

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.

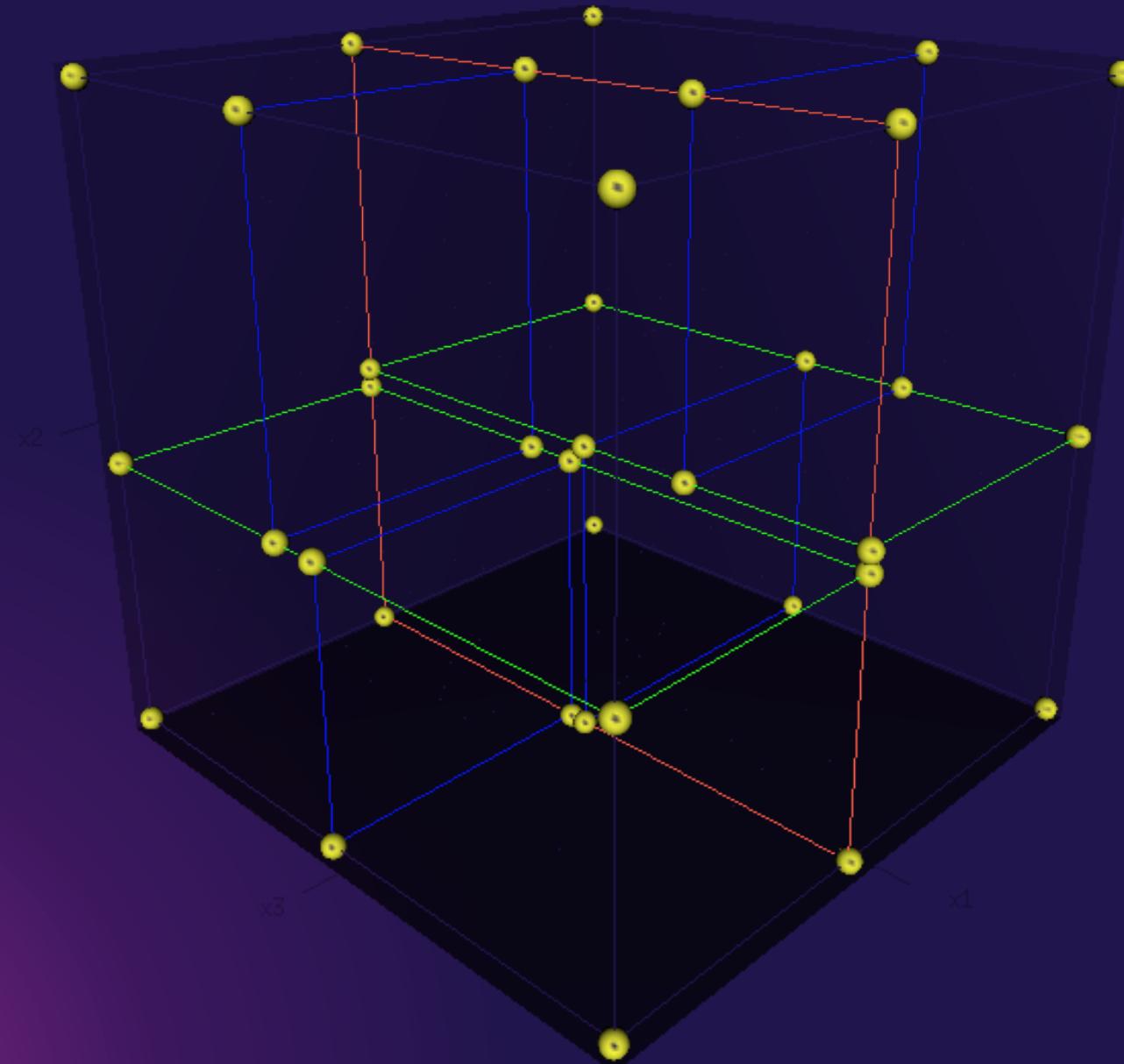
TEMPO E STABILITÀ

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

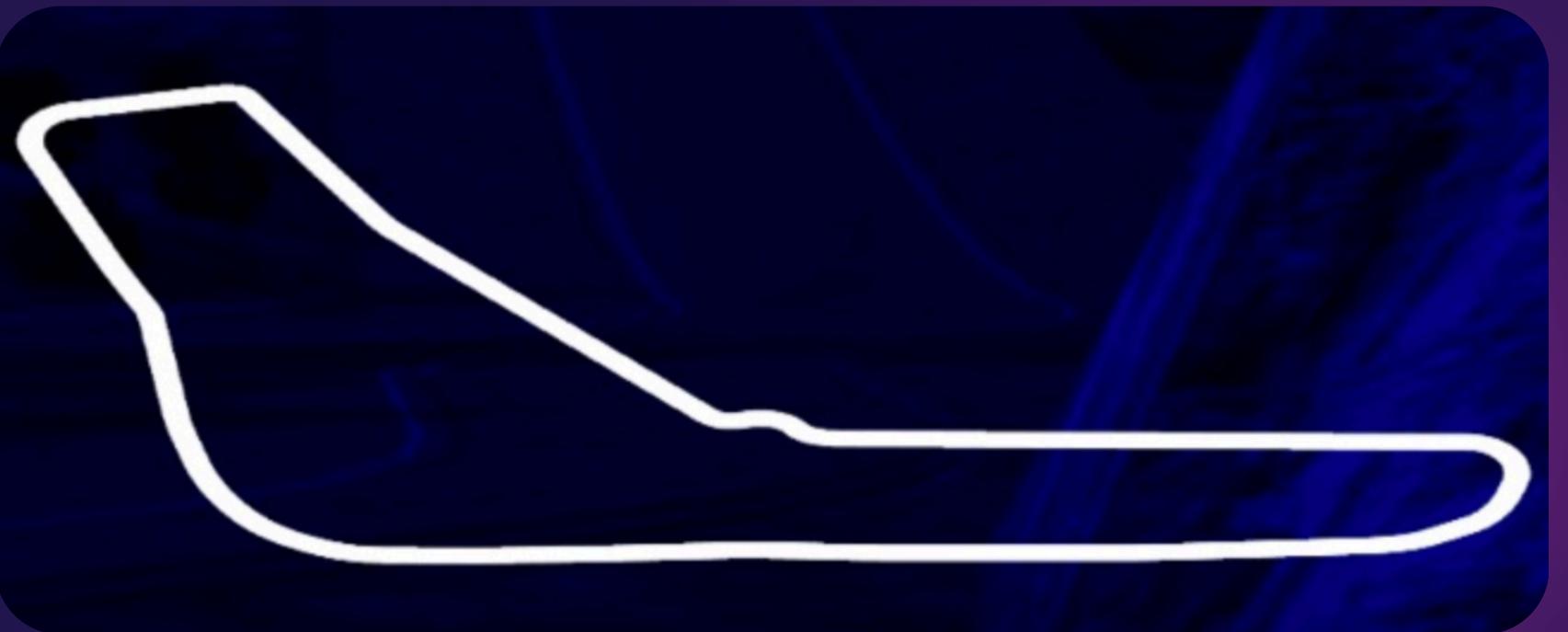
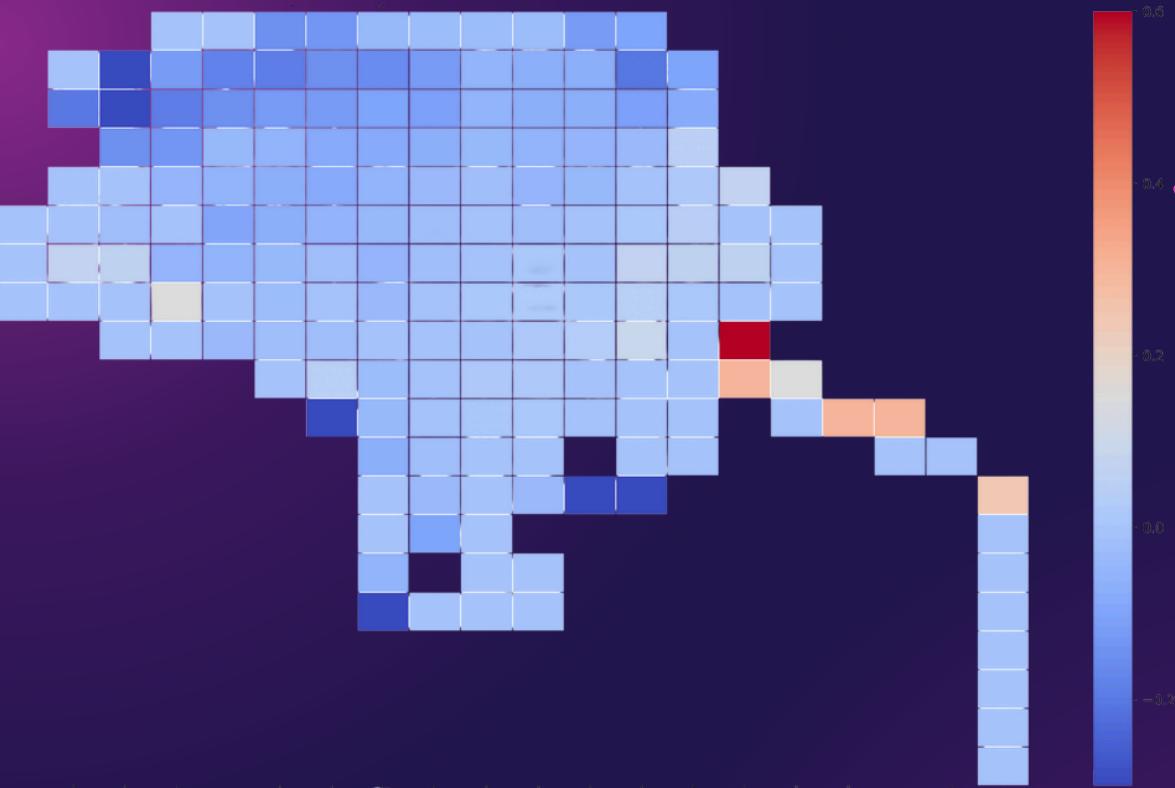
Abbiamo guidato manualmente il veicolo sul circuito simulato per generare un dataset realistico, registrando in tempo reale velocità, angolo di sterzata, frenata e accelerazione.

"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 QUALITÀ

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

