

# Scuola Superiore di Catania

Corso Interdisciplinare  
a.a. 2020-2021

## ***Il pensiero sistemico: dalla matematica alla medicina, uno strumento per una visione unitaria della scienza***

*Systems Thinking: from mathematics to medicine, a tool for a unified science*

Il corso, della durata di 35 ore (20 ore di didattica frontale, 15 ore di laboratorio, inclusa la verifica finale di apprendimento tramite l'elaborazione di un diagramma sistemico) si propone di introdurre gli allievi di discipline scientifiche (Medicina e Chirurgia, Biologia, Biotecnologie, Matematica, Informatica, Fisica) all'approccio della Medicina tramite l'analisi sistemica basata su diagrammi stock-flow e fornire le basi teoriche per la loro implementazione in simulatori.

Il corso, tenuto in forma estesa dal Prof. Gonella all'Università Ca' Foscari presso il Collegio di Dottorato in Scienze Ambientali e presso il Collegio Internazionale, nonché all'Università Normale di Pechino come Adjunct Professor, verrà fornito nella versione base agli allievi e prevederà il coinvolgimento di tre esperti della materia che per primi hanno utilizzato tale approccio nell'ambito delle patologie onco-ematologiche e infettive

---

The course will be structured in three distinct parts

### **1) Introduction to the problems of incurable forms of cancer (Alessandra Romano AOU Policlinico Vittorio Emanuele di Catania, Università di Catania)**

This part will present the peculiar features of some incurable diseases, in particular, hematological forms of cancer and self-immune diseases, highlighting the limits of current therapies and need for novel approaches to the comprehension of the dynamics of the diseases.

### **2) Systems Thinking (Francesco Gonella, Università Ca' Foscari, Venezia)**

This part will present the foundations of Systems Thinking, both as a general tool for understanding the structure of complex systems and as an analytical tool for describing and simulating the systems dynamics. In particular, stock-flow diagrams will be used as a general quantitative tool for the study of a complex system, introducing concepts like self-organization, feedback networks, hierarchy. Group exercises and homework assignments will be proposed, adapted to the diverse backgrounds and interests of the students.

### **3) Laboratory application (Marco Casazza, AOU Policlinico Vittorio Emanuele di Catania, Università di Torino)**

In this part, Systems Thinking concepts and tools will be applied to specific problems, most of which directly taken from the first part of the course. Students will work in small groups, having the possibility of putting together different disciplines such as physics, mathematics, biology, medicine, informatics.