

## Laurea Specialistica in Scienze Fisiche

a.a. 2006-2007

Econofisica

Titolare: Prof. Mannella Riccardo

### Programma.

L'econofisica è l'applicazione di tecniche proprie delle scienze fisiche all'analisi di problemi economici e finanziari. Combina fisica statistica, matematica e finanza nel tentativo di capire meglio il comportamento di sistemi complessi.

### generalità

Il programma proposto per il corso introdurrà anzitutto concetti propri della fisica statistica: in particolare, concetti di invarianza di scala (comunemente usati in probabilità), fenomeni critici, fludi turbolenti. Verrà discusso come applicare questi concetti all'analisi di serie finanziarie. Verranno introdotti e discussi modelli stocastici che sono in grado di riprodurre le proprietà statistiche dei dati finanziari. Il corso sarà autosufficiente, e sarà richiesta solo la conoscenza di analisi matematica e di fisica tipici di una laurea di primo livello: i concetti di base necessari alla comprensione del materiale del corso, come calcolo stocastico e moto browniano verranno introdotti nel corso stesso. Il corso vale 3 crediti, per circa 25 ore di didattica.

### breakdown

Il corso è articolato su cinque blocchi didattici, dettagliati come segue:

1. Random walks, processi stocastici, moto browniano, integrali stocastici, equazioni differenziali stocastiche
2. Distribuzioni (Gaussiana, Levy) di interesse finanziario. Entropia. Teoremi relativi. Equazione di Kolmogorov.
3. Generalità sui mercati finanziari, scale nei dati finanziari. Stazionarietà e correlazioni temporali. Rottura dell'invarianza di scala.
4. Modelli stocastici per la dinamica dei prezzi, processi di tipo ARCH e GARCH. Turbolenza e correlazioni nei mercati finanziari.
5. Equazione di Black and Scholes, modello di Hull e White, modello di Cox-Ingersoll-Ross.

Se fosse possibile accedere a supporti informatici, sarebbe possibile aggiungere una decina di ore di attività di laboratorio, in cui gli studenti applicano a qualche caso concreto i concetti appresi nelle lezioni ed esercitazioni in aula. Si può prevedere in questo caso una piccola riduzione delle ore di esemplificazione in aula.

### Accreditamento del corso ed esame finale

Idealmente, il corso verrebbe accreditato con un seminario, preparato dallo studente, su uno o più [articoli presi dalla letteratura recente](#), o con un mini progetto in cui lo studente dimostri padronanza degli strumenti appresi durante il corso.

### Libri di testo

Alcuni libri che coprono il materiale del corso sono:

R. Mantegna and E. Stanley (2000): "An Introduction to Econophysics", Cambridge University Press

J. Bouchaud and M. Potters (2000): "Theory of Financial Risk", Cambridge University Press

Esiste una [copia delle trasparenze](#) usate nel corso