



SCUOLA UNIVERSITARIA PRIVATA A DISTANZA
PRIVATE FERNHOCHSCHULE SEIT 1987

Facoltà di Scienze Matematiche e Statistiche

LM83 – Laurea Magistrale in “Matematica Finanziaria”

DESCRIZIONE DEL CORSO DI LAUREA

Il Corso di Laurea Magistrale in Scienze Matematiche e Statistiche con indirizzo “Matematica Finanziaria” ha come scopo la formazione tecnico-matematica di specialisti in grado di analizzare situazioni finanziarie e di pianificare metodi correttivi in grado di raggiungere gli obiettivi prefissati.

Il superamento del presente corso di Laurea prevede il conseguimento di **120 ECTS**.

OBIETTIVI FORMATIVI

Al completamento del corso di Laurea Magistrale in Matematica Finanziaria lo studente avrà ricevuto un bagaglio tecnico e professionale tale da poter processare con competenza specialistica qualunque operazione di tipo finanziario.

SBOCCHI PROFESSIONALI

La Laurea Magistrale in Matematica Finanziaria offre diverse possibilità di impiego nel mondo del lavoro in svariati settori. Di seguito un elenco di alcuni dei possibili sbocchi occupazionali:

- Specialista in Matematica Finanziaria
- Consulente statistico-finanziario
- Esperto nell’analisi di dati finanziari



SCUOLA UNIVERSITARIA PRIVATA A DISTANZA
PRIVATE FERNHOCHSCHULE SEIT 1987

**PIANO DI STUDI LAUREA MAGISTRALE IN
"Matematica Finanziaria"**

PRIMO ANNO

SETTORE – SSD	INSEGNAMENTO	ECTS INSEGNAMENTO
SECS-S/06	Introduzione alla Matematica Finanziaria	10
SECS-S/06 MAT/08	Introduzione alla Finanza Computazionale	10
SECS-P/11	Ingegneria Finanziaria	10
SECS-S/02	Metodi Monte Carlo in Matematica Finanziaria	6
ING-INF/05	Metodi Scientifici di Programmazione	6
	Stage di fine anno	8
	Elaborato di fine anno	10

SECONDO ANNO

SETTORE – SSD	INSEGNAMENTO	ECTS INSEGNAMENTO
SECS-P/01	Economia Monetaria	8
MAT/05	Teoria della Distribuzione	6
SECS-S/06	Strumenti di Valutazione Attuariale	6
SECS-S/01	Processi Stocastici	8
ING-INF/05	Big Data Analytics	10
	Stage di fine corso	8
	Prova Finale	14



SCUOLA UNIVERSITARIA PRIVATA A DISTANZA
PRIVATE FERNHOCHSCHULE SEIT 1987

INTRODUZIONE ALLA MATEMATICA FINANZIARIA	
SSD: SECS-S/06	ECTS: 10
Obiettivi Formativi	Questo corso introduttivo alla matematica finanziaria copre tematiche specifiche di base quali un'introduzione al calcolo delle probabilità, misurazioni e integrazioni, modelli di pricing binomiali e teoria dell'arbitraggio dei prezzi, introduzione al calcolo stocastico e all'equazione di Black-Scholes.
Competenze Acquisite	Al termine del corso lo studente sarà in grado di comprendere concetti matematici applicati allo studio di problemi finanziari concreti e sarà in grado di utilizzare la terminologia finanziaria e matematica appropriata.
Programma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definizioni elementari dalla probabilità 2. Processi discreti e Martingale 3. Indipendenza 4. Il modello binomiale di asset pricing e valutazione dei derivati 5. Misure, campi e integrazione 6. Tempi di arresto e opzioni americane nel modello binomiale 7. Aspettativa condizionale e teorema di Radon-Nikodym 8. Introduzione al moto browniano 9. Il processo casuale log-normale e un'introduzione al calcolo stocastico 10. Derivazione dell'equazione di Black-Scholes
Testi Consigliati	▪ P. BILLINGSLEY, Probabilità e misurazioni, John Wiley & Sons Inc, 2012
Modalità di Verifica	Le lezioni verranno erogate a discrezione del Docente attraverso tesine, commentari, manuali specialistici, dispense o lezioni tramite piattaforma in live streaming. La valutazione viene espressa in trentesimi.



SCUOLA UNIVERSITARIA PRIVATA A DISTANZA
PRIVATE FERNHOCHSCHULE SEIT 1987

INTRODUZIONE ALLA FINANZA COMPUTAZIONALE	
SSD: SECS-P/06 MAT/08	ECTS: 10
Obiettivi Formativi	In questo corso introduttivo alla finanza computazionale lo studente apprenderà i metodi computazionali per la risoluzione di problemi matematici in ambito finanziario, i metodi numerici di base, la soluzione numerica di equazioni alle derivate parziali paraboliche (comprese convergenza e stabilità), la soluzione dell'equazione di Black-Scholes, i metodi binomiali e "random walk".
Competenze Acquisite	Al termine di questo corso lo studente apprenderà ad utilizzare i modelli matematici più sofisticati, la cui soluzione richiede spesso l'utilizzo di computer attraverso lo studio degli strumenti numerici di base e la risoluzione pratica di problemi finanziari simulati su computer, implementando algoritmi di base in un linguaggio di programmazione di alto livello.
Programma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Errori e condizionamenti 2. Soluzione di equazioni algebriche non lineari 3. Interpolazione, differenziazione e quadratura 4. Trasformate veloci di Fourier 5. Soluzione di equazioni differenziali ordinarie 6. Metodi Montecarlo 7. Metodi delle differenze finite 8. Stabilità, convergenza, errore 9. L'equazione di Black-Scholes
Testi Consigliati	▪ A. QUARTERONI, F. SALERI, P. GERVASIO, Scientific Computing With Matlab and Octave, Springer Verlag, 2010
Modalità di Verifica	Le lezioni verranno erogate a discrezione del Docente attraverso tesine, commentari, manuali specialistici, dispense o lezioni tramite piattaforma in live streaming. La valutazione viene espressa in trentesimi.



SCUOLA UNIVERSITARIA PRIVATA A DISTANZA
PRIVATE FERNHOCHSCHULE SEIT 1987

INGEGNERIA FINANZIARIA	
SSD: SECS-P/11	ECTS: 10
Obiettivi Formativi	In questo corso lo studente esplorerà argomenti quali la teoria del portafoglio, i metodi e le problematiche della gestione attiva del portafoglio, l'approccio Martingale al pricing dei derivati, i modelli di tasso di interesse e il pricing dei derivati per i tassi di interesse stocastici.
Competenze Acquisite	Al termine di questo corso lo studente avrà appreso tutte quelle tecniche e metodologie fondamentali per effettuare analisi preventive e progettazioni di strumenti finanziari.
Programma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Costruzione del portafoglio 2. Costi di transazione 3. Analisi delle prestazioni e significatività statistica 4. Teoria del portafoglio caratteristico 5. Revisione del modello ad albero binario 6. Modelli discreti generali: arbitraggio, misure Martingale, forward & futures 7. Calcolo Itô 8. Teoremi di rappresentazione di Girsanov e Martingale 9. modelli di tasso di interesse: short rate, HJM, multifattoriale
Testi Consigliati	▪ R. KOSOWSKI, S. N. NEFTCI, Principles of Financial Engineering, Academic Press, 2014
Modalità di Verifica	Le lezioni verranno erogate a discrezione del Docente attraverso tesine, commentari, manuali specialistici, dispense o lezioni tramite piattaforma in live streaming. La valutazione viene espressa in trentesimi.



SCUOLA UNIVERSITARIA PRIVATA A DISTANZA
PRIVATE FERNHOCHSCHULE SEIT 1987

METODI MONTE CARLO IN MATEMATICA FINANZIARIA	
SSD: SECS-S/02	ECTS: 6
Obiettivi Formativi	Questo corso esamina come viene sviluppata la teoria dei metodi Monte Carlo nel contesto di argomenti selezionati dalla finanza computazionale, come il prezzo di derivati esotici, il prezzo delle opzioni americane e la stima delle sensibilità. La teoria include numeri pseudocasuali, generazione di variabili casuali, tecniche di riduzione della varianza, sequenze a bassa discrepanza e metodi randomizzati quasi Monte Carlo.
Competenze Acquisite	Al termine del corso lo studente avrà acquisito le conoscenze fondamentali nell'applicazione pratica dei metodi Monte Carlo all'attività finanziaria e sarà in grado di discutere i risultati e rielaborare le pianificazioni successive con le correzioni del caso.
Programma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduzione al corso 2. Distribuzione uniforme delle sequenze di partizioni generalizzate di Kakutani 3. Distribuzione limite di elementi consecutivi della sequenza di van der Corput 4. Limiti di discrepanza probabilistica per i set di punti Monte Carlo 5. Limiti di errore probabilistici per la discrepanza di sequenze miste 6. Prezzo e copertura delle opzioni lookback nel modello HEJD
Testi Consigliati	▪ P. GLASSERMAN, Monte Carlo Methods in Financial Engineering, Springer, 2010
Modalità di Verifica	Le lezioni verranno erogate a discrezione del Docente attraverso tesine, commentari, manuali specialistici, dispense o lezioni tramite piattaforma in live streaming. La valutazione viene espressa in trentesimi.



SCUOLA UNIVERSITARIA PRIVATA A DISTANZA
PRIVATE FERNHOCHSCHULE SEIT 1987

METODI SCIENTIFICI DI PROGRAMMAZIONE	
SSD: ING-INF/05	ECTS: 6
Obiettivi Formativi	In questo corso lo studente acquisirà familiarità con i linguaggi di programmazione C++, Java e Fortran 90 con relative applicazioni alla programmazione scientifica, analizzandone le gerarchie di classi, puntatori, sovraccarico e portabilità di funzioni e operatori, griglie computazionali e array multidimensionali.
Competenze Acquisite	Al termine del corso lo studente dimostrerà dimestichezza con la programmazione orientata agli oggetti, saprà come manipolare oggetti con informazioni che cambiano dinamicamente, saprà come accedere a elementi di un linguaggio da un altro e imparerà a costruire librerie software.
Programma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduzione alla programmazione scientifica 2. Compilazione, collegamento, creazione, debug 3. Struttura del codice 4. Biblioteche 5. Codifica mista 6. Programmazione orientata agli oggetti e C++ 7. Indicazioni e riferimenti 8. OOP 9. Libreria modelli standard 10. Java 11. Fortran 12. Generazione di Streamtube (C++) 13. Griglia Java
Testi Consigliati	<ul style="list-style-type: none"> ▪ M. WEISFELD, Object-Oriented Thought Process, Addison-Wesley Professional, 5ª edizione, 2019
Modalità di Verifica	Le lezioni verranno erogate a discrezione del Docente attraverso tesine, commentari, manuali specialistici, dispense o lezioni tramite piattaforma in live streaming. La valutazione viene espressa in trentesimi.



STAGE DI FINE ANNO	
SSD: -	ECTS: 8
<p>Lo studente potrà fornire un'autocertificazione che attesti una progressa esperienza per un totale di ore non inferiore alle ore equivalenti espresse in ECTS, ovvero 200 ore per il presente corso di Laurea.</p> <p>Tale autocertificazione verrà sottoposta al processo V.A.E. (Validation of Acquired Experience / Validazione degli Apprendimenti Acquisiti) e all'approvazione del Nucleo di Valutazione prima di essere convertita in ECTS.</p>	

ELABORATO DI FINE ANNO	
SSD: -	ECTS: 10
<p>L'elaborato di fine anno consiste in uno scritto su un tema studiato durante l'anno e concordato tra il Docente e lo studente. Sarà compito del Docente stabilire il numero minimo di pagine richiesto per l'elaborato e di valutare se approvarlo o respingerlo.</p> <p>In alternativa all'elaborato lo studente potrà fornire un testo di propria stesura affine al tema trattato e di origine extra-accademica quale dimostrazione delle proprie competenze, oppure, qualora non sia possibile fornire tale testo, un'autocertificazione che attesti una progressa esperienza nella redazione di documenti riguardanti la materia trattata per un totale di ore non inferiore alle ore equivalenti espresse in ECTS, ovvero 250 ore per il presente corso di Laurea.</p> <p>Tale autocertificazione verrà sottoposta al processo V.A.E. (Validation of Acquired Experience / Validazione degli Apprendimenti Acquisiti) e all'approvazione del Nucleo di Valutazione prima di essere convertita in ECTS.</p>	



SCUOLA UNIVERSITARIA PRIVATA A DISTANZA
PRIVATE FERNHOCHSCHULE SEIT 1987

ECONOMIA MONETARIA	
SSD: SECS-P/01	ECTS: 8
Obiettivi Formativi	In questo corso lo studente apprenderà come le politiche monetarie influenzino l'economia reale, analizzerà i principali modelli macroeconomici e la loro efficacia, comprenderà l'impatto delle politiche monetarie dell'UE sui singoli stati membri e il diverso impatto delle politiche monetarie a seconda dei settori economici considerati.
Competenze Acquisite	Comprendere e conoscere l'utilizzo della moneta nelle transazioni commerciali. Comprendere e conoscere il ruolo dei modelli macroeconomici e valutarne il loro ruolo riguardo l'efficacia della politica monetaria. Conoscere e comprendere i canali principali di trasmissione monetaria e i loro meccanismi. Conoscere e comprendere i vantaggi e gli svantaggi delle diverse politiche monetarie utilizzate dalle banche centrali.
Programma	<ol style="list-style-type: none"> 1. La moneta e la sua natura 2. Domanda e offerta di moneta 3. Le principali teorie monetarie 4. La politica monetaria 5. I modelli di politica monetaria 6. L'equilibrio monetario e quello finanziario
Testi Consigliati	▪ G. B. Pittaluga, Economia monetaria. Moneta, istituzioni, stabilità, Hoepli, 4a edizione, 2012.
Modalità di Verifica	Le lezioni verranno erogate a discrezione del Docente attraverso tesine, commentari, manuali specialistici, dispense o lezioni tramite piattaforma in live streaming. La valutazione viene espressa in trentesimi.



SCUOLA UNIVERSITARIA PRIVATA A DISTANZA
PRIVATE FERNHOCHSCHULE SEIT 1987

TEORIA DELLA DISTRIBUZIONE	
SSD: MAT/05	ECTS: 6
Obiettivi Formativi	Questo corso esplora in maniera approfondita la teoria della distribuzione matematica applicata principalmente in contesti scientifici e finanziari.
Competenze Acquisite	Al termine del corso lo studente avrà una conoscenza approfondita delle varie distribuzioni matematiche e del loro utilizzo pratico (N.B. il Docente potrà variare questa parte del programma in funzione dell'oggetto di studio del corso di Laurea)
Programma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Assiomi e proprietà di base della probabilità 2. Probabilità combinatoria 3. Probabilità condizionale e indipendenza 4. Applicazioni della Legge della Probabilità Totale e del Teorema di Bayes 5. Variabili casuali 6. Distribuzione cumulativa, densità e funzioni di massa 7. Distribuzioni di funzioni di una variabile casuale 8. Valori attesi 9. Calcoli utilizzando variabili casuali indicatore 10. Momenti e funzioni generatrici di momenti 11. Famiglie comuni di distribuzioni 12. Località e famiglie di scala 13 Famiglie esponenziali 14. Distribuzioni congiunte e condizionate 15. Trasformazioni bivariate 16. Covarianza e correlazione 17. Modelli gerarchici 18. Varianza e varianza condizionale 19. Introduzione al moto browniano 20. Catene di Markov discrete 21. Processi di Poisson



SCUOLA UNIVERSITARIA PRIVATA A DISTANZA
PRIVATE FERNHOCHSCHULE SEIT 1987

Testi Consigliati	▪ G. CASELLA, R. L. BERGER, Statistical Inference, Duxbury, 2 nd edition, 2001
Modalità di Verifica	Le lezioni verranno erogate a discrezione del Docente attraverso tesine, commentari, manuali specialistici, dispense o lezioni tramite piattaforma in live streaming. La valutazione viene espressa in trentesimi.



SCUOLA UNIVERSITARIA PRIVATA A DISTANZA
PRIVATE FERNHOCHSCHULE SEIT 1987

STRUMENTI DI VALUTAZIONE ATTUARIALE	
SSD: SECS-S/06	ECTS: 6
Obiettivi Formativi	Il presente corso ha lo scopo di familiarizzare lo studente con semplici ma efficienti linguaggi di programmazione che lo assisteranno nell'analisi e nella valutazione attuariale.
Competenze Acquisite	Al termine del corso lo studente saprà muoversi con disinvoltura in ambienti di programmazione object-oriented, saprà utilizzare un linguaggio di programmazione che gli consentirà di sviluppare applicazioni per il calcolo attuariale utilizzando funzioni e subroutine, avrà acquisito familiarità con il linguaggio del database engine SQL e avrà acquisito le basi del linguaggio Python.
Programma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ambiente di programmazione 2. Variabili e tipi 3. Matrici e array 4. Condizionali e loop 5. Funzioni e subroutine 6. Progettazione di moduli e interfacce utente 7. Pseudo-codice e progettazione di applicazioni 8. Introduzione all'SQL 9. L'ambiente di programmazione SQL 10. Principali tipi di query 11. Introduzione al linguaggio Python 12. Ambiente di programmazione Python 13. Esempi di uso efficiente di Python
Testi Consigliati	▪ G. GAN, L. VALDEZ, Actuarial Statistics with R: Theory and Case Studies, ACTEX Learning, 2018
Modalità di Verifica	Le lezioni verranno erogate a discrezione del Docente attraverso tesine, commenti, manuali specialistici, dispense o lezioni tramite piattaforma in live streaming. La valutazione viene espressa in trentesimi.



SCUOLA UNIVERSITARIA PRIVATA A DISTANZA
PRIVATE FERNHOCHSCHULE SEIT 1987

PROCESSI STOCASTICI	
SSD: SECS-S/01	ECTS: 8
Obiettivi Formativi	L'obiettivo del corso è fornire allo studente conoscenze di base sui processi stocastici utilizzati nei modelli attuariali e finanziari che vengono applicati in campi quali i calcoli delle assicurazioni e l'analisi della dinamica degli investimenti.
Competenze Acquisite	Al termine del corso lo studente avrà la teoria dei processi stocastici, conoscerà le caratteristiche dei modelli dei vari processi e sarà in grado di utilizzare tali modelli per analizzare e interpretare situazioni reali.
Programma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduzione ai processi stocastici 2. Modelli applicati alle assicurazioni 3. Catene di Markov omogenee 4. Catene di Markov aperiodiche 5. Catene di Markov irriducibili 6. Martingale 7. Processi di Poisson e teoria del rinnovamento 8. Teoria del rischio collettivo 9. Moto browniano e Martingale 10. Modelli applicativi finanziari 11. Esercitazioni guidate e simulazioni computerizzate
Testi Consigliati	▪ R. P. DOBROW, Introduction to Stochastic Processes with R, Wiley, 2016
Modalità di Verifica	Le lezioni verranno erogate a discrezione del Docente attraverso tesine, commentari, manuali specialistici, dispense o lezioni tramite piattaforma in live streaming. La valutazione viene espressa in trentesimi.



SCUOLA UNIVERSITARIA PRIVATA A DISTANZA
PRIVATE FERNHOCHSCHULE SEIT 1987

BIG DATA ANALYTICS	
SSD: ING-INF/05	ECTS: 10
Obiettivi Formativi	Questo corso introduce all'analisi dei Big Data attraverso strumenti quali il software Apache Hadoop e l'analisi dei dati attraverso il linguaggio R.
Competenze Acquisite	Al termine del corso lo studente avrà acquisito competenze operative nell'analisi dei dati quali la capacità di identificare i Big Data e le loro implicazioni per l'attività economica e sociale e applicare algoritmi di "machine learning" in linguaggio R.
Programma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tipi di dati digitali 2. Introduzione ai Big Data 3. Big Data Analytics 4. Analisi dati con strumenti Unix 5. Analisi dei dati con Apache Hadoop 6. IBM Big Data Strategy 7. Introduzione al Machine Learning 8. Supervised Machine Learning 9. Non-supervised Machine Learning 10. Analisi dei Big Data con BigR
Testi Consigliati	<ul style="list-style-type: none"> ▪ EMC Education Services, Data Science & Big Data Analytics: Discovering, Analyzing, Visualizing and Presenting Data, John Wiley & Sons Inc, 2015 ▪ AA. VV., Big Data Analytics: Systems, Algorithms, Applications, Springer-Nature New York Inc, 2019
Modalità di Verifica	Le lezioni verranno erogate a discrezione del Docente attraverso tesine, commenti, manuali specialistici, dispense o lezioni tramite piattaforma in live streaming. La valutazione viene espressa in trentesimi.



SCUOLA UNIVERSITARIA PRIVATA A DISTANZA
PRIVATE FERNHOCHSCHULE SEIT 1987

STAGE DI FINE CORSO	
SSD: -	ECTS: 8
<p>Lo studente potrà fornire un'autocertificazione che attesti una pregressa esperienza per un totale di ore non inferiore alle ore equivalenti espresse in ECTS, ovvero 200 ore per il presente corso di Laurea.</p> <p>Tale autocertificazione verrà sottoposta al processo V.A.E. (Validation of Acquired Experience / Validazione degli Apprendimenti Acquisiti) e all'approvazione del Nucleo di Valutazione prima di essere convertita in ECTS.</p>	

PROVA FINALE	
SSD: -	ECTS: 14
<p>La prova finale consiste in una Tesi di Laurea, compilativa o sperimentale, da concordare con un Docente del corso di Laurea e da consegnare entro i tempi stabiliti come previsto dalle norme di Segreteria cui si rimanda per ulteriori chiarimenti.</p>	