

<b>Nome docente</b>	Bisceglia Mauro
<b>Corso di laurea</b>	Economia e Commercio
<b>Anno accademico</b>	2016/2017
<b>Periodo di svolgimento</b>	I semestre
<b>Crediti formativi universitari (CFU)</b>	10
<b>Settore scientifico disciplinare</b>	SECS-S/06

**Programma di Matematica per l'Economia (A-K)**  
**(Prof. Mauro Bisceglia)**

Università degli Studi di Bari Aldo Moro  
Dipartimento di Scienze Economiche e Metodi Matematici  
Corso di Laurea triennale in Economia e Commercio

Pre-requisiti

Nozioni di base di geometria ed algebra.

Obiettivi del corso

Conoscenza dei principali strumenti matematici, indispensabili per lo studio e l'approfondimento di discipline economiche, statistiche, e finanziarie.

Programma

Si noti che sono stati sottolineati i teoremi di cui lo studente è tenuto a conoscere la dimostrazione. Appunti delle Lezioni di Matematica per l'Economia – fascicolo fuori commercio distribuito gratuitamente agli studenti del corso di Matematica per l'Economia.

**– Prerequisiti**

1. La nozione di appartenenza e la nozione di inclusione. Operazioni nell'insieme delle parti di un insieme: unione, intersezione e complemento. Ricoprimenti e partizioni. Il prodotto combinatorio o cartesiano fra due o più insiemi.
2. La nozione di funzione. Funzioni biunivoche e funzioni su. Funzioni invertibili, funzione inversa di una funzione invertibile. Restrizioni e prolungamenti di funzioni. Funzioni composte.
3. L'insieme  $\mathbf{R}$  dei numeri reali: struttura algebrica e struttura d'ordine. Riferimento cartesiano sulla retta. Intervalli di  $\mathbf{R}$ . Insiemi dotati di minimo o di massimo. Insiemi limitati inferiormente o superiormente, insiemi limitati. Estremo inferiore ed estremo superiore. Assioma di completezza. Insiemi contigui.
4. L'insieme  $\mathbf{N}$  dei numeri interi positivi. L'insieme  $\mathbf{Z}$  dei numeri interi. Parti localmente finite. L'insieme  $\mathbf{Q}$  dei numeri razionali. L'insieme  $\mathbf{R}$  dei numeri reali. Parti dense.
5. Potenze e radicali, operazioni e relative proprietà. Polinomi, operazioni con i polinomi e principali proprietà: fattorizzazione e principio di identità.
6. Equazioni e disequazioni algebriche di primo e secondo grado. Applicazioni.

7. Riferimento cartesiano sul piano. Distanza euclidea di due punti sulla retta e sul piano. Punto medio di un segmento. Equazione della retta. Condizioni di parallelismo e di perpendicolarità.
8. Sistemi di due equazioni lineari in due incognite.
9. Sistemi di  $m$  equazioni lineari in  $n$  incognite. Il Teorema di Cramer ed il teorema di Rouchè-Capelli. Il caso particolare dei sistemi omogenei.
10. Riferimento cartesiano nello spazio.
11. Struttura vettoriale di  $\mathbb{R}^k$ . Vettori linearmente indipendenti e basi di  $\mathbb{R}^k$ .

#### – Funzioni reali di una variabile reale

12. 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.
13. 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. Le funzioni circolari e le funzioni circolari inverse. Equazioni e disequazioni. Insiemi di definizione di una funzione reale di una variabile reale.

#### – Limiti delle funzioni reali di una variabile reale

14. 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.

#### – Funzioni reali di una variabile reale continua

15. 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.

#### – La Derivazione

16. Definizione di derivata. Derivata a destra e derivata a sinistra. Funzioni derivabili. Teoremi sulla continuità delle funzioni derivabili. Regole di derivazione. Derivate delle funzioni elementari.

#### – Applicazione del calcolo differenziale

17. Funzioni monotone in un punto. Punti di minimo o di massimo relativo. Minimi o massimi relativi. Condizione necessaria perché una funzione sia monotona in un punto. Condizione sufficiente perché una funzione sia monotona in un punto. Teorema di Fermat. Condizione

sufficiente del secondo ordine perché un punto sia di massimo relativo o di minimo relativo per una funzione. Teorema di Rolle. Teorema di Cauchy. Teorema di Lagrange. Funzioni a derivata nulla.

18. Teoremi di De L'Hopital, esercizi.
19. Interpretazione geometrica della derivata. Punti angolosi e punti cuspidali. Asintoti. Funzioni monotone derivabili. Funzioni convesse derivabili. Condizione sufficiente affinché una funzione derivabile due volte sia strettamente monotona. Condizione sufficiente affinché una funzione derivabile due volte sia convessa. Punti di flesso. Teorema di Fermat per i punti di flesso. Condizione sufficiente del terzo ordine perché un punto sia di flesso. Studio del grafico di una funzione reale di una variabile reale.

#### – **Integrazione indefinita**

20. La nozione di primitiva. Le principali proprietà delle primitive. L'integrale indefinito. Integrali indefiniti immediati. Cenni sull'integrazione indefinita delle funzioni razionali. Integrazioni indefinita per parti. Integrazioni indefinita per sostituzione.

#### – **Cenni sulla teoria dell'integrazione secondo Riemann**

21. Cenni sulla misura secondo Peano-Jordan. La definizione di funzione integrabile secondo Riemann e di integrale secondo Riemann di una funzione integrabile. Principali proprietà dell'integrale di Riemann. Misura del rettangoloide e dell'insieme normale. L'integrabilità delle funzioni monotone e delle funzioni continue. Teorema di Torricelli-Barrow. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Teorema del valor medio. Applicazioni.

### **Testi Consigliati**

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

L. Maddalena, Matematica, Giappichelli.

Modalità di accertamento conoscenze

- Esoneri: No
- Prova Scritta: Si
- Colloquio Orale: Si

Forme di assistenza allo studio

- Corso presente nella zona in e-learning del Sito Web di Facoltà: No

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