

# STUDIO DI CIRCUITI NON LINEARI: GENERAZIONE DI DINAMICHE COMPLESSE E SINCRONIZZAZIONE DEL CAOS

*Giuseppe Grassi, Donato Cafagna*

Università del Salento  
Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione  
Via per Monteroni, I-73100 LECCE

Nel 2007 l'Unità di Ricerca di Lecce (Università del Salento) si è occupata di metodologie innovative nell'analisi di circuiti non lineari, con particolare riferimento alla sincronizzazione di circuiti in condizioni di caos e alla generazione di dinamiche complesse.

Per quanto riguarda la sincronizzazione del caos, sulla base dei risultati precedentemente conseguiti in collaborazione con il Department of Electrical Engineering della Western Michigan University (USA) [1], nel 2007 l'Unità di Lecce ha proposto un nuovo metodo di sincronizzazione, chiamato "projective synchronization" [2]. Tale metodo realizza la sincronizzazione di un circuito "slave" ove le variabili sono scalate (di un fattore costante) rispetto alle corrispondenti variabili del circuito "master". I primi risultati di questo studio sono illustrati in [2], mentre la realizzazione hardware dello schema proposto è attualmente oggetto di un progetto congiunto con la Western Michigan University (USA).

Per quanto riguarda la generazione di dinamiche complesse, sulla base dei risultati ottenuti in [3], nel 2007 l'Unità di Lecce ha sviluppato una metodologia sistematica (basata sul metodo di Adomian) per la generazione di attrattori ipercaotici bidimensionali, e ne ha proposto una applicazione nell'ambito della sincronizzazione [4]-[5]. Infine, in [6] è stata studiata la dinamica caotica di un circuito di Chua "fractional", descritto cioè da equazioni differenziali con derivate "non-intero".

## **Bibliografia**

- [1] D. A. Miller, G. Grassi, "Experimental Realization of Observer-based Hyperchaos Synchronization", *IEEE Transactions on Circuits and Systems – Part I*, vol. 48, n. 3, pp. 366-374, 2001.
- [2] G. Grassi, D. A. Miller "Projective synchronization via a linear observer: application to time-delay, continuous-time and discrete-time systems", *Int. J. Bifurcation Chaos*, vol.17, no.4, pp.1337-1342, 2007.
- [3] D. Cafagna, G. Grassi, "New 3D-scroll attractors in hyperchaotic Chua's circuits forming a ring", *International Journal of Bifurcation and Chaos*, vol.13, n.10, 2003.
- [4] D. Cafagna, G. Grassi, "Decomposition method for studying smooth Chua's equation with application to hyperchaotic multiscroll attractors", *Int. J. Bifurcation Chaos*, vol.17, no.1, pp.209-226, 2007.

- [5] D. Cafagna, G. Grassi, "Chaotic and Hyperchaotic Dynamics in Chua's Circuits: the Adomian Decomposition Approach", Proc. of the *2007 IEEE EIT Conference*, Chicago, USA, May 17-20, 2007.
- [6] D. Cafagna, G. Grassi, "Chaotic Dynamics of the Fractional Chua's Circuit: Time-domain Analysis via Decomposition Method", Proc. of the *2007 European Conference on Circuit Theory and Design (ECCTD '07)*, Seville, Spain, August 26-30, 2007.