

# SISTEMA DI GUIDA AUTONOMA

GRAN PREMIO MIVIA 2025

**GRUPPO 02**  
Gioia Iannuzzi  
Luigi Montonetti  
Arianna Paletta  
Debora Villano



# COSA VOLEVAMO OTTENERE?



## SISTEMA AUTONOMO

Progettare un sistema capace di completare almeno 3 giri di pista in totale autonomia, senza intervento umano.

## BEHAVIORAL CLONING

Implementare un modello che replica il comportamento del pilota umano attraverso l'analisi dei dati raccolti durante la guida.

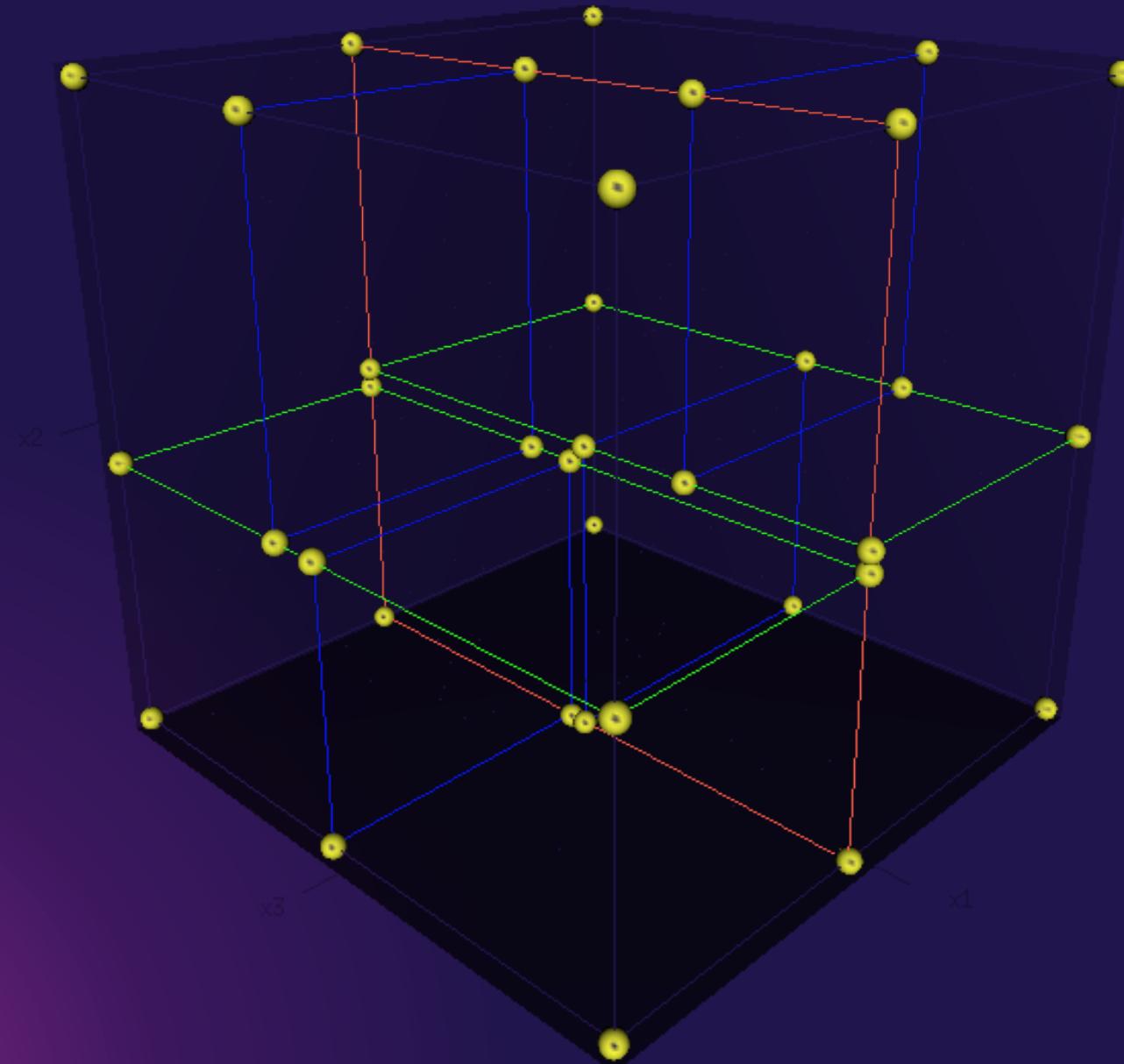
## TEMPO E STABILITÀ

Raggiungere un equilibrio tra velocità e controllo, riducendo gli errori in curva e migliorando la stabilità lungo l'intero tracciato.

# OPENING THE BOX



# KNN



- **RICERCA OTTIMIZZATA CON KDTREE**  
Organizza lo spazio delle feature per individuare rapidamente i k vicini più simili.
- **NORMALIZZAZIONE DELLE FEATURES**  
Porta tutte le grandezze su scala comparabile per migliorare il calcolo delle distanze.
- **PREDIZIONE DEI COMANDI DI GUIDA**  
Calcola la media tra i vicini per stimare: accelerazione, frenata, sterzata.





# ADDESTRAMENTO

## RACCOLTA MANUALE DEI DATI TRAMITE GUIDA SIMULATA

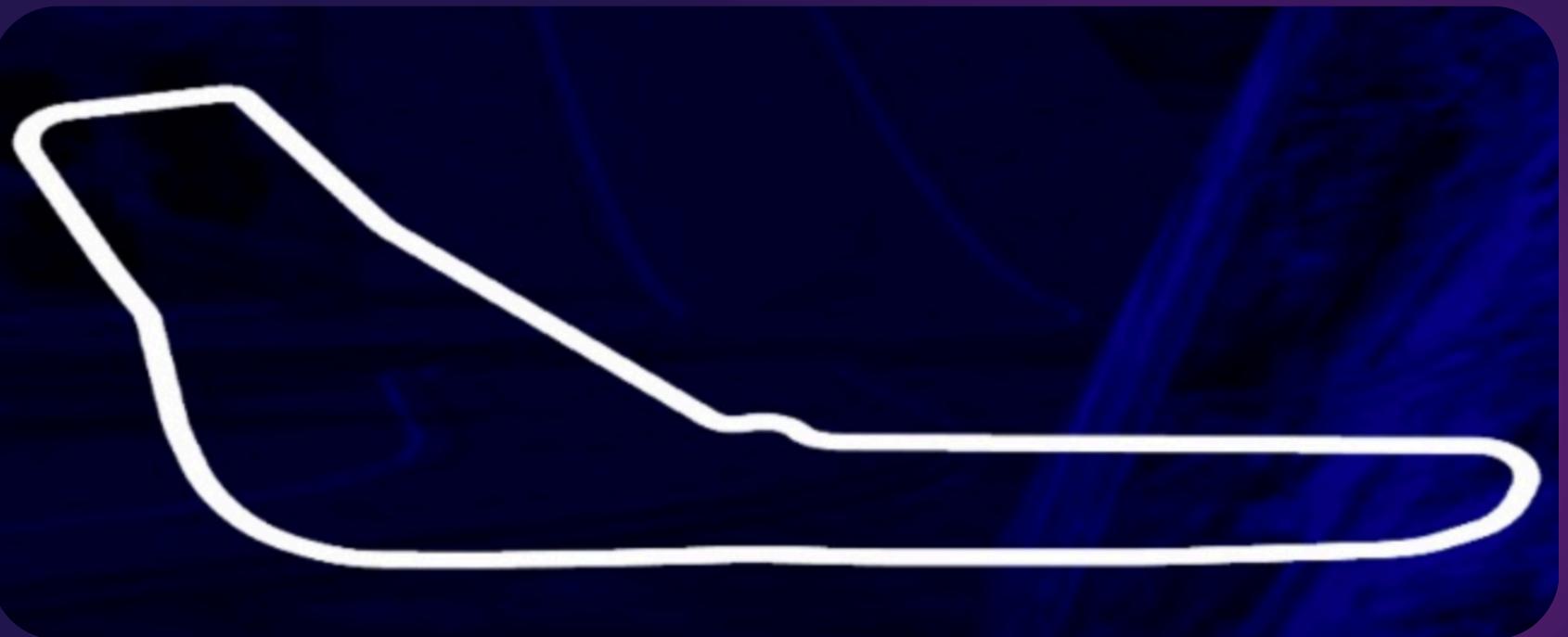
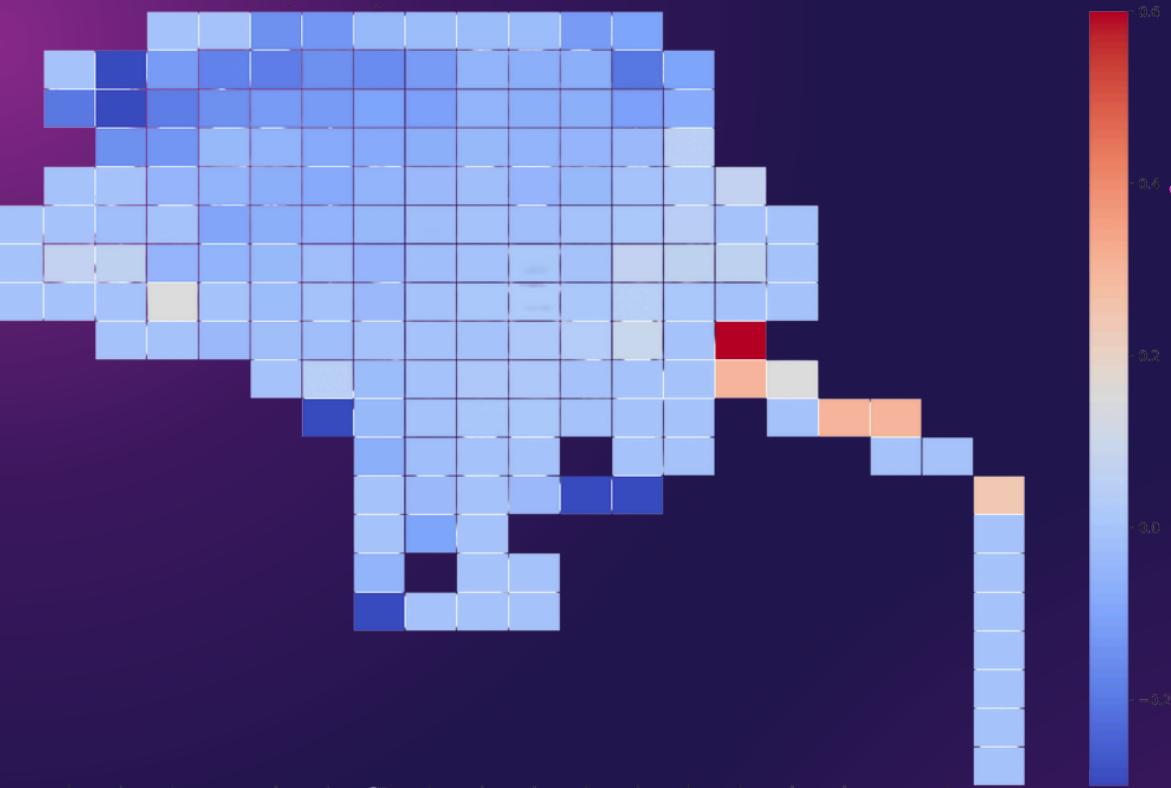
Abbiamo guidato manualmente il veicolo sul circuito simulato per generare un dataset realistico, registrando in tempo reale velocità, angolo di sterzata, frenata e accelerazione.

## "GARBAGE IN GARBAGE OUT"

Dati sporchi o acquisiti in condizioni critiche (auto danneggiata, fuori pista, bassa velocità) sono stati esclusi per non compromettere l'apprendimento del classificatore.

## STRATEGIA DINAMICA PER VELOCITA IN CURVA/RETTILINEO

Durante la guida abbiamo applicato una strategia adattiva: alta velocità nei tratti rettilinei e moderazione in curva per migliorare la stabilità e ridurre gli errori.



# DALLA QUANTITÀ ALLA QUANTITÀ

## FEATURE SET COMPLETO

Abbiamo inizialmente utilizzato tutte le feature disponibili, ma l'eccessiva complessità ha rallentato il sistema.

## SELEZIONE MIRATA DELLE FEATURE

Dopo un'analisi statistica e test empirici, abbiamo selezionato solo le feature più rilevanti, migliorando accuratezza e velocità di calcolo.

## NORMALIZZAZIONE DEI DATI

Tutti i dati sono stati normalizzati su scala [0,1] per garantire coerenza nel calcolo della distanza tra i punti.

# QUANTO È EFFICACE IL NOSTRO SISTEMA?

Il sistema è stato testato in condizioni controllate con 5 giri completi.  
Configurazione finale: 11 feature selezionate, K = 3, KDTree, dati  
normalizzati.

## RISULTATI TECNICI

- Tempo migliore: 2'48"
- Tempo peggiore: 3'2"
- Tempi di risposta rapidi
- Maggiore stabilità in curva

## INTERPRETAZIONE FINALE

Il sistema ha appreso uno stile di guida efficace, con miglioramenti misurabili sia in termini di tempo che di stabilità e fluidità di comportamento.



# GRAZIE PER L'ATTENZIONE

GRUPPO 02

Gioia Iannuzzi  
Luigi Montonetti  
Arianna Paletta  
Debora Villano

