UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Financial Risk Theory

2425-2-F1601M061

Area di apprendimento

Obiettivi formativi

Il corso tende a fornire gli elementi principali utili per la misurazione e la gestione del rischio e si propone di approfondire la conoscenza degli strumenti acquisiti nei corsi istituzionali di inferenza statistica e di probabilità al fine di renderla più specifica ed adatta allo studio dei fenomeni finanziari. A tal fine si estenderanno svariati concetti visti nei corsi di inferenza e probabilità al contesto delle serie storiche al fine di poter applicare le tecniche di stima intervallare e di verifica d'ipotesi anche in questo ambito. Attraverso l'utilizzo delle copule si raffinerà la conoscenza dei modelli CreditMetrics e CreditRisk+ ipotizzando che tra le varie esposizioni creditizie in portafoglio vi sia una certa struttura di dipendenza.

La parte teorica sarà affiancata da una parte numerica (e, se possibile, nel secondo semestre) da lezioni in laboratorio informatico affinché gli approfondimenti teorici possano effettivamente portare ad una crescita delle abilità dello studente da un punto di vista applicativo.

Contenuti sintetici

Value at Risk, Conditional Value at Risk, misure di rischio ed ottimizzazione.

Elementi di inferenza statistica nell'ambito delle serie storiche ed inferenza su misure di rischio e di performance delle attività finanziarie. Introduzione alle copule e loro impiego nei modelli CreditMetrics e CreditRisk+.

Programma esteso

Richiami su teoria della probabilità, quantili, dominanza stocastica del primo e secondo ordine e teoria del portafoglio, e inferenza statistica.

Nozione di misura di rischio. Definizione di Value at Risk (VaR) e cenni sulla normativa Basilea. Esempi di calcolo del VaR per distribuzioni discrete e continue. Proprietà del VaR. Calcolo del VaR per portafogli di azioni utilizzando l'ipotesi di normalità dei rendimenti. Approssimazione Delta e Delta-Gamma per il calcolo del VaR di portafogli di titoli derivati (utilizzando l'ipotesi di normalità dei rendimenti dei sottostanti). Cenni sulla stima della matrice di varianza e covarianza. Simulazioni storiche e metodo Monte Carlo per il calcolo del VaR. Backtesting. Critiche, limiti e applicazioni del VaR.

Definizione assiomatica di misura di rischio coerente. Conditional Value at Risk (CvaR): definizione, esempi e coerenza. Applicazione del CVaR ai problemi di ottimizzazione di portafogli. Insieme di accettazione di una misura di rischio e rappresentazione di misure di rischio a partire da insiemi di accettazione.
Misure di rischio coerenti (e convesse) e legami con la teoria dell'utilità.
Esempi numerici e complementi.
Cenni su misure di rischio dinamiche, su problemi di capital allocation e sul rischio sistemico.

Il metodo delta e sue applicazioni

Test di normalità e di bontà d'adattamento

Stima della densità di una variabile casuale basata su kernel

Definizione di processo stocastico in tempo discreto e principali caratteristiche: stazionarietà in senso forte e in senso debole

Leggi dei grandi numeri e Teoremi centrali del limite per dati dipendenti e loro applicazioni in finanza

Analisi descrittiva ed inferenza relativa ai rendimenti delle attività finanziarie: inferenza sul rendimento atteso, sullo scarto quadratico medio, sul VaR e sull'Indice di Sharpe.

Copule ed applicazioni al modello CreditMetrics e CreditRisk+

Prerequisiti

Conoscenze basilari di analisi matematica, della teoria della probabilità e dei metodi di inferenza statistica. Conoscenze base di informatica (in particolare della programmazione).

Metodi didattici

Il corso avverrà prevalentemente in presenza con lezioni ed esercitazioni/laboratori frontali. Ci si riserva la possibilità di svolgere una piccola percentuale delle ore di lezione/esercitazione/laboratorio (e comunque al di sotto del 30% delle ore totali) da remoto in formato sincrono (in streaming).

In tutte le lezioni viene adottato un approccio "misto": momenti di didattica erogativa si alterneranno a momenti di didattica interattiva in proporzioni di volta in volta variabili (in relazione al tipo di argomento e al tipo di attività svolta). Tipicamente la "componente interattiva" sarà maggiore durante lo svolgimento degli esercizi in aula o in

laboratorio. Dovendo quantificare, circa il 30% del corso verrà erogato in modalità interattiva.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Risk measures:

L'esame è composto da una prova scritta (formata da domande aperte ed esercizi) e da una prova orale facoltativa. Il voto tiene conto delle prove di cui sopra.

L'esame può essere sostituito - su base volontaria dallo studente - dallo svolgimento e dalla presentazione di un assignment da consegnare e discutere necessariamente entro gennaio 2025.

Statistica dei mercati Finanziari:

La verifica dell'apprendimento dello studente avverrà tramite una prova scritta suddivisa in due parti:

1. prova teorica scritta e orale: lo studente deve rispondere per iscritto a domande aperte riguardanti gli argomenti del corso. Le risposte scritte verranno successivamente discusse ed approfondite durante una prova orale
2. prova pratica: lo studente deve svolgere una prova pratica a pc (utilizzando il software R) nella quale deve mostrare di essere in grado di applicare correttamente gli strumenti teorici studiati durante il corso

La valutazione finale sarà data dalla media dei voti ottenuti nella prova scritta teorica e in quella pratica.

Il voto finale di Financial Risk Theory è la media pesata dei voti di Risk measures e di Statistica dei mercati finanziari.

Testi di riferimento

Artzner, Delbaen, Eber and Heath (1999): "Coherent measures of risk", Mathematical Finance.

Danielsson, J. (2011). Financial risk forecasting: the theory and practice of forecasting market risk with implementation in R and Matlab. John Wiley & Sons.

Duffie, Pan (1997): "An Overview of Value at Risk".

Follmer, Schied (2004): Stochastic Finance. An introduction in Discrete Time. De Gruyter. http://search.ebscohost.com.proxy.unimib.it/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=388088&site=ehost-live&scope=site

Hull (2000):"Options, futures and other derivatives"; Prentice Hall.

Jorion (2000): "Value at Risk", Mc Graw Hill.

Meucci (2005): "Risk and asset allocation", Springer Finance.

Rosazza Gianin, Sgarra (2023): Mathematical Finance: Theory Review and Exercises. Springer

Wilmott (2003):"Introduzione alla Finanza Quantitativa", Egea.

Nelsen, R. B., An Introduction to Copulas, Springer, 2006.

Karlin S. and Taylor, H.M., A First Course in Stochastic Processes. Academic Press, 1975.

Materiale didattico messo a disposizione dal docente

Sustainable Development Goals

LAVORO DIGNITOSO E CRESCITA ECONOMICA | IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE