# Metodi matematici per l’economia

## Prof. Gianandrea Ubiali; Prof.ssa Ornella Dallavalle

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

L'obiettivo prioritario del corso è quello 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 del calcolo differenziale e integrale, dell'ottimizzazione, dell'algebra lineare e dei principali concetti della matematica finanziaria che costituiscono un efficace strumento di analisi di fenomeni economico-aziendali. Le lezioni di natura più teorica saranno affiancate da esercitazioni svolte in aula e da indicazioni per guidare gli studenti nello svolgimento autonomo di esercizi.

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 tradurre nei simboli e nel formalismo della matematica situazioni del mondo reale, specialmente in campo economico, finanziario e sociale;
3. sapersi confrontare con problematiche complesse mediante gli strumenti logici e formali messi a disposizione dalla matematica;
4. aver 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 quattro parti fondamentali:

*Elementi di Algebra Lineare*. Lo spazio vettoriale Rn. Combinazioni lineari, dipendenza e indipendenza lineare di vettori. Matrici e relative operazioni. Determinante. Matrice inversa. Rango di una matrice. Sistemi lineari di m equazioni in n incognite omogenei e non omogenei. Teorema di Rouchè-Capelli, Teorema di Cramer.

*Funzioni reali di una variabile reale.* L’insieme dei numeri reali R. Elementi di topologia in R. Dominio. Massimo, minimo, estremo superiore ed inferiore. Funzioni limitate, funzioni monotone, funzioni composte, funzioni invertibili. Funzioni concave e convesse.

Limiti e teoremi relativi. Operazioni sui limiti e forme di indecisione. Funzioni continue e teoremi relativi. Asintoti orizzontali, verticali e obliqui.

Rapporto incrementale e derivata. Funzioni differenziabili. Operazioni sulle derivate. Derivata delle funzioni composte. Teoremi del calcolo differenziale. Formula di Taylor. Punti di massimo e minimo assoluti e relativi. Punti di flesso. Condizioni necessaria e/o sufficiente per l’esistenza di punti di massimo/minimo relativo. Concavità/convessità.

Primitive ed integrale indefinito. Integrale secondo Riemann in un intervallo limitato [a,b] e teoremi relativi. Alcuni metodi di integrazione.

*Funzioni reali di due variabili reali*. Lo spazio euclideo R2. Elementi di topologia in R2. Dominio. Curve di livello. Punti di massimo e minimo assoluti e relativi. Punti di sella. Continuità. Derivate parziali prime e seconde, vettore gradiente e matrice Hessiana. Funzioni omogenee, Funzioni concave e convesse. Formula di Taylor. Ottimizzazione libera: condizione necessaria del primo ordine e condizione sufficiente del secondo ordine. Ottimizzazione vincolata: a) vincoli di uguaglianza: il metodo delle curve di livello, il metodo di sostituzione, il metodo dei moltiplicatori di Lagrange (condizione necessaria del primo ordine e condizione sufficiente del secondo ordine, interpretazione del moltiplicatore di Lagrange); b) vincoli di disuguaglianza: il metodo delle curve di livello.

*Concetti di Matematica Finanziaria.* Regimi finanziari di capitalizzazione e di attualizzazione. Regime a interesse semplice e a interesse composto. Rendite: definizione, classificazione e valutazione.

***BIBLIOGRAFIA[[1]](#footnote-1)***

1. Torriero - M. Scovenna - L. Scaglianti, *Manuale di matematica. Metodi e applicazioni,* Ristampa aggiornata, Cedam 2015. [*Acquista da VP*](https://librerie.unicatt.it/scheda-libro/scaglianti-luciano-scovenna-marina-torriero-anna/manuale-di-matematica-9788813291891-173085.html)
2. F. Brega-G. Messineo, *Esercizi di Matematica Generale,* Giappichelli, 2013 - 2019 (5 volumi, indicazioni dettagliate su Blackboard). [*Acquista da VP*](https://librerie.unicatt.it/cerca.php?s=ESERCIZI%20DI%20MATEMATICA%20GENERALE%20GIAPPICHELLI)
3. M. Scovenna - R. Grassi, *Esercizi di matematica. Esercitazioni e temi d’esame,* Cedam 2013 - Quinta ristampa 2019.[*Acquista da VP*](https://librerie.unicatt.it/scheda-libro/autori-vari/esercizi-di-matematica-esercitazioni-e-temi-desame-9788813343774-186249.html)
4. M. Bianchi-L. Scaglianti, *Precorso di Matematica,* Nozioni di base, Cedam, 2010. [*Acquista da VP*](https://librerie.unicatt.it/scheda-libro/bianchi-monica-scaglianti-luciano/precorso-di-matematica-9788813291907-173086.html)

È previsto materiale di supporto reperibile in *Blackboard.*

***DIDATTICA DEL CORSO***

Lezioni, esercitazioni e precorsi (consultare Blackboard per approfondimenti).

***METODO E CRITERI DI VALUTAZIONE***

La valutazione delle conoscenze avviene in modalità scritta e comprende:

un *test preliminare* (assolvimento obbligo formativo additivo) volto ad accertare il possesso delle conoscenze di base. Il superamento del test è condizione indispensabile per sostenere la successiva prova scritta; sono esonerati dal test gli studenti del I anno che, nel test di accesso alla Facoltà di Economia, hanno risposto correttamente ad almeno 8 quesiti della Sezione di Matematica. Il superamento del test preliminare (Test OFA) garantisce il recupero dei debiti formativi e non deve più essere ripetuto;

una *prova scritta* comprendente sia domande teoriche sia esercizi, entrambi con risposte aperte e/o chiuse, sull’intero programma del corso.

La prova scritta di cui al punto b. può anche essere sostituita da due *prove parziali* - prima prova intermedia durante il corso e seconda prova intermedia a gennaio 2023 - alle quali possono partecipare tutti gli studenti, anche di anni precedenti.

Indicazioni dettagliate riguardo alle modalità dell’esame e delle prove parziali saranno rese disponibili in *Blackboard*.

***AVVERTENZE E PREREQUISITI***

*Prerequisiti*

*Insiemi numerici. Calcolo algebrico. Potenze, logaritmi, esponenziali. Equazioni e disequazioni algebriche (intere e fratte), irrazionali, logaritmiche ed esponenziali. Sistemi di equazioni e disequazioni. Geometria analitica piana. Cenni di goniometria.*

I prerequisiti costituiscono parte integrante del programma d’esame e sono conoscenze indispensabili per il superamento del test preliminare. I prerequisiti vengono trattati in corsi di tutorato dedicati (Corso OFA) attivati durante l’anno accademico. Il calendario dei Corsi OFA le date in cui sarà possibile sostenere il test saranno comunicati in Blackboard.

Il primo Corso OFA si svolgerà nella settimana precedente l’inizio delle lezioni e sarà possibile sostenere il test preliminare nella prima settimana di lezione. Sebbene principalmente dedicato agli studenti che non sono esonerati dal test preliminare, si consiglia vivamente a tutte le matricole la frequenza a tale precorso sia per rafforzare la propria preparazione che per colmare eventuali lacune.

Nel caso in cui la situazione sanitaria relativa alla pandemia di Covid-19 non dovesse consentire la didattica in presenza, sarà garantita l’erogazione dell’insegnamento in distance learning con modalità che verranno comunicate in tempo utile agli studenti.

1. I testi indicati nella bibliografia sono acquistabili presso le librerie di Ateneo; è possibile acquistarli anche presso altri rivenditori. [↑](#footnote-ref-1)