

PRESENTAZIONE - LA NOTTE DELLA RICERCA

Ricerca: "Sviluppo di sistemi elettronici di potenza innovativi per fonti di energia rinnovabili"

Sviluppo di sistemi innovativi di conversione per l'energia elettrica ad alta efficienza: applicazioni che vanno dai convertitori utilizzati per le sorgenti di energia rinnovabili (fotovoltaico, eolico, etc.) e di accumulo energetico alle applicazioni per il miglioramento dell'efficienza energetica delle micro-reti elettriche intelligenti (smart micro-grids).

con **Paolo Mattavelli**, Prof. ordinario di Ingegneria Elettronica, IEEE Fellow

Dipartimento di Tecnica e Gestione dei sistemi industriali (DTG), Università di Padova- sede di Vicenza

Progetto INNOPOWER:

Il progetto rappresenta un contributo scientifico nell'ambito dell'elettronica di potenza e, più in generale, dell'efficienza energetica di sistemi di conversione elettrica e della transizione verso fonti di energia più pulite e sostenibili. In un mondo in cui la riduzione delle emissioni di gas serra è diventata una priorità, lo sviluppo di sistemi innovativi di conversione per l'energia elettrica ad alta efficienza ha assunto un ruolo fondamentale.

L'obiettivo principale del progetto era quello di migliorare l'efficienza e la performance dei sistemi di conversione elettrica, con un'enfasi particolare sulle applicazioni legate alle energie rinnovabili, come i pannelli fotovoltaici e gli impianti eolici, nonché sui sistemi di accumulo energetico. Inoltre, il progetto ha affrontato il miglioramento dell'efficienza energetica nelle micro-reti elettriche intelligenti, note come Smart micro-Grids.

Una delle innovazioni chiave del progetto è stata l'adozione di nuovi dispositivi a semiconduttore, come il Carburo di Silicio (SiC) e il Nitruro di Gallio (GaN), che hanno dimostrato un enorme potenziale di miglioramento rispetto alle tecnologie precedenti. Inoltre, il progetto ha sviluppato soluzioni soft-switching e ha sfruttato la modularità dei circuiti attraverso l'ottimizzazione di celle più piccole, collocate in serie e/o parallelo. Queste soluzioni hanno aumentato ulteriormente l'efficienza dei sistemi di conversione.

Un altro aspetto cruciale è stato lo sviluppo di tecniche innovative di controllo per la gestione ottimizzata dei convertitori e delle varie sorgenti e degli accumuli energetici. Le tecniche di controllo dissipative che riducano l'interazione dinamica verso la rete hanno svolto un ruolo fondamentale nel garantire il funzionamento stabile anche in condizioni di rete debole.

Il progetto si è inizialmente concentrato sulla tecnologia dei sistemi di conversione, mirando a semplificare e ottimizzare i sistemi elettronici di potenza per migliorare l'efficienza di conversione elettrica e ridurre i costi complessivi. Questo ha comportato lo sviluppo di soluzioni come carica batterie con soluzioni di partial-power processing. Successivamente si sono analizzate tecniche di controllo in alcune applicazioni di convertitori elettronici verso la rete che interfacciano le sorgenti di energia rinnovabile fotovoltaica e i sistemi di accumulo energetico.