



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

**DINFO**

Dipartimento di  
Ingegneria dell'informazione

# Sviluppo di applicazione web per il riconoscimento di pose umane

Candidato:

**Maria Giovanna Donadio**

Relatore:

**Prof. Marco Bertini**

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione

Firenze, 13 Aprile 2022

## Dove nasce l'idea?

Nel 2010 l'artista Maria González creò “You & Me”



Una mostra interattiva, esposta nel  
Museum Park nel North Carolina.

Tramite l'installazione di piattaforme  
e giochi di prospettiva, agli ospiti  
sembrava di essere su o in un'opera  
d'arte.

## Dove nasce l'idea?

Il Museo dell'arte di Cleveland ha dedicato una galleria all'unione tra il digitale e l'arte così da aiutare le persone a stabilire connessioni con le opere d'arte.



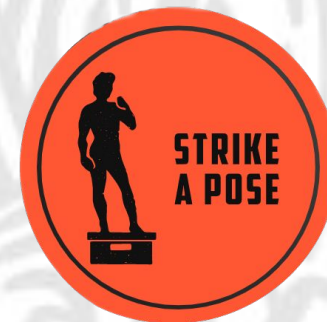
## Obiettivo

Interazione con l'arte a portata di tutti

## Risultato

L'applicazione web “**Strike a Pose**” ti permette di:

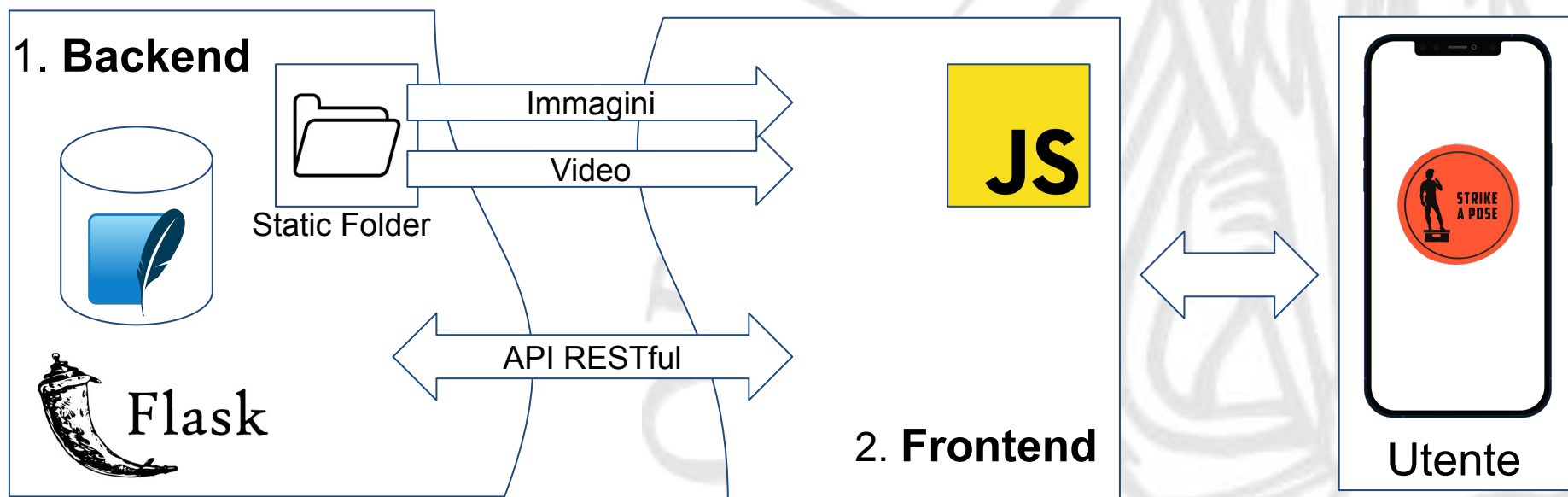
- replicare le pose di opere d'arte
- scegliere tra varie modalità di gioco
- scaricare il video finale della partita



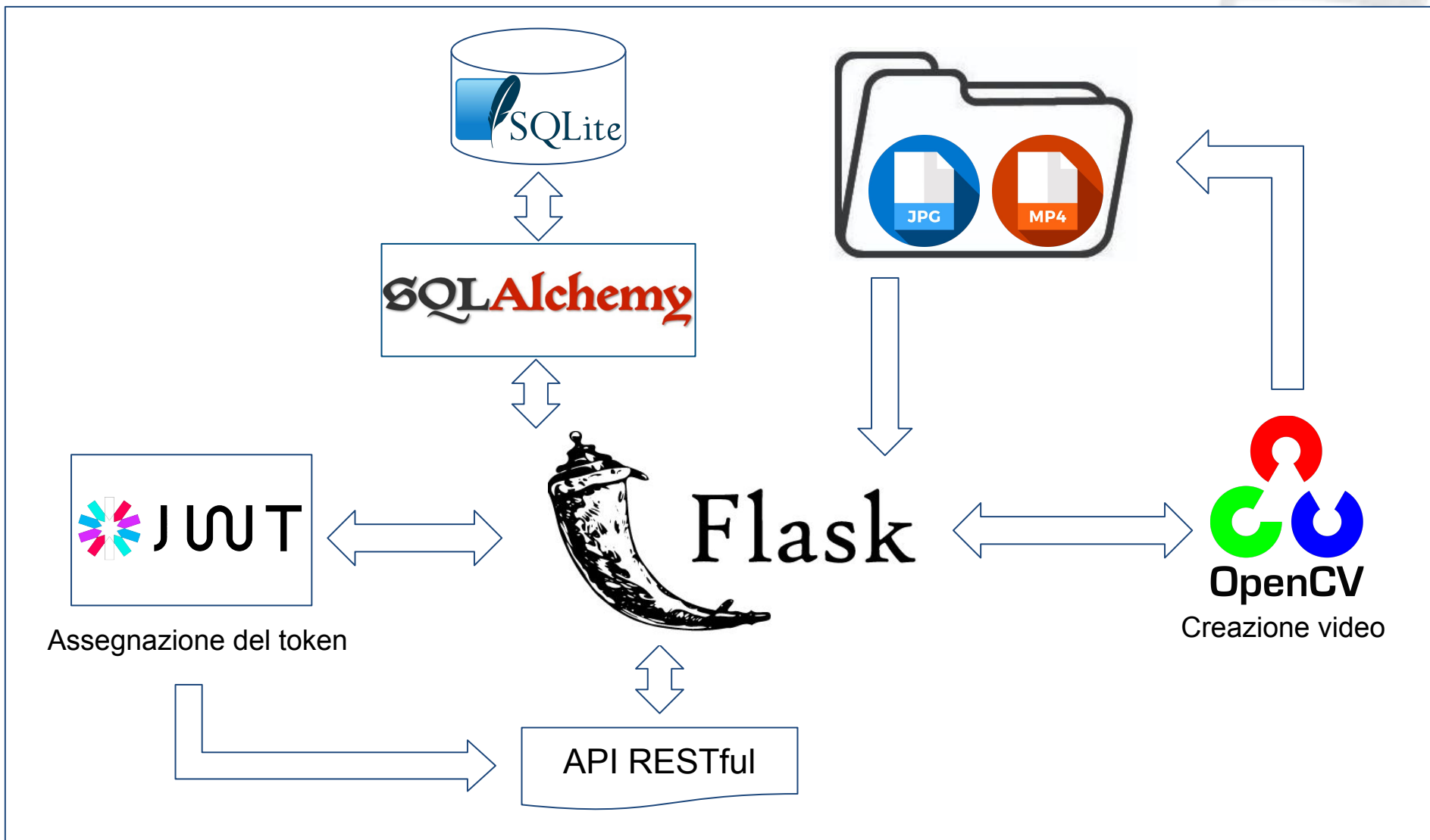
# Architettura del sistema

L'applicazione è divisa in 2 parti:

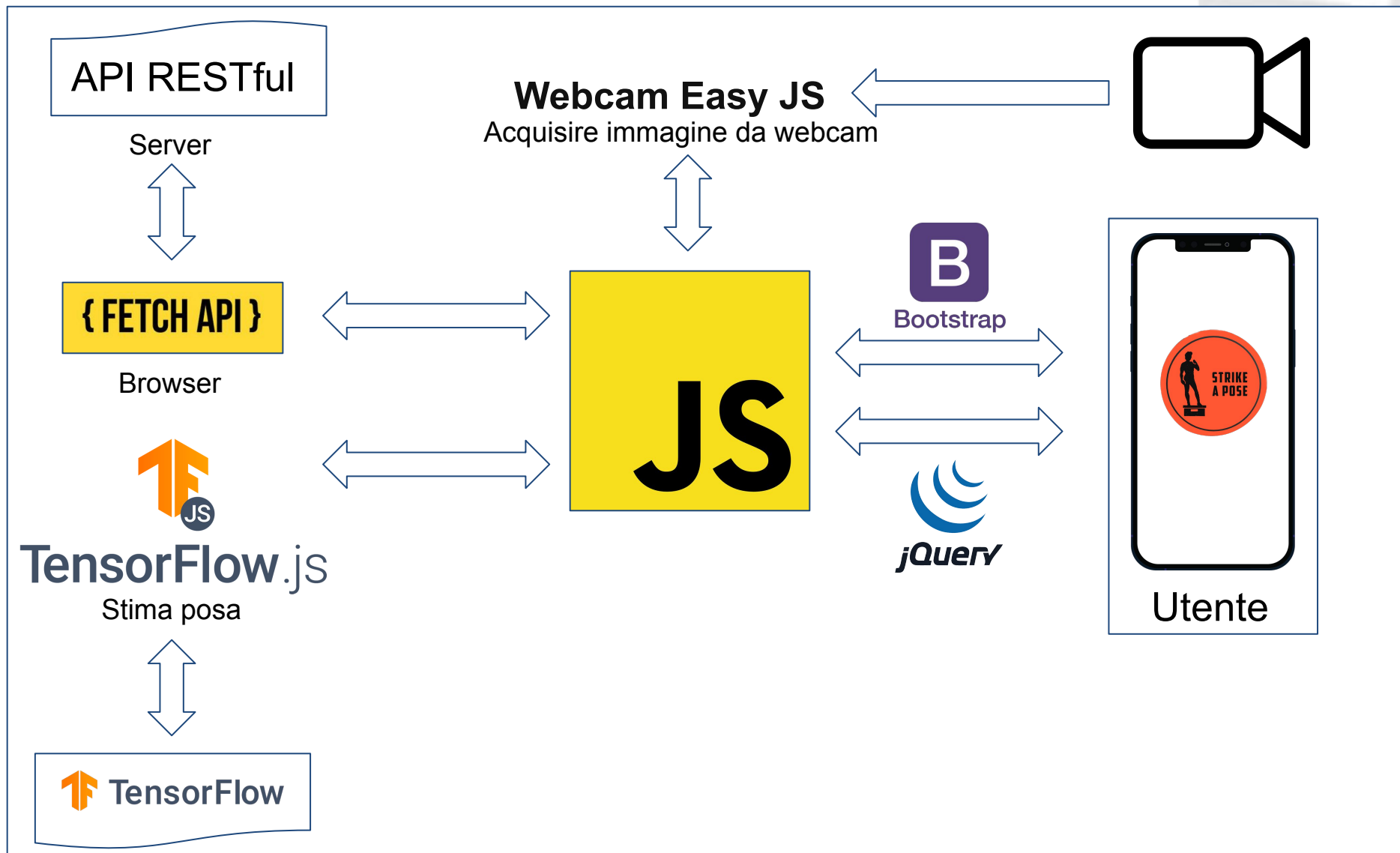
1. **Backend** RESTful in Flask
2. **Frontend** in Javascript



# Backend RESTful



# Strike a Pose (frontend)



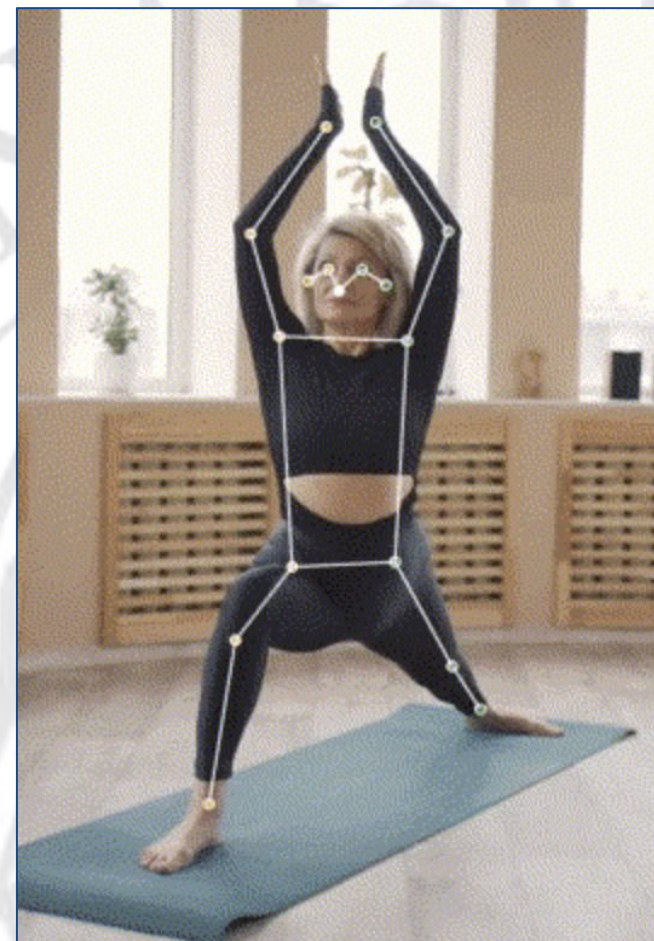
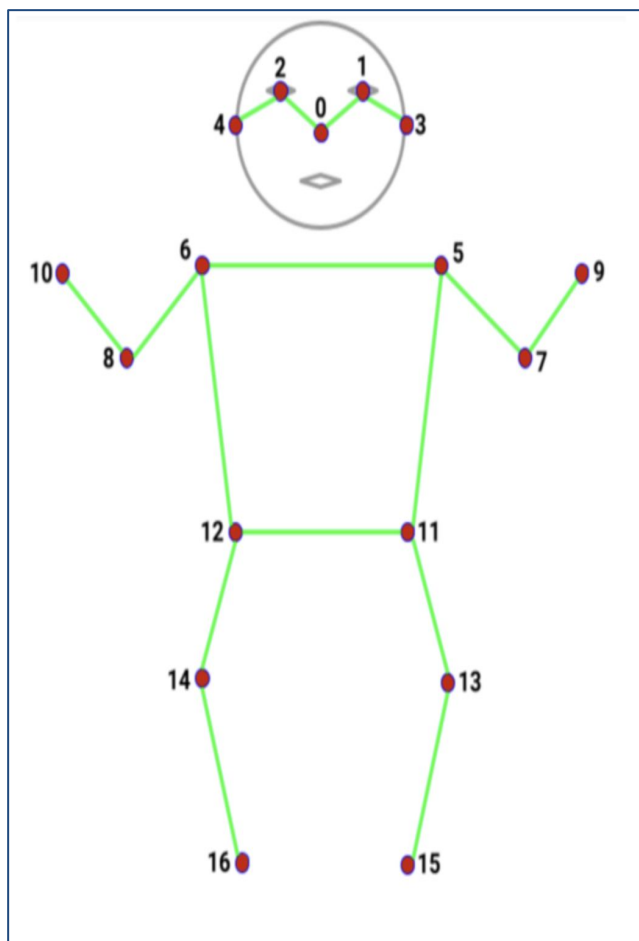


# Stima della posa



TensorFlow.js

Prende un'immagine  
come input e fornisce  
informazioni sui punti  
chiave.

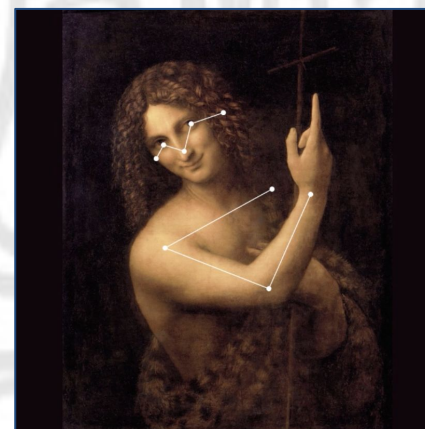
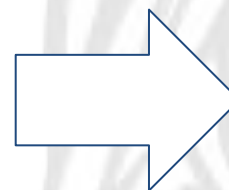
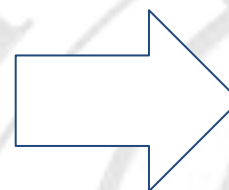




# MoveNet

Di TensorFlow.js ho utilizzato il modello MoveNet nelle seguenti versioni:

- **MoveNet.Lightning** è più piccolo, più veloce ma meno preciso della versione Thunder.
- **MoveNet.Thunder** è la versione più accurata ma anche più grande e più lenta di Lightning.



# Normalizzazione

Per fare in modo che le coordinate dei keypoints non fossero in relazione all'intera immagine ma solo alla posa, le ho normalizzate in questo modo:

- Calcolo del punto medio di tutti i keypoints della posa presenti nell'immagine.
- Ogni keypoint della posa viene normalizzato in relazione al punto medio trovato.

# Distanza

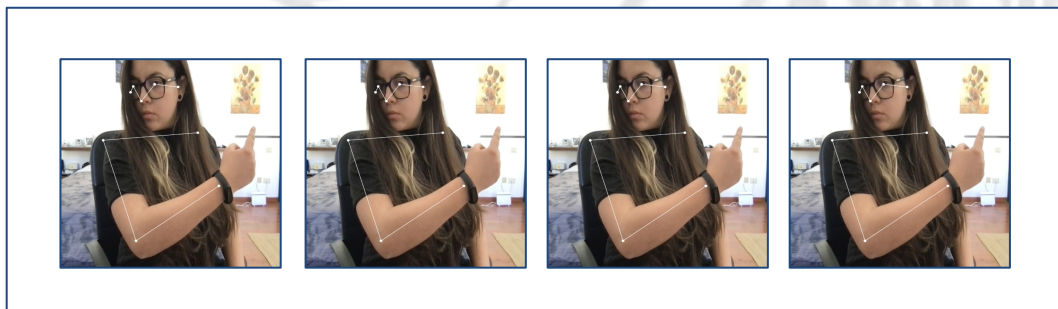
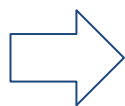
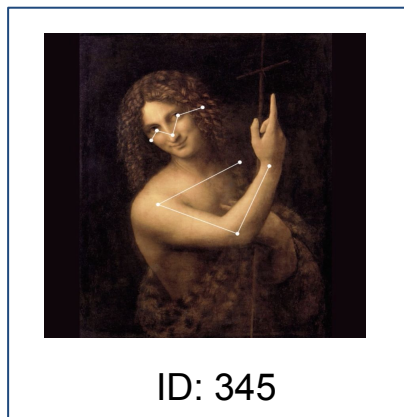
Per permettere al giocatore di verificare l'accuratezza della sua posa, ho sviluppato una funzione per calcolare la distanza tra le due pose, che utilizzi le coordinate normalizzate.

I keypoints associati alla stessa parte del corpo nelle due immagini devono trovarsi alla giusta distanza in relazione con gli altri keypoints.

# Creazione video

1. Una lista di opere ad ognuna delle quali viene associata una lista di frame corrispondenti agli screenshot della webcam.

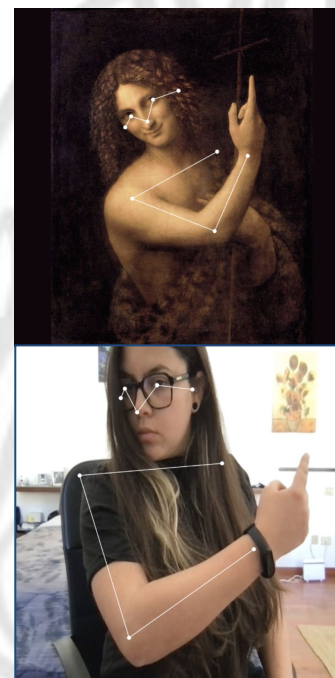
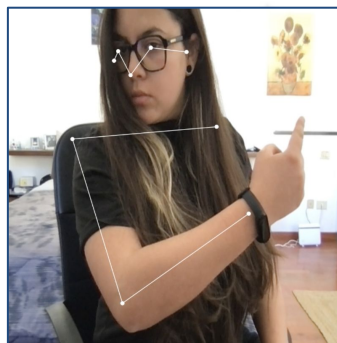
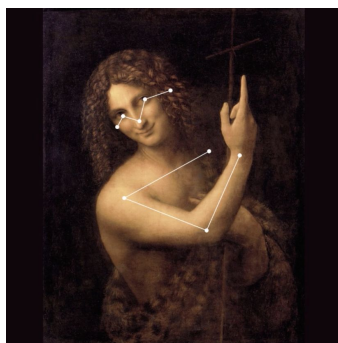
...



...

# Creazione video

2. Per ognuna di queste opere, i frame vengono uniti verticalmente con l'immagine dell'opera associata a quel frame.





## Creazione video

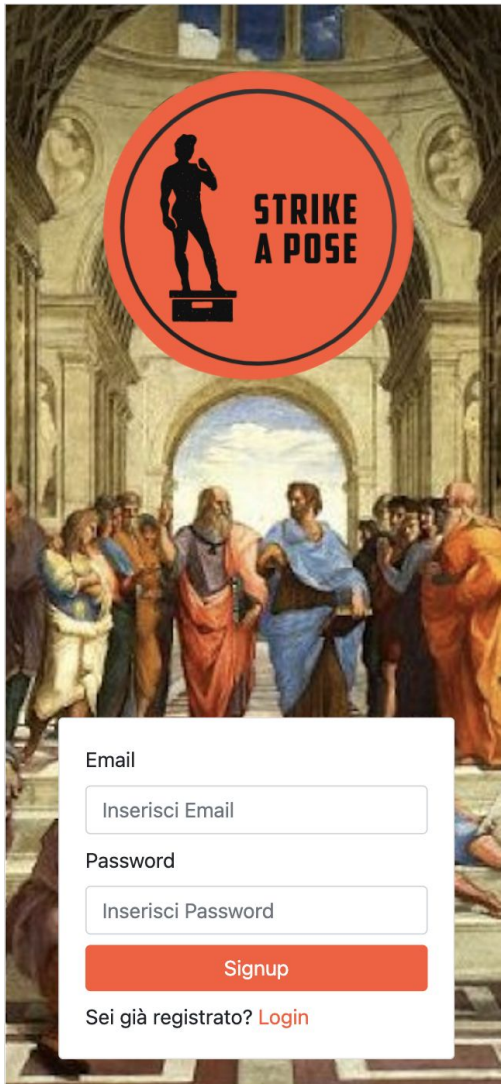
3. Inserisco i nuovi frame in un'unica lista che verrà successivamente trasformata in video da OpenCV.





# Strike a Pose

Signup



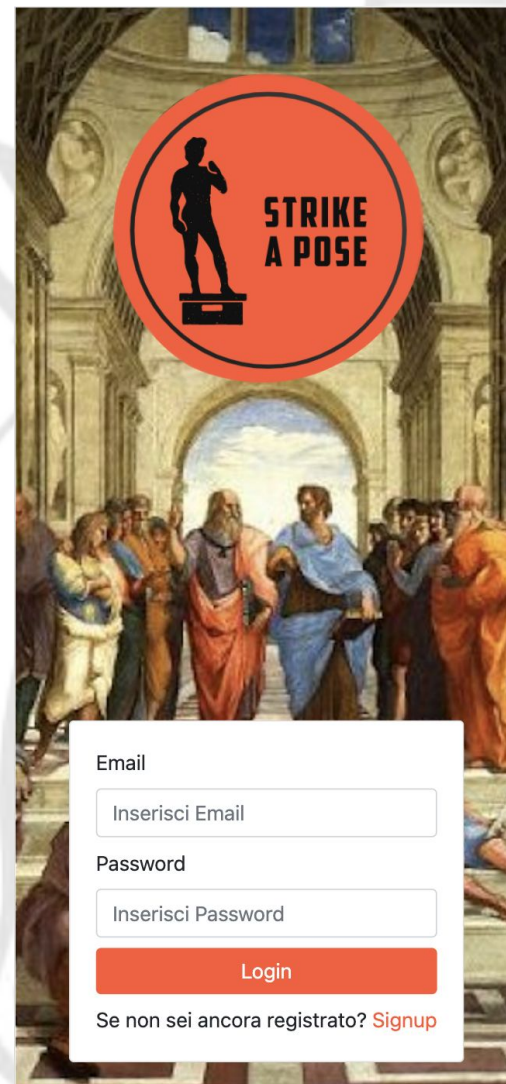
Email

Password

[Signup](#)

Sei già registrato? [Login](#)

Login



Email


Password

[Login](#)

Se non sei ancora registrato? [Signup](#)

# Strike a Pose

Scelta modalità di gioco



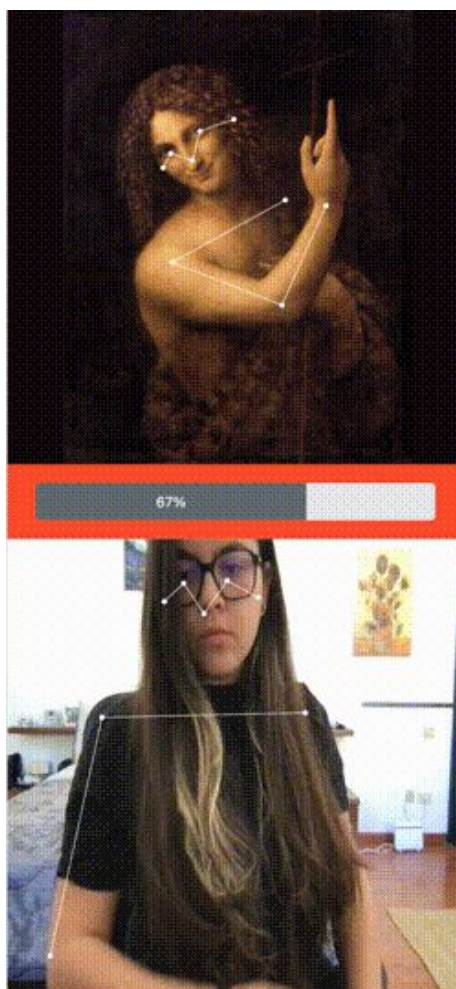
The image shows a mobile application interface for a game called "Strike a Pose". At the top, there is a small circular logo with a silhouette of a person and the text "STRIKE A POSE". Below the logo, there are three white cards with orange borders, each representing a game mode. The first card is titled "Mezzo busto" and offers 3 games. The second card is titled "Intero" and offers 3 games. The third card is titled "Misto" and offers 6 games. Each card has a description of the game and an orange "GIOCA" button.

**Mezzo busto**  
3 opere  
Imita la posa di una serie di opere d'arte.  
Troverai solo opere a mezzo busto.  
[GIOCA](#)

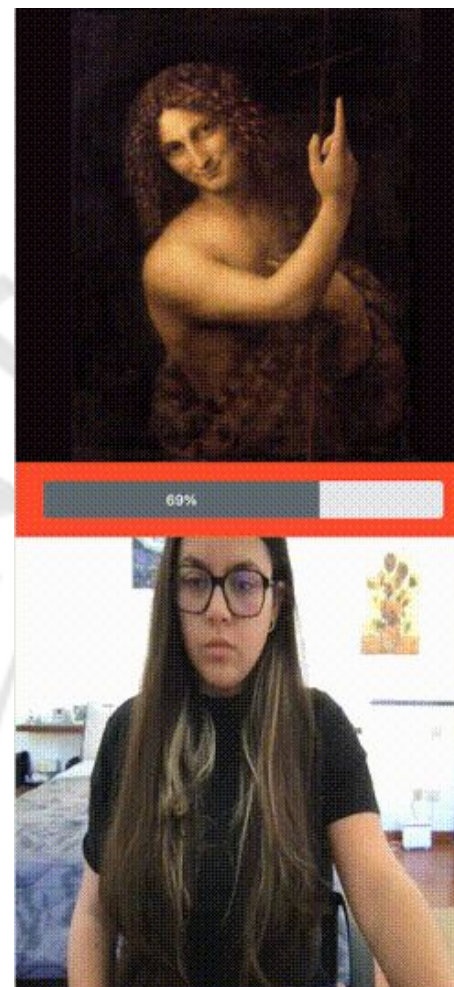
**Intero**  
3 opere  
Imita la posa di una serie di opere d'arte.  
Troverai solo opere a busto intero.  
[GIOCA](#)

**Misto**  
6 opere  
Imita la posa di una serie di opere d'arte.  
Troverai opere a metà busto e a busto intero.  
[GIOCA](#)

# Strike a Pose



Scheletro abilitato



Scheletro disabilitato

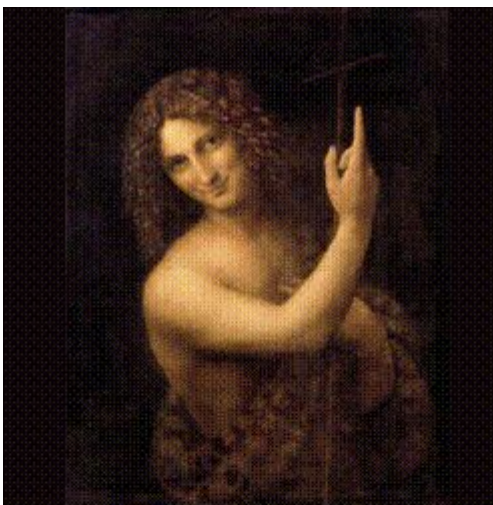


# Strike a Pose



Fine del gioco

# Strike a Pose



Video finale

# Conclusioni

L'applicazione finale:



- Consente di poter giocare con le opere d'arte imitandone la posa.
- Applicazione mobile adatta anche a dispositivi di fascia medio/bassa.
- Consente di scegliere tra varie modalità di gioco.
- Permette di scaricare il video finale.





UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

**DINFO**

Dipartimento di  
Ingegneria dell'informazione

# Grazie per l'attenzione

**Maria Giovanna Donadio**

Firenze, 13 Aprile 2022