



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 loro soluzioni numeriche; metodi qualitativi per lo studio dei sistemi dinamici non lineari nel piano delle fasi; analisi dei segnali neuronali con metodi statistici e stocastici; elementi di teoria della informazione; elementi di graph theory; studio 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