

Un evento di



Realizzato con



7 E 8 MAGGIO - UNIVERSITÀ ROMA TRE

9 MAGGIO - CAMPIDOGLIO

Un multi evento dedicato all'innovazione per rispondere alle sfide sociali, ambientali ed economiche mantenendo al centro le persone.

www.romecup.org **#ROMECUP2025**



WHAT'S NEXT? INTELLIGENZA UMANA E ARTIFICIALE

LE SFIDE PER IL BENESSERE OLISTICO

Drone Challenge: Rilevamento
del fuoco e guida automatica del
rover

Descrizione generale del progetto

Il nostro progetto si basa sull'uso di un telefono Android collegato via USB al PC per acquisire il flusso video del drone.

Tramite OBS Studio, il flusso video viene trasformato in una telecamera virtuale visibile ai programmi Python.

Due script gestiscono il sistema: uno per il riconoscimento del fuoco tramite un modello YOLOv5 addestrato da noi, l'altro per il rilevamento di marker ArUco montati sulla macchinina.

Funzionamento - Riconoscimento del fuoco

Abbiamo addestrato un modello YOLOv5 utilizzando un dataset specifico di immagini di fiamme.

Inizialmente abbiamo incontrato problemi di bassa precisione nel riconoscimento: molte immagini venivano classificate in modo errato.

Abbiamo risolto migliorando il dataset e aumentando il numero di epoche di addestramento, ottenendo un modello molto più affidabile.

Quando il fuoco viene rilevato nel flusso video, il sistema passa automaticamente alla fase successiva di guida del rover.

Funzionamento - Guida del rover

La macchinina è dotata di una scheda a microcontrollore ATmega328p programmata con linguaggio Arduino, a cui è collegato un modulo Bluetooth HC-05 configurato in modalità Slave.

Un programma scritto in Python che gira su un PC rileva il marker ArUco inquadrato dalla videocamera del drone, calcolando l'angolo di orientamento rispetto alla posizione del drone stesso.

In base all'angolo, vengono inviati delle lettere dell'alfabeto ('F', 'B', 'I', 'J', 'T') ad un'altra scheda Arduino (MKR 1010) collegata allo stesso PC e dotata anche essa di modulo Bluetooth HC-05, ma configurato come Master. Questi a sua volta rilancia i comandi via Bluetooth allo Slave della macchinina.

Ogni lettera corrisponde a un preciso movimento: avanti, indietro, gira a destra, gira a sinistra o stop.



Comunicazione Master-Slave Bluetooth

Abbiamo configurato i moduli Bluetooth in modalità AT:

Il modulo collegato all'Arduino-PC è impostato come Master.

Il modulo collegato all'Arduino-Macchinina è impostato come Slave.

Questa configurazione permette al sistema di inviare i comandi in automatico, senza necessità di pairing manuale ad ogni accensione.

In questo modo la comunicazione è rapida, affidabile e senza ritardi significativi durante la gara.

Problematiche riscontrate e soluzioni adottate

Riconoscimento della fiamma poco preciso → migliorato il dataset e aumentato il numero di epoche durante l'addestramento YOLOv5.

Instabilità della comunicazione Bluetooth → risolta configurando correttamente i moduli HC-05 in modalità AT Master-Slave.

Latenza del flusso video via USB → ottimizzato il bitrate del flusso dal telefono per ridurre i ritardi.

Oscillazioni nel tracking dell'ArUco marker → limitata la velocità della macchinina per rendere più stabile la guida.

Collegamento al regolamento

Tutto il software di rilevamento immagini e del sistema di guida automatica è stato sviluppato dal team a partire da codice open source in Python e Arduino.

Non sono stati utilizzati software proprietari o soluzioni esterne non consentite dal regolamento.

Il sistema rispetta i vincoli richiesti:

Riconoscimento automatico del fuoco.

Guida del rover basata esclusivamente su input visivi dal drone (senza sensori esterni).

Uso consentito di Arduino, moduli Bluetooth e telecamera virtuale OBS.

Codici utilizzati

Cliccare sul link google drive per visualizzare i codici utilizzati.

<https://drive.google.com/drive/folders/1MLu6T6BPYFJcjRXG3eJC6MJjDx51InYe?usp=sharing>