

Complesso, ma non Impossibile

Verso una Teoria Matematica dei Sistemi Complessi

Questo seminario tratta lo studio dei sistemi complessi nelle scienze della vita. In particolare di sistemi di molti soggetti viventi che interagiscono in modo non linearmente additivo. È difficile infatti comprendere la dinamica di questi sistemi solo esaminando il comportamento di pochi soggetti. Infatti, i sistemi viventi hanno la capacità di sviluppare strategie individuali basate su quella degli altri soggetti circostanti. Le interazioni non sono additive e l'introduzione di elementi di aleatorietà è necessaria. Quindi complesso, tuttavia non impossibile. Come sempre nella ricerca occorre porsi delle domande e riflettere su possibili risposte.

- ***I sistemi viventi, quindi complessi, presentano caratteristiche comuni?***

(Un percorso matematico osservando la Metamorfosi di Escher)

E. Kant 1790, da *Critique de la raison pure*, Traduction Fracaise, Press Univ. de France, 1967,

E. Schrödinger, *What is Life?* (Nobel Laureate - with Dirac in 1933)

Leland H. Hartwell *From molecular to modular cell biology*, (Nobel Laureate in 2000) c47-c52.

G. Jona Lasinio *La Matematica come Linguaggio delle Scienze della Natura*.

- ***I metodi analitici e computazionali della matematica sono in grado di catturare le caratteristiche principali dei sistemi complessi?***

(Ammirando l'affascinante dinamica degli stormi)

M.A. Nowak, *Evolutionary Dynamics*, Princeton Univ. Press, Princeton, (2006).

F. Vega-Redondo, *Complex Social Networks*, Cambridge University Press, Cambridge, (2007).

N. Bellomo, *Modelling Complex Living Systems - A Kinetic Theory and Stochastic Game Approach*, Birkhäuser, Boston, (2008).

N. Bellomo and B. Carbonaro, Towards a mathematical theory of living systems focusing on developmental biology and evolution, *Physics of Life Reviews*, **8** (2011) 1-18.

- ***È possibile predire il cigno nero nella dinamica dei sistemi sociali?***

(Osservando la primavera delle regioni del Maghreb)

D. Acemoglu and J. Robinson, *Economic Origins of Dictatorship and Democracy*, Cambridge University Press, Cambridge, (2006).

N. Bellomo, M.A. Herrero, and A. Tosin, On the dynamics of social conflicts looking for the black swan, arXiv: 1202.454v1 [math-ph] 21 Feb 2012.

N.N. Taleb, *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable*, 2007.

K. Sigmund, *The Calculus of Selfishness*, Princeton Univ. Press, (2011).

Questa lezione propone qualche speculazione che guardi lontano in ambito “scienze matematiche”; quindi non delle risposte esaustive ai tre quesiti posti. Una risposta che rivendichi l’essere esaustiva non appartiene alla ricerca scientifica, che necessariamente deve guardare lontano.