**Progetto di Ricerca**

Il progetto di ricerca è incentrato nello studio e progetto di soluzioni circuitali, tecnologie e strategie di controllo per la realizzazione di sistemi di battery emulator ed e-motor emulator per applicazione nell’ambito del test di componenti automotive quali convertitori di potenza, inverter e batterie.

Tali sistemi sono composti da convertitori elettronici di potenza switching di tipo DC-DC, DC-DC ed AC-DC con e senza isolamento galvanico. Verranno esaminate diverse possibili topologie di sistema che richiedono l’utilizzo di diverse soluzioni circuitali e combinazioni di convertitori. Per ogni tipologia di convertitori verranno studiate e comparate svariate topologie circuitali e per ogni topologia circuitale le possibili tecniche di controllo. Dal punto di vista tecnologico, l’obiettivo di ottenere performance allo stato dell’arte verrà perseguito tramite l’utilizzo di semiconduttori di potenza innovativi, quali il SiC ed il GaN che permettono la realizzazione di convertitori di potenza ad elevata efficienza e compattezza. Verranno studiate e sviluppate tecniche di progetto adatte allo sfruttamento ottimale di tali tecnologie. Verranno infine studiati i vincoli operativi e di performance che l’utilizzo di tali semiconduttori ad elevata velocità di commutazione operanti ad alta frequenza di commutazione impongono sul resto della componentistica del convertitore e del sistema: si studieranno quindi le scelte tecnologiche necessarie per i condensatori, i componenti magnetici, i sensori e il sistema di controllo a microcontrollore.

Le conoscenze acquisite saranno anche applicate allo sviluppo di convertitori DC-AC (inverter) per applicazioni UPS di nuova generazione. Verranno inoltre studiate varie strategie di controllo per la gestione di UPS modulari operanti in parallelo e la loro relativa sincronizzazione con la rete.

**Piano di attività**

* Studio delle tecnologie di semiconduttori di potenza SiC e GaN: caratteristiche di commutazione, soluzioni di driving, tecniche di progetto e simulazione per convertitori ad elevata frequenza di commutazione
* Studio delle topologie di sistema per Battery Emulator e e-motor emulator
* Studio delle topologie circuitali di convertitori di potenza switching di alta potenza (>20 kW) DC-DC, AC-DC, DC-AC: funzionamento, dimensionamento, simulazione e strategie di controllo
* Tecnologie di condensatori, magnetici e sensori (corrente/tensione) per elevata potenza ed elevata frequenza di commutazione. Identificazione delle specifiche per il sistema di controllo a microcontrollore.
* Studi delle problematiche e tecniche di gestione e controllo di UPS operanti in parallelo su un carico comune e la loro sincronizzazione con la rete elettrica