

Matematica per l'economia, l'impresa e la finanza – Modulo: Matematica per la Finanza

Anno accademico 2022/2023 – 1° anno

Obiettivi formativi

- 1. Conoscenza e capacità di comprensione (*knowledge and understanding*):** Per valutare un prestito e quantificare la redditività di un investimento è necessario analizzare l'influenza dei tassi d'interesse nel tempo. Per affrontare e risolvere questa tipologia di problemi la matematica per la finanza fornisce gli strumenti quantitativi essenziali quali equivalenze finanziarie tra capitali disponibili in diverse epoche e in condizioni di certezza. Il background matematico degli studenti (calcolo differenziale, studio di un grafico e somma di una serie geometrica/aritmetica) verrà applicato in questo modulo per sviluppare competenze professionali (es. redigere piani di ammortamento e costituzione, determinare il rendimento interno di un investimento). Esempi pratici di utilizzo delle tecniche finanziarie ed esercizi con soluzione completano il quadro di apprendimento degli argomenti di teoria, mediante l'interazione tra punto di vista numerico, grafico e algebrico. Si ricorre anche all'uso di fogli di calcolo, come ulteriore elemento di conoscenza. L'apprendimento sarà verificato durante l'intero percorso formativo, stimolando gli studenti ad una proficua ed attiva partecipazione.
- 2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione (*applying knowledge and understanding*):** L'approccio didattico-pedagogico del corso tende all'applicazione *operativa* degli strumenti di matematica finanziaria proposti. Utilizzando 'casi reali' si illustrano *tipici* problemi di valutazione finanziaria che gli studenti devono risolvere in modo critico e sottoporre a report. Si intende stimolare la capacità di revisione e sviluppo dell'intuizione in un processo di interattivo di analisi – sintesi: dal problema finanziario si rafforza la conoscenza matematica; da quest'ultima si migliora la comprensione del problema stesso.
- 3. Autonomia di giudizio (*making judgements*):** Lo studente è chiamato ad impiegare in modo indipendente conoscenze teoriche e capacità operative. Durante l'erogazione del corso si stimolerà la sua capacità di riflessione e la sua abilità ad acquisire ed interpretare in modo critico informazioni e dati al fine risolvere *correttamente* problematiche di valutazione finanziaria.
- 4. Abilità comunicative (*communication skills*):** Lo studente dovrà sviluppare capacità di relazionarsi e di trasferire a terzi, con padronanza del linguaggio tecnico-finanziario appropriato, le conoscenze acquisite. L'applicazione di metodi e tecniche che ben *raccontano* un problema richiede di saper giustificare le valutazioni finanziarie e saper esplicitare le ipotesi adottate in ogni modello matematico corrispondente. Durante lo svolgimento delle lezioni questi aspetti verranno sottolineati, sollecitando ogni studente a esporre dubbi e critiche sulle tecniche di matematica finanziaria apprese.
- 5. Capacità di apprendimento (*learning skills*):** L'erogazione dell'insegnamento di matematica per la finanza sarà corroborato dalla verifica dell'apprendimento (in forma scritta ed orale) in ogni sua fase, ricomprendendo l'esame finale. Il metodo di insegnamento prevede l'esposizione degli argomenti con un grado di sofisticazione matematica *crescente* in modo progressivo.

Modalità di svolgimento dell'insegnamento

Lezioni frontali (40 ore, lavagna, proiezione di slides) durante le quali verranno presentate le principali definizioni delle grandezze finanziarie pertinenti il corso. Ove *necessario*, alcune conoscenze essenziali di matematica verranno richiamati a lezione. Una selezione di esercizi corredati da soluzione verranno presentati a lezione. Per una selezione di argomenti l'illustrazione avverrà mediante l'uso di spreadsheets in Excel. Qualora, per cause legate alle possibili evoluzioni dell'emergenza pandemica, l'insegnamento venisse

impartito in modalità mista o a distanza potranno esservi variazioni rispetto a quanto dichiarato in precedenza pur mantenendo l'obiettivo di rispettare il programma previsto nel syllabus.

Prerequisiti richiesti

La conoscenza degli argomenti di Matematica per l'Economia (compresi quelli richiamati durante lo svolgimento dei corsi Zero) sviluppata nel corrispondente modulo è necessaria (algebra elementare, calcolo differenziale per funzioni di una variabile).

Frequenza lezioni

Non obbligatoria, ma fortemente consigliata.

Contenuti del corso

- 1. Operazioni finanziarie elementari:** interesse e sconto. Coefficiente di capitalizzazione e coefficiente di attualizzazione. Regime dell'interesse semplice, composto e commerciale. Tassi effettivi, equivalenti, nominali, istantanei e reali. Forza d'interesse.
- 2. Valutazione di rendite:** Valore attuale e valore futuro. Rendite temporanee e perpetue; differite; intere e frazionate; a rate costanti e variabili. Rendite continue. Problemi inversi relativi alle rendite.
- 3. Ammortamento di prestiti indivisi:** Ammortamento a rimborso unico, a rate costanti, a quote capitale costanti, con quote di accumulazione (a due tassi). Piani di ammortamento a tasso fisso, a tasso variabile, con cambio rata, con adeguamento del debito residuo. Costituzione di capitale.
- 4. Valutazione di titoli obbligazionari:** prestiti divisi e obbligazioni con cedole fisse (CB). Prezzo di un CB ad epoca intera, non intera. Valore contabile e di mercato. Ammortamento di un prestito in CB.
- 5. Tasso interno e criteri di valutazione:** tasso interno di rendimento o di costo per generici cash-flow; criterio del valore attuale netto; criterio del rapporto costi/benefici (profitability index); tempo di recupero.
- 6. Struttura dei tassi d'interesse:** Obbligazioni senza cedola (ZCB) e tassi spot. Tassi di rendimento a scadenza di un CB. Tassi forward e non-arbitraggio.
- 7. Duration e Immunizzazione:** funzione valore attuale (VA). Durata media finanziaria. Approssimazione VA del primo e secondo ordine. Teorema di Redington.

Testi di riferimento

- Broverman, S.A.: *Matematica Finanziaria*. EGEA, Prima edizione 2019.
- Sydæter, K., Hammond, P., Strøm, A, Carvajal, A.: *Metodi Matematici per l'Economia*. Pearson, Quinta edizione 2021. (testo indicato con l'acronimo SHSC)

Programmazione del corso

	Argomenti	Riferimenti testi
1	<i>Operazioni finanziarie elementari</i>	Capitolo 1 Broverman. Capitolo 7 SHSC
2	<i>Valutazione di rendite</i>	Capitolo 2 Broverman. Capitolo 7 SHSC
3	<i>Ammortamento di prestiti indivisi</i>	Capitolo 3 Broverman. Capitolo 7 SHSC
4	<i>Valutazione di titoli obbligazionari</i>	Capitolo 4 Broverman
5	<i>Tasso interno e criteri di valutazione</i>	Capitolo 5 Broverman. Capitolo 7 SHSC

6	<i>Struttura dei tassi d'interesse</i>	Capitolo 6 Broverman.
7	<i>Duration e Immunizzazione</i>	Capitolo 7 Broverman.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Discussione di concetti chiave e metodi di problem solving durante le lezioni, in base alla programmazione degli argomenti. Previa prenotazione nell'apposito *Portale Studenti*, ad ogni data ufficiale di esami (appello) verrà fissata una suddivisione in turni collocati nei gg successivi (c.ca 10/15 studenti per turno). Durante ogni turno, allo studente verranno somministrate 3 domande a cui si risponde per iscritto, usando l'appropriato linguaggio matematico. Lo studente nella posizione "laureando" deve sostenere l'esame il giorno dell'appello.