



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

# SeeForMe

Un'applicazione mobile per il riconoscimento automatico di opere museali e la gestione semiautomatica del feedback multimediale

**Relatore:**

Prof. Alberto del Bimbo

**Correlatori:**

Andrea Ferracani, Lorenzo Seidenari, Claudio Baecchi

**Candidato:**

Alessandro Sestini

**Università degli studi di Firenze**

**Dipartimento di Ingegneria dell'informazione**

# Problema

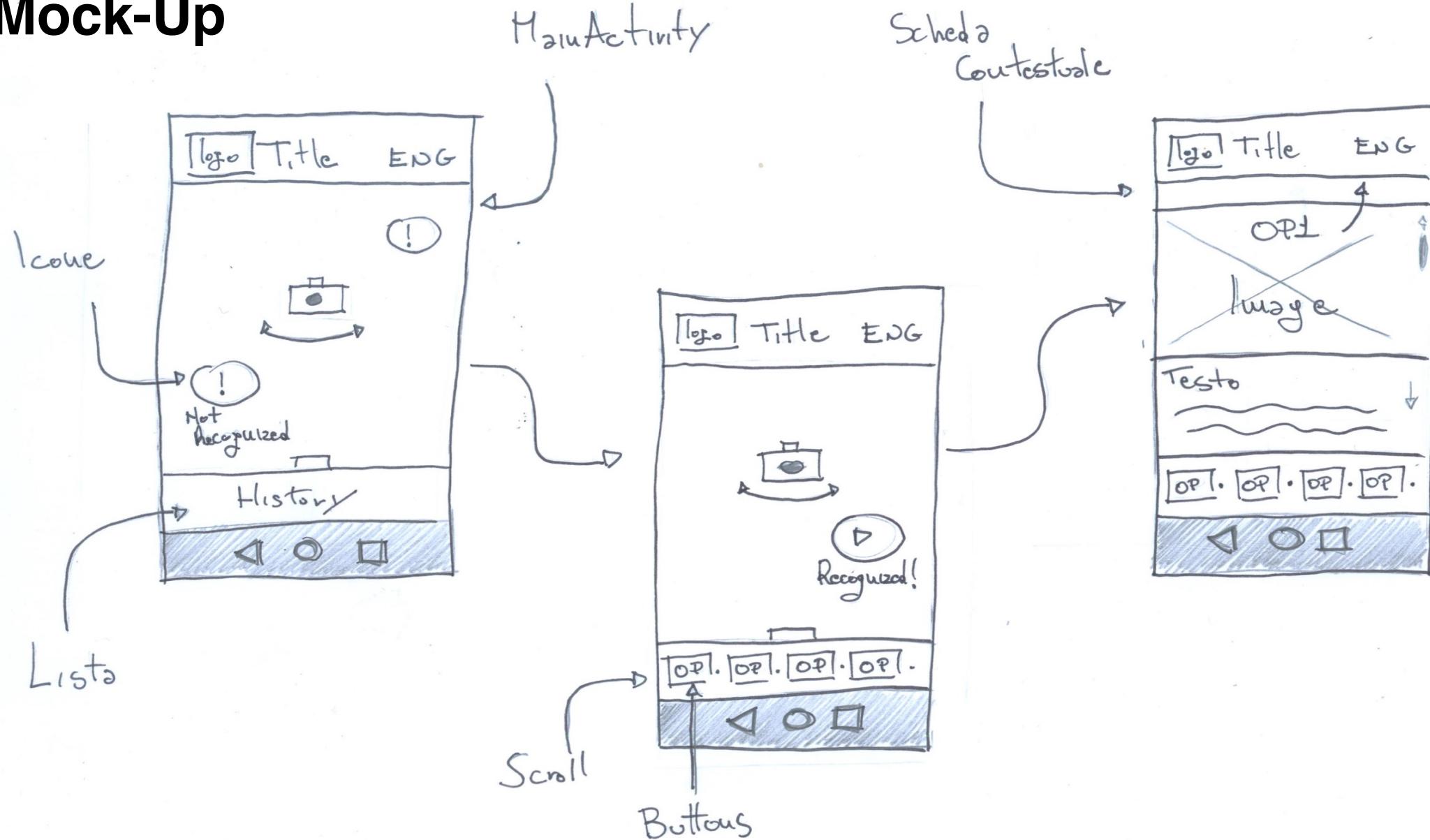
- Allo stato attuale non esistono **audio-guide** che siano integrate in un sistema di riconoscimento automatico (si prevede una selezione manuale).
- L'obiettivo della tesi è l'implementazione di tale sistema di riconoscimento su architettura mobile integrato in una **smart-interface**.
- Tale applicazione rappresenta un passaggio intermedio per audio-guide che utilizzino **telecamere indossabili**.

# L'applicazione

È stata progettata e sviluppata un'applicazione mobile per Android che consente di:

- riconoscere automaticamente opere d'arte,
- capire automaticamente il **contesto d'uso**: occlusioni di persone, distanza e 'importanza' delle opere inquadrata,
- fruire l'audio-guida e le **schede** multimediali contestuali all'opera,
- offrire **strumenti di controllo** semi-automatici all'utente finale.

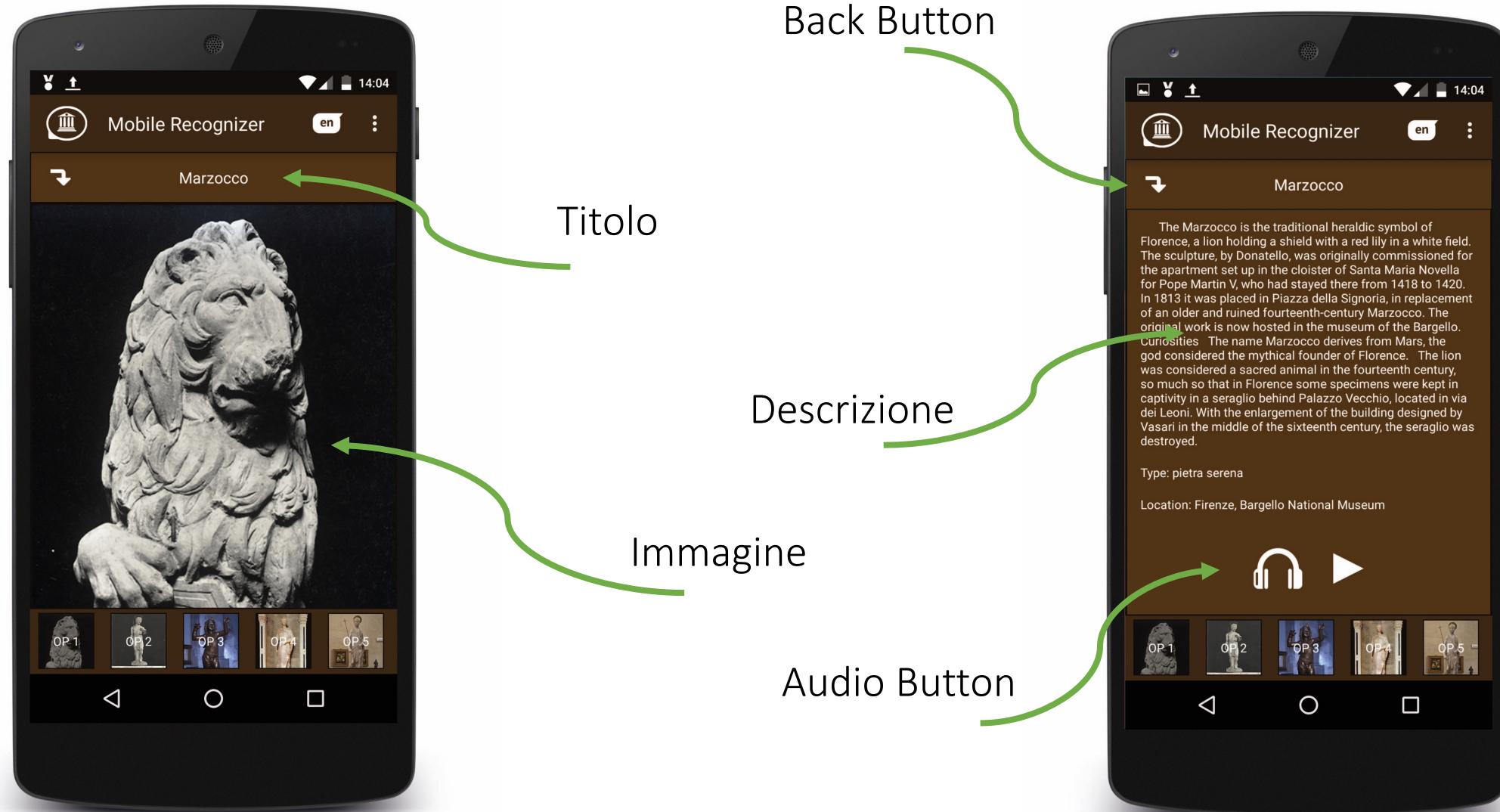
# Mock-Up



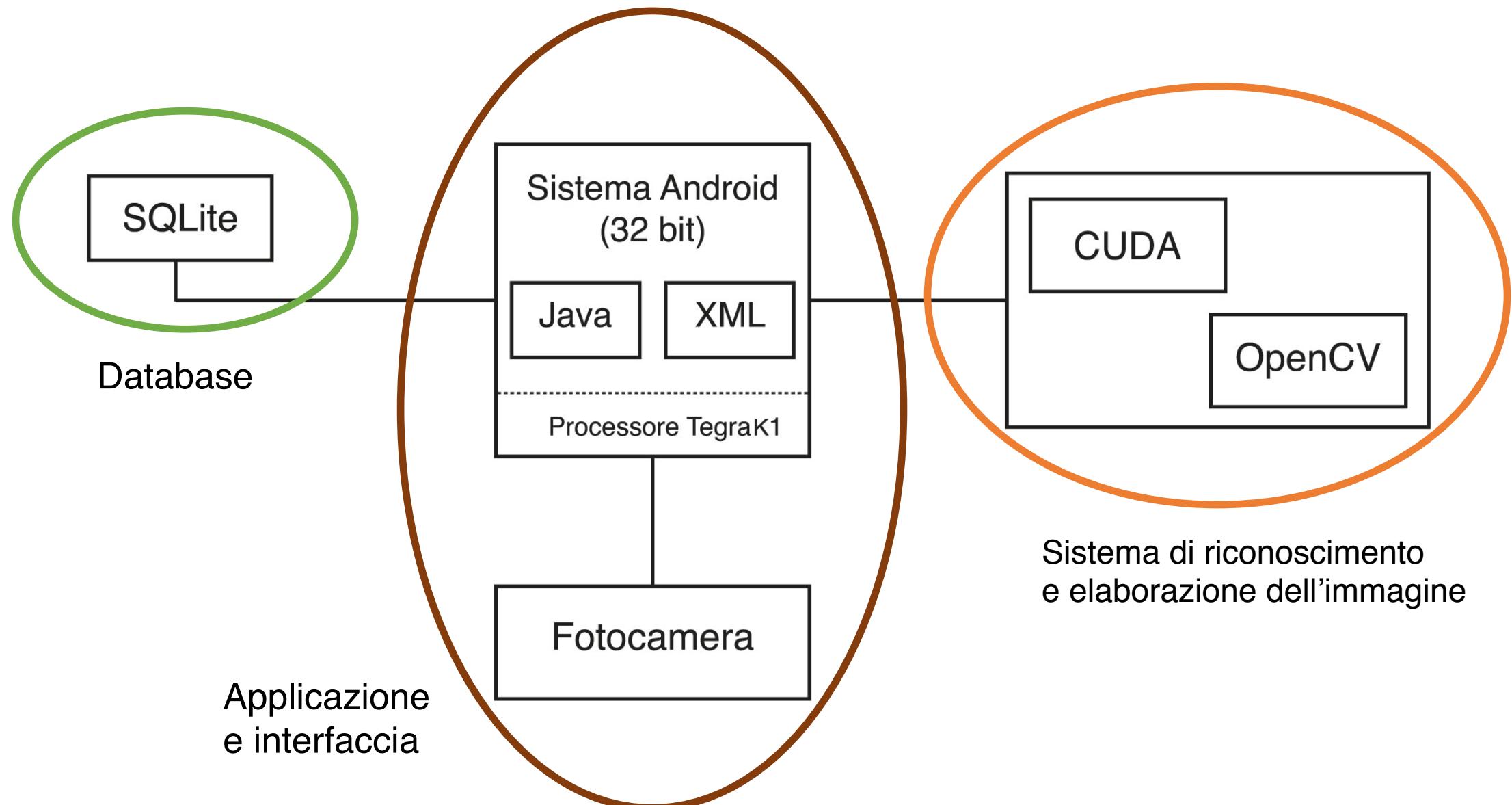
# Interfaccia Grafica



# Interfaccia Grafica: Scheda Multimediale



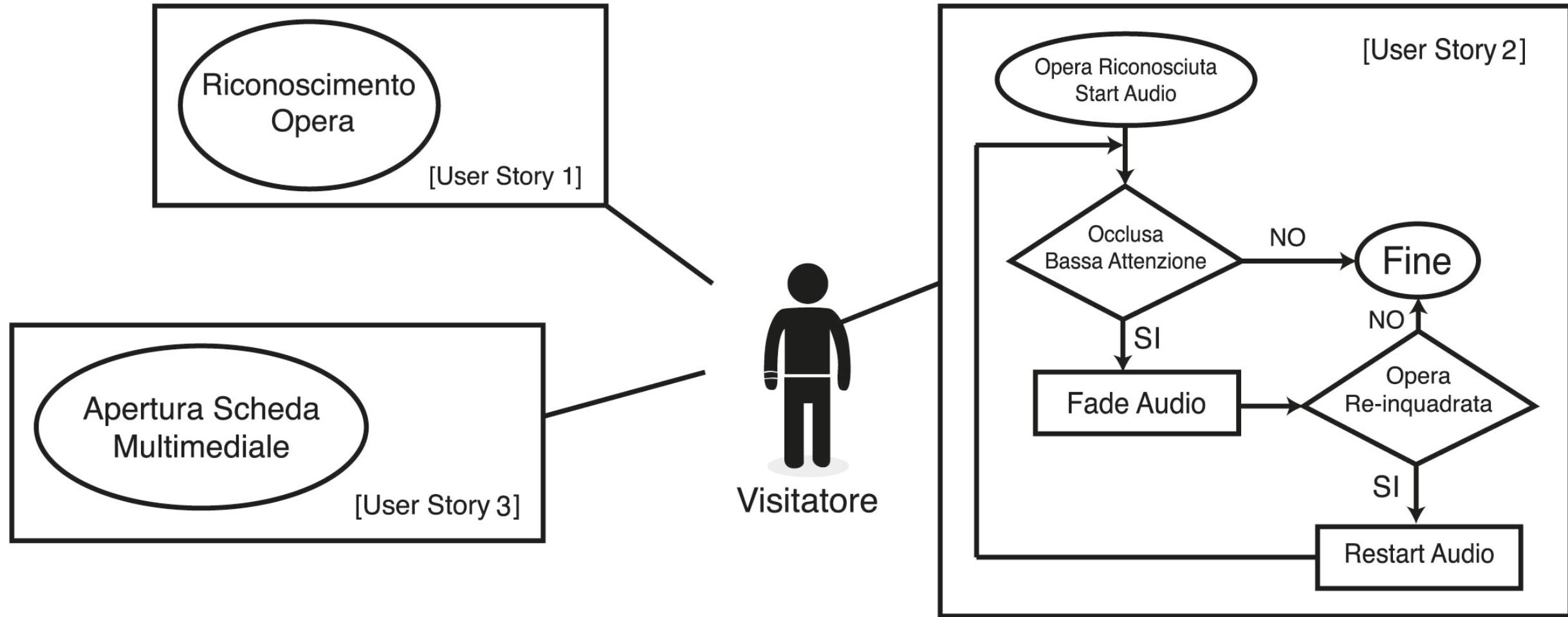
# Architettura di Sistema



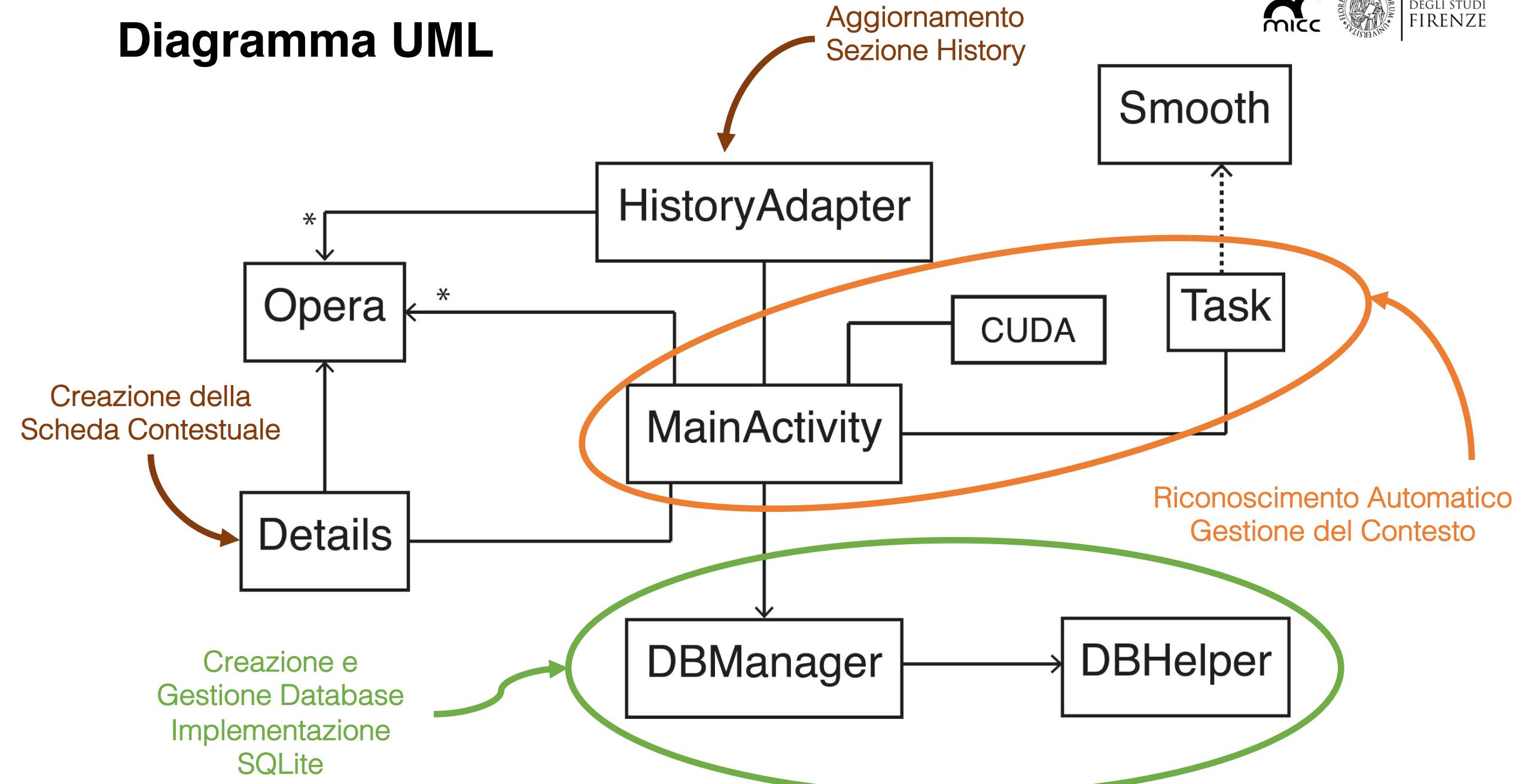
# User Stories

- [User Story n. 1] Un visitatore vorrebbe non dover selezionare **manualmente** l'opera d'arte per ascoltare l'audio-guida
- [User Story n. 2] Un visitatore vorrebbe un'applicazione intelligente che fermasse il feedback multimediale quando la vista dell'opera è **occlusa** da altre persone oppure l'attenzione dell'utente è bassa (caso di altre persone che interrompono parlando l'ascolto), offrendo strumenti di controllo automatici e non
- [User Story n. 3] Un visitatore vorrebbe poter riaprire delle schede multimediali per fruire le informazioni in un altro momento

# Use Cases



# Diagramma UML



## ● Sistema di Riconoscimento

Il sistema ha lo scopo di rilevare persone e identificare opere d'arte.

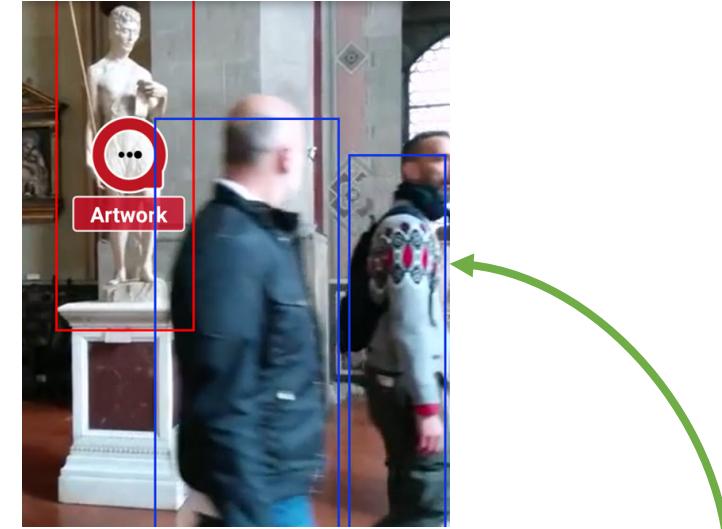
- è una pipeline composta da una prima operazione di **detection** e una seconda di **recognition**,
- controlla un **indice di confidenza** delle recognition per trascurare quelle poco affidabili. L'indice aumenta in relazione al tempo di inquadratura dell'opera,
- **espone dei dati** usati per l'attivazione e lo spegnimento di funzionalità dell'audio-guida (occlusioni e distrazioni).

## ● Sistema di Riconoscimento: implementazione

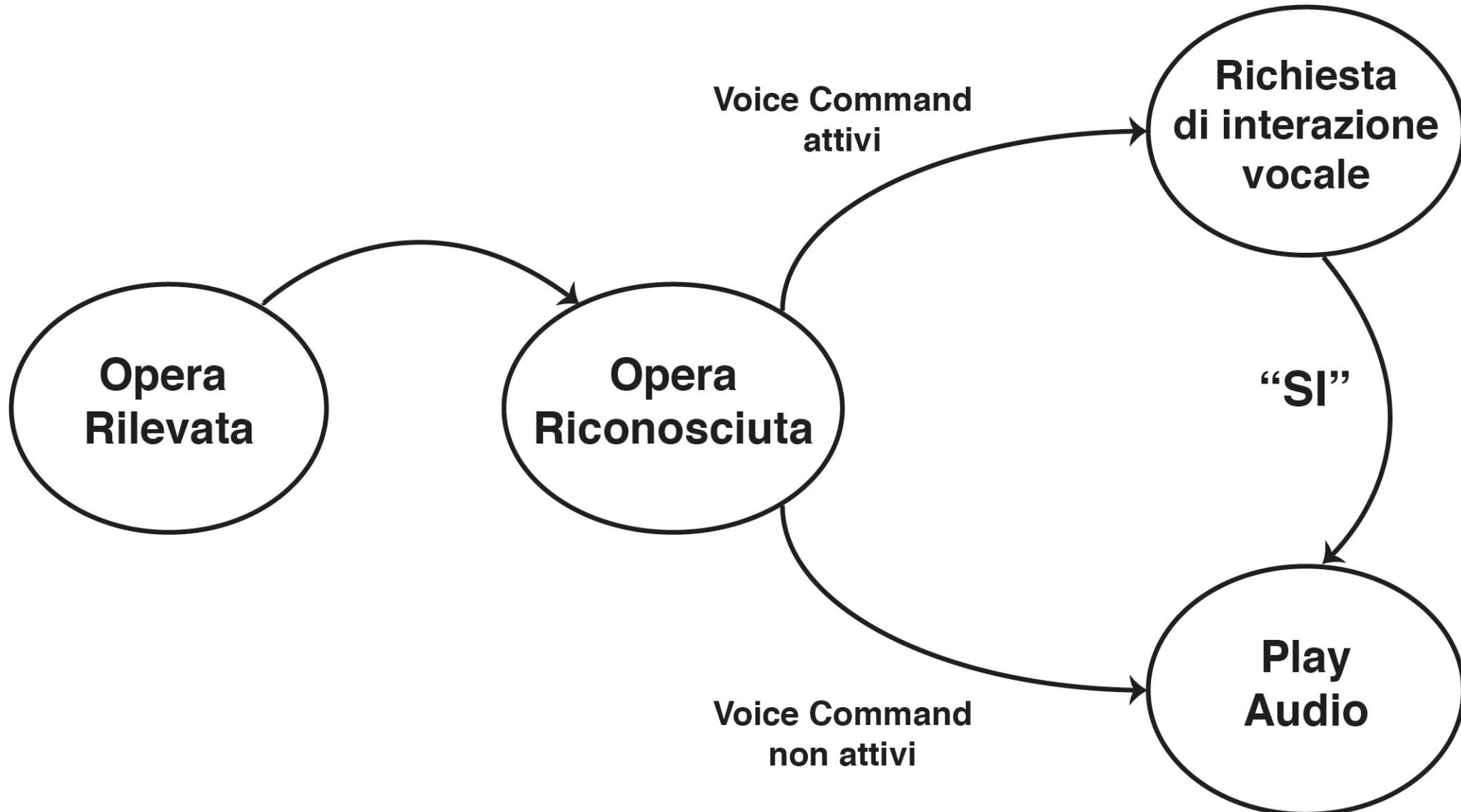
- Il software si basa su YOLO (You Only Look Once), un sistema per l'object detection basato su modelli di apprendimento a **reti neurali**.
- Il sistema **processa un frame** ed effettua 2 operazioni (detection e recognition) per riconoscere gli elementi all'interno dell'immagine.
- Il sistema genera un **JSON** che descrive i risultati dell'analisi (oggetti individuati e riconosciuti, indici di confidenza, occlusioni, persone che parlano). Tali dati vengono passati all'interfaccia utente che li elabora.

# ● Sistema di Riconoscimento: JSON

```
{  
    "video_id": "4_reduced",  
    "frame_id": 1021,  
    "p_voice": "-0.508516",  
    "walking": "0.000000",  
    "bbs": [  
        {"class": "person",  
            "left": 0.037810, "right": 0.631625, "top": 0.103853, "bottom": 0.921031}  
    ]  
}
```



## [User Story n. 2] Diagramma dei sistemi automatici e dei controlli semi-automatici

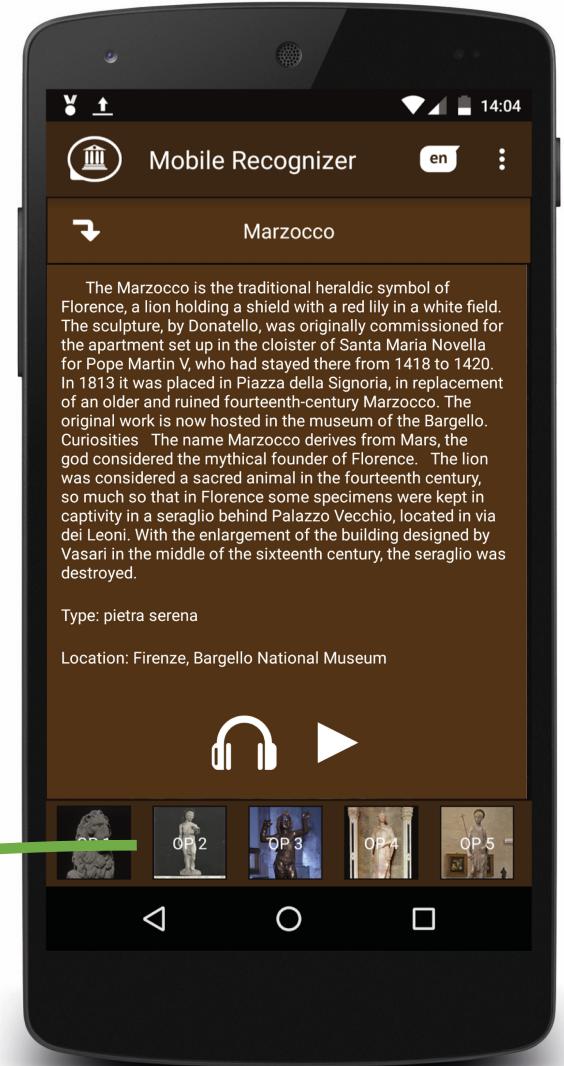
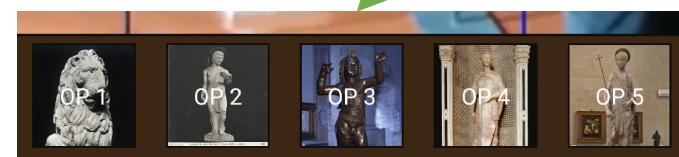


# [User Story n. 3] History dell'applicazione

L'applicazione mette a disposizione dell'utente la **lista** di tutte le opere consultate durante le sessioni di interazione.

L'utente può:

- accedere facilmente ad una **ScrollView** visualizzata nella parte inferiore della vista
- attivare la thumb di interesse relativa all'opera
- fruire approfondimenti multimediali **outdoor** oppure in un secondo momento.



# Conclusioni

In questa tesi abbiamo presentato un sistema mobile per il riconoscimento automatico di opere e contesto d'uso.

Il sistema è integrato in una applicazione che offre strumenti di controllo 'smart' automatici e semi-automatici.