

# MATEMATICA (LM39)

(Lecce - Università degli Studi)

## Insegnamento MATEMATICA PER LA FINANZA

GenCod A004896

Docente titolare Donato SCOLOZZI

**Insegnamento** MATEMATICA PER LA FINANZA

**Insegnamento in inglese** MATHEMATICS OF FINANCE

**Settore disciplinare** SECS-S/06

**Corso di studi di riferimento** MATEMATICA

**Tipo corso di studi** Laurea Magistrale

**Crediti** 6.0

**Ripartizione oraria** Ore Attività frontale: 42.0

**Per immatricolati nel** 2018/2019

**Erogato nel** 2018/2019

**Anno di corso** 1

**Lingua** ITALIANO

**Percorso** APPLICATIVO

**Sede** Lecce

**Periodo** Secondo Semestre

**Tipo esame** Orale

**Valutazione** Voto Finale

**Orario dell'insegnamento**

<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

**OPERAZIONI FINANZIARIE E STRUTTURA DEL MERCATO.  
INDICI TEMPORALI DI UN FLUSSO DI IMPORTI.  
IMMUNIZZAZIONE DI IMPORTI: TEORIE SEMIDETERMINISTICHE.  
CENNI DI TEORIA DELLE OPZIONI FINANZIARIE.**

OBIETTIVI FORMATIVI

Comprensione e relativa applicazione dei concetti dei modelli fondamentali della matematica per la finanza.

Nella prova scritta verrà valutata la capacità di esposizione degli argomenti del corso sia in ambito descrittivo e sia in ambito quantitativo;

nella prova orale verrà accertata la conoscenza delle teorie sviluppate durante le lezioni.

METODI DIDATTICI

Lezioni frontali e esercitazioni

MODALITA' D'ESAME

Prova scritta e orale

Lo studente, disabile e/o con DSA, che intende usufruire di un intervento individualizzato per lo svolgimento della prova d'esame deve contattare l'ufficio Integrazione Disabili dell'Università del Salento all'indirizzo [paola.martino@unisalento.it](mailto:paola.martino@unisalento.it)

NON SONO PREVISTE DIFFERENZE TRA STUDENTI FREQUENTANTI E NON FREQUENTANTI

Prova scritta: nella prova scritta verrà valutata la capacità di esposizione degli argomenti del corso sia in ambito descrittivo e sia in ambito quantitativo;

prova orale: nella prova orale verrà accertata la conoscenza delle teorie sviluppate durante le

**OPERAZIONI FINANZIARIE E STRUTTURA DEL MERCATO.** Generalità sui problemi trattati in matematica finanziaria. L'equazione di L.A.CAUCHY: struttura e proprietà fondamentali delle soluzioni. Modello principale di capitalizzazione di un capitale. La funzione valore: definizione e proprietà. Grandezze caratteristiche finanziarie: tasso di interesse, tasso di sconto e relative intensità. Intensità istantanea di interesse. Rendimento a scadenza. Legame tra la funzione valore e l'intensità istantanea di interesse: caso di coincidenza tra le date di stipula e di valutazione di un importo e caso generale. Proprietà di scindibilità secondo CANTELLI-INSOLERA. Tasso di interesse a-pronti e tasso di interesse a-termine in regime di capitalizzazione composta. Tassi equivalenti su periodi frazionati in modi diversi. Valore attuale di un flusso di importi rispetto ad una assegnata funzione valore. Tasso interno di rendimento di un flusso di importi. Teorema di esistenza e di unicità del tasso interno di rendimento nel caso di poste monetarie non negative. Esistenza ed unicità nel caso di poste monetarie non necessariamente non negative. Metodo delle tangenti di Newton per il calcolo numerico delle radici di una equazione. Applicazione del metodo di Newton per la determinazione approssimata del tasso interno di rendimento. Metodo di bisezione dell'intervallo per la determinazione del valore approssimato della radice di una equazione. Valore attuale e valore montante in regime di capitalizzazione composta e a tasso costante di rendite certe, temporanee, differite. Valore attuale di una rendita perpetua. Rendite a rate variabili in progressione aritmetica ed in progressione geometrica. Rendite con rate e tasso variabili senza una legge prefissata. Generalità sugli ammortamenti. Preammortamento. Ammortamenti a rimborso integrale. Ammortamenti a rimborso in soluzione unica del capitale e a rimborso rateale degli interessi. Ammortamenti a quote capitali costanti. Ammortamenti a rata costante. Ammortamenti americano e tedesco. Reddito di un flusso di importi. Rendimento periodale. Reddito di un bullet bond quando le cedole sono reinvestite e/o scontate a tasso di interesse diverso da quello nominale. La funzione valore ed il mercato dei capitali. La tecnica del "coupon stripping". Struttura di un mercato a due periodi: tasso di rendimento definito implicitamente. Struttura per scadenza dei tassi di interesse. Tassi a-termine definiti implicitamente da una assegnata sequenza di tassi a-pronti. Tassi a-pronti definiti implicitamente da una sequenza di tassi a-termine assegnata. Rendimenti a-pronti e rendimenti a-termine. Legame tra la curva dei tassi a-pronti e quella dei tassi impliciti. Prezzo di equilibrio di un bullet bond inserito in una struttura di tassi. Tasso di parità definito da una successione di tassi a-pronti. Titolo a cedola implicita definito da un capitale  $C$ . Tasso effettivo di rendimento di un bullet bond valutato sotto la pari, alla pari e sopra la pari.

**INDICI TEMPORALI DI UN FLUSSO DI IMPORTI.** Maturity di un titolo. Scadenza media aritmetica e scadenza media di un flusso di importi. Durata media. Definizione di duration secondo MACAULAY. Dipendenza della duration dall'istante di riferimento. Dimensione della duration. Interpretazione "fisica" della duration. Duration di uno zero coupon bond. Duration di un titolo con rata e tasso di interesse costanti. Duration dei vari tipi di rendite. Duration di una rendita perpetua. Duration di un titolo a restituzione integrale del capitale ed a cedole e tasso di interesse costanti. Studio della duration rispetto alla vita a scadenza e rispetto al tasso di interesse nel caso di struttura piatta. Duration del secondo ordine. Dipendenza della duration del secondo ordine dall'istante di riferimento. Definizione di dispersione. Esempi di duration del secondo ordine e di dispersione per i titoli precedenti. Duration di ordine  $n > 2$  per un flusso di importi. Relazioni differenziali tra i momenti di ordine consecutivo. Relazioni algebriche tra un momento di ordine  $n$  ed i momenti di ordine precedente. Dipendenza del valore attuale di un flusso di importi dal tasso di interesse (supposto costante) o dalla intensità di interesse (supposta costante). Elasticità, convexity e volatility-convexity del valore attuale di un flusso di importi: definizione e legame con la duration. Definizione di portafoglio di titoli. Valore attuale di un portafoglio di titoli. Duration e dispersione di un portafoglio. Legame tra il valore attuale di un portafoglio e quello di ciascun titolo che forma il portafoglio. Duration del portafoglio e duration dei titoli componenti. Dispersione del portafoglio e dispersione dei titoli componenti. Evoluzione della struttura per scadenza in condizioni di certezza. Problemi di misurazione delle strutture per scadenza dei tassi di interesse. Rilevanza dei modelli

evolativi della struttura per scadenza dei tassi di interesse. Prezzi a pronti futuri e prezzi a termine in ipotesi di assenza di arbitraggio: conseguenze sulle varie funzioni finanziarie e in particolare sulla intensità istantanea di interesse. Relazione tra i valori attuali di un flusso di importi valutati in date successive. L'ipotesi di "price preserving" e sue conseguenze sulle varie funzioni finanziarie. L'ipotesi di "price preserving" nei modelli evolutivi e relativa opportunità di arbitraggio.

**IMMUNIZZAZIONE DI IMPORTI: TEORIE SEMIDETERMINISTICHE.** L'immunizzazione classica. Copertura di una uscita singola. L'ipotesi di shift additivi. La definizione di immunizzazione finanziaria classica. Variazione delle varie funzioni finanziarie in ipotesi di shift costanti o variabili con la scadenza. Teorema di FISHER e WEIL. Copertura di una uscita singola mediante due titoli a capitalizzazione integrale. Ricerca del tempo ottimo di smobilizzo. Copertura di uscite multiple: insufficienza del teorema di Fisher e Weil a coprire uscite multiple. Ipotesi di mercato perfetto. Definizione di tasso locale di interesse (spot rate) in un mercato continuo. Variazione del prezzo di un titolo del tipo zero coupon bond in un mercato perfetto in funzione del tasso locale di interesse. Equazione differenziale del tasso locale di interesse che traduce l'ipotesi keynesiana di "normal backwardation": soluzione relativa. Funzione valore, rendimento a scadenza ed altre funzioni finanziarie relative a tale tipo di tasso locale.

**CENNI DI TEORIA DELLE OPZIONI FINANZIARIE.** Aspetti elementari. Opzioni call e put. Combinazioni di opzioni. Alcune limitazioni del prezzo di acquisto di una opzione. Il modello di Black e Sholes . Alcune conseguenze ed alcune generalizzazioni.

---

#### TESTI DI RIFERIMENTO

M. DE FELICE - F. MORICONI. La teoria dell'immunizzazione finanziaria. Modelli e strategie. Il Mulino Ricerca. 1991.

F. MORICONI. Matematica finanziaria. Il Mulino. 1994

G. Castellani – M. De Felice – F. Moriconi, Manuale di finanza. I. Tassi d'interesse. Mutui e obbligazioni. Il Mulino, 2005.