

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI Modellizzazione dei Sistemi Biologici

Modeling Biological Systems

Corso di Studio  
Magistrale in Fisica

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2018/2019

Docente: Annalisa Fierro

☎081 676805

email: annalisa.fierro@spin.cnr.it

SSD

CFU

Anno di corso (I, II)

Semestre (I, II)

Insegnamenti propedeutici previsti:

<b>Prerequisiti (max 4 righe, Arial 9)</b>
Conoscenze di base di programmazione
<b>Conoscenza e capacità di comprensione (max 4 righe, Arial 9)</b>
Conoscenza e capacità di risoluzione di modelli matematici
<b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate (max 4 righe, Arial 9)</b>
Conoscenza e capacità di risoluzione di modelli matematici applicati a problemi di interesse biologico

**PROGRAMMA** (in italiano, min 10, max 15 righe, Arial 9, raggruppando i contenuti al massimo in 10 argomenti)

<b>Modelli epidemiologici e di dinamica di popolazioni:</b> Dinamica di popolazioni - Accrescimento Malthusiano; Dinamica di popolazioni - Modello logistico continuo; Equazione logistica per la diffusione di un'infezione; Popolazioni interagenti - Modello lineare; Popolazioni interagenti - Modello di Lotka-Volterra; Malattie infettive – Modello SIR; Immunità temporanea - Modello SI(R); Nessuna immunità – Modello SI; Voter Model; Modelli IBM. <b>Genetica di popolazione:</b> Elementi di genetica; Genotipi e frequenze alleliche; Random Mating; Legge di Hardy-Weinberg; Deriva genica; Decadimento della eterozigosità; Drift e mutazioni; La teoria Neutra; Selezione Naturale; Fitness relativa; Tipi di selezione; Bilancio mutazione-selezione; Eterozigosità e selezione; Selezione e drift; Probabilità di fissazione; Nonrandom mating; Legge di Hardy-Weinberg generalizzata; Inbreeding. <b>Modelli di epigenomica:</b> Tecnologie High-throughput (THT); Algoritmi di Bioinformatica e Biologia Computazionale per le THT; Concetti base di Epigenomica e relativi modelli fisici; Concetti base di Architettura della Cromatina e relativi modelli fisici. <b>Modellizzazione delle reti neurali:</b> Fisiologia del neurone; Modelli di neurone; Modello di Hopfield; Reti feed-forward.
--

**CONTENTS** (in English, min 10, max 15 lines, Arial 9 )

<b>Epidemiological and population dynamics models:</b> Population dynamics; Malthusian growth model; Population dynamics; Continuous logistic model; Logistic equation for epidemic spread; Interacting populations-Linear model; Interacting populations – Lotka-Volterra model; Infectious diseases; SIR model – Temporary immunity; SI(R) model; SI model; Voter model; IBM model. <b>Population genetics:</b> Genetics elements; Genotype and allele frequencies; Random mating; Hardy-Weinberg law; Genetic drift; The decay of heterozygosity; Mutation and drift; The neutral theory; Natural selection; Relative fitness; Three kinds of selection; Mutation-selection balance; Selection and heterozygosity; Selection and drift; Fixation probability; Nonrandom mating; Generalized Hardy-Weinberg law; Inbreeding. <b>Epigenomics models:</b> High-throughput technologies (HTTs); Bioinformatics and Computational biology algorithms related to HTTs; Basic Concepts in and related physics modelling; Basic Concepts in Chromatin Architecture and related physics modelling. <b>Neural network:</b> Neuron physiology; Neuron model; Hopfield model; Feed-forward network.
--

**MATERIALE DIDATTICO** (max 4 righe, Arial 9)

<b>Testi consigliati:</b> D. John H. Gillespie, "Population Genetics: A Concise Guide", (1998); G. Gaeta, "Modelli matematici in biologia", Springer (2007); Roy M. Anderson & Robert M. May, "Infectious diseases of Humans", Oxford Science Publications (1992); Purves et al., "Neuroscience", 4th ed.(2008); P. Dayan & L.F. Abbott, "Theoretical Neuroscience", (2001); J. Hertz, A. Krogh, R.G. Palmer, "Introduction to the Theory of Neural Computation", (1991).
---

**FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO**

**a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:**

L'esame è finalizzato alla verifica dell'apprendimento del processo di modellizzazione, in generale, e delle sue applicazioni all'ambito biologico, in particolare, nonché della risoluzione di modelli specifici, sia analiticamente (laddove possibile) che mediante simulazioni.

**b) Modalità di esame:**

# SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI Modellizzazione dei Sistemi Biologici

Modeling Biological Systems

Corso di Studio  
Magistrale in Fisica

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2018/2019

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	
Discussione di elaborato progettuale		
Altro, specificare		

Solo scritta	

Solo orale	
X	