

<b>Nome docente</b>	Viviana Fanelli
<b>Corso di laurea</b>	Economia Aziendale
<b>Anno accademico</b>	2016/17
<b>Periodo di svolgimento</b>	Primo semestre
<b>Crediti formativi universitari (CFU)</b>	10
<b>Settore scientifico disciplinare</b>	SECS-S06

**Programma di Matematica per l'Economia (a.a. 2016/2017)**  
**(Prof. Fanelli Viviana)**

Università degli Studi di Bari Aldo Moro  
Corso di Laurea in Marketing e comunicazione d'azienda – Gruppo LZ

**Prerequisiti**

*calcolo algebrico elementare e nozioni di base di geometria analitica (equazione della retta, parallelismo, perpendicolarità).*

**Obiettivi del corso**

- *conoscenza dei principali strumenti matematici di frequente utilizzo nelle discipline a carattere economico, aziendale e finanziario;*
- *capacità di individuare opportune tecniche di analisi quantitativa per affrontare problemi di valutazione e di scelta in ambito economico, aziendale e finanziario.*

**Programma**

Cenni di Teoria degli insiemi: simboli logici, insiemi, elementi, proprietà. Operazioni sui sottoinsiemi di un insieme: unione, intersezione, differenza, complementare, differenza simmetrica. Prodotto cartesiano. Insiemi numerici: gli insiemi **N**, **Z** e **Q** e relative proprietà.

L'insieme **R** dei numeri reali: struttura algebrica e d'ordine. Maggiorante e minorante di un sottoinsieme di **R**. Insiemi limitati e non limitati. Massimo e minimo, estremo superiore ed estremo inferiore di un sottoinsieme di **R**. Assioma di completezza e versioni equivalenti. Insiemi contigui. Conseguenze dell'Assioma di completezza: radici, esponenziali, logaritmi. Valore assoluto, parte intera e parte decimale di un numero reale. Intervalli di **R**. La densità di **Q** in **R**. L'insieme ampliato dei numeri reali: intorni, punti di accumulazione e punti isolati.

Funzioni: nozione di funzione e suo grafico. Funzione iniettiva, surgettiva, bigettiva, invertibile. Funzione composta di due o più funzioni. Funzione inversa di una funzione invertibile, restrizioni e prolungamenti di funzioni. Funzioni reali di una variabile reale: maggiorante, minorante, massimo e minimo, estremo superiore ed inferiore di una funzione. Punti di estremo locali e globali. Funzioni limitate, pari, dispari, periodiche, monotone, convesse. Successioni di numeri reali. Successioni definite per ricorrenza. Progressione aritmetica e progressione geometrica ed applicazioni: capitalizzazione semplice e composta. Fattoriale di un numero naturale. Le funzioni elementari:

funzione costante, identica, affine, affine a tratti, funzione valore assoluto, funzione potenza e radice n-sima, funzione esponenziale e logaritmica, funzione potenza ad esponente reale, funzioni circolari e circolari inverse. Equazioni e disequazioni. Determinazione del dominio di una funzione.

Limiti: nozione di limite di una funzione in un punto e relativa interpretazione. Limite di successioni. **Teorema di unicità del limite**. Carattere locale del limite. Limite della restrizione. Test di non regolarità. Limite destro e limite sinistro e teorema relativo. **Teorema della permanenza del segno**. Teoremi di confronto. **Teorema della convergenza obbligata (o dei carabinieri)**. Criterio di divergenza. Operazioni sui limiti. Forme di indecisione. Limite della funzione composta e delle funzioni (e successioni) monotone. Limiti delle funzioni elementari, limiti notevoli. Il numero di Nepero ed il suo significato finanziario. Confronto di infinitesimi ed infiniti: i simboli di Landau. Relazioni asintotiche e loro applicazione per il calcolo dei limiti in forma di indecisione. Stima della crescita di  $n!$ : formula di DeMoivre-Stirling.

Continuità: definizione di funzione continua in un punto e relativa interpretazione. Punti di discontinuità e loro classificazione. Funzione parte intera e parte decimale e studio delle relative discontinuità. Funzioni continue in un sottoinsieme di  $\mathbf{R}$ . Continuità della somma, del prodotto, del rapporto e della composta di funzioni continue. Criterio di continuità delle funzioni monotone. Continuità delle funzioni elementari. Proprietà dei valori intermedi e teorema di Bolzano. **Teorema degli zeri, di punto fisso** e di Weierstrass.

Calcolo differenziale: definizione di derivata e di funzione derivabile. Interpretazione della derivata in diversi ambiti. Derivata destra e sinistra. Interpretazione geometrica: retta tangente ed ordine di approssimazione. Punti angolosi e cuspidali. **Continuità delle funzioni derivabili**. Regole di derivazione. Derivate successive e spazi di Lagrange. Derivata della funzione composta e della funzione inversa. Derivata delle funzioni elementari. Elasticità, semielasticità ed applicazioni in Economia e Finanza.

Applicazioni del calcolo differenziale: funzioni (strettamente) monotone in un punto. Condizione necessaria e condizione sufficiente. Punti di estremo locale e punti stazionari. **Teorema di Fermat**. **Teoremi di Rolle**, Cauchy, Lagrange. Teorema di Darboux. **Conseguenze del Teorema di Lagrange**. Test di monotonia per funzioni derivabili. Condizioni sufficienti per punti di estremo locali. Test di convessità/concavità. Punti di flesso: condizione necessaria e condizioni sufficienti. Teorema di De L'Hospital ed applicazioni al calcolo dei limiti in forma di indecisione. Discontinuità della derivata prima. Formula di Taylor del second'ordine. Asintoti, studio del grafico di una funzione.

Cenni di teoria dell'integrazione: nozione di primitiva e di integrale indefinito. **Proprietà delle primitive**. Integrali immediati. Metodo di integrazione per parti e per sostituzione. Somme integrali inferiori e superiori di Riemann. Definizione di funzione integrabile secondo Riemann e del suo integrale. Criteri di integrabilità. L'integrale come limite. Proprietà dell'integrale e area del rettangoloide. Classi di funzioni integrabili: l'integrabilità delle funzioni continue e delle funzioni monotone. **Teorema della media**. Teorema di Torricelli-Barrow. **Teorema di Newton-Leibnitz (o teorema fondamentale del calcolo integrale)**.

Elementi di algebra lineare: vettori di  $\mathbf{R}^n$  e relative operazioni. Vettori linearmente indipendenti e basi in spazi euclidei. Matrici, determinanti e relative proprietà. Rango di una matrice. Teorema di Kronecker. Sistemi di equazioni lineari. Teoremi di Cramer e di Rouchè-Capelli.

Funzioni reali di due variabili reali: grafico, linee coordinate e linee di livello. Funzioni di Cobb-Douglas. Limiti e continuità. Derivate parziali e vettore gradiente. Differenziabilità e piano

tangente. Differenziabilità della funzione composta. Derivate direzionali e formula del gradiente. Proprietà del gradiente. Derivate parziali seconde e Teorema di Schwarz. Matrice Hessiana. Ottimizzazione libera. Cenni ai problemi di massimo/minimo vincolato: moltiplicatori di Lagrange e significato economico.

**Nota:** tutti gli studenti sono tenuti a conoscere le definizioni e l'enunciato di tutti i teoremi e proposizioni indicati nel programma. **Di ciascuno dei teoremi evidenziati in grassetto occorre conoscere anche la relativa dimostrazione.**

#### Bibliografia

- 1) Slide disponibili al sito <http://www.uniba.it/ricerca/dipartimenti/disag/dipartimento/demdi>
  - 2) M. Bramanti, C. D. Pagani, S. Salsa, *Matematica: calcolo infinitesimale e algebra lineare*, Zanichelli, Bologna.
  - 3) S. Salsa, A. Squellati, *Esercizi di Matematica: calcolo infinitesimale e algebra lineare, Volume I*, Zanichelli, Bologna.
  - 4) P. Marcellini, C. Sbordone, *Esercitazioni di Matematica, Volume I, Parte prima e seconda*, Liguori Editore, Napoli.
  - 5) A. Attalienti, S. Ragni, *Esercitazioni di Matematica*, Giappichelli, Torino.
- 

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