# Matematica generale

## Prof. Michele Longo

***OBIETTIVO DEL CORSO E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI***

Il corso ha il duplice scopo, in primo luogo, di introdurre gli studenti a strumenti matematici di base per affrontare problemi economici e finanziari e, in secondo luogo, di aiutarli ad acquisire un linguaggio rigoroso ed essenziale. Inoltre, il corso si propone di sviluppare l'attitudine ad esaminare criticamente i concetti matematici incontrati dallo studente nel suo percorso didattico-formativo e stimolare le capacità di utilizzare, nelle discipline a contenuto economico, statistico e finanziario che lo studente affronterà nel seguito, metodi, strumenti e modelli matematici. L’insegnamento si propone di fornire le basi dell'algebra lineare, del calcolo differenziale e integrale e dell'ottimizzazione che costituiscono un efficace strumento di analisi di fenomeni economico-aziendali.

Al termine del corso gli studenti devono:

1. aver acquisito la conoscenza e la capacità di comprensione delle principali parti del programma ed essere in grado di applicare i metodi matematici descritti nel programma alla risoluzione di problemi ed esercizi;
2. essere in grado di rappresentare e analizzare con il formalismo della matematica situazioni del mondo reale, specialmente in campo economico, finanziario e sociale;
3. saper confrontarsi con problematiche complesse mediante gli strumenti logici e formali messi a disposizione dalla matematica;
4. avere acquisito un linguaggio rigoroso ed essenziale che consenta loro di comunicare con chiarezza ed efficacia le conoscenze acquisite;
5. avere sviluppato buone capacità di apprendimento che permettano di intraprendere con maggiore autonomia studi successivi più avanzati.

***PROGRAMMA DEL CORSO***

Il corso è articolato in tre parti fondamentali:

**Funzioni reali di una variabile reale.** *Preliminari:* Insiemi numerici ed elementi di topologia della retta e del piano***.*** *Concetti introduttivi sulle funzioni:* Insieme di esistenza. Massimo, minimo, estremo superiore ed inferiore. Funzioni limitate. Funzioni composte e invertibili. Funzioni monotone. *Limiti e continuità:* Limiti e teoremi relativi. Operazioni sui limiti e forme di indecisione. Limite della funzione composta. Limiti notevoli. Infinitesimi e infiniti. Asintoti. Funzioni continue e teoremi relativi. *Calcolo differenziale:* Rapporto incrementale, funzioni derivabili e derivata. Interpretazione geometrica della derivata. Retta tangente. Punti di non derivabilità. Derivate successive. Operazioni sulle derivate. Derivata delle funzioni composte e inverse. Funzioni differenziabili e differenziale. Teoremi del calcolo differenziale e loro conseguenze. Teoremi di *de l’Hospital*. Formula di *Taylor* e *MacLaurin*. Punti di massimo e minimo assoluti e relativi. Condizioni necessarie e/o sufficienti di estremo. Funzioni concave e convesse: definizione e caratterizzazione. Punti di flesso. *Calcolo integrale:* Primitive ed integrale indefinito. Alcuni metodi di integrazione. Integrale secondo *Riemann* e sue proprietà. Funzioni integrabili. Teorema della media. Teorema fondamentale del calcolo integrale.

**Elementi di algebra lineare.** *Lo spazio vettoriale RN*. Sottospazi, combinazioni lineari, dipendenza e indipendenza lineare di vettori. Base e dimensione. *Matrici:* Operazioni di somma, prodotto esterno e trasposizione. Prodotto tra matrici. Determinante. Matrice inversa. Rango di una matrice. *Sistemi lineari*: Definizione. Sistemi omogenei e non omogenei. Teorema di *Cramer.* Teorema di *Rouchè-Capelli.*

**Funzioni reali di due variabili reali.** *Concetti introduttivi:* Insieme di esistenza. Curve di livello. Continuità. Derivate parziali prime e gradiente. Derivate parziali seconde e matrice *hessiana*. Teorema di *Schwarz*. *Ottimizzazione libera*: Punti di massimo e minimo assoluti e relativi. Punti di sella. Condizioni necessarie e/o sufficienti per l’esistenza di punti di minimo e massimo relativi liberi. *Ottimizzazione vincolata*: a) Vincoli di uguaglianza: Il metodo dei moltiplicatori di Lagrange. Il metodo delle curve di livello. Il metodo della sostituzione del vincolo. b) Vincoli di disuguaglianza: il metodo delle curve di livello.

***BIBLIOGRAFIA***

1. M. Bianchi-G. Messineo-E. Miglierina-S. Vassallo, *Note di matematica*, Giappichelli, 2022.

2. A. Torriero-M. Scovenna-L. Scaglianti, *Manuale di Matematica, Metodi e applicazioni*, Cedam, 2013.

3. F. Brega-G. Messineo, *Esercizi di Matematica Generale*, Giappichelli, 2013 - 2019 (5 volumi).

4. M. Scovenna-R. Grassi, *Esercizi di Matematica, Esercitazioni e temi d’esame*, Cedam, quarta ristampa 2018.

5. M. Bianchi-L. Scaglianti, *Precorso di Matematica, Nozioni di base*, Cedam, 2010.

È previsto materiale didattico di supporto reperibile in Blackboard.

***DIDATTICA DEL CORSO***

Lezioni, esercitazioni e precorso in aula.

***METODO E CRITERI DI VALUTAZIONE***

La valutazione è effettuata con una prova scritta e una orale, entrambe obbligatorie. La prova scritta è divisa in due parti: la prima consiste in domande a scelta multipla, la seconda consiste in domande analitiche aperte. I candidati che hanno superato la prova scritta possono sostenere la prova orale solo nella data stabilita. Gli studenti che non superano la prova orale o che non sostengono l'esame orale devono ripetere l'esame scritto.

Inoltre, sono previste due prove parziali scritte che, se superate, sostituiscono l’esame scritto: la prima prova parziale (prova intermedia) durante la settimana di sospensione delle lezioni del primo semestre e la seconda prova parziale (prova di completamento) nella sessione d’esame di gennaio-febbraio 2024. Alle prove parziali possono partecipare tutti gli studenti, anche degli anni precedenti, previa iscrizione secondo le modalità indicate durante il corso.

Informazioni dettagliate sulle modalità d’esame saranno comunicate all’inizio del corso e pubblicate su *Blackboard.*

***AVVERTENZE E PREREQUISITI***

*Prerequisiti* (precorso). Elementi di logica e di teoria degli insiemi. Introduzione ai numeri naturali, interi, razionali e reali. Potenza, radice e valore assoluto di un numero reale. Algebra elementare. Funzioni logaritmiche e esponenziali. Equazioni e disequazioni (algebriche intere e fratte, irrazionali, logaritmiche ed esponenziali). Sistemi di equazioni e disequazioni. Geometria analitica piana.

I prerequisiti costituiscono parte integrante del programma d’esame e vengono richiamati durante il Precorso e nelle videolezioni dedicate alle conoscenze preliminari. Si consiglia pertanto vivamente la frequenza al Precorso e la fruizione delle videolezioni sia per rafforzare la propria preparazione che per colmare eventuali lacune.

La piattaforma informatica *Blackboard* verrà usata per la distribuzione del materiale didattico, la comunicazione dei voti, la pubblicazione di tutti gli avvisi relativi al corso.

*Orario e luogo di ricevimento degli studenti*

Il docente riceve gli studenti, previa richiesta di appuntamento via e-mail, in presenza, il lunedì alle 11.00 presso l'ufficio 553 (III piano), oppure, da remoto, concordando l'orario.