



## **Corso di Laurea Triennale in Informatica**

### **TESI DI LAUREA** **IN** *Grafica ed Interattività*

## **AR Printer: aumentazione markerless di oggetti con tecnologia AR Foundation-ARCore**

### **Relatori**

Prof. F. Narducci  
Prof. A. F. Abate

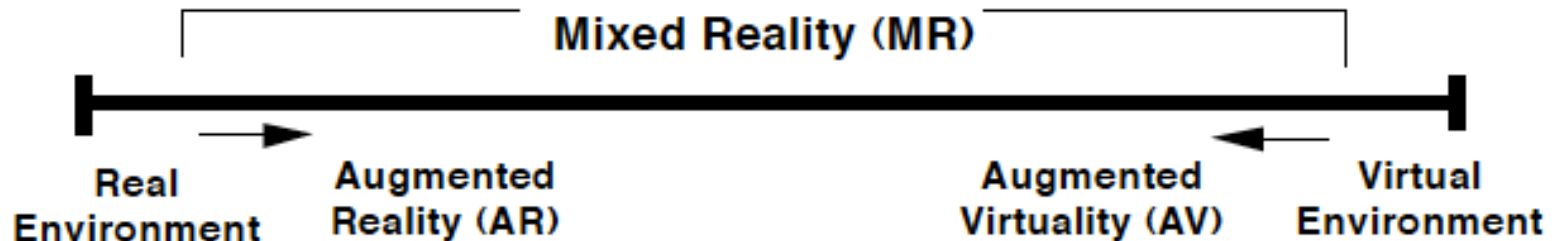
### **Candidato**

Pisciotta Manuel  
Matricola: 0512102493

Anno Accademico  
2021/2022

# La Realtà Aumentata

1



**Reality-Virtuality (RV) Continuum**

*Milgram e Kishino, 1994*



**AR Printer: aumentazione markerless di oggetti con tecnologia AR Foundation-ARCore**

# Ambiti applicativi

## Medicina

Modelli tridimensionali di organi; riabilitazione e trattamento fobie; ricostruzioni 3D da radiografie ed ecografie.



## Intrattenimento e Turismo

Videogiochi in AR; simulazioni di eventi storici; proiezione monumenti antichi; guide per turisti.



## Educazione

App per l'apprendimento sia in ambito scolastico che universitario; insegnamento tramite modelli tridimensionali



# AR per la manutenzione e training <sup>3</sup>

- ❑ Miglioramenti sia in termine di riduzione dei tempi necessari per eseguire le operazioni di manutenzione, che riduzione del tasso di errore, rispetto ai tradizionali manuali cartacei.
- ❑ Migliora l'esperienza di apprendimento e velocizza notevolmente l'addestramento di lavoratori specializzati.



# Tecniche di tracking per l'AR (1)

- ❑ La maggior parte delle applicazioni utilizza un tracking con **marker**.



# Tecniche di tracking per l'AR (2)

- ❑ Esistono inoltre tecniche **markerless**, basate su sensori (magnetici, acustici, GPS, inerziali e ottici) e le tecniche basate su visione artificiale.
  - Metodo *model-based*.
  - Metodo *feature-based*.



# Obiettivi

- Realizzare un semplice sistema in grado di guidare l'utente nell'utilizzo e riparazione di un macchinario (una stampante), fornendo immagini, video, e modelli 3D in Realtà Aumentata, con una tecnologia **senza marker**.
- Aumentare non un singolo oggetto, ma **oggetti multipli**.
- Gestire l'**interazione** dell'utente con gli elementi in Realtà Aumentata.
- Recuperare **dinamicamente** i contenuti multimediali.



# Strumenti

## Framework e SDK

- Unity3D – AR Foundation
- ARCore
- Node.js
- SQLite



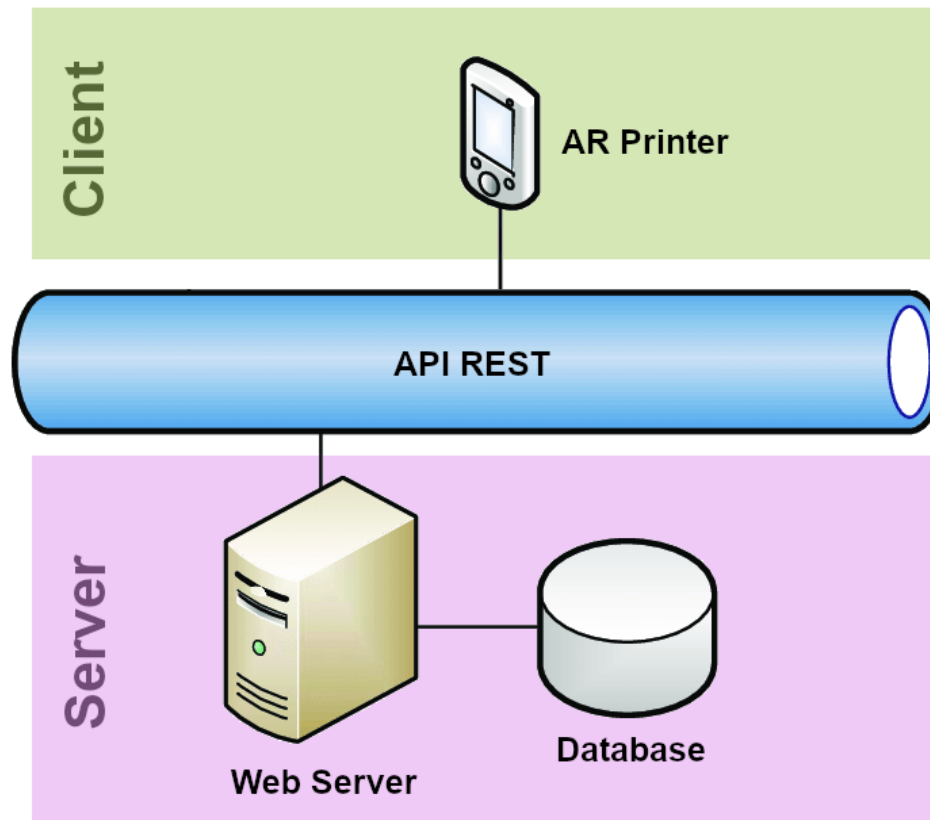
## Linguaggi di programmazione

- C#
- Javascript
- SQL





# Architettura di AR Printer



# Esempi d'uso (1)



*Figura 1*



*Video 1*

# Esempi d'uso (2)

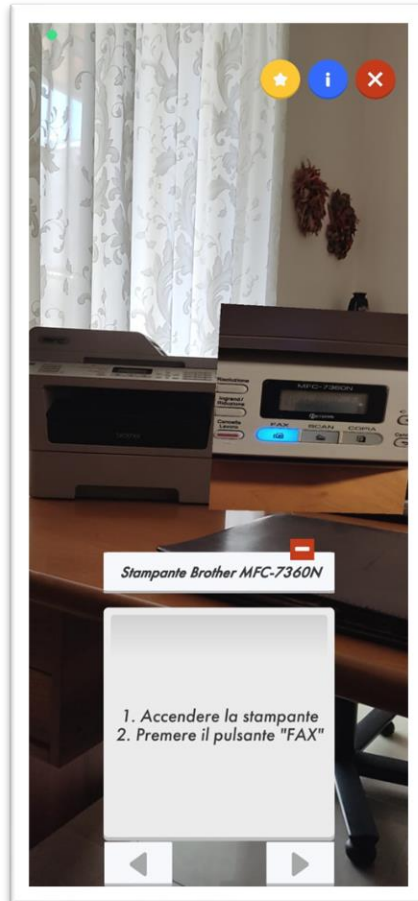
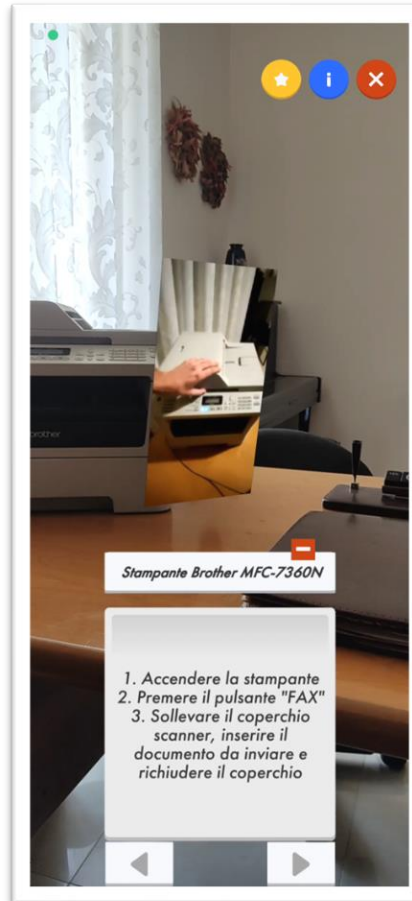


Figura 2



Video 2



Figura 3



# Obiettivi raggiunti

- ✓ L'applicazione fornisce assistenza in **Realtà Aumentata** durante le procedure di utilizzo e manutenzione della stampante, **senza** l'utilizzo di alcun **marker**.
- ✓ È stato aumentato un **secondo oggetto**, un mappamondo.
- ✓ L'**interazione** dell'utente con gli elementi aumentanti è risultata efficace.
- ✓ Il Client recupera **dinamicamente** i dati multimediali tramite il Web Server.



# Limiti e sviluppi futuri

Covid-19, oggetti  
semplici



Macchinari  
complessi

Image Tracking



Tracking *model-  
based*





**Corso di Laurea Triennale in Informatica**

**TESI DI LAUREA**  
**IN**  
*Grafica ed Interattività*

**AR Printer: aumentazione markerless di oggetti  
con tecnologia AR Foundation-ARCore**

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**

**Relatori**

Prof. F. Narducci  
Prof. A. F. Abate

Anno Accademico  
2021/2022

**Candidato**

Pisciotta Manuel  
Matricola: 0512102493