

Introduction to Modeling and System

secondo anno

Il corso mira alla familiarizzazione con il pensiero sistemico e lo sviluppo di modelli mentali e modelli matematici applicati alle scienze agrarie. Il corso ha l'obiettivo di fornire le conoscenze di base per l'uso di tecniche di modellizzazione delle dinamiche di sistema sia qualitativa (con la costruzione di diagrammi causali e circuiti di retro-alimentazione) che quantitativa con diagrammi a livelli e flussi attraverso l'uso di software ad oggetti orientati per la simulazione di equazioni differenziali. Il corso include argomenti di definizione dei modelli concettuali e i modelli matematici, del processo di modellizzazione qualitativa e quantitativa e la definizione e caratteristiche dei sistemi. Inoltre gli studenti familiarizzano con modellizzazione qualitativa delle dinamiche di sistema e la annotazione convenzionale per la costruzione dei diagrammi causali (causal loop diagrams) con circuito di retroalimentazione di rinforzo o bilanciamento, e comportamento atteso del sistema per l'approccio alla modellizzazione sistemica con l'ausilio dei modelli mentali. Inoltre gli studenti familiarizzano con la modellizzazione quantitativa delle dinamiche di sistema e la annotazione convenzionale per la costruzione dei diagrammi a livelli e flussi. Sono quindi replicati: - Modelli ad un livello: dinamica di popolazione, crescita esponenziale, cinetica monomolecolare, Modelli a due livelli: crescita sigmoidale, modello epidemico SI e SIR, modello preda-predatore, modello crescita e collasso, con una risorsa rinnovabile (fonti energetiche fossili), e con due risorse rinnovabili (sistema di una peschiera). Il corso si chiude con cenni di storia della System dynamics e informazioni sulla System Dynamics Society e Il system Dynamics Italian Chapter che costituiscono la comunità Scientifica System Dynamics. Il corso mira a soddisfare i primi 3 livelli di apprendimento della Bloom's Taxomy fino alla applicazione e creazione di modelli.

second year

The course aims at familiarising participants with system thinking and the development of mental models and mathematical models applied to agricultural sciences. The course aims to provide the basic knowledge for the use of both qualitative (with the construction of causal diagrams and feedback loops) and quantitative system dynamics modelling techniques with level and flow diagrams through the use of object-oriented software for the simulation of differential equations. The course includes topics on the definition of conceptual and mathematical models, the qualitative and quantitative modelling process and the definition and characteristics of systems. In addition, students familiarise themselves with qualitative modelling of system dynamics and the conventional annotation for the construction of causal loop diagrams with reinforcing or balancing back loops, and expected system behaviour for the system modelling approach using mental models. In addition, students become familiar with quantitative modelling of system dynamics and conventional annotation for the construction of level and flow diagrams. They are then replicated: - One-level models: population dynamics, exponential growth, single-molecular kinetics, Two-level models: sigmoidal growth, epidemical SI and SIR model, prey-predator model, growth and collapse model, with one renewable resource (fossil energy sources), and with two renewable resources (a fishpond system). The course closes with an outline of the history of System Dynamics and information on the System Dynamics Society and the System Dynamics Italian Chapter, which make up the System Dynamics scientific community. The course aims to cover the first 3 levels of learning Bloom's Taxomy through to application and modelling.