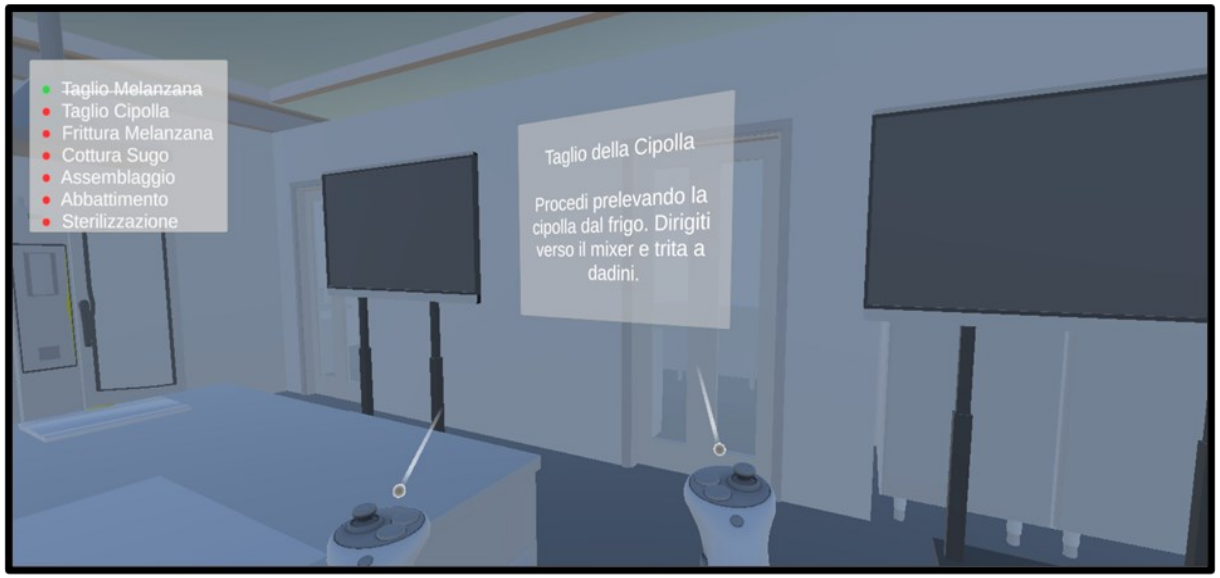
METODO – Diagramma di Flusso



RISULTATI - Navigazione

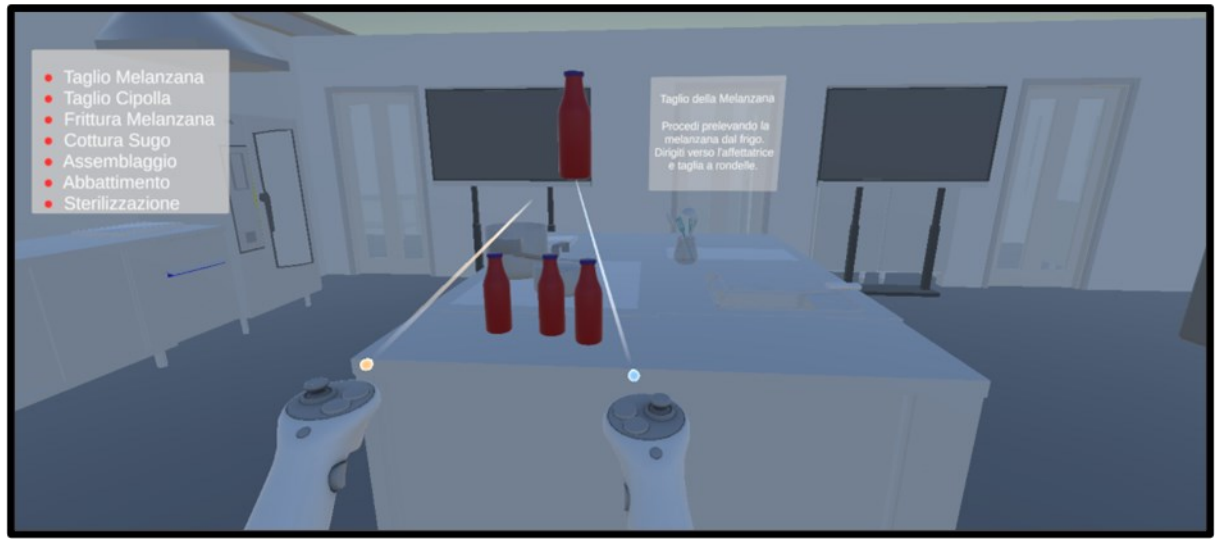


Screenshot Simulazione – Navigazione Guidata

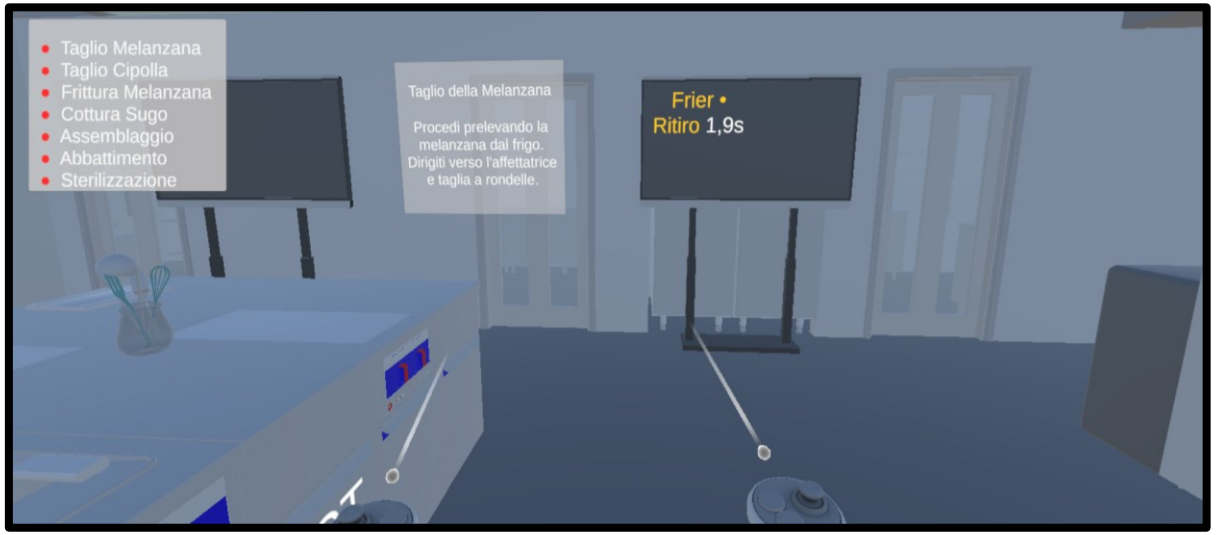


Screenshot Simulazione – Navigazione Avanzata

RISULTATI - Interazioni



Screenshot Simulazione – Interazioni Oggetti



Screenshot Simulazione – Timer Interazioni

SVILUPPI FUTURI

- Multiplayer **Attivo** su più visori VR.

- Interazioni più **Immersive**:
  - Processi animati delle Macchine.
  - Interazioni più complesse.

- Fix bug grafici.

CONCLUSIONI

- Laboratorio Virtuale come strumento **concreto** per le aziende.

- **Crescita** personale e professionale
  - Competenze Tecniche.
  - Competenze Progettuali.

- Prospettive Future
  - Valore del **metodo** di lavoro.
  - Nuove possibilità per l'industria del futuro.

Università degli Studi di Padova

Supporto Multiutente

Giovanni Zilio

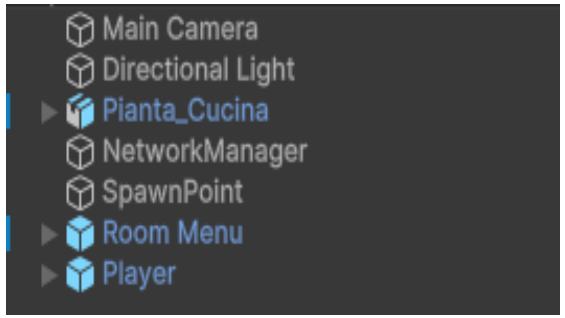
Introduzione ed Obiettivi

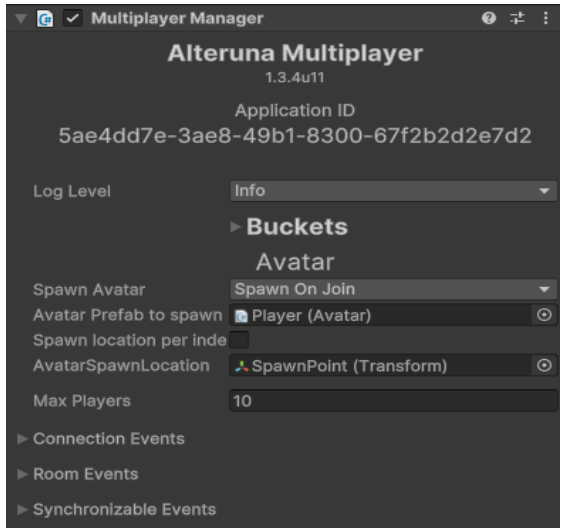
- Software Development Kit (SDK) scelto: Alteruna SDK
- Studio performance di rete
- Integrare la simulazione di cucina in VR
- Creazione piattaforma stabile, semplice ed autonoma

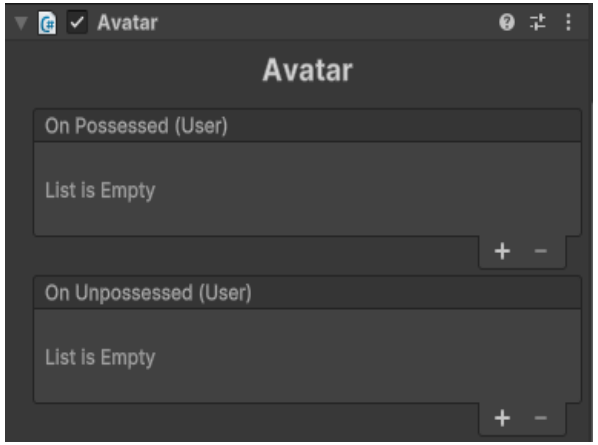
Photon Engine e Alteruna

- Installazione semplice (pacchetto → import)
- Funzionamento senza servizi esterni Unity
- ID generato automaticamente per la lobby
- Numero massimo di giocatori configurabile

Implementazione tecnica



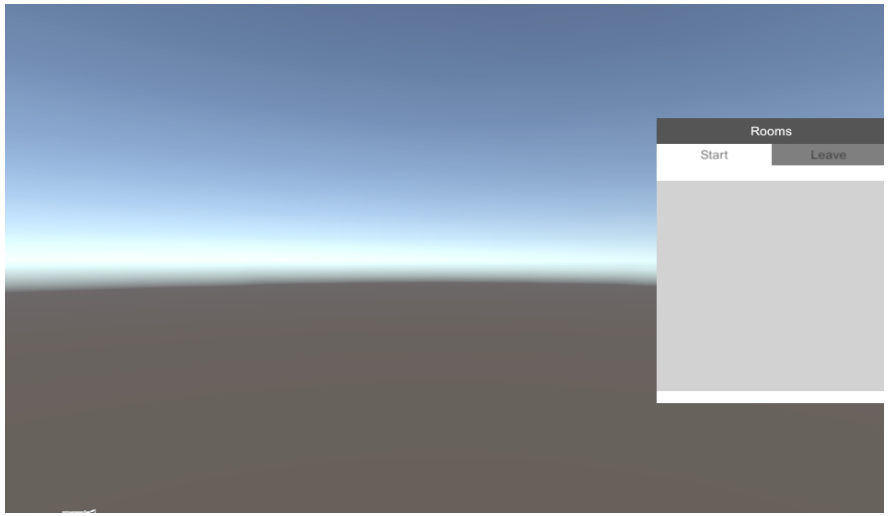




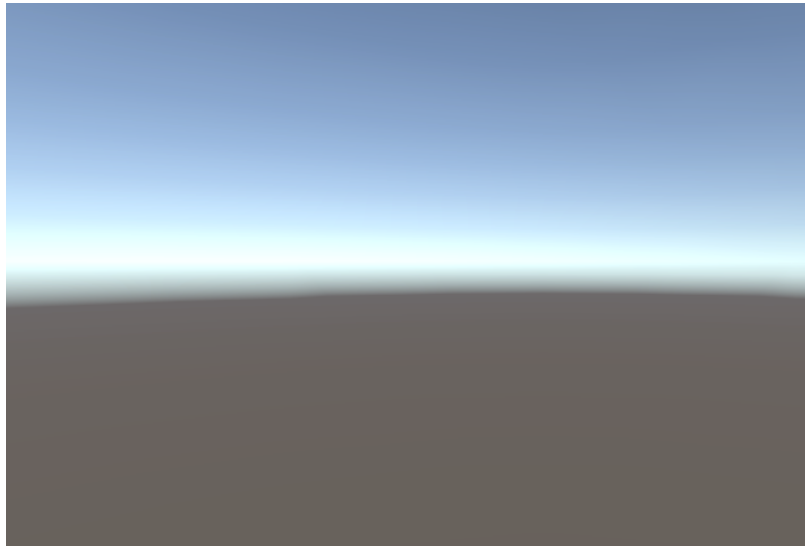
- Room Menu: Gestioni lobby
- Network Manager: ID, Player e SpawnPoint
- Player
- SpawnPoint

Modello Host-Client

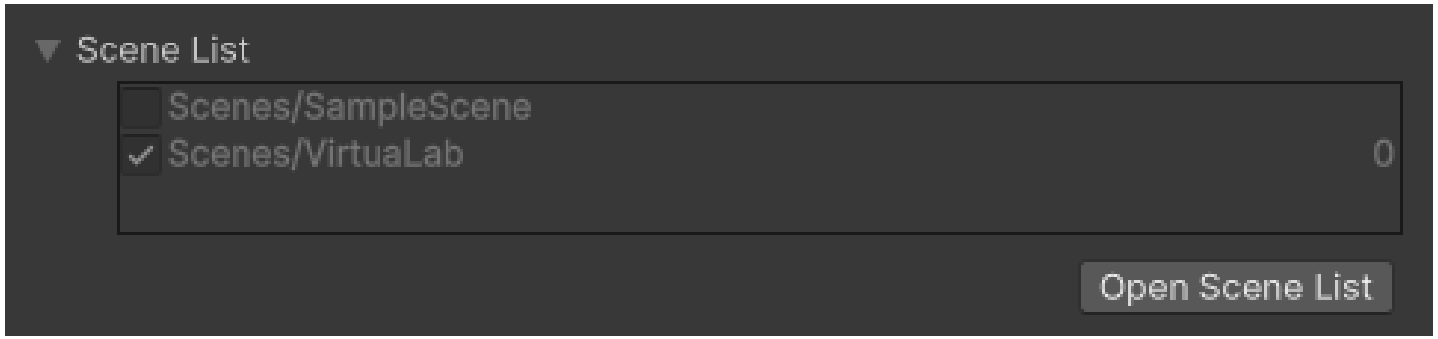
- Nessun server dedicato
- Client che funge da host
- RoomPanel



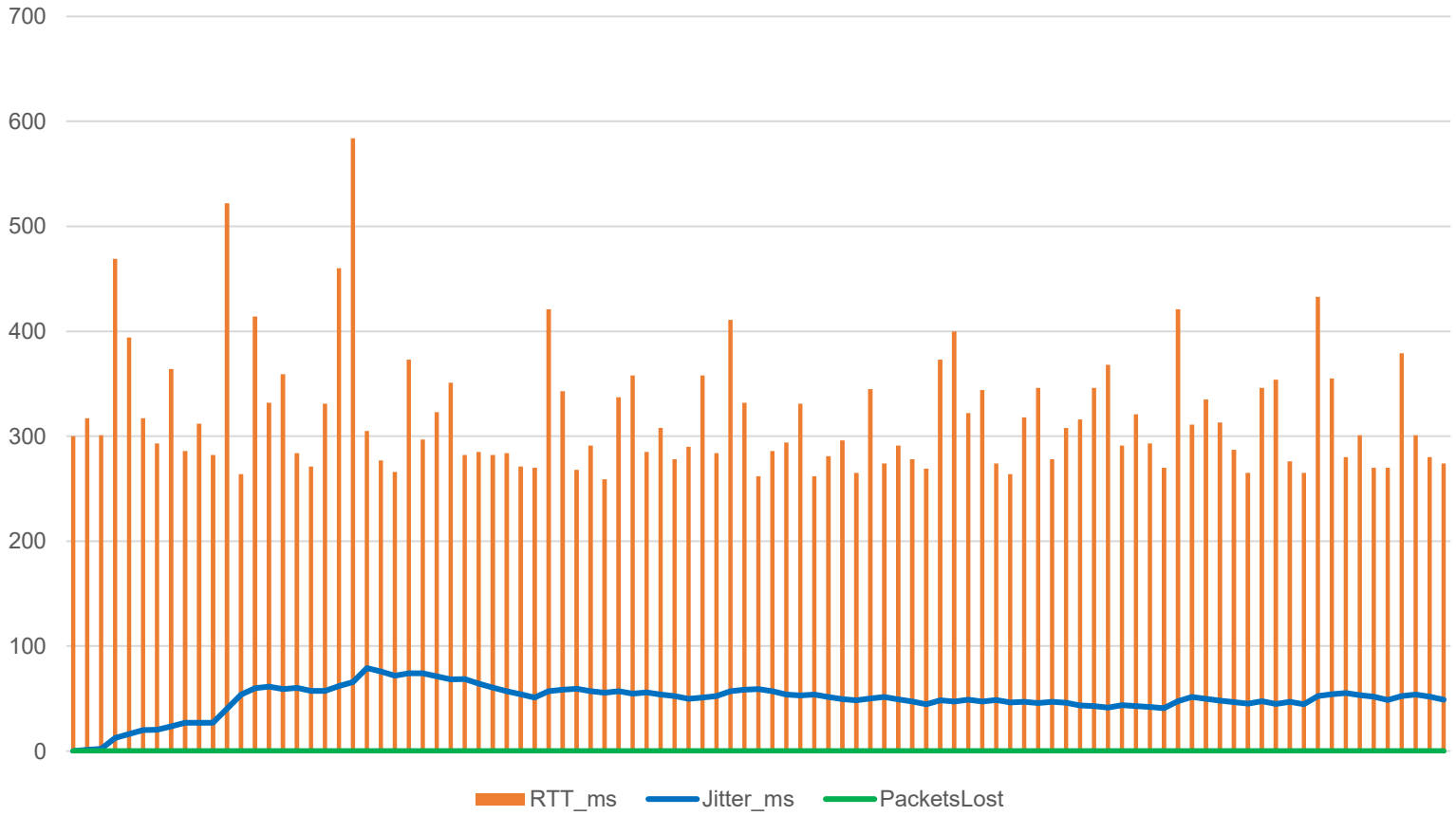
Problemi e Soluzioni



- Schermata nera: scena sbagliata
- Immagine del vuoto: conflitto tra telecamere

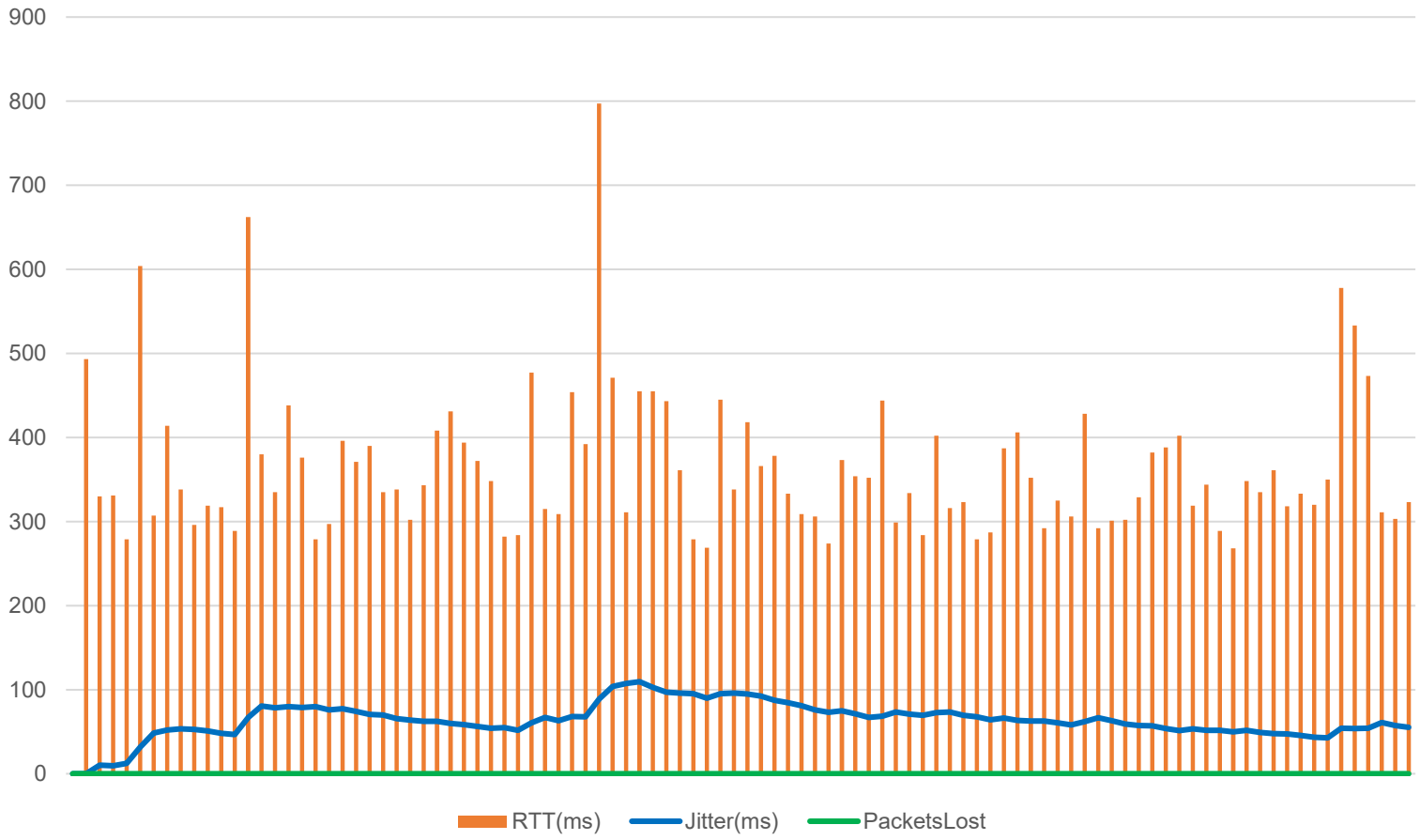


Studio performance di rete (LAN)



	RTT(ms)	Jitter(ms)
MEDIA	319,46	49,86
DEV.STD.	58,23	13,81

Studio performance di rete (WAN)



	RTT(ms)	Jitter(ms)
MEDIA	364,42	65,21
DEV.STD.	85,83	18,67

Conclusioni e sviluppi futuri

- Alteruna SDK: semplice, efficace e indipendente da servizi esterni
- Buona gestione della sessione multiplayer
- Parametri rilevati compatibili con esperienza immersiva
- Prossimi passi:

  - Ottimizzazione della rete
  - Test con più utenti e reti meno stabili

Università degli Studi di Padova

Grazie per l'Attenzione