

<b>Nome docente</b>	Bisceglia Mauro
<b>Corso di laurea</b>	Economia e Commercio
<b>Insegnamento</b>	Matematica per l'Economia (A-K)
<b>Anno accademico</b>	2019/2020
<b>Periodo di svolgimento</b>	I semestre
<b>Crediti formativi universitari (CFU)</b>	10
<b>Settore scientifico disciplinare</b>	SECS-S/06
<b>Pagina web docente</b>	<a href="http://www.uniba.it/docenti/bisceglia-mauro">http://www.uniba.it/docenti/bisceglia-mauro</a>

### Pre-requisiti

Nozioni di base del calcolo letterale; equazioni e disequazioni di primo e secondo grado; elementi di geometria analitica.

### Conoscenze ed abilità da acquisire

- *Conoscenza e capacità di comprensione*: lo studente dovrà aver acquisito la conoscenza e la capacità di comprensione degli strumenti matematici di base in uso nelle scienze economiche statistiche e finanziarie.
- *Conoscenza e capacità di comprensione applicate*: lo studente dovrà essere in grado di applicare gli strumenti matematici descritti nel programma per risolvere problemi ed esercizi di valutazione e di scelte in ambito economico e finanziario, oltre alla capacità di tradurre matematicamente situazioni del mondo reale, specialmente in campo economico, elaborare semplici modelli matematici e grafici per illustrare le relazioni fra variabili.
- *Autonomia di giudizio*: lo studente dovrà avere la capacità di collegare le conoscenze acquisite durante il corso e di confrontarsi con problematiche complesse mediante gli strumenti logici e formali messi a disposizione dalla matematica.
- *Abilità comunicative*: lo studente dovrà acquisire una capacità di comunicazione chiara ed efficace, grazie ad una buona padronanza del lessico riguardante i temi trattati durante il corso.

*Capacità di apprendere*: lo studente dovrà aver sviluppato buone capacità di apprendimento, che consentano loro di approfondire in modo autonomo le conoscenze acquisite durante il corso affrontando percorsi successivi di studio personalizzati.

### Programma

Si noti che sono stati sottolineati i teoremi di cui lo Studente è tenuto a conoscere la dimostrazione.

### PRIMA PARTE (6 CFU)

**1) Elementi di teoria degli insiemi.** Simboli logici. Nozioni di uguaglianza, inclusione. Insieme delle parti di un insieme. Operazione di unione, intersezione e complemento. Partizione di un insieme. Prodotto cartesiano. La nozione di Funzione. Immagine diretta e immagine reciproca. Funzioni iniettive, suriettive, invertibili. Funzione ristretta e funzione ridotta. Funzione composta.

**2) Insiemi numerici.** Numeri naturali, interi, razionali e reali. Intervalli. Maggioranti e minoranti, estremo superiore e estremo inferiore, massimo e minimo di un sottoinsieme di  $\mathbb{R}$ . Insiemi separati e contigui. Parti localmente finite e Parti dense.

**3) Funzioni reali di una variabile reale.** Grafico di una funzione reale. Funzioni dotate di minimo o di massimo, punti di minimo e punti di massimo. Funzioni limitate inferiormente o superiormente, funzioni limitate. Estremo inferiore ed estremo superiore di una funzione. Funzioni monotone. Funzioni convesse. Funzioni simmetriche. Funzioni periodiche. Successioni di numeri reali. Il numero  $e$  di Nepero. Le funzioni elementari: La funzione potenza ennesima e la funzione radice ennesima. La funzione esponenziale e la funzione logaritmica. La funzione potenza ad esponente reale. Equazioni e disequazioni. Insiemi di definizione di una funzione reale di una variabile reale..

**4) Limiti di funzioni reali di una variabile reale.** Intorni di elementi di  $\mathbb{R}$ . Punti di accumulazione e punti isolati di una parte di  $\mathbb{R}$ . Insiemi aperti e insiemi chiusi. Interno di un insieme. Intorni di *più infinito* e di *meno infinito*. Elementi di  $\mathbb{R}$  ampliato in cui possa effettuarsi il limite su  $X$ . La nozione di limite. Teorema dell'unicità del limite. Teorema della permanenza del segno. Primo teorema del confronto. Secondo teorema del confronto o teorema dei carabinieri. **Operazioni sui limiti**. Limite delle restrizioni. Limite delle funzioni composte. Limite a sinistra e limite a destra. Limite delle funzioni monotone. Limite delle funzioni elementari. Limiti notevoli e loro applicazione al calcolo dei limiti di alcune forme indeterminate. Il caso particolare delle successioni.

**5) Funzioni reali di una variabile reale continua.** Funzioni continue. Continuità delle funzioni elementari. Operazioni nell'insieme delle funzioni continue. Continuità delle funzioni composte. Il primo teorema di Weierstrass. Il secondo teorema di Weierstrass. Il primo teorema di Bolzano. Il secondo teorema di Bolzano. Il teorema degli zeri. Il teorema del punto fisso. Punti di discontinuità e loro classificazioni.

**6) La Derivazione.** Definizione di derivata. Derivata a destra e derivata a sinistra. Funzioni derivabili. Teoremi sulla continuità delle funzioni derivabili. Punti angolosi e cuspidali. Derivate di ordine superiore al primo. Regole di derivazione. Derivate delle funzioni elementari. Differenziale. Derivate delle funzioni composte.

**7) Applicazione del calcolo differenziale:** Funzioni monotone in un punto. Punti di minimo o di massimo relativo. Minimi o massimi relativi. Teorema di Fermat. Condizioni necessarie e sufficienti per la monotonia e la stretta monotonia. Teorema di Rolle. Teorema di Cauchy. Teorema di Lagrange. Funzioni a derivata nulla. Teoremi di De L'Hopital. Interpretazione geometrica della derivata. Funzioni monotone derivabili. Funzioni convesse derivabili. Condizione sufficiente affinché una funzione derivabile due volte sia convessa. Punti di flesso. Teorema di Fermat per i punti di flesso. Studio del grafico di una funzione reale di una variabile reale.

## SECONDA PARTE (4 CFU)

**7) Elementi di algebra lineare.** Matrici e relative operazioni. Determinante e rango di una matrice. Matrice aggiunta e inversa. Sistemi lineari. Regola di Cramer. Teorema di Rouchè-Capelli. Spazio vettoriale. Operazioni tra vettori. Norma di un vettore. Autovalori e autovettori. Condizione necessaria e sufficiente per determinare gli autovalori. Diagonalizzazione di una matrice. Forme quadratiche.

**8) Funzioni reali di più variabili reali.** Curve di livello. Derivabilità parziale. Derivate parziali di ordine superiore. Teorema di Schwarz. Matrice Hessiana. Condizioni per l'esistenza di massimi e minimi relativi. Massimi e minimi vincolati. Il metodo dei moltiplicatori di Lagrange.

**9) L'integrazione indefinita.** Primitiva e integrale indefinito. Integrali immediati e quasi immediati. Integrazione per parti. Integrazione di funzioni razionali. Integrazione per sostituzione.

**10) Integrazione secondo Riemann.** Integrali definito secondo Riemann. Teorema di esistenza delle primitive. Teorema della media. Il teorema fondamentale del calcolo integrale.

(I teoremi sottolineati sono da dimostrare)

## **Bibliografia**

L. Albano, Appunti di Matematica per l'Economia (scaricabili da internet).

L. Maddalena, Matematica, Giappichelli.

G. Ricci, Matematica Generale, McGraw-Hill

## **Organizzazione della didattica**

- Cicli interni di lezione: No
- Corsi integrativi: No
- Esercitazioni: **Si**
- Seminari: No
- Attività di laboratorio: No
- Project work: No
- Visite di studio: No

## **Modalità di erogazione delle attività formative:**

Lezioni frontali riguardanti gli argomenti teorici con specifiche ed opportune esercitazioni. Approfondimento di argomenti di base necessari all'apprendimento ed alla trattazione di problemi economici-finanziari.

## **Modalità di accertamento conoscenze**

- Durante il corso vengono svolte due prove intermedie, che hanno lo scopo di valutare e verificare le competenze acquisite dagli studenti sugli argomenti trattati sino al momento della stessa. Tali prove consistono nella trattazione e sviluppo di argomenti teorico-pratici, e nella soluzione di esercizi che richiedono l'applicazione di specifiche conoscenze e competenze acquisite.
- L'esito positivo delle prove intermedie, esonera lo Studente dalla prova scritta; l'eventuale esito negativo delle stesse non pregiudica l'ammissione all'esame di profitto, che verrà svolto secondo le seguenti modalità
- Una prova scritta in cui sono contenuti esercizi inerenti i principali argomenti trattati durante il corso.
- Una prova orale che prevede la discussione dei risultati ottenuti nella prova scritta, e la verifica delle conoscenze su ulteriori argomenti che non sono oggetto della stessa.
- La valutazione della prova scritta e quella della prova orale contribuiscono in ugual misura a determinare il voto finale.

## **Modalità di accertamento conoscenze**

- Esoneri: Si
- Prova Scritta: Si
- Colloquio Orale: Si

## **Forme di assistenza allo studio**

- Corso presente nella zona in e-learning del Sito Web di Dipartimento: Si

## **Organizzazione della didattica**

- Cicli interni di lezione: No

- Corsi integrativi: No
- Esercitazioni: Si
- Seminari: No
- Attività di laboratorio: No
- Project work: No
- Visite di studio: No