

Titolo: Proprietà dinamiche complesse delle reti neuronali.

Abstract:

Lo studio della dinamica delle reti interconnesse di neuroni è un campo in grandissima espansione attualmente, come testimoniato dai due progetti “Human Brain Project” finanziato dall'Unione Europea, e “Brain Initiative” dagli USA. Lo scopo finale è sia di comprendere più a fondo il funzionamento del cervello umano, sia di comprendere i meccanismi alla base di diverse malattie del sistema nervoso, con importantissime ricadute applicative ed economiche.

Negli ultimi anni c'è stato uno sviluppo enorme delle tecniche sperimentali che permettono di osservare la dinamica di reti di neuroni, *in-vivo* mediante ad esempio risonanza magnetica, o *in-vitro* mediante misura del potenziale elettrico locale, e sono stati evidenziati comportamenti molto complessi, come ad esempio il fatto che l'attività neurale sembra avvenire per scariche prive di una scala caratteristica, come avviene al punto critico di una transizione di fase, in cui si può osservare una struttura non banale a tutte le scale spaziali e temporali e il sistema è auto-somigliante.

Sembra che il cervello, per poter rispondere in maniera efficace e flessibile agli stimoli esterni spesso completamente imprevedibili, si debba sempre trovare sul “limite critico” tra una fase di scarsa attività, in cui solo pochi neuroni interagiscono contemporaneamente, e una fase in cui tutta la rete risponde in maniera troppo violenta (epilessia).

La tesi consisterà nello studio di modelli schematici di reti neuronali, allo scopo di studiarne le correlazioni spazio-temporali, per comprendere le dinamiche e i meccanismi che sono alla base del comportamento osservato sperimentalmente.

Docenti di riferimento: Antonio de Candia (UNINA), Lucilla de Arcangelis (UNINA2).