

# FaceCounter

sistema intelligente per stimare il numero di persone in un ambiente.

# Esposizione del problema generale

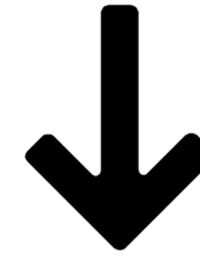
Ci è stato commissionato un progetto che fosse in grado di contare le persone all'interno di una stanza attraverso una videocamera



# Esposizione del problema particolare

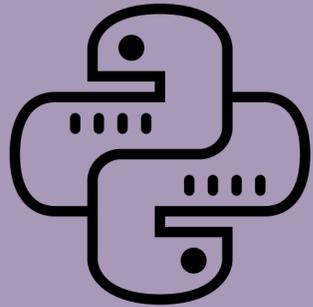


Specializzato su sala d'attesa



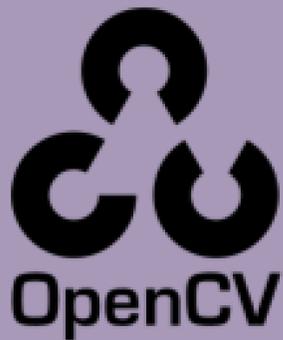
Le persone possono muoversi,  
girarsi, stare sedute o in piedi,  
uscire e entrare dalla stanza

# Strumenti



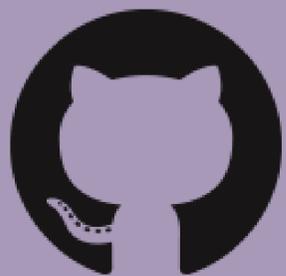
## **Python3**

Linguaggio di programmazione che agisce da “collante” tra le funzioni di OpenCV



## **OpenCV**

Framework per la Computer Vision, open source, scritto in C++  
Utilizzato attraverso il wrapper per Python



## **GitHub**

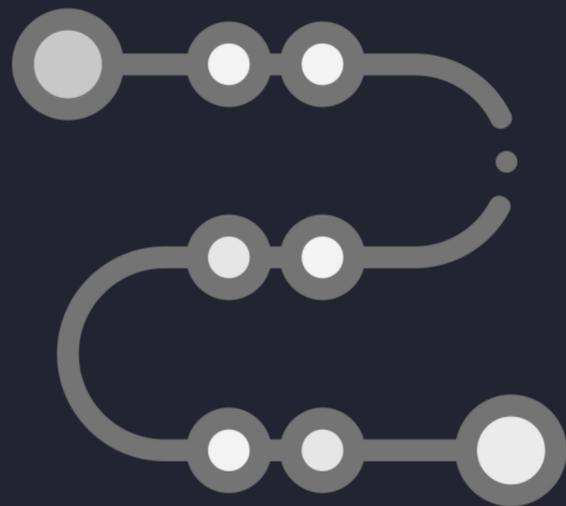
Piattaforma per il lavoro condiviso in remoto e version control

# Primo approccio risolutivo: Haar Cascade

Implementazione del classificatore Haar Cascade offerta da OpenCV

Combinazione di quattro differenti modelli per il riconoscimento di una persona

Detection ad ogni frame



Preprocessing delle immagini per aumentare le performance

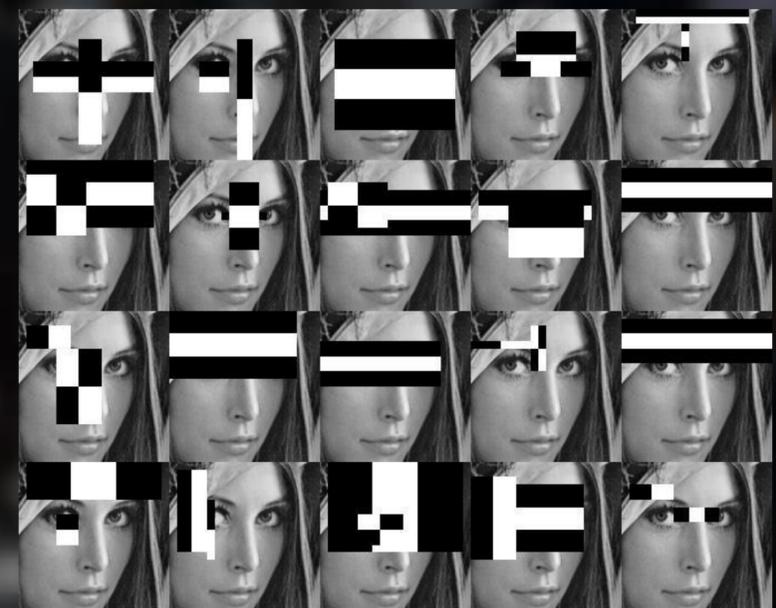
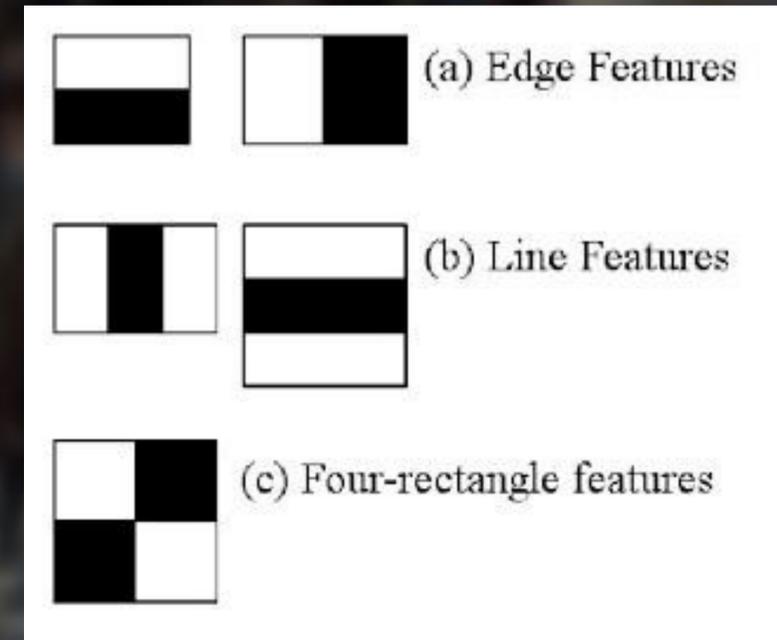
# Come funziona Haar Cascade

Apprendimento attraverso un dataset suddiviso in positivi e negativi, rispetto all'entità che si vuole classificare

Estrazione di una serie di feature ottenuta sottraendo la somma dei pixel sotto il rettangolo bianco dalla somma dei pixel sotto il rettangolo nero

Concetto di Cascade of Classifiers: cascata di classificatori, ognuno dei quali applica una singola feature

Appena non viene superato uno step l'intera regione viene considerata negativa



# Detection-Tracking



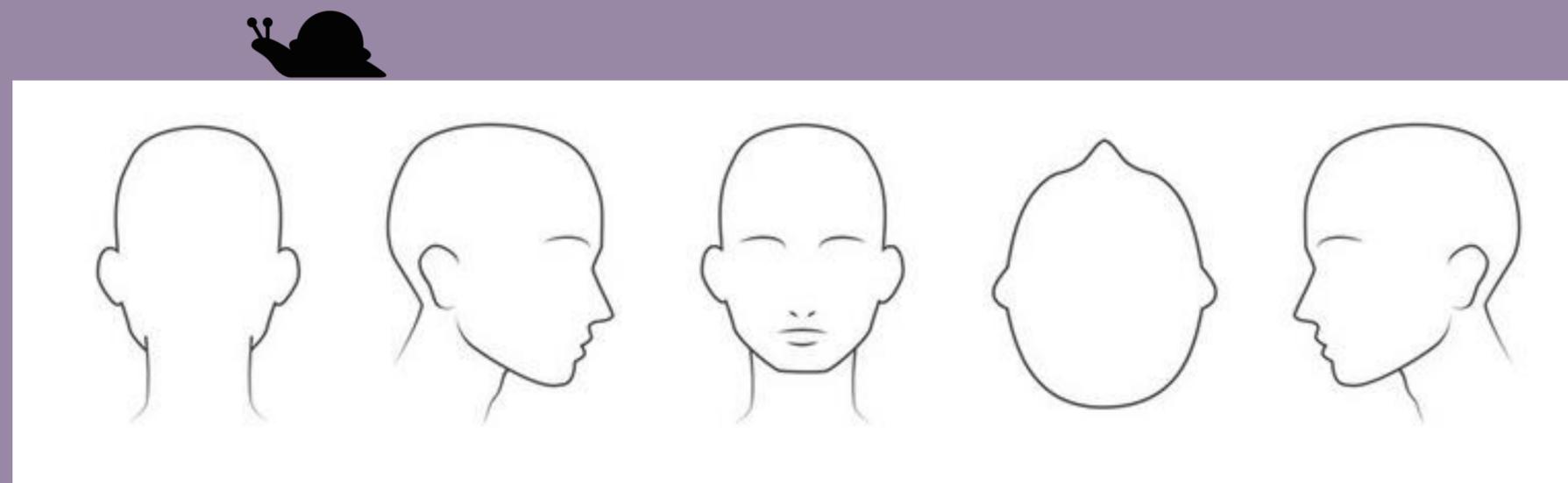
1. Abbiamo introdotto il tracking perché c'è la possibilità che una persona possa muoversi
2. OpenCV include otto Implementazioni separate di tracking degli oggetti
3. Abbiamo scelto l'implementazione KCF

KCF è un algoritmo di tracciamento che utilizza un kernelized correlation filter per migliorare la velocità di elaborazione

Lo abbiamo scelto perché non è né il più efficiente né il più veloce ma è una buona via di mezzo

# Punti **negativi** di Haar Cascade

Ad ogni classificazione va a generare una piramidi di immagini



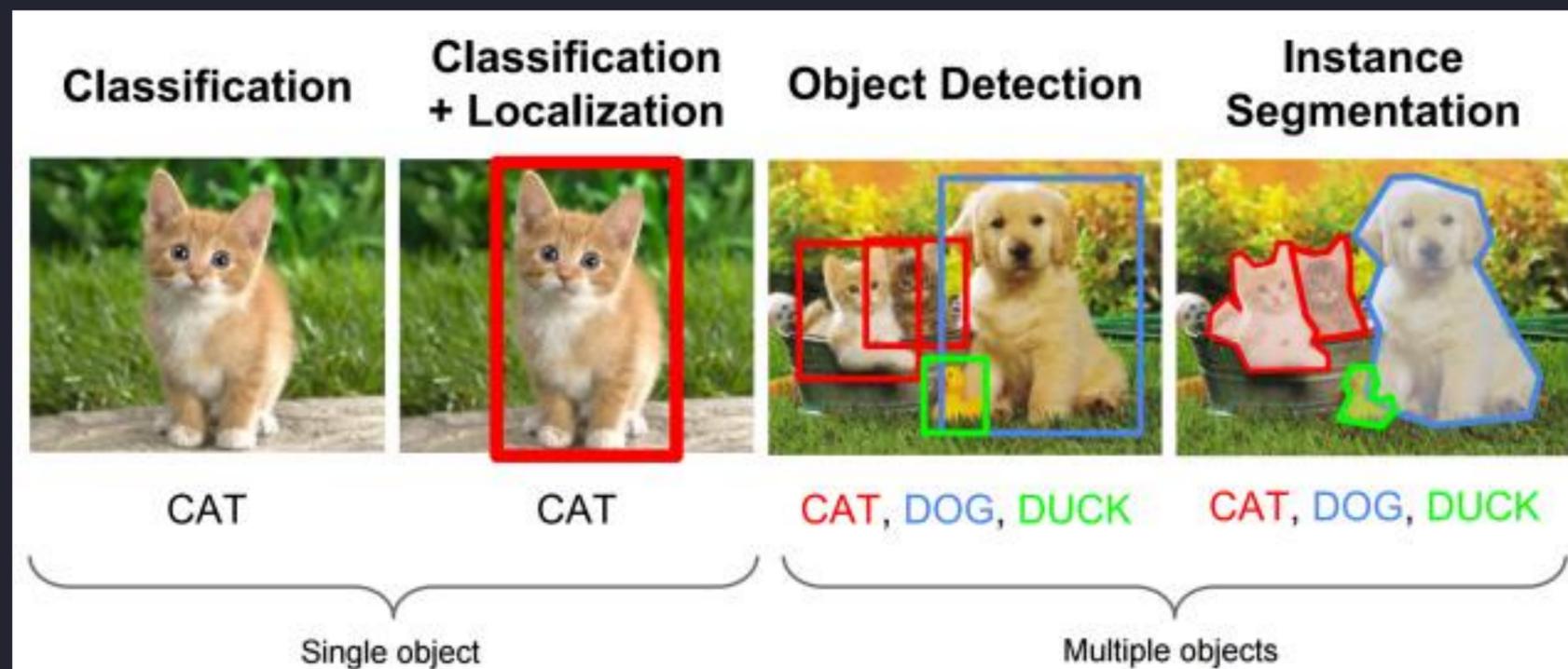
E' necessario utilizzare quattro modelli per riconoscere una singola persona in maniera affidabile  
Per riunire le regioni appartenenti alla stessa entità è necessaria una complessità di  $O(n^2)$

# YOLO

YOLO ("You Only Look Once") è un efficace algoritmo di riconoscimento degli oggetti in tempo reale

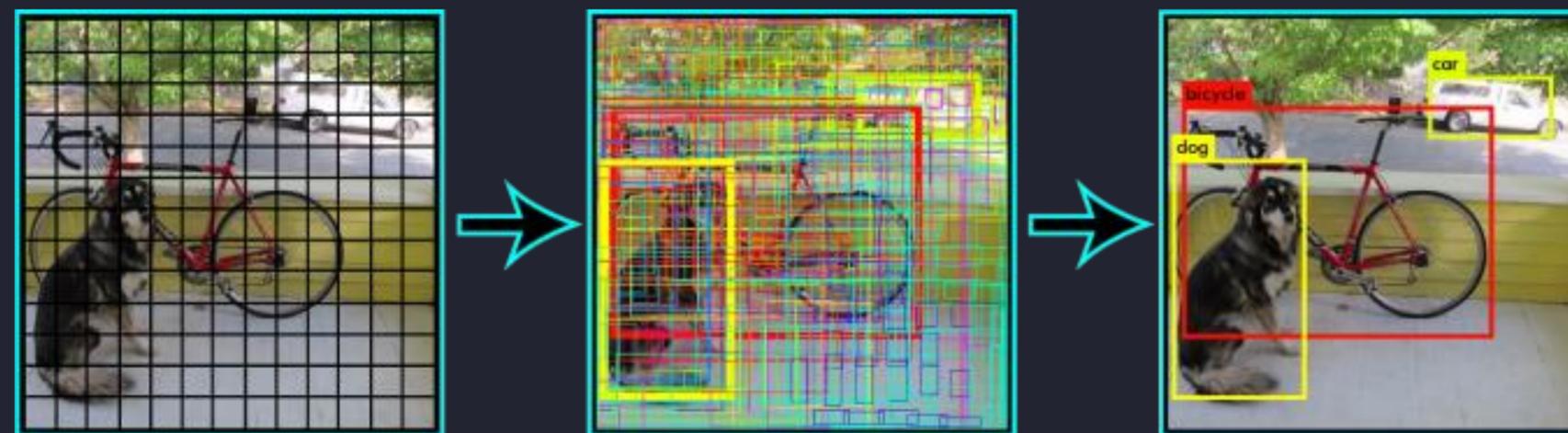
Descritto per la prima volta nel 2015 da Joseph Redmon

L'attuale versione è la 4



# Come funziona YOLO

Algoritmo a passata unica



Algoritmo a sliding window



# Tiny-YOLO

- Tiny-YOLO è una variante di YOLO che permette di fare la detection su dispositivi embedded



- E' una versione ridotta quindi viene persa una parte di precisione (da 51-57% mAP a 23% di mAP)

# GRAZIE PER L'ATTENZIONE