Titolo del corso (in Inglese)	Introduction to continuous time Markov processes and applications
Sottotitolo (in Inglese)	
Referente proponente *(un membro del Collegio dei Docenti)*	Michele Gianfelice
Docente/i *(Il corso può essere tenuto da uno o più docenti, interni – ivi incluso il referente - oppure esterni, purché di elevata qualificazione.)*	Michele Gianfelice Giuseppe Scola
Abstract generico del Corso (in Inglese)	The aim of the course is to introduce the audience to the theory of continuous time Markov processes (ctMp). After a recap of the basic notions of descrete time random processes such as Markov chains (Mc) and (sub/super)martingale, we will concentrate on Feller processes and discuss jump processes and one-dimensional diffusions. The rest of the course will be devoted to satisfy the interests of the audience. For example, for those interested in the connections between ctMp and PDE, we will discuss example of representations of solutions of parabolic PDE in terms of the Feynmann-Kac formula or of certain nonlinear PDE in terms of superdiffusions, as well as describe weak solutions of such differential equations as diffusive limit of empirical densities of certain ctMp a.k.a. Interacting Particle Systems.
Abstract specifico del Corso (in Inglese)	After having recap the basics of the theory of stochastic processes, if the people in the audience were not familiar with this topic, the lectures will deal with the construction of Feller processes. Depending on the interests of the audience we will put emphasis either on one-dimensional diffusions or on jump processes.

Elenco analitico degli argomenti (in Inglese)	- Recap of the basics of the theory of stochastic processes (if needed)
	  - What is a stochastic process?
	  - Filtrations and stopping times
	  - Martingales, submartingales and supermartingales
	  - Local martingales
	  - L^2 martingales
	- Operator semigroups and their generators
	  - Definitions and basic properties
	  - Hille-Yoshida theorem
	  - Cores
	- Markov processes
	  - Transition functions
	  - Feller processes
	  - Jump processes
	  - The Martingale Problem
	  - Existence
	  - Uniqueness and duality
	  - Localization
	  - Stationary distributions

	- Examples of Markov Processes
	  o Continuous time Markov Chains
	  o Piecewise Deterministic Markov Processes
	  o Diffusions
	  ▪ One-dimensional Diffusions
	  o Levy Process
	  o Further examples to be chosen with the audience

Ore di didattica frontale prevista *(Per uniformità e al fine di agevolare l'organizzazione, risulta preferibile – sebbene non è da intendersi come vincolo – organizzare il corso su 12 ore complessive, articolate in 4/6 incontri.)*	12 ore in 4 incontri, da 3 ore ciascuno
Prova di verifica *(E' obbligatorio prevedere una prova finale. Essa può essere tuttavia articolata con flessibilità: progetti, orale, discussione di lavori scientifici, …)*	Studio e presentazione pubblica, secondo la canonica modalità seminariale, di un articolo scientifico sull'argomento del corso la cui scelta è da concordarsi con il docente.
Periodo di erogazione *(Riportare preferenza sul mese in cui deve essere erogato il corso)*	17-28 Marzo 2025