# Teoria dei giochi

## Prof. Andrea Calogero

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

Lo scopo del corso è quello di mostrare come situazioni di scelte interattive possano essere studiate dal punto di vista matematico per migliorare i risultati ottenuti dagli individui e dalla collettività. Per fare questo si forniranno agli studenti le idee principali e gli strumenti fondamentali della teoria matematica dei giochi, proponendo anche alcuni esempi di applicazioni.

Al termine dell’insegnamento, lo studente sarà in grado di:

descrivere situazioni quotidiane dal punto di vista della teoria dei giochi;

costruire modelli matematici che descrivano situazioni di interazione, discuterne i principali aspetti, riconoscere limiti e potenzialità dei modelli creati;

dimostrare i risultati principali della teoria dei giochi;

analizzare e risolvere esempi di giochi cooperativi e non cooperativi.

***PROGRAMMA DEL CORSO***

1. INTRODUZIONE ALLA TEORIA DEI GIOCHI

* Preferenze, funzioni di utilità e loro relazione.
* Utilità e utilità lineari (di von Neumann e Morgenstern).

2. GIOCHI STRATEGICI

* Alcuni esempi e modelli di giochi strategici.
* Equilibrio di Nash: corrispondenze e relative proprietà, Teorema di Nash.
* Giochi a due giocatori a somma zero: valore inferiore, valore superiore e valore del gioco.
* Strategie miste in giochi finiti. Bimatrix game e matrix game. Teorema di Von Neumann.
* Raffinamento dell’equilibrio di Nash per giochi finiti: equilibrio perfetto, strategie dominanti

3. GIOCHI IN FORMA ESTESA:

* Alcuni esempi e modelli di giochi in forma estesa.
* Definizione di gioco in forma estesa. Giochi a informazione perfetta e a memoria perfetta.
* Strategie pure, miste e comportamentali. Teorema di Kuhn.
* Equilibri di Nash in giochi in forma estesa con le diverse strategie. Il teorema di esistenza dell’equilibrio.
* Equilibri perfetti nei sottogiochi.

4. GIOCHI COOPERATIVI:

- Definizione di gioco cooperativo.

- Problemi di contrattazione.

- Giochi a utilità trasferibile. Concetti di soluzione: il nucleo e il nucleolo. Il valore di Shapley.

5. PROBLEMA DI MATCHING:

- Il modello del gioco.

- Algoritmo di Gale-Shapley.

***BIBLIOGRAFIA***

J. González-Diaz, I. García-Jurado, M.G. Fiestras-Janeiro, *An introductory course on mathematical game theory,* American Mathematical Society

R. Lucchetti, *A primer in game theory,* Esculapio, 2011.

M. Maschler, E. Solan, S. Zamir, *Game theory,* Cambridge University Press, 2013.

A. Calogero, R. Pini, *Esercizi di teoria dei giochi,* disponibile sul sito del corso.

***DIDATTICA DEL CORSO***

Lezioni in aula o mediante gli strumenti di e-learning (a seconda dell’evoluzione dell’emergenza sanitaria).

***METODO E CRITERI DI VALUTAZIONE***

L’esame prevede lo svolgimento di una prova scritta.

La prova scritta prevede lo svolgimento di alcuni esercizi e risposte aperte ad alcune domande di teoria con dimostrazioni. La prova scritta valuta le conoscenze degli studenti degli argomenti affrontati durante il corso, la capacità di risolvere gli esercizi, la capacità di dimostrare i teoremi principali e di applicare in contesti diversi i risultati principali.

La prova orale serve per commentare con gli studenti l’esito della prova scritta. Durante la prova orale vengono valutate le capacità di correggere gli errori commessi, di contestualizzare gli esercizi all’interno della teoria e di utilizzare gli strumenti matematici presentati durante il corso.

Gli esami potrebbero essere svolti in modalità telematica a seconda dell’evoluzione dell’emergenza sanitaria.

***AVVERTENZE E PREREQUISITI***

Lo studente dovrà possedere conoscenze di base dell’analisi matematica.

*Orario e luogo di ricevimento degli studenti*

Gli studenti verranno ricevuti su appuntamento. Qualsiasi informazione può essere chiesta al docente all’indirizzo andrea.calogero@unimib.it.