# Sistemi dinamici e strategie d’impresa

## Prof. Luigi Geppert (Modulo 1); Prof. MauroBernuzzi (Modulo 2)

***OBIETTIVO DEL CORSO E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI***

L’obiettivo del corso è quello di sviluppare le conoscenze di strumenti e modelli sistemici per comprendere e analizzare al meglio l’evoluzione dinamica dei sistemi complessi, riscontrabili in ogni area di applicazione delle attività umane.

In un contesto di business sempre più “dinamico” e difficilmente programmabile come quello attuale, il processo di definizione delle decisioni manageriali appare particolarmente complesso, risultando difficile confrontare a priori e prevedere le conseguenze delle opzioni più critiche.

Tale processo richiede il supporto di *metodi analitici* e *tool* per rappresentare e misurare la complessità dinamica della realtà che il manager può impiegare per migliorare e accrescere il livello di comprensione dei fenomeni.

L’insegnamento si propone di fornire sia i *metodi analitici*, sia i *metodi* del *simulation modelling*, ossia, nel contesto di questo corso, del Systems Thinking e della System Dynamics, per la concezione e la creazione di modelli di rappresentazione e simulazione, analitici o dinamici, utili per: esplorare gli effetti di decisioni strategiche a lungo termine, per valutare nuove strategie, per sviluppare e comprendere il comportamento di sistemi complessi.

In particolare, al termine del corso gli studenti saranno in grado di:

– migliorare il processo di analisi e valutazione della struttura delle supply chains, delle relative strategie di strutturazione e delle potenziali politiche di business nel tempo;

– comprendere la complessità attraverso le strutture analitiche e le dinamiche contro-intuitive;

– costruire, almeno qualitativamente, opportuni micromondi dinamici (*digital twins*) che rappresentano altrettante situazioni per cui la “giusta” decisione manageriale diventa il fattore critico di successo;

– utilizzare i paradigmi metodologici presentati per analizzare una supply chain.

Alla fine del corso lo studente avrà acquisito una conoscenza teorica e applicativa dei principali strumenti e modelli che descrivono fenomeni complessi nel mondo reale.

***PROGRAMMA DEL CORSO***

Nel corso si approfondiranno due metodologie:

– una metodologia basata su come gli elementi costitutivi di un sistema interagiscono fra di loro per descrivere l’evoluzione nel tempo delle quantità a cui si è interessati (Modulo 1.) Sarà approfondita la conoscenza di una classe generale di modelli che va sotto il nome di “System Dynamics” che permette di modellare, in modo relativamente semplice, sistemi molto complessi e difficilmente trattabili matematicamente. In particolare, gli argomenti trattati nel modulo 1 riguardano:

* la definizione e rappresentazione dei sistemi complessi: la *Policy Resistance*;
* i modi elementari di comportamento dinamico;
* i diagrammi circolari causali;
* i diagrammi livelli e flussi;
* lo “stock management problem” a 1 e 2 livelli;
* l’equilibrio dinamico nelle supply chains: amplificazione, oscillazione, ritardo;
* casi aziendali;

Il corso si articola successivamente sui fondamenti generali riguardanti la realizzazione di opportuni simulatori dinamici (micromondi) che esemplificano situazioni decisionali ricorrenti in azienda e che guardano argomenti di gestione strategica applicata a casi aziendali della Supply Chain.

* Una metodologia che usa matrici stocastiche per descrivere il comportamento dei sistemi nel tempo (Modulo 2). Sarà approfondita la conoscenza di una classe generale di modelli che prende il nome di “Modelli di Markov”.

***BIBLIOGRAFIA[[1]](#footnote-1)***

Il materiale del corso è sostanzialmente contenuto nelle dispense e nelle slides preparate dai docenti In entrambi i moduli sarà fornita una serie di articoli di approfondimento e una varietà di casi di simulazione strategica che esemplificano situazioni decisionali reali.

Testo utilizzati (modulo 1):

L. Geppert, *Introduzione alla Dinamica dei Sistemi: concetti generali di modellazione della complessità e applicazioni per la strategia e la gestione aziendale,* dispense del docente pubblicate in Blackboard, 2007.

L. Geppert, *Modelli e applicazioni d’esempio,* modelli software del docente pubblicati in Blackboard, 2011.

Per approfondimenti (non necessari per la prova d’esame)

Sterman, *John Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World,* Irwin McGraw-Hill, 2000.

Senge-M. Peter, *The fifth discipline: the art and practice ofthe learning organization,* DoubleDay, 1994.

Durante il corso, a supporto dei concetti presentati nel modulo 2, verranno utilizzati alcuni modelli preparati con l’opportuno software di modellazione (per esempio: iThink della iseesystems e Vensim PLE della Ventana Systems, scaricabili gratuitamente rispettivamente dai siti: www.iseesystems.com e [www.vensim.com](http://www.vensim.com)).

Testi utilizzati (modulo 2):

M. Bernuzzi, *Sistemi Dinamici Stocastici,* dispense del docente pubblicate in Blackboard, 2018.

R. M. Feldman-C. Valdez-Flores*,* *Applied Probability and Stochastic Processes*, Springer, 2010.

Pishro-Nik Hossein, *Introduction to Probability,* *Statistics and Random Processes*, Kappa Research LLC, 2014.

Privault N., *Understanding Markov Chains, Examples and Applications,* Springer (2013)

Singh K., *Linear Algebra step by step,* 0xford University Press (2014)

***DIDATTICA DEL CORSO***

La didattica per entrambi i moduli, si basa su lezioni frontali di teoria e su esercitazioni svolte in aula e da svolgere a casa. Durante il corso possono essere previste testimonianze di manager che utilizzano la simulazione dinamica.

***METODO E CRITERI DI VALUTAZIONE***

Il processo di apprendimento viene verificato attraverso una prova d’esame finale per cui valgono le seguenti:

1. L’esame si basa su prova scritta riguardante esercizi con risposte aperte e risposte chiuse riguardate argomenti del modulo 1 e del modulo 2.

2. La valutazione globale è la media dei voti ottenuti relativamente agli argomenti del modulo 1 e del modulo 2. Il valore della media deve essere superioe a 18/30. Se la valutazione relativa a 1 dei 2 argomenti (modulo 1 e modulo 2) risulta inferiore a 15/30, la media non viene calcolata e l’esame non si considera superato.

3. Per i frequentanti, qualora prevista una prova intermedia, il voto finale dell’esame è la somma del voto acquisito nella prova scritta e del credito della prova intermedia.

4. La modalità d’esame è invariata per tutti gli appelli.

***AVVERTENZE E PREREQUISITI***

Non sono richiesti prerequisiti particolari. Si consiglia vivamente la frequenza e la partecipazione attiva alle lezioni. Nella pagina del docente sono indicati l’orario di ricevimento e la modalità di richiesta tesi.

*Orario e luogo di ricvimento degli studenti*

Appuntamento da concordare tramite contatto via email.

1. I testi indicati nella bibliografia sono acquistabili presso le librerie di Ateneo; è possibile acquistarli anche presso altri rivenditori. [↑](#footnote-ref-1)