# Metodi matematici per l’economia

## Prof. Gabriele Bolamperti: Prof. Gianandrea Ubiali

***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. A. 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* 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 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 2022 - 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 (Precorsi) attivati durante l’anno accademico. Il calendario dei precorsi e le date in cui sarà possibile sostenere il test preliminare saranno comunicati in Blackboard.

Il primo precorso 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)