

CP4 Processi aleatori

A.A. 2004/2005

Prof. Pietro Caputo

Metodi probabilistici della fisica teorica

1. Passeggiate aleatorie e Martingale a tempo discreto. Random walks, legge dei grandi numeri e teorema del limite centrale. Teoremi di ricorrenza. Attesa condizionata rispetto a una sigma algebra. Martingale a tempo discreto.

2. Moto Browniano. Costruzione. Spazio dei cammini e misura di Wiener. Moto Browniano come limite di scala passeggiate aleatorie. Proprietà dei cammini: continuità, non-differenziabilità. Proprietà di Markov forte. Principio di riflessione. Legge arcoseno e legge del logaritmo iterato. Moto Browniano in più dimensioni. Kernel del calore. Ricorrenza e transitorietà. Martingale a tempo continuo associate al moto Browniano. Tempi di uscita da un dominio.

3. Calcolo stocastico e processi di diffusione. Integrali di Ito. Formula di Ito e applicazioni. Equazioni differenziali stocastiche. Teoremi di esistenza e unicità. Processi di diffusione. Generatore infinitesimale. Proprietà di Markov forte per diffusioni. Proprietà del valor medio.

4. Metodi probabilistici in problemi alle derivate parziali. Funzioni armoniche e moto Browniano. Problema di Dirichlet e soluzione probabilistica. Equazione backward di Kolmogorov per diffusioni. Problemi di evoluzione di tipo parabolico. Operatori di Schroedinger e formula di Feynmann-Kac.

NB Per maggiori dettagli sul programma e altri aggiornamenti consultare il sito

www.mat.uniroma3.it/users/caputo/didattica/cp4_2004/cp4.html

TESTI CONSIGLIATI

- [1] R. DURRETT, *Probability: Theory and Examples*. Thomson, (2000).
- [2] B. OKSENDAL, *Stochastic differential equations*. Springer, (1994).
- [3] P. BALDI, *Equazioni differenziali stocastiche e applicazioni*. Pitagora U.M.I., (2000).

BIBLIOGRAFIA SUPPLEMENTARE

- [4] I. KARATZAS, S. SHREVE, *Brownian motion and stochastic calculus*. Springer, (1991).

MODALITÀ D'ESAME

- valutazione in itinere (“esoneri”)	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
- esame finale	scritto <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
	orale <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
- altre prove di valutazione del profitto (meglio descritte sotto)	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO

L'esame prevede la discussione e l'approfondimento di un tema a scelta da parte dello studente tra quelli toccati durante il corso. Oltre al tema a scelta è prevista una tradizionale verifica di tipo orale della comprensione delle questioni piu' importanti affrontate nel corso.