



UNIVERSITÀ DI PISA

COMPLEX SYSTEMS - NEURAL DYNAMICS / SISTEMI COMPLESSI - DINAMICHE NEURALI

ENRICO CATALDO

Academic year **2018/19**
Course **FISICA**
Code **279BB**
Credits **9**

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
SISTEMI COMPLESSI - DINAMICHE NEURALI	FIS/03	LEZIONI	54	ENRICO CATALDO

Programma (contenuti dell'insegnamento)

In questo corso si studiano esempi di modelli matematici, analitici e computazionali, di processi neuronali, che vanno dalla scala spaziale subcellulare a quella dell'intero sistema nervoso, al fine di cercare di comprendere alcuni meccanismi sottostanti la percezione, l'apprendimento, la memoria e il movimento. Gli strumenti matematici comprendono: equazioni differenziali ordinarie e alle derivate parziali, deterministiche e stocastiche e le loro soluzioni numeriche; metodi qualitativi per lo studio dei sistemi dinamici non lineari nel piano delle fasi; analisi dei segnali neuroneuronali con metodi statistici e stocastici; elementi di teoria della informazione; elementi di graph theory; studi di fenomeni di auto-organizzazione e criticality; studio di fenomeni di sincronizzazione.

Bibliografia e materiale didattico

- Gerstner W, Kistler W/M, Naud R, Paninsky L. *Neuronal Dynamics – From Single Neurons to Networks and Models of Cognition*. Cambridge University Press, 2014.
Sterratt D, Graham B, Gillies A, Willshaw D. *Principles of Computational Modelling in Neuroscience*. Cambridge University Press, 2011.
Bressloff P. *Neural field*. Cambridge University Press, 2010.
Gabbiani F, Cox S J. *Mathematics for Neuroscientists*. Academic Press, 2010.
Dayan P, Abbott L F. *Theoretical Neuroscience – Computational and Mathematical Modeling of Neural Systems*. The MIT Press, 2001.
Gros C. *Complex and Adaptive Dynamical Systems*. Springer 2015.

Modalità d'esame

Seminario.

Ultimo aggiornamento 21/01/2019 10:10