



# **JUMP - Una piattaforma sensoristica avanzata per rinnovare la pratica e la fruizione dello sport, del benessere e del gioco educativo**

---

Progetto approvato nell'ambito del POR FESR 2014-2020  
AZIONE 1.2 " BANDO PER PROGETTI DI RICERCA INDUSTRIALE  
STRATEGICA" CON DGR 774/2015 – CUP E82I16000250007



# Metodologie di Tracking multi-target

Prof. Roberto Vezzani

Laboratorio AlmageLab, <http://imagelab.ing.unimore.it>  
Centro interdipartimentale SOFTECH-ICT  
Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Italia





Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale SOFTECH: ICT per le Imprese



### Staff

**Rita Cucchiara [Responsabile del laboratorio]**

Costantino Grana,  
Roberto Vezzani,  
Simone Calderara

### PhD students and Research Assistants

Lorenzo Baraldi, Stefano Aletto,  
Fabrizio Balducci, Guido Borghi, Davide Abati,  
Marcella Cornia, Andrea Palazzi,  
Federico Bolelli, Filippo Grazioli, Luca Bergamini,  
Matteo Fabbri, Andrea Corbelli, Fabio Lanzi,  
Riccardo Gasparini, Silvia Calio, Paolo Santinelli

### Past members

Andrea Prati, Massimo Piccardi, Marco Manfredi,  
Davide Baltieri, Giovanni Gualdi, Rudy Melli, Daniele  
Borghesani, and many others

<http://aimagelab.ing.unimore.it>

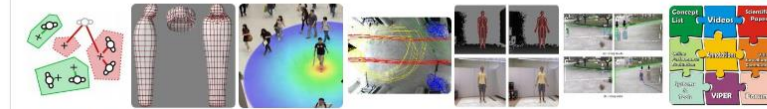




# Attività di ricerca

- Computer Vision, Pattern Recognition, Machine Learning and Deep Learning
- **Videosurveillance & Human Behavior Understanding**
- Multimedia and Visual Big Data
- **Sensors**, mobile and embedded vision
- Automotive

## Videosurveillance & People Analysis



### Video-surveillance

People detection and tracking; crowd analysis; tracking for automotive; multi camera-multi-target tracking;  
Datasets for Tracking; Human action analysis in 2D and 3D; Gesture analysis

## Computer Vision & Pattern Recognition



### Computer vision- Pattern Recognition machine Learning and Deep Learning

Saliency analysis; CNN and LSTM Architectures  
3D video reconstruction ; Labeling and Image processing

## Multimedia & Big Visual Data



Multimedia data annotation; scene detection; Deep Learning for Video Captioning; Video Indexing; Document Analysis;  
3D Interaction; Cultural Heritage annotation; Egocentric Augmented experiences

## Automotive



### Automotive

Human attention analysis; video segmentation; Deep Learning for driver attention; 3D human pose analysis

## New Visions: sensors, mobile and embedding



### FORIM AGE

#### Sensors and Embedded Vision

Industrial applications; Collaborative Robot Interaction; Floor Sensors; Low power Egocentric Sensors; Egocentric Vision



# Ruolo nel progetto Jump

I sensori della piattaforma sono in grado di fornire informazioni accuratissime relativamente alla interazione con suolo



Limitazioni:

- Difficoltà ad effettuare **tracking multi-target**, ovvero ad associare i dati di interazione allo stesso giocatore nel tempo, soprattutto in presenza di più utenti contemporaneamente sulla piattaforma
- Assenza di informazioni visuali utili in ambito sportivo (esatta postura)



# Integrazione con sensori visuali

- Integrare i dati della piattaforma con dati visuali acquisiti da una telecamera tradizionale
- Requisiti:
  - Facilità di configurazione del setup
  - Funzionamento in tempo reale
  - Posizionamento della telecamera anche lontano dall'area di gioco
  - Nessun marker o sensore da indossare





# Flusso di elaborazione

Acquisizione  
immagini

Rilevamento  
giocatori

Analisi statica  
(posturale)

Analisi  
dinamica  
(comportamentale)

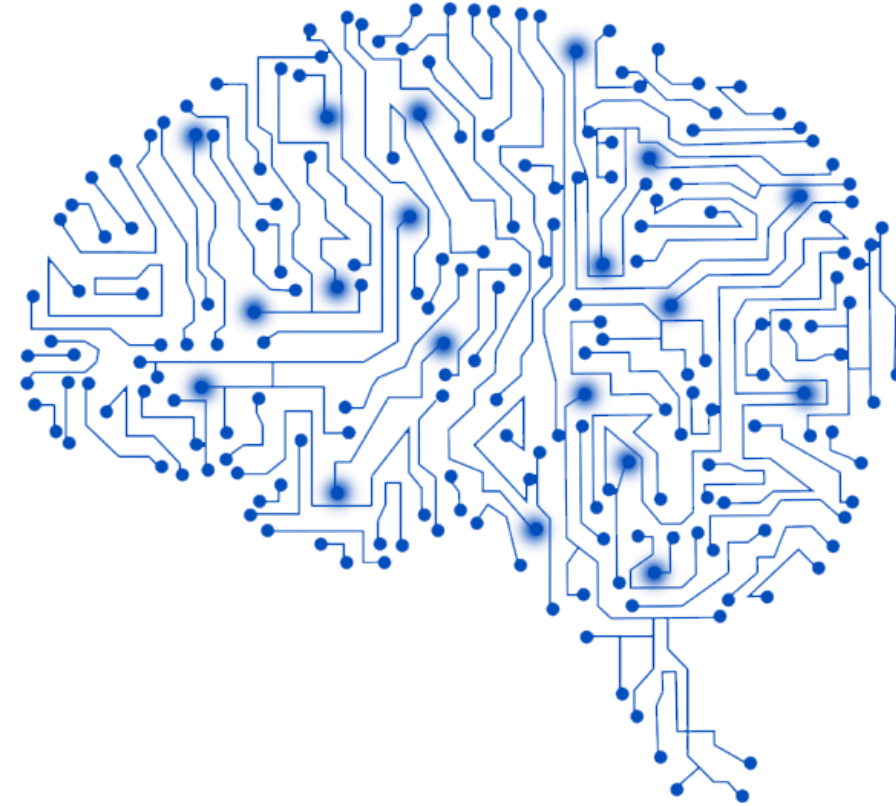


«Palla in Mano»



# Approcci basati su Deep Network

- Approcci basati su Reti Neurali Profonde (**Deep Learning**)
- Richiedono grandi potenze di calcolo e lunghi tempi di «addestramento», dopodiché sono in grado di fornire elaborazioni in tempo reale
- La fase di addestramento necessita di una **grande quantità di dati annotati** (video e/o immagini di esempio)







# Analisi posturale

**Training con dataset generato mediante modifiche fatte a videogames, per poter ottenere automaticamente immagini ed annotazioni**



(a)

(b)

(c)



(d)

(e)

(f)

NBA 2K17



Grand Theft Auto 5



# Esempio







# Gestione delle occlusioni

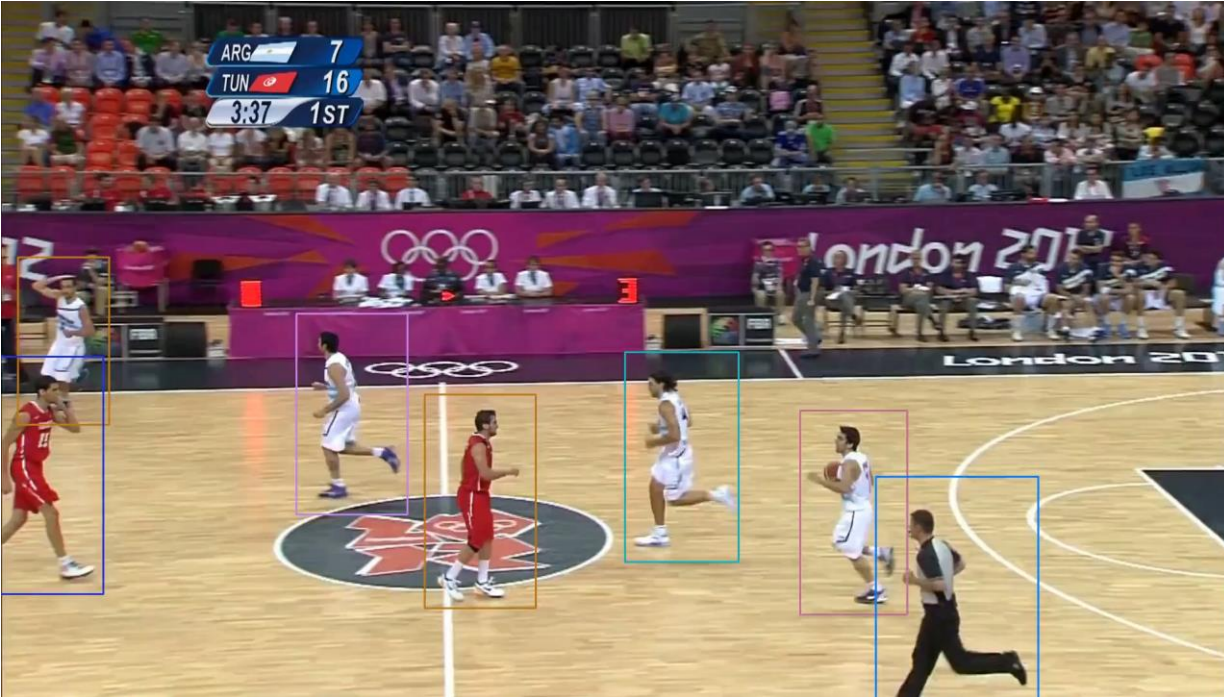


Più di 2 milioni  
di frame annotati





# Rilevamento giocatori e rispettive posture in ambito sportivo

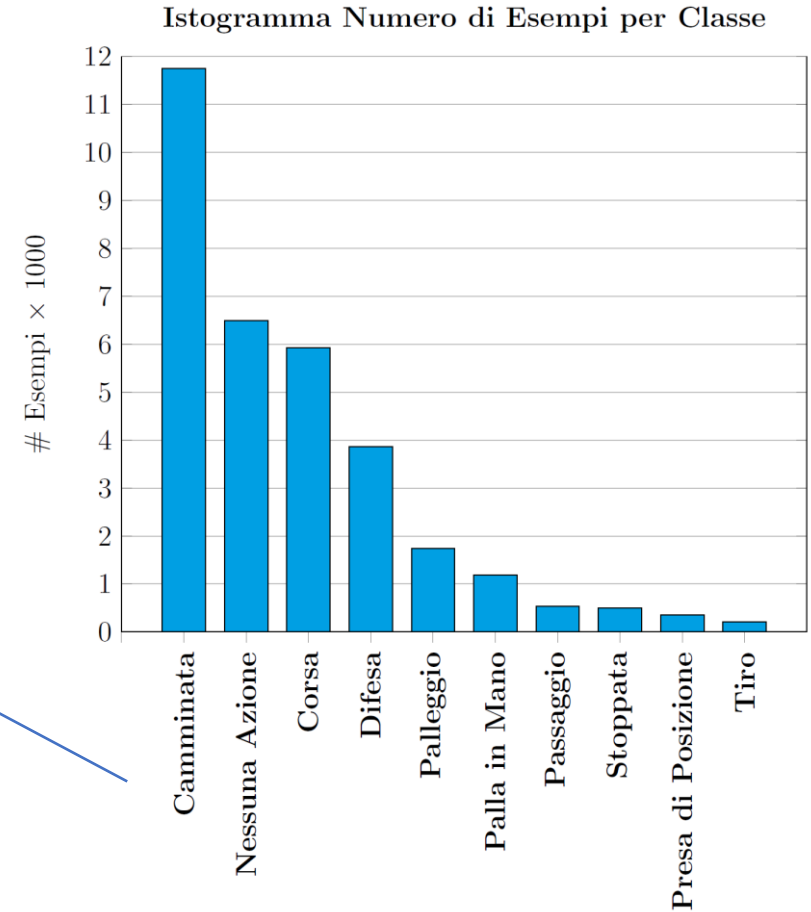
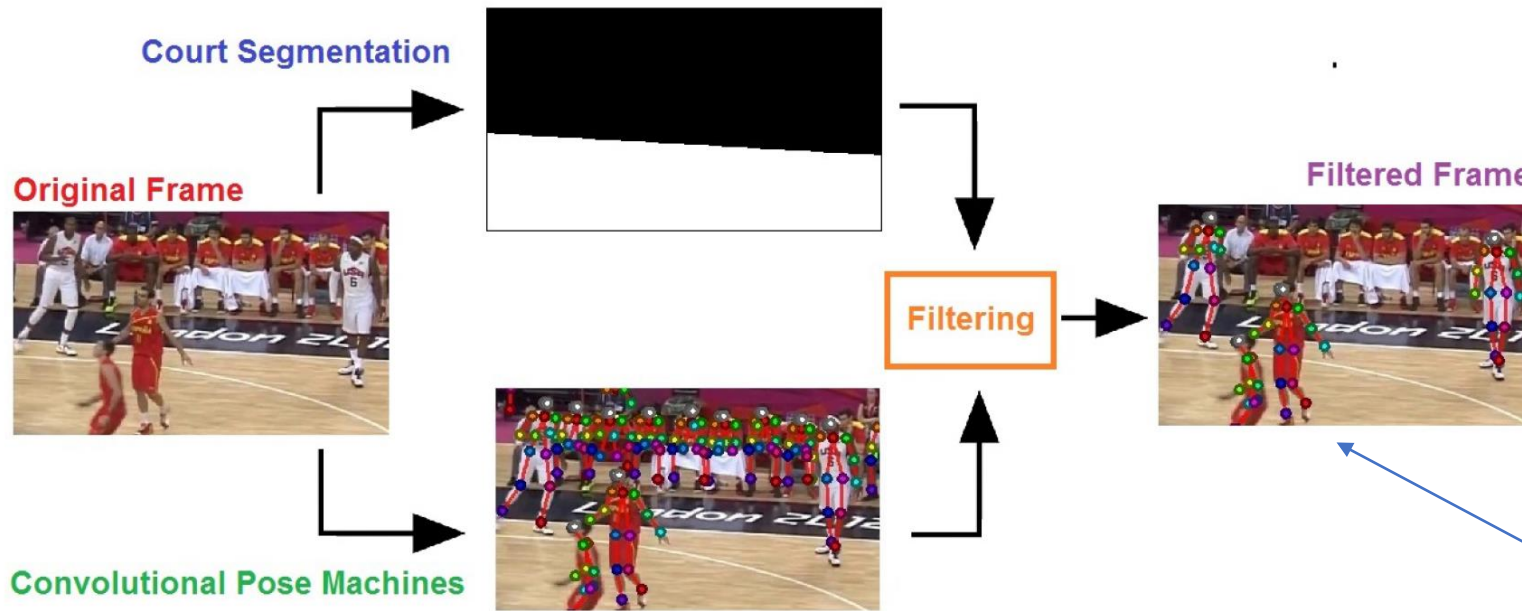






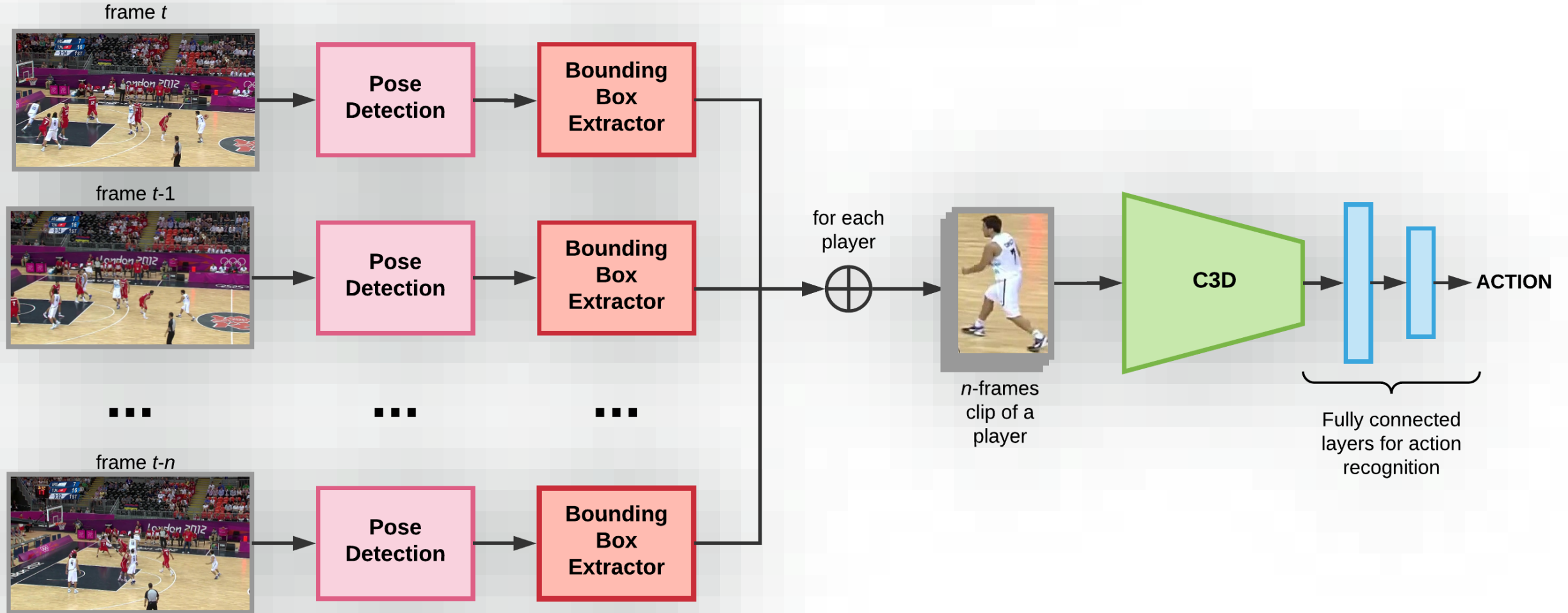
# Analisi comportamentale

Dataset creato ad-hoc per il basket  
annotando manualmente 32.560 video-clip



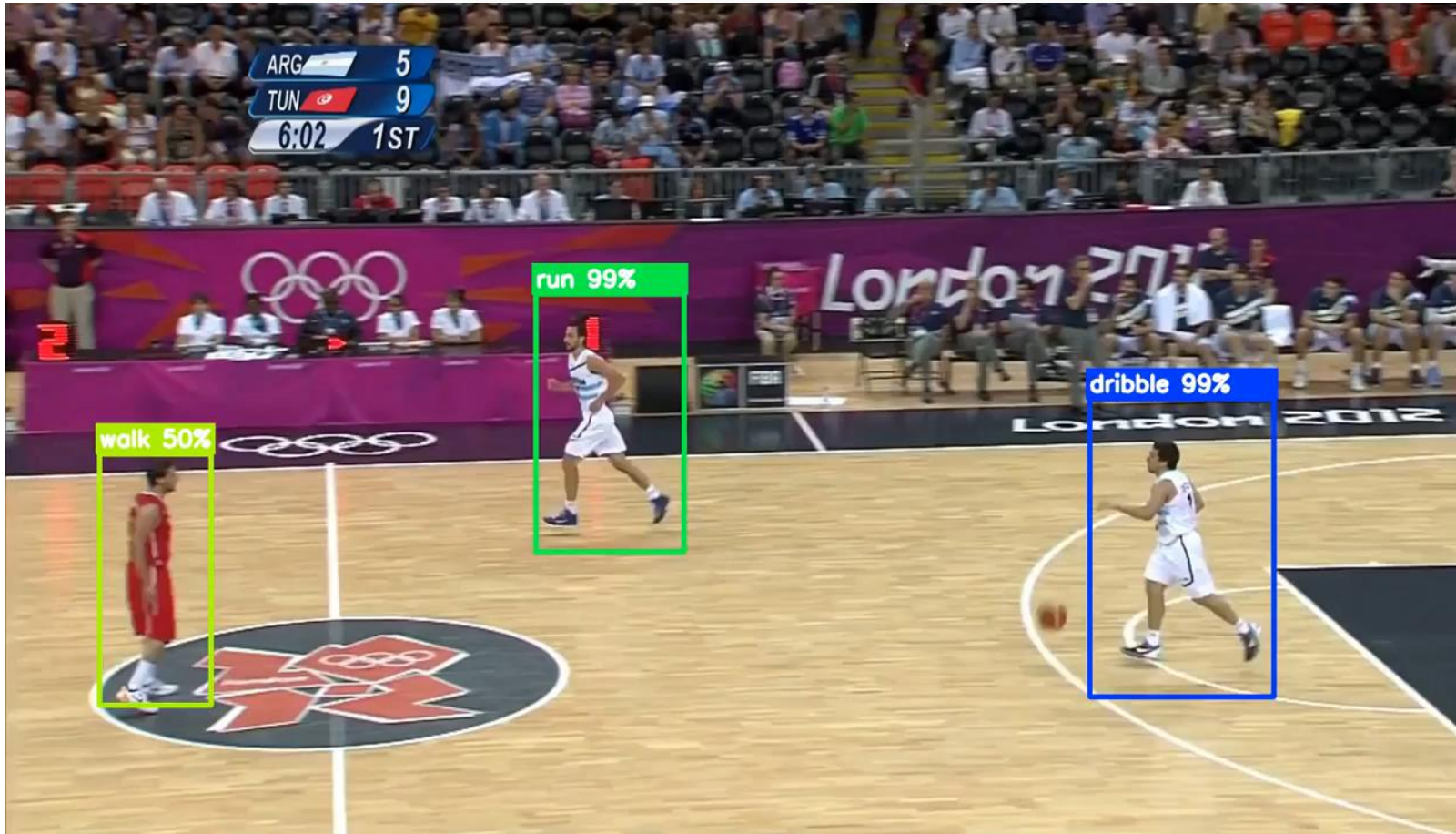


# Analisi comportamentale





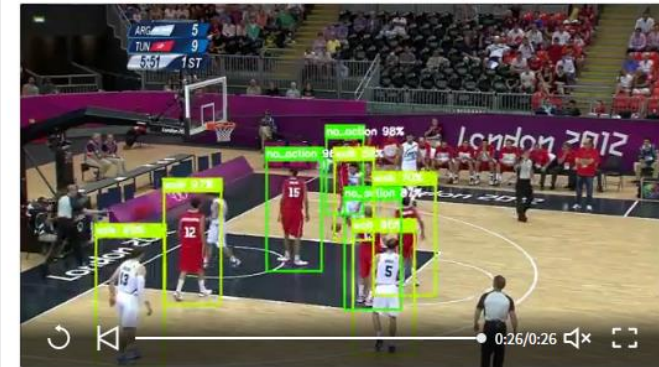
# Video di esempio



**Simone Francia**

Artificial Intelligence Engineer presso Musixmatch  
2mo · Edited

This is my Thesis work presented yesterday at my graduation day in Modena. This project classifies basketball player actions from basketball court, using Deep Learning methods. I hope you will enjoy it!! Here <https://lnkd.in/dsgWFcX> (Teaching -> list of available thesis -> Candidate: Francia Simone, Supervisor : **Simone Calderara**) you can read a short abstract of the thesis.



27,825 Likes · 1,554 Comments · 1,360,325 Views



# Integrazione dati

- ✓ I dati raccolti dalla piattaforma sensorizzata
- ✓ Le immagini acquisite dalla telecamera
- ✓ Le informazioni posturali statiche
- ✓ Le informazioni dinamiche

Vengono rese disponibili agli utenti tramite l'app sviluppata da Re:Lab







# Grazie per l'attenzione

## Prof. Roberto Vezzani

Laboratorio AlmageLab, <http://imagelab.ing.unimore.it>  
Centro interdipartimentale SOFTECH-ICT  
Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Italia

