ID contributo: **111** Tipo: **Presentazione orale**

# Metodologia di sviluppo per logiche di controllo steering based: Dalla definizione software al Testing al simulatore

*mercoledì 3 settembre 2025 11:45 (15 minuti)*

L'integrazione di sistemi di controllo avanzati nei veicoli riveste un ruolo di primaria importanza [1], con particolare attenzione agli attuatori del sistema di sterzo e di frenata [2]. Tali sistemi risultano essenziali per il miglioramento delle prestazioni dinamiche del veicolo, del comfort e della loro sicurezza. Per permettere lo sviluppo, l'integrazione e il testing di questi sistemi in tempi ragionevoli è necessaria l'adozione di simulazioni offline, fasi di testing al simulatore con strategie Model-in-the-loop e Hardware-in-the-loop per arrivare alle ultime fasi di testing su veicoli sperimentali [1]. La presente attività si inerisce all'interno di un processo volto a sviluppare una metodologia e una strumentazione per agevolare il processo di sperimentazione e validazione fisica di logiche di controllo basate sull'attuazione del sistema di sterzo dalle prime fasi di testing offline al testing su simulatore e infine su veicolo sperimentale. L'esigenza di tale ricerca nasce dalla limitata disponibilità di informazioni relative al funzionamento delle logiche di controllo comunemente installate su veicoli commerciali e dai vincoli imposti dai sistemi di serie, i quali non consentono libero accesso al software e quindi una gestione completa della coppia di sterzo. Infatti, nonostante la grande diffusione dei sistemi EPS su strada, in letteratura non sono accessibili fonti che descrivano nel dettaglio il funzionamento dei loro algoritmi di controllo [3].
In questo contesto il presente studio si concentra sullo sviluppo di una architettura software che replicando le performance di un attuatore EPS di serie serva da base di sviluppo per l'integrazione di nuove logiche di controllo sperimentali. I modelli sviluppati sono ideati per supportare la progettazione delle nuove funzionalità dalle sue fasi iniziali permettendo sia co-simulazioni offline fra i software Vi-CarRealTime e MATLAB Simulink sia simulazioni online di tipo mode-in-the-loop per poter condurre delle prime analisi soggettive.
Un aspetto centrale della ricerca consiste nella definizione della logica di controllo di base del sistema EPS e la struttura dei contributi di asservimento, tutti determinati da modelli numerici che limitano la presenza di mappe di calibrazione il cui utilizzo comporta onerose fasi di calibrazione. Una campagna sperimentale di acquisizione dati, condotta mediante un simulatore Hardware-in-the-Loop, ha consentito di validare le prestazioni della logica di controllo di base sviluppata.
Con l'obiettivo di guidare attivamente in condizioni di guida realistiche, sia per quanto concerne l'aspetto prestazionale che quello legato la sicurezza funzionale e l'assenza di bug, sono state selezionate una serie di prove in scenari di guida specifici. Tali sessioni di guida mirano a raccogliere dati relativi al funzionamento della logica valutare il feedback di sterzo percepito dai guidatori e ottimizzarlo tramite delle specifiche sessioni di tuning del sistema. Tali prove hanno anche l'obiettivo di identificare eventuali condizioni in cui la logica sviluppata non soddisfa le condizioni di sicurezza attese e adottare delle strategie di correzione.

---

[1] Winner H, Hakuli S, Lotz F and Singer C 2016 Handbook of Driver Assistance Systems (Cham: Springer International Publishing)
[2] Veneroso L, Alfatti F, Annicchiarico C and Capitani R 2023 IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 1275 012041 ISSN 1757-8981
[3] Reiland N, Miernik C, Gerling D. Electronic power steering system –a mechatronic model for simulative analysis of power consumption. The Journal of Engineering. 2019 6; 2019:3484–3488

**Autori principali:** Dr. ANTICAGLIA, Alessio (Università degli Studi di Firenze); Dr. ANNICCHIARICO, Claudio (Meccanica 42 S.R.L); Dr. RONCHI, Leandro (Università Degli Studi di Firenze); Dr. VENEROSO, Luca

(Università Degli Studi di Firenze); Prof. CAPITANI, Renzo (Università Degli Studi di Firenze)

**Relatore:** Dr. VENEROSO, Luca (Università Degli Studi di Firenze)

**Classifica Sessioni:** Automotive

**Classificazione della track:** Automotive