



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2014/2015

## PROCESSI STOCASTICI

<b>Anno immatricolazione</b>	2013/2014
<b>Anno offerta</b>	2014/2015
<b>Normativa</b>	DM270
<b>SSD</b>	MAT/06 (PROBABILITÀ E STATISTICA MATEMATICA)
<b>Dipartimento</b>	DIPARTIMENTO DI MATEMATICA 'FELICE CASORATI'
<b>Corso di studio</b>	MATEMATICA
<b>Curriculum</b>	PERCORSO COMUNE
<b>Anno di corso</b>	2°
<b>Periodo didattico</b>	Secondo Semestre (02/03/2015 - 12/06/2015)
<b>Crediti</b>	6
<b>Ore</b>	48 ore di attività frontale
<b>Lingua insegnamento</b>	ITALIANO
<b>Tipo esame</b>	ORALE
<b>Docente</b>	RIGO PIETRO (titolare) - 6 CFU
<b>Prerequisiti</b>	Il corso di Probabilità della Laurea Magistrale. Di conseguenza, "Processi Stocastici" è sconsigliato per gli studenti della Laurea Triennale.
<b>Obiettivi formativi</b>	<p>Questo corso è la naturale prosecuzione del corso di Probabilità (laurea magistrale). Gli argomenti caratterizzanti sono i processi di Markov (sia a tempo discreto (e stati qualsiasi) che a tempo continuo) e la convergenza debole di misure di probabilità. Qualche attenzione sarà inoltre dedicata alle martingale a tempo continuo ed alle grandi deviazioni. Il taglio del corso è essenzialmente di natura teorica. Tuttavia, i risultati presentati costituiscono la base indispensabile per molte applicazioni della probabilità, in particolare alla Finanza Matematica, alla Meccanica Statistica, ed ai Sistemi Dinamici.</p>
<b>Programma e contenuti</b>	1. Generalità sulla nozione di processo stocastico;

2. Martingale a tempo continuo e moto Browniano;
3. Catene di Markov (a stati qualsiasi);
4. Processi di Markov a tempo continuo;
5. Convergenza debole di misure di probabilita' su spazi metrici;
6. Grandi deviazioni.

Programma esteso

1. Generalita' sulla nozione di processo stocastico: Definizione, traiettorie, uguaglianza tra processi, filtrazioni, tempi d'arresto. Esistenza di processi con assegnate distribuzioni a dimensione finita.
2. Martingale a tempo continuo e moto Browniano: traiettorie, alcune disuguaglianze, teoremi limite, optional sampling theorem, decomposizione di Doob-Meyer. Moto Browniano.
3. Catene di Markov (a stati qualsiasi): Considerazioni generali, esistenza, nuclei, proprieta' di Markov forte, distribuzioni stazionarie, reversibilita', irriducibilita', ricorrenza, ergodicita' e sue caratterizzazioni, passeggiate aleatorie, Gibbs sampling, catene a stati discreti.
4. Processi di Markov a tempo continuo: Considerazioni generali, esistenza, nuclei, proprieta' di Markov forte, generatore infinitesimo, equazioni backward e forward, semigruppdi operatori, alcuni esempi significativi (diffusioni).
5. Convergenza debole di misure di probabilita' su spazi metrici: Considerazioni generali, teorema di portmanteau, alcuni esempi significativi, altri tipi di convergenza, teoremi di Alexandrov, Skorohod e Prohorov, processi empirici, teoremi di Donsker.
6. Grandi deviazioni: Considerazioni generali sul principio delle grandi deviazioni. Teoremi di Cramer, Schilder e Sanov.

**Metodi didattici**

Lezioni (durante le quali verranno anche svolti molti esercizi).

**Testi di riferimento**

1. Kallenberg O.: Foundations of modern probability (Second edition), Springer, 2002.
2. Dudley R.M.: Real analysis and probability, Chapman and Hall, New York, 1993.
3. Meyn S. P. and Tweedie R. L.: Markov Chains and Stochastic Stability, Springer, 1996.

**Modalità verifica apprendimento**

Esame orale. Durante l'esame saranno discusse semplici varianti di esercizi svolti in classe.

**Altre informazioni**

Nessuna.

Obiettivi Agenda 2030 per lo  
sviluppo sostenibile

[\\$bl legenda sviluppo sostenibile](#)