

# **STIMA, PREVISIONE ED OTTIMIZZAZIONE DELLA PRODUZIONE ENERGETICA DI SISTEMI PER LA CONVERSIONE DELLE'ENERGIA SOLARE**

*F. Grasso<sup>(i)</sup>, A. Luchetta<sup>(i)</sup>, S. Manetti<sup>(i)</sup>, M. C. Piccirilli<sup>(i)</sup>, A. Reatti<sup>(i)</sup>, L. Serri<sup>(ii)</sup>*

<sup>(i)</sup>Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni, Via S. Marta 3 - 50139 FIRENZE

<sup>(ii)</sup>Dipartimento di Energetica, Via S. Marta, 3 - 50139 FIRENZE

L'attività di ricerca dell'Unità di Firenze nel campo dei circuiti elettronici di potenza, da qualche anno, si è orientata allo studio di sistemi nel settore delle energie rinnovabili con particolare riferimento al settore della produzione di energia elettrica per mezzo di moduli solari a concentrazione.

Gli obiettivi della ricerca riguardano la modellizzazione dei sistemi per la produzione di energia (elettrica e/o termica) da fonte solare.

Lo studio intrapreso si propone di individuare e valutare i parametri, i loro valori appropriati per, poi, prevedere il profilo di produzione di questi sistemi in funzione della disponibilità della fonte solare

A tale scopo, si è fatto uso sia di metodologie che riguardano lo sviluppo di metodi ed algoritmi per la previsione dell'irraggiamento solare, della temperatura ambiente e altri parametri ambientali e meteorologici che influiscono sulla produzione di energia utile nei sistemi di conversione dell'energia solare in energia elettrica e termica.

Sono oggetto di investigazione anche i convertitori e i componenti in essi utilizzati facendo riferimento all'intero sistema, ivi compresa la cella fotovoltaica ed il pannello nel suo insieme; la definizione di algoritmi per analizzare i convertitori a commutazione ed, infine, l'applicazione di tecniche neurali per il controllo dello stadio di potenza che compone il circuito del convertitore.

I modelli derivati sono finalizzati alla simulazione ed al progetto sia dei circuiti di potenza a commutazione sia dei sistemi nel loro insieme.

Ad esempio, nel settore dei modelli circuitali si sono ulteriormente sviluppate le ricerche già intraprese per derivare modelli lineari tempo invarianti dei circuiti a commutazione che realizzano i convertitori di potenza. In questo ambito si è fatto ricorso a tecniche simboliche ed impiego di algoritmi di simulazione sviluppati in forma originale da questa unità.

- [1] A. Reatti, L. Serri, M. K. Kazimierczuk "Modeling of Generalized Triple Junction Solar Cell Using Matlab<sup>TM</sup>" to be submitted for Journal Publication
- [2] A. Reatti, M. Beltramini, L. Serri, "Design and Optimization of a Printed Circuit Board for a Photovoltaic and Thermal Linear Solar Concentrator", EPE 2009 XIIIth European Conference on Power Electronics and Applications. Barcelona, Spain 8-10 September 2009.
- [3] A. Reatti, M. Beltramini, D. Tempesti, "Simulation and Modelling of a Combined Concentrating Photovoltaic-Thermal Collector with TRNSYS", 24th European Photovoltaic Solar energy Conference and Exhibition", 21-25 September 2009, Hamburg (Germany).
- [4] A. Reatti, L. Serri, "Safety and Monitoring System for a Solar Plant based on Photovoltaic and Thermal Concentrators", ISIE 2010 – IEEE International Symposium on Industrial Electronics. Bari, Italy 4-7 July 2010.

- [5] A. Reatti, L. Serri, “Linear Solar PV/T Concentrator Performance Index derivation and its Utilization in Monitoring System”, ISIE 2010 – IEEE International Symposium on Industrial Electronics. Bari, Italy 4-7 July 2010.
- [6] A. Reatti, L. Serri, and M. Kazimierczuck “Modeling of a solar battery charger based on PWM Buck-Boost Converter operated under Discontinuous Conduction Mode”, 35th IEEE Photovoltaic Specialist Conference (PVSC35), Honolulu, Hawaii, June 20-25, 2010.
- [7] A. Reatti, L. Serri, and M. Kazimierczuck “Frequency-Domain Analysis of PWM DC-DC Converters including Exact RMS Parasitic resistance for Photovoltaic Application”, 35th IEEE Photovoltaic Specialist Conference (PVSC35), Honolulu, Hawaii, June 20-25, 2010.
- [8] A. Reatti, L. Serri, and M. Kazimierczuck “Develop and Optimization of a low concentration PV/T system”, 35th IEEE Photovoltaic Specialist Conference (PVSC35), Honolulu, Hawaii, June 20-25, 2010.
- [9] A. Reatti, L. Serri, A. Luchetta and M. Kazimierczuck “Symbolic Analysis of PWM DC-DC Converters Operated in Continuous Conduction Mode and Its Application for Buck-Boost Converter” IEEE Transaction on Power Electronics (under review).