



ID contributo: 211

Tipo: **Presentazione orale**

Migliorare l'efficienza di un veicolo commerciale a idrogeno tramite l'integrazione tra la gestione energetica e i sistemi ADAS

giovedì 4 settembre 2025 12:30 (15 minuti)

L'integrazione dei Sistemi Avanzati di Assistenza alla Guida (ADAS) con le Strategie di Gestione dell'Energia (EMS) rappresenta un ambito di ricerca emergente per i moderni veicoli ibridi elettrificati (HEVs). All'interno di questa categoria, i veicoli elettrici a celle a combustibile (FCEVs) che incorporano una batteria ad alta tensione (HV) e una cella a combustibile (FC) costituiscono un interessante caso di studio per lo sviluppo di controllori che ottimizzano i flussi energetici a bordo dalle fonti di accumulo alla dinamica del veicolo. Un ambito di ricerca aperto in questo campo, riguarda la valutazione dell'impatto dei controllori di dinamica longitudinale sull'efficienza energetica del veicolo, che viene esplorata in questo lavoro tramite lo sviluppo di un controllore e la sua validazione sperimentale.

Questo lavoro presenta l'implementazione di un sistema di cruise control adattivo (ACC) basato su model predictive control (MPC) per un veicolo commerciale a celle a combustibile (FCEV). L'obiettivo è progettare e validare sperimentalmente un controllore di dinamica longitudinale che sia efficiente dal punto di vista delle risorse di centralina, valutandone il potenziale per migliorare l'efficienza energetica e il comfort. L'approccio proposto è stato valutato in simulazione sul modello di un prototipo di FCEV commerciale validato sperimentalmente su un banco prova dinamometrico. I risultati dimostrano che l'ottimizzazione del profilo di velocità del veicolo porta a una riduzione fino al 10% del consumo del sistema a celle a combustibile, mantenendo al contempo i vincoli temporali operativi e i requisiti di comfort dettati dalle relative ISO.

Per soddisfare le necessità di diverse missioni di guida (urbane ed extra-urbane), sono stati proposti e testati due principali settaggi dei parametri dell'ACC per affrontare il compromesso tra comfort ed efficienza energetica. I risultati mostrano che il controllore predittivo ha un impatto positivo sull'efficienza energetica nelle missioni prettamente urbane, mentre ha un effetto limitato in quelle extra-urbane. D'altra parte, la guida su autostrada rappresenta lo scenario in cui l'uso ottimale della cella a combustibile ha il maggiore impatto sull'efficienza energetica. Complessivamente, i risultati dello studio sono limitati dal numero di prove disponibili e dall'impianto sperimentale a disposizione.

In conclusione, questo lavoro presenta lo sviluppo e il collaudo di un sistema di gestione di veicolo ibrido assistito da ADAS per un veicolo commerciale ibrido a idrogeno. La novità di questo lavoro è quella di proporre un controllore generalizzato per risolvere il problema dell'ACC e proporre un'integrazione tra le funzioni di gestione dell'energia e quelle di assistenza alla guida. I risultati mostrano che l'approccio presenta interessanti risvolti in termini di risparmio energetico e miglioramento del comfort, estendendo la letteratura già disponibile ad un powertrain innovativo.

Keywords Sistemi Avanzati di Assistenza alla Guida (ADAS); Cruise Control Adattivo (ACC); Model Predictive Control (MPC); Veicoli Ibridi a Celle a Combustibile (FCEV)

Autori principali: FAVELLI, Stefano (Politecnico di Torino); Prof. CASTELLANOS MOLINA, Luis Miguel (Politecnico di Torino); TONOLI, Andrea (Politecnico di Torino)

Relatori: FAVELLI, Stefano (Politecnico di Torino); Prof. CASTELLANOS MOLINA, Luis Miguel (Politecnico di Torino)

Classifica Sessioni: Automotive

Classificazione della track: Automotive