



## Corso di Laurea in Economia Aziendale Anno Accademico 2015/16

### Matematica Finanziaria e Attuariale (Anno 2°, semestre 2°, n° CFU 6)

**Docente titolare dell'insegnamento: Prof. Silvestro Lo Cascio**

Sede: Palazzo delle scienze – C.so Italia, 55 - Catania

Telefono: 0957537735 ; email: [locascio@unict.it](mailto:locascio@unict.it)

Orario ricevimento: mercoledì e giovedì, ore 8:30-11

#### OBIETTIVI FORMATIVI

- 1. Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding):** Il percorso formativo del corso mira all'acquisizione dei principi teorici concernenti le equivalenze finanziarie tra capitali disponibili in diverse epoche in condizioni di certezza (tassi e loro struttura, leggi di capitalizzazioni, ammortamenti, costituzione di capitale, valutazione prestiti, titoli obbligazionari, analisi degli investimenti) e dell'uso di alcuni strumenti per la gestione del rischio di tasso di interesse (duration e convexity). Accanto alle indispensabili nozioni teoriche, opportunamente formalizzate, si intendono trasferire anche adeguate competenze professionali, sia per approfondire le tematiche trattate da un punto di vista operativo, sia a completamento del percorso formativo, al fine di fornire anche le conoscenze necessarie per poter applicare opportunamente nel mondo del lavoro i metodi e le tecniche studiati (saper valutare, confrontare, decidere, operare). Per raggiungere tali obiettivi, si utilizzano anche durante le lezioni frontali attrezzature e metodologie didattiche opportune, quali strumenti multimediali, accesso a database, uso di fogli di calcolo, ecc. Tutto il percorso formativo della disciplina è orientato a coniugare metodologie didattiche che mirano a sviluppare sia la capacità induttiva che il processo logico-deduttivo degli studenti. La verifica dell'apprendimento non è concentrata solamente nella fase conclusiva del corso, in sede di esami, organizzati con prove scritte ed orali; durante l'intero percorso formativo si effettuerà un controllo accurato e continuo della comprensione e dell'effettiva acquisizione da parte degli studenti delle conoscenze via via trasmesse, stimolandone una proficua ed attiva partecipazione.
- 2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding):** Particolare attenzione è rivolta anche all'attività operativa dei futuri laureati, i quali sono chiamati ad affrontare nella professione le problematiche prima richiamate, spesso in differenti contesti, anche trasversali ed interdisciplinari. A tal fine, i docenti utilizzano una metodologia didattica ampiamente orientata anche all'acquisizione operativa ("saper fare") degli strumenti analitici e concettuali proposti durante l'insegnamento della disciplina, mirando allo sviluppo di una capacità critica dello studente nei confronti delle tematiche trattate, in un continuo processo di interazione di analisi - sintesi, anche presentando in aula opportuni casi reali, guidandone lo studio e l'analisi con l'ausilio degli strumenti didattici e tecnologici più appropriati. I docenti curano in sede di verifica conclusiva dell'apprendimento l'effettiva acquisizione di queste capacità, anche proponendo e discutendo criticamente e costruttivamente con gli studenti elaborati da essi redatti.
- 3. Autonomia di giudizio (making judgements):** Lo sviluppo di un'autonoma capacità critica nel contesto delle tematiche trattate è uno dei principali obiettivi formativi dell'insegnamento. Una buona acquisizione delle conoscenze teoriche e delle capacità operative previste nel programma dell'insegnamento non è sufficiente per una completa formazione dello studente, se tale preparazione non è accompagnata dall'acquisizione di un'approfondita, autonoma, socialmente e moralmente responsabile capacità di valutazione, di impostazione e di risoluzione di un problema, proponendo i metodi e le tecniche che si ritengono più adeguati all'analisi della problematica finanziaria considerata, evidenziandone anche i limiti. Tale consapevolezza funge da guida ai docenti durante tutto il percorso formativo della disciplina, facendoli interagire con gli studenti in una logica costruttiva, al fine di stimolare durante tutte le fasi dell'insegnamento la loro capacità di riflessione, di acquisizione ed interpretazione delle informazioni necessarie e dei dati indispensabili per impostare, analizzare e risolvere correttamente il problema affrontato, rifuggendo da sterili preparazioni mnemoniche. Durante il corso, pertanto, lo studente è anche addestrato alla ricerca delle fonti informative economiche e finanziarie più appropriate (consultazioni di pubblicazioni specialistiche, di banche dati, di siti internet, ecc.), ad un'analisi critica sulla loro attendibilità e significatività, per un loro appropriato e consapevole utilizzo nella realtà operativa.



4. **Abilità comunicative (communication skills):** Lo studente è messo in condizioni di relazionarsi e di trasferire a terzi, anche non specialisti, con chiarezza espositiva, precisione, padronanza di espressione e linguaggio tecnico appropriato, informazioni, analisi, giudizi di valore, progetti e proposte operative concernenti le problematiche finanziarie, aziendali e di mercato, che la precipua attività lavorativa porterà ad affrontare, sapendone esporre anche le motivazioni e le ipotesi adottate. Non è sufficiente, infatti, saper applicare metodi e tecniche corretti, che ben rappresentano il problema affrontato; occorre anche saperli giustificare, esplicitandone le ipotesi adottate, spesso implicitamente, che condizionano lo sviluppo e la validità di tutta l'analisi condotta. A tal fine, accanto ad un'appropriata conoscenza teorica dei metodi e della loro implementazione operativa, è indispensabile acquisire una capacità di avvalersi efficacemente di strumenti di calcolo e tecnologie multimediali. I docenti, inoltre, coltivano durante tutto il percorso formativo lo sviluppo di tali abilità, avendo cura di stimolare e assicurare una partecipazione attiva di ogni studente, mediante l'organizzazione di appropriate attività didattiche sopra ricordate. Lo studente è continuamente sollecitato ad esporre verbalmente e formalmente il proprio pensiero con adeguate argomentazioni e tecniche, a redigere documenti in forma scritta, a predisporre presentazioni, individualmente ed in gruppo, a discutere quanto presentato in aula, per stimolare una proficua interazione anche sul piano della comunicazione. La prova finale costituisce un'ulteriore momento di approfondimento e di verifica delle diverse capacità di comunicazione effettivamente raggiunte dallo studente.
5. **Capacità di apprendimento (learning skills):** Si forniscono agli studenti sin dall'inizio delle lezioni opportuni suggerimenti e stimoli per una partecipazione quanto più attiva possibile all'intero processo formativo e per un miglioramento del metodo di studio individuale, ai fini di un più efficace apprendimento della disciplina, che presenta precipue caratteristiche in termini di apprendimento, mediante un appropriato processo induttivo - deduttivo. Come già ricordato, la verifica dell'effettiva acquisizione delle conoscenze teoriche ed operative, necessarie per l'inserimento nel mondo del lavoro, viene effettuata durante l'intero percorso formativo e non soltanto in sede di esame finale, in forma scritta e orale. I docenti verificano continuamente, argomento per argomento, se la trasmissione delle conoscenze avviene efficacemente, rivedendo eventualmente anche nel corso dell'anno il metodo di insegnamento, per meglio adeguarlo al raggiungimento concreto di questo importante obiettivo, tenendo anche conto della effettiva composizione dell'aula. In tale contesto, la verifica mediante esame di profitto è un naturale e coerente corollario del processo di apprendimento, che viene costantemente monitorato e migliorato, anche per evitare un traumatico approccio alle prove di esame.

#### PREREQUISITI RICHIESTI

Le quattro operazioni e le loro proprietà; numeri primi, scomposizione in fattori primi, massimo comun divisore e minimo comune multiplo; frazioni e operazioni su frazioni; potenze, radici e logaritmi; monomi, polinomi e scomposizione di polinomi; equazioni di primo e secondo grado; rette, segmenti, angoli, triangoli, rette perpendicolari e parallele. Teorema di Pitagora. Progressioni aritmetiche e geometriche (finite e infinite). E' utile avere anche la conoscenza del programma di Matematica Generale dello stesso corso di laurea.

#### ORGANIZZAZIONE E METODI DIDATTICI

Il corso si basa su circa quaranta ore di lezioni frontali durante le quali saranno presentati gli argomenti del programma con particolare attenzione alle possibili applicazioni in economia e gestione delle aziende. Gli argomenti verranno prima presentati in maniera intuitiva e poi rigorosamente formalizzati. Si svolgeranno e discuteranno anche alcuni esercizi che permetteranno allo studente di padroneggiare gli argomenti del corso.

#### FREQUENZA LEZIONI

Vivamente consigliata

#### TESTI DI RIFERIMENTO

1. F. Cacciafesta, *Lezioni di matematica finanziaria classica e moderna*, Giappichelli, Torino, 2001
2. R. L. D'Ecclesia, L. Gardini, *Appunti di Matematica Finanziaria I*, VII edizione, Giappichelli, Torino, 2013
3. F. Moriconi, *Matematica finanziaria*, Il Mulino, Bologna, 1994
4. B. Matarazzo, *Sulla scelta degli investimenti privati*, Catania
5. E. Volpe di Prignano, *Lezioni di matematica finanziaria avanzata*, CISU, 2009

#### PROVA

Prove in itinere durante il corso

Allo scopo di permettere loro di verificare la



---

## D'ESAME

bontà e l'efficacia del metodo di studio e del relativo apprendimento della disciplina, per gli studenti del secondo anno si effettuerà una prova in itinere scritta con tre esercizi riguardanti il primo modulo del programma. Gli studenti che supereranno la prova in itinere potranno accedere alla prova orale finale, superando una prova scritta in cui sarà loro richiesta la risoluzione degli esercizi relativi al secondo modulo del programma, a condizione che si presentino entro la fine dell'anno accademico. A partire dalla prima sessione del successivo anno accademico decadranno da questo beneficio.

### Eventuali prove di fine corso

L'esame si compone di una prova scritta e una prova orale. La prova scritta mira a verificare le capacità dello studente di utilizzare ed applicare opportunamente i concetti di base, gli strumenti ed i risultati fondamentali proposti nel programma sulla base dello svolgimento di un certo numero di esercizi. Il superamento della prova scritta è condizione necessaria per accedere alla prova orale, ove si completa la valutazione dello studente mediante l'accertamento di un'adeguata conoscenza e padronanza di tutti gli argomenti che compongono il programma. Il voto sarà assegnato in base al livello di preparazione dimostrato dallo studente, fermo restando che il superamento dell'esame richiede il raggiungimento di una soglia minima di conoscenza delle tematiche contemplate nel programma dell'insegnamento.

### Date d'esame

<http://www.economia.unict.it/Didattica/Diario-esami>

---

## CONSEGNA MATERIALE DIDATTICO

---

### PROGRAMMA DEL CORSO

#### I MODULO (3 CFU)

**Titolo del modulo:** *Regimi finanziari, rendite certe, ammortamento e costituzione di capitali*

**Credito parziale attribuito:** 3 CFU

**Obiettivi formativi:** Fornire le fondamentali nozioni teoriche e le principali applicazioni operative del calcolo finanziario in condizioni di certezza. Molte delle tematiche trattate hanno una fondamentale valenza nella pratica professionale.

**Descrizione del programma:** Regimi finanziari: Operazioni finanziarie; interesse e sconto; teoria delle leggi finanziarie ed equivalenze finanziarie. Regime dell'interesse semplice, composto, sconto commerciale e loro confronto;



capitalizzazione mista. Principali proprietà di un qualsiasi regime finanziario. Tassi effettivi, equivalenti, nominali, istantanei, medi. Scindibilità; forza di interesse e di sconto. Rendite certe: definizioni preliminari; rendite discrete, temporanee, perpetue, differite, intere e frazionate, a rate costanti e variabili. Problemi relativi alle rendite. Ammortamento di prestiti indivisi e costituzione di capitali: Definizioni preliminari; principali proprietà. Ammortamento a rimborso unico, a rate costanti, a quote capitale costanti, con quote di accumulazione. Piani di ammortamento a tasso fisso e a tasso variabile, con preammortamento, con adeguamento del debito residuo. Costituzione di capitali nel discreto. Piani di costituzione, a tasso fisso e a tasso variabile, con adeguamento del capitale.

## II MODULO (3 CFU)

**Titolo del modulo:** *Valutazione di operazioni finanziarie e degli investimenti reali*

**Credito parziale attribuito:** 3 CFU

**Obiettivi formativi:** Far acquisire i principi fondamentali delle valutazioni finanziarie in condizioni di certezza, sia con riferimento al mercato dei capitali che a progetti di investimenti reali. Introdurre alcune nozioni teoriche ed i principali strumenti operativi e per l'immunizzazione dal rischio di tasso.

**Descrizione del programma:** Valutazione dei prestiti: Generalità; valutazione prospettiva e retrospettiva. Nuda proprietà ed usufrutto. Valutazione di alcune classi di prestiti. Investimenti reali in condizioni di certezza: Generalità sui criteri di scelta degli investimenti; assiomi fondamentali. Criterio del valore attuale netto; criterio del rapporto; tasso interno di rendimento; tempo di recupero. Applicazioni alla risoluzione dei principali problemi decisionali. Confronto tra i differenti criteri. Titoli obbligazionari e struttura del mercato: Generalità e tipi fondamentali di obbligazioni; corsi e rendimento; rimborso di prestiti obbligazionari. La struttura per scadenza dei tassi di interesse; tassi spot e tassi forward. Immunizzazione dal rischio di tasso: Principali indici temporali e di sensitività di un flusso di pagamenti. Duration, convexity e principi di immunizzazione dal rischio di tasso.

Argomenti (tutti sono contrassegnati da *)	Testo di riferimento
*1. Operazioni finanziarie; interesse e sconto; tasso d'interesse e tasso di sconto; coefficiente di capitalizzazione e coefficiente di attualizzazione.	Cacciafesta: cap 1 D'Ecclesia, Gardini: cap 1
*2. Teoria delle leggi finanziarie ed equivalenze finanziarie. Regime dell'interesse semplice e composto.	Cacciafesta: cap 2 D'Ecclesia, Gardini: cap 1
*3. Regime dell'interesse commerciale. Confronto tra il regime di interesse semplice, composto e commerciale; capitalizzazione mista. Principali proprietà di un qualsiasi regime finanziario.	Cacciafesta: cap 2 D'Ecclesia, Gardini: cap 1
*4. Tassi effettivi, equivalenti, nominali, istantanei, medi.	Cacciafesta: cap 2 D'Ecclesia, Gardini: cap 1
*5. Scindibilità; forza di interesse e di sconto.	Cacciafesta: cap 3 D'Ecclesia, Gardini: cap 1
*6. Rendite certe: definizioni preliminari; rendite discrete, temporanee, a quote capitale costanti, con quote di accumulazione.	Cacciafesta: cap 4 D'Ecclesia, Gardini: cap 2
*7. Rendite perpetue, differite, intere e frazionate, a rate costanti e variabili. Rendite continue. Problemi relativi alle rendite.	Cacciafesta: cap 4 D'Ecclesia, Gardini: cap 2
*8. Ammortamento di prestiti indivisi e costituzione di capitali: Definizioni preliminari; principali proprietà.	Cacciafesta: cap 5 D'Ecclesia, Gardini: cap 3
*9. Ammortamento a rimborso unico, a rate costanti, a quote capitale costanti, con quote di accumulazione.	Cacciafesta: cap 5 D'Ecclesia, Gardini: cap 3
*10. Piani di ammortamento a tasso fisso e a tasso variabile, con preammortamento, con adeguamento del debito residuo.	Cacciafesta: cap 5 D'Ecclesia, Gardini: cap 3
*11. Piani di costituzione, a tasso fisso e a tasso variabile, con adeguamento del capitale.	Cacciafesta: cap 4 D'Ecclesia, Gardini: cap 2
*12. Valutazione dei prestiti: Generalità; valutazione prospettiva e retrospettiva.	Cacciafesta: cap 6 D'Ecclesia, Gardini: cap 4



<b>*13.</b> Nuda proprietà ed usufrutto. Valutazione di alcune classi di prestiti.	<b>Cacciafesta: cap 6</b> <b>D'Ecclesia, Gardini: cap 4</b>
<b>*14.</b> Investimenti reali in condizioni di certezza. Generalità sui criteri di scelta degli investimenti; assiomi fondamentali.	<b>Cacciafesta: cap 7</b> <b>D'Ecclesia, Gardini: cap 4</b>
<b>*15.</b> Criterio del valore attuale netto; criterio del rapporto; tasso interno di rendimento; tempo di recupero.	<b>Cacciafesta: cap 7</b> <b>D'Ecclesia, Gardini: cap 4</b>
<b>*16.</b> Applicazioni dei criteri di scelta degli investimenti alla risoluzione dei principali problemi decisionali. Confronto tra i differenti criteri.	<b>Cacciafesta: cap 7</b> <b>D'Ecclesia, Gardini: cap 4</b>
<b>*17.</b> Titoli obbligazionari e mercato dei capitali. Generalità e tipi fondamentali di obbligazioni; corsi e rendimento; rimborso di prestiti obbligazionari.	<b>Cacciafesta: cap 6 e Appendice B</b> <b>D'Ecclesia, Gardini: cap 5</b>
<b>*18.</b> Struttura a termine dei tassi d'interesse.	<b>Cacciafesta: cap 6 e Appendice B</b> <b>D'Ecclesia, Gardini: cap 5</b>
<b>*19.</b> Duration, modified duration e convexity.	<b>Cacciafesta: Appendice A</b> <b>D'Ecclesia, Gardini: cap 4</b>
<b>*20.</b> Principi di immunizzazione dal rischio di tasso: teorema di Fisher-Weil e teorema di Redington.	<b>Cacciafesta: Appendice A</b> <b>D'Ecclesia, Gardini: cap 7</b>

### Esempi di domande e/o esercizi frequenti

- Cosa sono l'interesse, lo sconto, il montante e il valore attuale?
- Cosa sono il tasso di interesse e il tasso di sconto e qual è la loro relazione funzionale?
- Cosa è una legge di capitalizzazione?
- Cosa sono i regimi di capitalizzazione semplice, composta e commerciale?
- Sa confrontare i regimi di capitalizzazione, semplice, composta e commerciale?
- Quando due tassi si dicono equivalenti?
- Cosa sono la forza di interesse e la forza di sconto?
- Cosa è la scindibilità?
- Qual è la condizione necessaria e sufficiente affinché una legge di capitalizzazione sia scindibile?
- Come si determina il valore attuale e il montante di una rendita posticipata di  $n$  rate costanti?
- Qual è il valore attuale e il montante di una rendita posticipata di  $n$  rate in progressione aritmetica?
- Qual è il valore attuale e il montante di una rendita posticipata di  $n$  rate in progressione geometrica?
- Quali sono le differenze tra ammortamento francese, italiano, americano e tedesco?
- Cosa sono la nuda proprietà e l'usufrutto?
- Cosa è, come si ricava e come si usa la formula di Makeham?
- Cosa sono il criterio del tasso interno di rendimento e del valore attuale netto?
- Cosa sono i tassi a pronti e i tassi a termine e che



---

relazione esiste tra di loro?

- Cosa sono la duration e la convexity?
- Mi enuncia il teorema di Fisher-Weil?
- Mi enuncia il teorema di Redington?

---

**\* Conoscenze minime irrinunciabili per il  
superamento dell'esame**

---