

# Dinamica reti Small World

**Candidato:** Matteo Cini

**Relatore:** Dott. Franco Bagnoli franco.bagnoli@unifi.it

*Solitamente siamo abituati a studiare reti o completamente disordinate oppure reticoli regolari; in realtà molti dei network “reali” (reti sociali, neurali, informatiche effettivamente esistenti) presentano caratteristiche intermedie tra le due configurazioni. La topologia di una rete ha importanti ricadute anche sulle caratteristiche evolutive di sistemi stocastici e dinamici. Nel primo capitolo introduciamo le nozioni e gli strumenti necessari per le successive analisi, confrontando analisi deterministica e stocastica; infatti, sebbene questo lavoro di tesi si incentri soprattutto sui modelli statistici, avvalendoci dell'approssimazione di campo medio ci riconduciamo sempre ad un'analisi deterministica.*

*Anche il secondo capitolo ha una funzione meramente introduttiva, ma si differenzia dal primo per il contenuto: sono state presentate brevemente le caratteristiche fondamentali dei network, sempre in funzione di quanto sarebbe stato studiato nell'ultimo capitolo.*

*Il terzo capitolo è stato dedicato ai modelli artificiali. Abbiamo illustrato il funzionamento del modello di Ising, e degli automi cellulari, soffermandoci soprattutto sulle PCA e presentando il modello di Domany-Kinzel. Sono stati dedicati tre paragrafi distinti per una breve definizione di transizione di fase, per presentare il Metodo Montecarlo, grazie al quale è possibile effettuare simulazioni che ci servono per calcolare le quantità di nostro interesse, e uno per l'approssimazione di campo medio, altro strumento efficiente nello studio di questi modelli, non sempre, però, sufficientemente preciso.*

*Infine il quarto capitolo è quello dedicato proprio agli studi sull'effetto SW e sulla topologia di rete. Nella prima parte ci siamo soffermati sulle caratteristiche delle reti Small World, e abbiamo studiato un processo per la costruzione di reti SW a partire da reticoli regolari elaborato da Watts e Strogatz. Nella seconda parte del capitolo, invece, l'obiettivo è stato quello di presentare, attraverso un riferimento applicativo, il ruolo della topologia su sistemi statistici ed è stato evidenziato che se supponiamo di avere un sistema statistico il cui comportamento per il campo medio sarebbe caotico, partendo da un reticolo regolare e introducendo progressivamente sempre più link a lungo raggio (seguendo la procedura di WS), le oscillazioni dei singoli elementi, che prima erano fuori fase, dando luogo ad un comportamento globale tipo punto fisso, iniziano a diventare coerenti e quindi ci si avvicina proprio all'andamento previsto dal campo medio.*