# DSproj

## Gruppo di lavoro

• Sebastiano Regini, 677636, [s.regini@studenti.uniba.it](mailto:s.regini@studenti.uniba.it)

## Repository

<https://github.com/SebastianoReginiUniba/DSproj>

## AA 2021-2022

# Introduzione

Il progetto si basa sulla computer vision per verificare, all’interno di un video, se le persone rispettano il distanziamento sociale. Si occupa dell’identificazione dei soggetti ripresi e calcola la distanza tra questi, evidenziando con un color code verde coloro che sono lontani da altri di almeno un metro e in rosso coloro che violano questo vincolo.

# Sommario

Si utilizza una combinazione di tecniche di apprendimento automatico e computer vision per implementare un sistema di rilevamento degli oggetti in un'immagine. La libreria OpenCV viene utilizzata per la rilevazione degli oggetti e la libreria scikit-learn per la clusterizzazione degli oggetti rilevati.

# Rilevamento degli oggetti

## Sommario

Il progetto utilizza l'algoritmo YOLO per rilevare gli oggetti presenti in un'immagine. L'algoritmo utilizza una rete neurale per rilevare e classificare gli oggetti per ogni frame del video.

## Strumenti utilizzati

Viene utilizzata la libreria OpenCV per implementare l'algoritmo YOLO. La rete neurale utilizzata è stata pre-addestrata su un dataset di immagini di oggetti chiamato COCO.

## Decisioni di Progetto

Si applica una configurazione predefinita per l'algoritmo YOLO, con un livello di confidenza minimo impostato su 0.6 e una soglia di NMS (non-maxima suppression) impostata su 0.5. Inoltre, è possibile specificare le classi di oggetti target per limitare la rilevazione degli oggetti (di default impostata su *None*, ma si può inserire uno o più classi tra quelle presenti all’interno del file coco.names).

## Valutazione

Per valutare il sistema di rilevamento degli oggetti, sono state utilizzate immagini di prova con oggetti noti e la precisione del sistema è stata valutata sulla base del numero di oggetti rilevati correttamente. I risultati, stampati a schermo in una label vicino al centroide dell’oggetto di riferimento, mostrano un'alta precisione nella rilevazione degli oggetti.

# Clusterizzazione degli oggetti rilevati

## Sommario

È stata introdotta la clusterizzazione per identificare (e stampare nel frame) la quantità di gruppi di persone che non rispettano il distanziamento sociale.

## Strumenti utilizzati

Si è deciso di utilizzare la libreria scikit-learn per effettuare la clusterizzazione degli oggetti rilevati. L'algoritmo DBSCAN viene utilizzato per effettuare la clusterizzazione e la distanza tra i centroidi degli oggetti rilevati viene utilizzata come metrica per la clusterizzazione.

## Decisioni di Progetto

Il progetto utilizza una distanza minima tra i centroidi degli oggetti di 30 pixel come soglia per determinare se gli oggetti sono in contatto. Inoltre, la clusterizzazione viene effettuata solo sugli oggetti con una confidenza superiore al livello di confidenza minimo impostato, che nel particolare caso è posto pari a 2 (un cluster, perciò, sarà identificato da un vicinanza di almeno due persone).

## Valutazione

L’algoritmo DBSCAN è in grado di identificare delle “anomalie” rispetto alla normale distribuzione degli oggetti con un’elevata precisione. I risultati mostrano che viene identificato, per ogni frame, il numero esatto di anomalie (cluster) presenti.

# Conclusione

Il progetto ha dimostrato l'efficacia dell'utilizzo dell'algoritmo YOLO per la rilevazione degli oggetti in immagini e dell'algoritmo DBSCAN per la clusterizzazione degli oggetti rilevati. La combinazione di queste tecniche ha permesso di sviluppare un sistema di rilevamento delle persone che rispettano/non rispettano il distanziamento sociale efficace e preciso.