

SINCRONIZZAZIONE DEL CAOS E DINAMICHE CAOTICHE IN SISTEMI NON LINEARI DI ORDINE NON INTERO

Giuseppe Grassi, Donato Cafagna

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

Nel 2009 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 ed allo studio di sistemi caotici di ordine frazionario.

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 2009 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 lo studio dei sistemi caotici di ordine non intero, sulla base del metodo di Adomian descritto in [3]-[4], è stata dapprima studiata la dinamica caotica di un circuito di Chua "fractional", descritto cioè da equazioni differenziali con derivate "non-intero" [5]. Sulla base di questi risultati, nel 2009 è stato studiato il sistema di Rossler descritto da derivate non intere [6]. In tale sistema è stato riscontrato un comportamento ipercaotico simile a quello del corrispondente sistema "integer-order", con il tipico attrattore a spirale e la tipica "route to chaos".

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 "Arbitrary observer scaling of all chaotic drive system states via a scalar synchronizing signal", *Chaos, Solitons & Fractals*, vol.39, no.3, pp.1246-1252, 2009.
- [3] 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.
- [4] 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.

- [5] 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.
- [6] D. Cafagna, G. Grassi, "Hyperchaos in the fractional-order Rossler system with lowest order", *Int. J. Bifurcation Chaos*, vol.19, no.1, pp.339-347, 2009.