

Università degli Studi di Padova – Dipartimento di Ingegneria Industriale

Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia

Relazione per la prova finale
«Sistemi di Stoccaggio dell'Energia
nelle Auto Ibride»

Tutor universitario: Prof. Pavesi Giorgio

Laureando: Pezzutti Filippo

Padova, 22/9/2022

- Sostenibilità Energetica
- Sostenibilità Ambientale



Ridurre il consumo di combustibili fossili
attraverso
veicoli a trazione ibrida muniti di un sistema intelligente di stoccaggio
dell'energia.

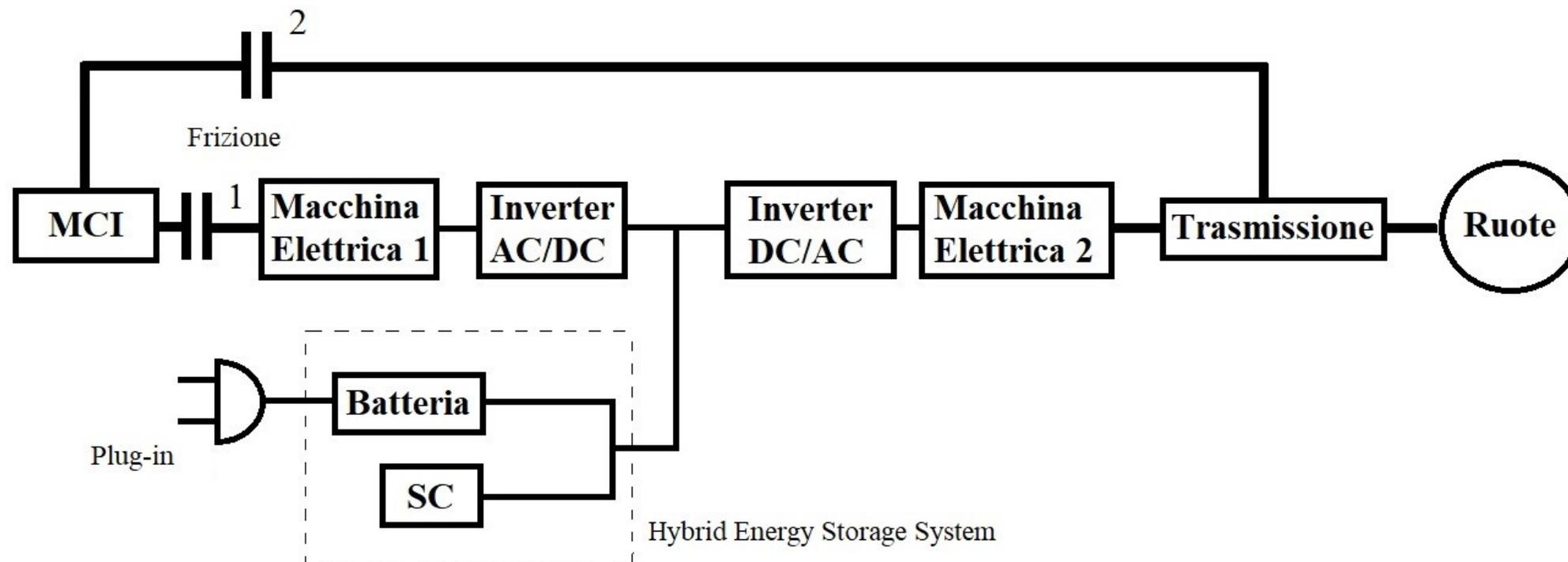


Hybrid Energy Storage System

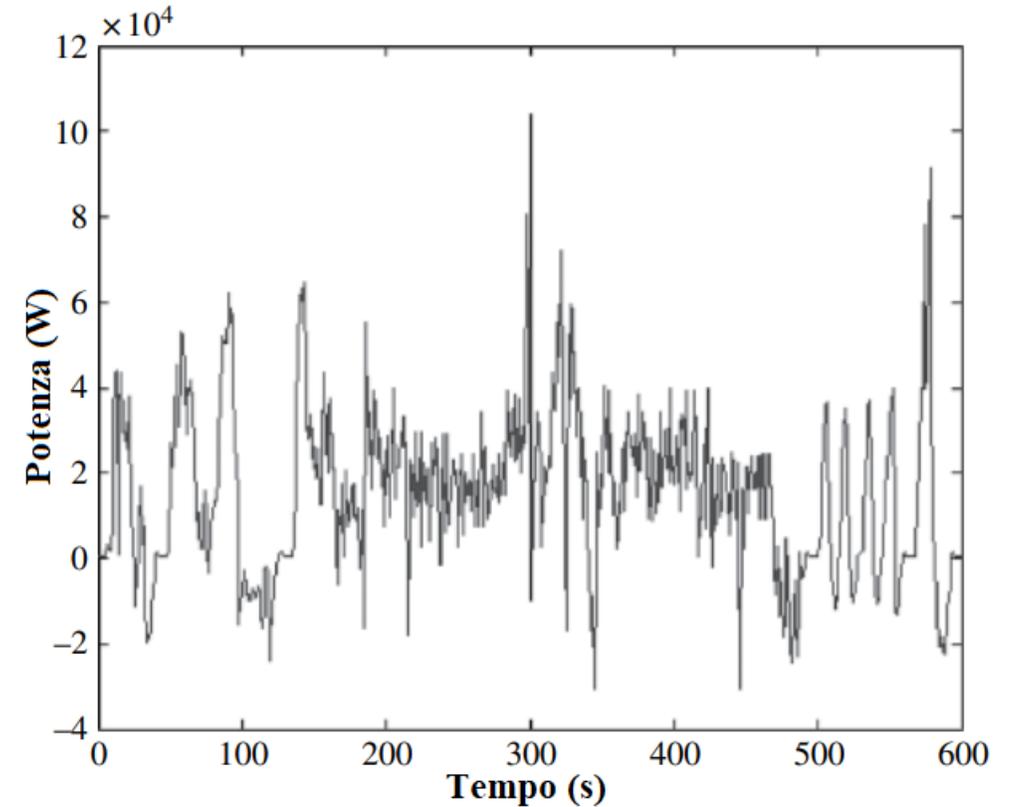
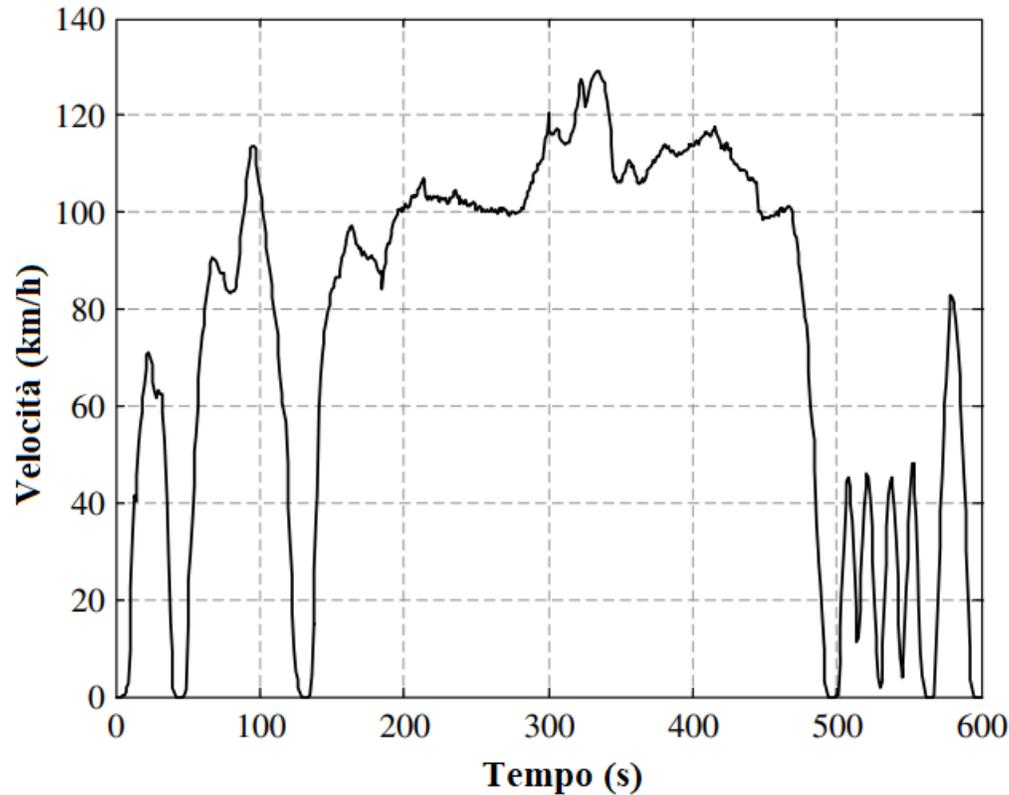
- Introdurre alcune problematiche relative alle auto elettriche e a combustione interna.
- Descrivere il principio di funzionamento dell'Hybrid Energy Storage System (HESS).
- Descrivere alcuni dispositivi di stoccaggio dell'energia.
- Studiare dei cicli di guida per analizzare la gestione della potenza in due diversi sistemi di stoccaggio dell'energia.

- HEV: Hybrid Electric Vehicles.
- HESS: Hybrid Energy Storage System. \longrightarrow
 - Dispositivi di accumulo
 - Elettronica di potenza
 - Unità di gestione e controllo

- Schema di impianto parallelo-serie di un'auto ibrida con sistema ibrido di stoccaggio dell'energia:



Ciclo di guida aggressiva US06:



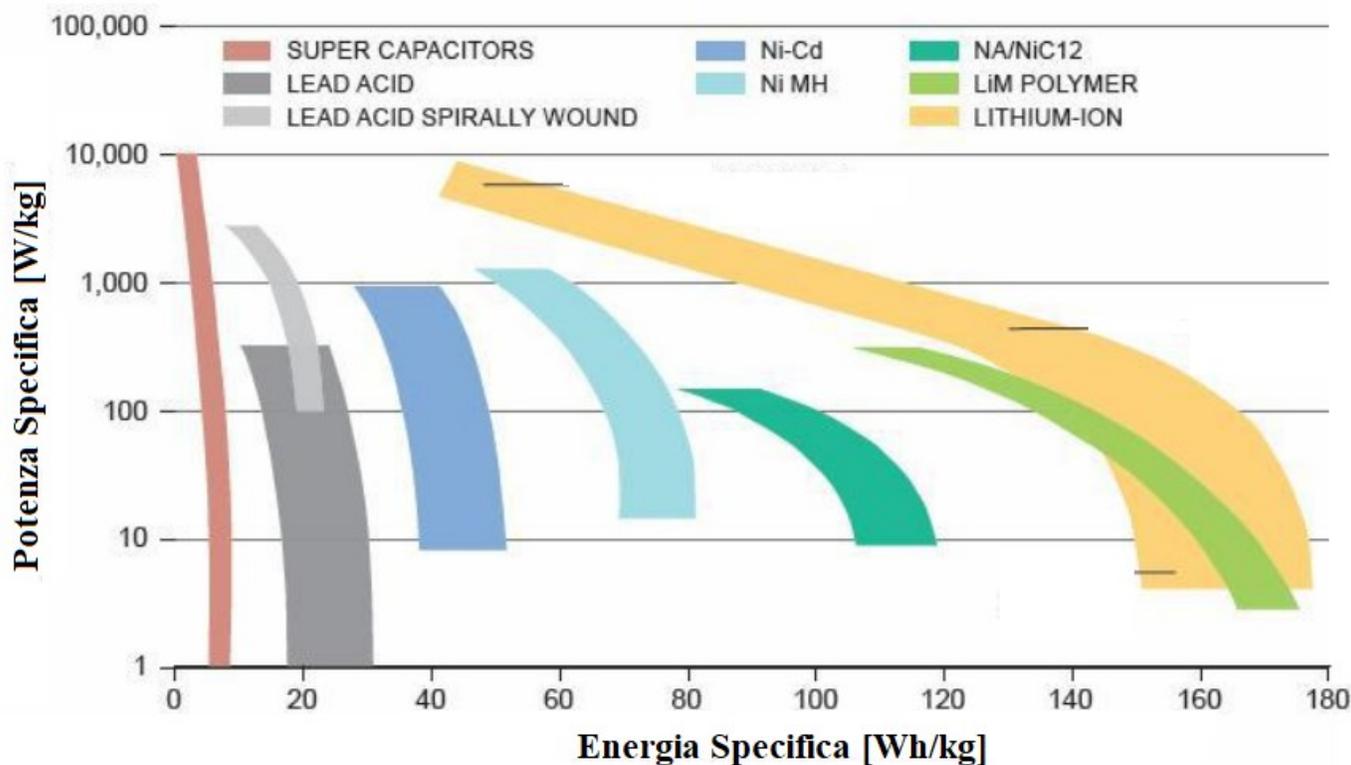
- Salvaguardare prestazioni e vita della batteria
- Mantenere MCI in zona di efficienza



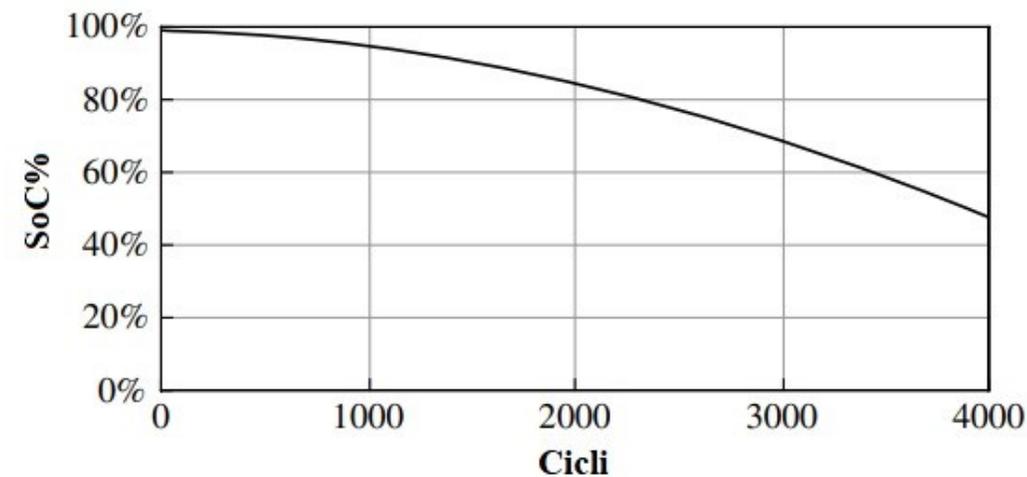
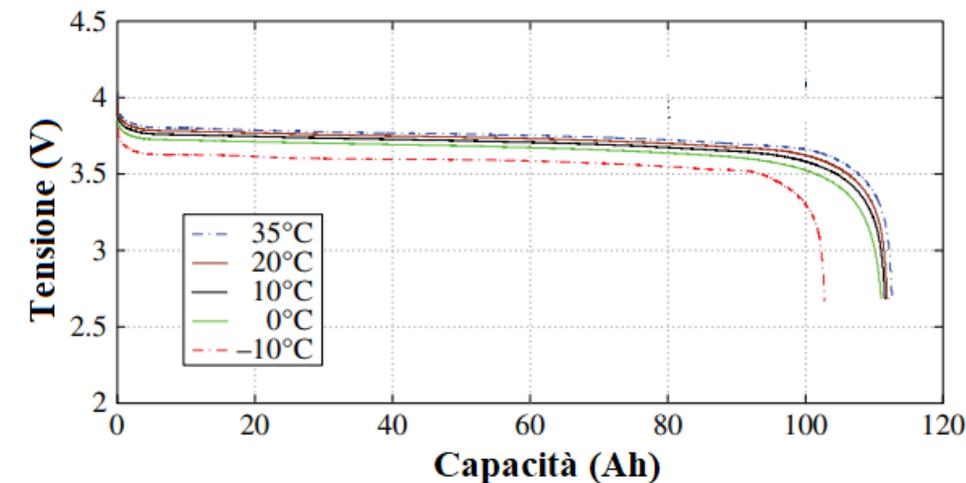
Electrically Peaking Hybrid Concept

Caratteristiche principali:

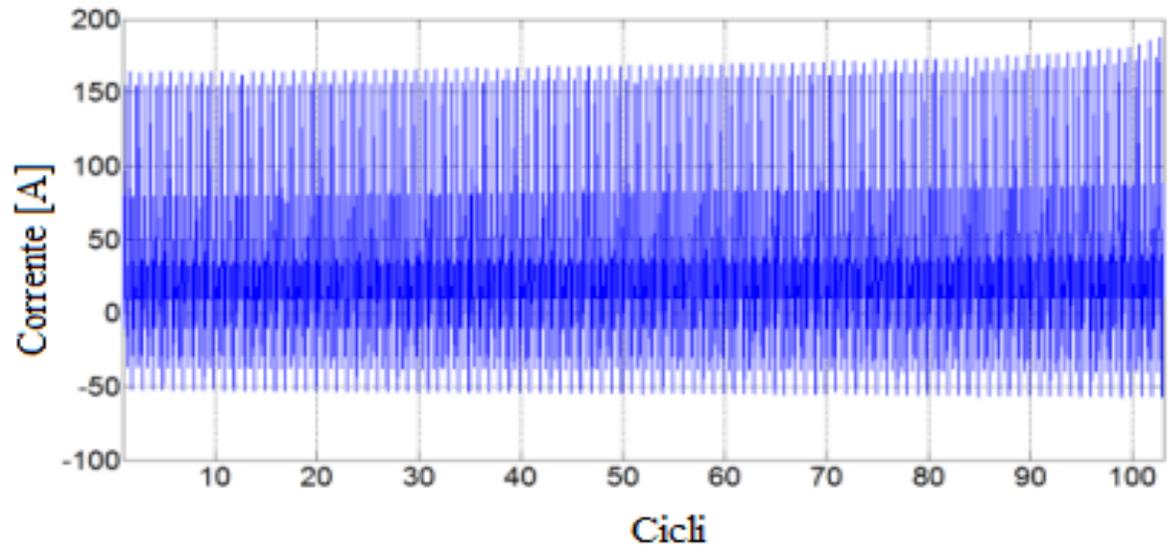
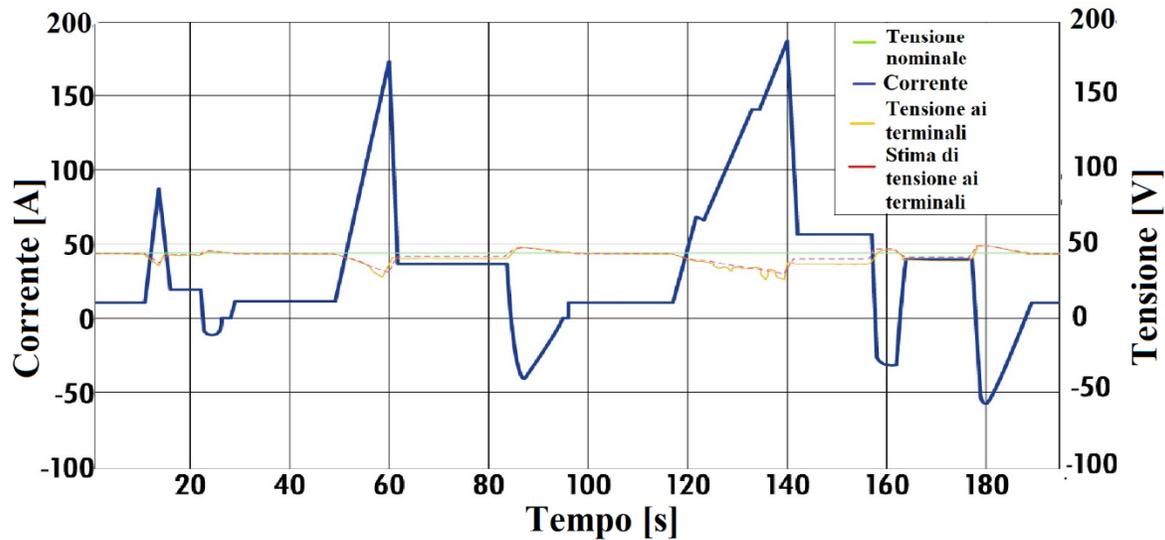
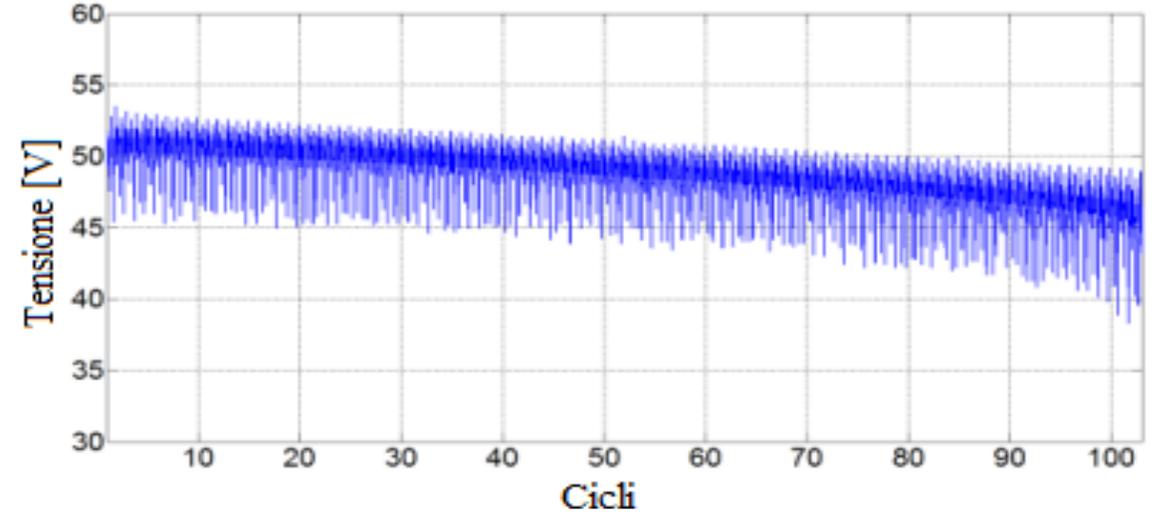
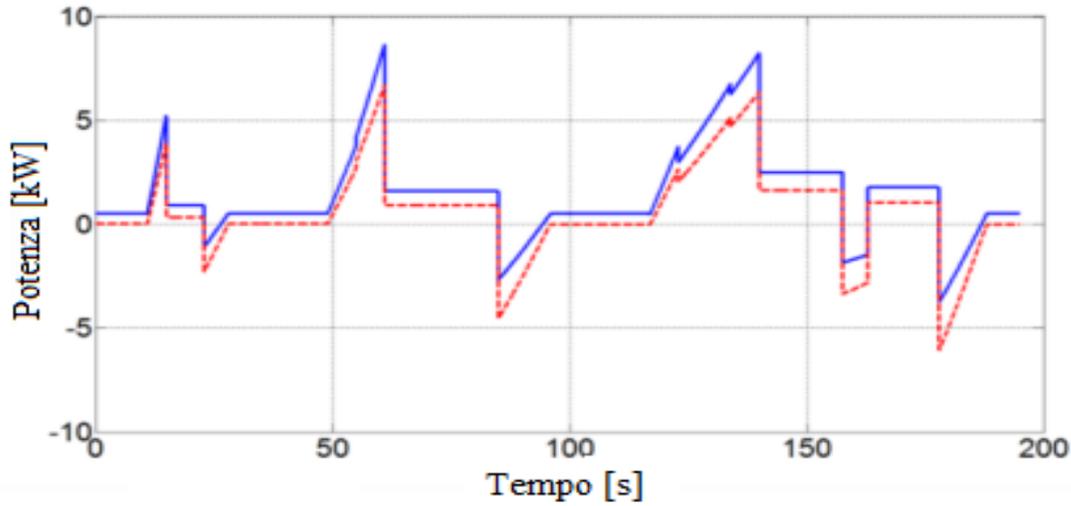
- Temperatura di esercizio
- Durata di vita (cicli)
- Energia specifica
- Potenza specifica
- Efficienza



Temperatura e numero di cicli influenzano maggiormente le prestazioni



Batteria al piombo acido durante un ciclo di guida ECE 15. Potenza elettrica in blu e potenza meccanica in rosso.

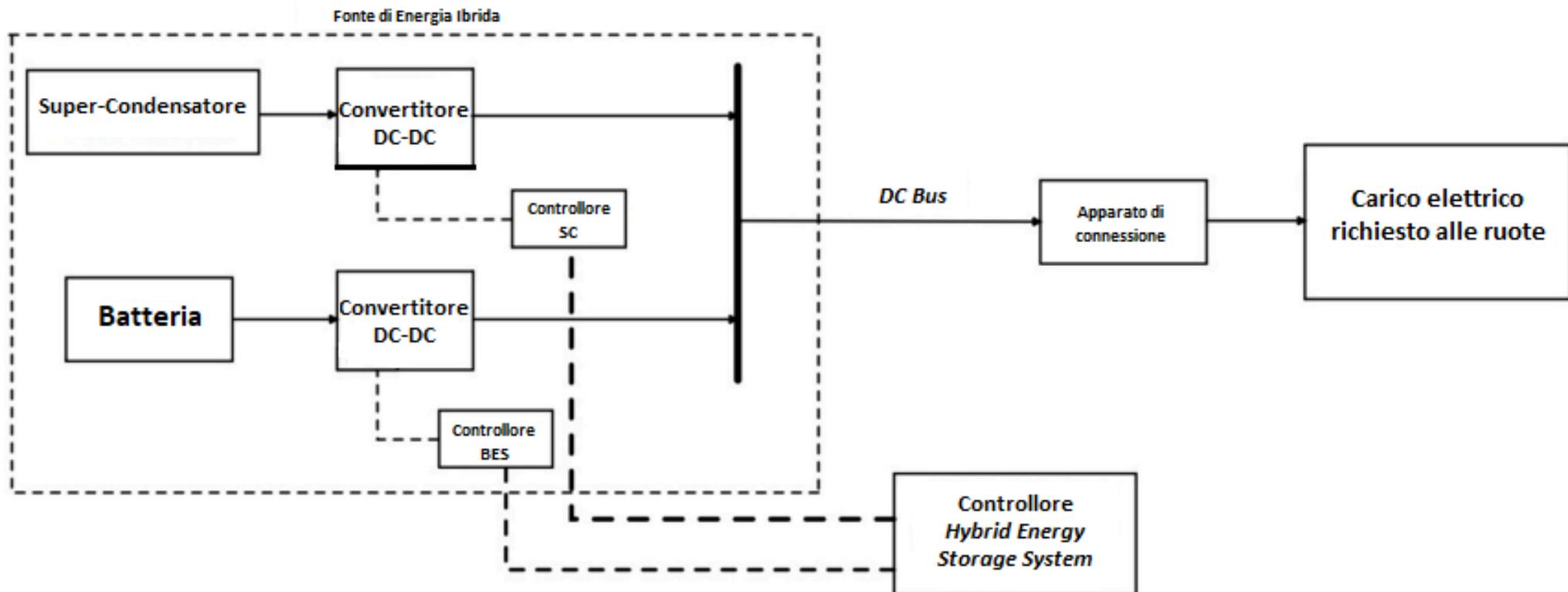


Caratteristiche dei Supercondensatori: →

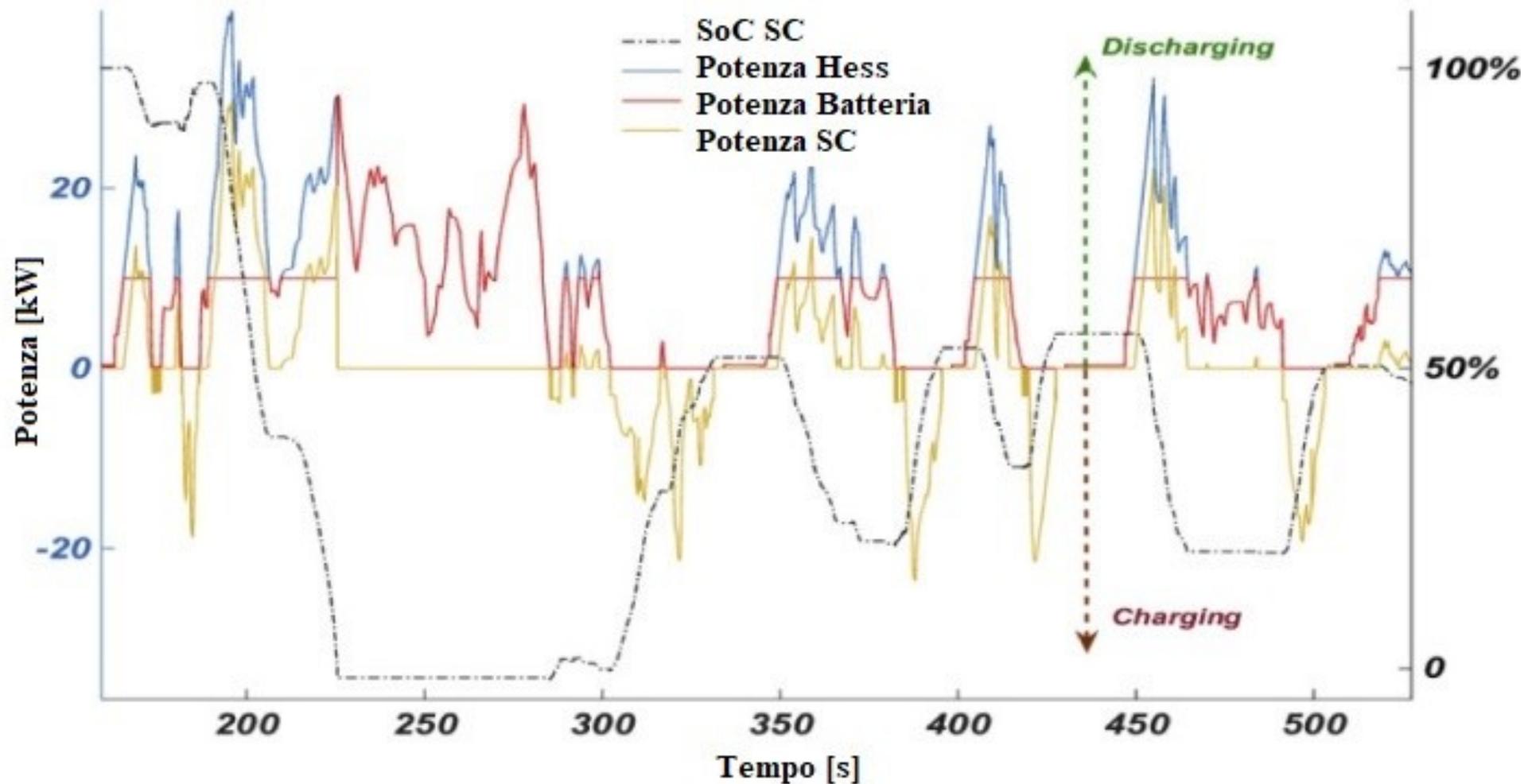
- Elevata potenza specifica
- Scarsa energia specifica
- Elevato numero di cicli

Principio di base: →

- La batteria eroga la componente media della corrente
- I supercondensatori erogano la componente alternata della corrente



Ciclo di guida su strada urbana FTP-75 con sistema di stoccaggio dell'energia composto da batteria agli ioni di litio e supercondensatori.

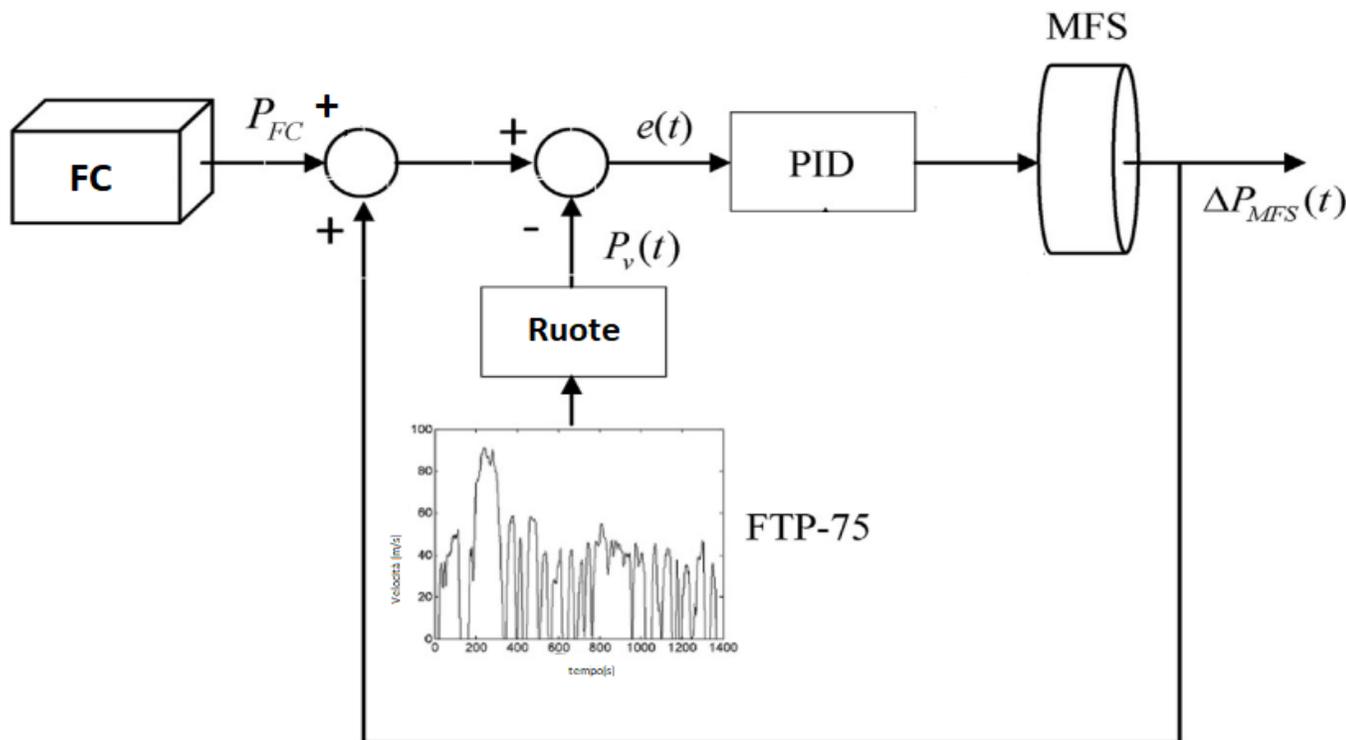


Caratteristiche celle a combustibile: \longrightarrow

- Elevata Energia Specifica
- Scarsa Potenza Specifica
- Transitori con tempi lunghi

Caratteristiche volano: \longrightarrow

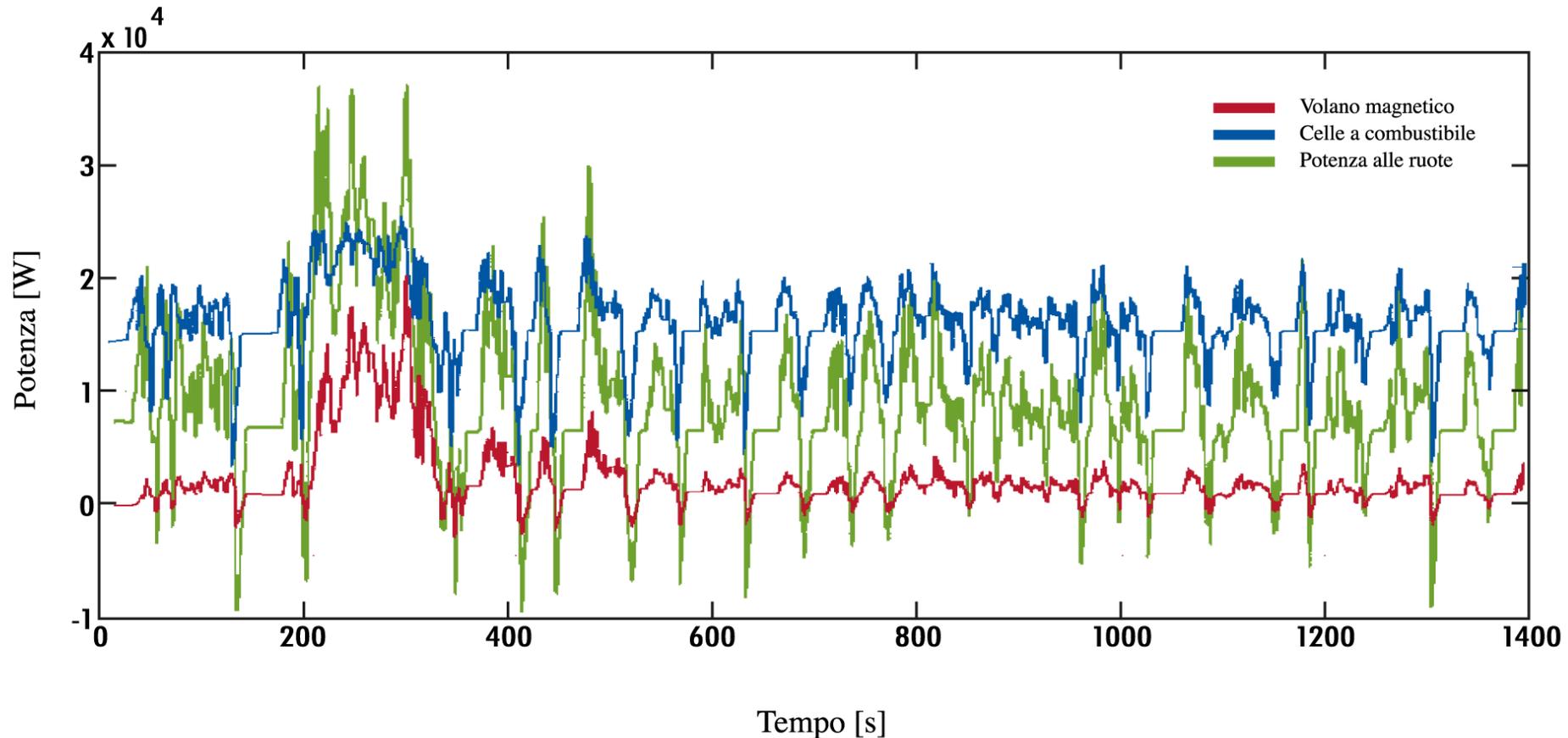
- Buona Energia Specifica
- Elevata velocità di ricarica
- Elevato coefficiente di autoscarica
- Elevato numero di cicli di vita



Principio di base:

- Batteria a celle a combustibile eroga potenza media di base
- Volano eroga potenza aggiuntiva per accelerazione e recupera l'energia di frenata

Ciclo di guida su strada urbana FTP-75 con sistema di stoccaggio dell'energia composto da batteria a celle a combustibile e volano magnetico.



- Limiti delle batterie elettrochimiche.
- Introduzione di dispositivi di stoccaggio complementari.
- L'importanza dell'elettronica di potenza.
- Auto ibrida con HESS composto da batteria elettrochimica e supercondensatori:
 - Riduzione dei consumi di carburante.
 - Salvaguardia della vita e delle prestazioni della batteria.
- Auto ibrida con sistema di stoccaggio dell'energia composto da batteria a celle a combustibile e volano magnetico.