# Matematica generale

## Prof. Grazia C. Messineo

***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 dell'algebra lineare, del calcolo differenziale e integrale e dell'ottimizzazione 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

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

***PROGRAMMA DEL CORSO***

Il corso è articolato in tre 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.

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

1. A. Torriero-M. Scovenna-L. Scaglianti, *Manuale di Matematica,* *Metodi e applicazioni*, Cedam, 2013. ‌ [*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&f%5brange_prezzo%5d=0-20&f%5banno_pubblicazione%5d=2013)
3. M. Scovenna-R.Grassi, *Esercizi di Matematica,* *Esercitazioni e temi d’esame*, Cedam, quarta ristampa 2018. [*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. Sono disponibili videolezioni che trattano argomenti propedeutici al corso ed integrano alcune parti del programma. Per l’accesso alle videolezioni consultare gli appositi avvisi in Blackboard. Per ripassare gli argomenti propedeutici è disponibile anche il precorso on-line TEOREMA ([*http://teorema.cilea.it*](http://teorema.cilea.it)).

***METODO E CRITERI DI VALUTAZIONE***

L’esame è volto a valutare capacità di ragionamento e rigore analitico sui temi oggetto del corso, nonché abilità di comprensione del linguaggio matematico. La valutazione delle conoscenze avviene in modalità scritta e comprende:

1. un *test preliminare* al computer 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. Il test è composto da 12 domande a risposta chiusa da un punto l’una senza penalità. Per superarlo è necessario rispondere correttamente ad almeno 8 domande.
2. una *prova scritta* divisa in due moduli dalla identica struttura sulle due parti di esame relative alle prime e alle ultime sei settimane di corso, entrambe della durata di 1 ora e da sostenersi una dopo l’altra nello stesso appello. Ogni singola prova, dal punteggio complessivo di 16 punti, è strutturata con domande a risposta chiusa, sia teoriche che numeriche, per un punteggio complessivo di 10 punti ed esercizi in forma aperta per un punteggio complessivo di 6 punti. Le domande a risposta chiusa vengono somministrate al pc in aula informatica. A ciascuna domanda a risposta multipla viene assegnato punteggio pieno in caso di risposta corretta e non viene attribuito punteggio o penalizzazione in caso di risposte mancanti. Negli esercizi aperti viene invece valutato anche il procedimento per arrivare alla soluzione e le motivazioni fornite alla stessa; in questo caso viene assegnato il punteggio pieno quando la soluzione è corretta, adeguatamente motivata mediante il procedimento necessario per ottenerla, mentre in caso di risposte incomplete o parzialmente corrette verrà assegnato un punteggio inferiore al punteggio completo. . Il voto finale è dato dalla somma dei punteggi conseguiti nelle due prove. L’esame si considera superato se il voto finale risulta maggiore o uguale a 18 e se si sono ottenuti almeno 4 punti nella parte di risposte in forma chiusa in ognuna delle due prove.

Con le domande a risposta chiusa si testa la conoscenza delle nozioni fondamentali e la capacità dello studente di trattare, capire ed applicare gli strumenti matematici appresi.

L’esercizio a risposta aperta valuta la capacità di affrontare un problema più strutturato esponendo in modo sequenzialmente corretto i passaggi logici necessari per arrivare alla soluzione.

L'effettivo raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi verrà verificato tenendo conto dei seguenti parametri di valutazione: (i) comprensione della natura del problema matematico e abilità nella soluzione; (ii) esposizione rigorosa, chiara e senza ambiguità.

1. La prova scritta di cui al punto b. può anche essere sostituita da due *prove parziali* che contribuiscono equamente alla determinazione del voto finale - prova intermedia durante la settimana di sospensione delle lezioni del primo semestre e prova di completamento nella sessione d’esame di gennaio-febbraio 2020 - alle quali possono partecipare tutti gli studenti. Indicazioni dettagliate riguardo alle modalità delle suddette prove saranno rese disponibili in Blackboard.

***AVVERTENZE E PREREQUISITI***

Prerequisiti

*Insiemi numerici N, Z, Q, R. Cenni di logica e di teoria degli insiemi. 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 trigonometria.*

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 inizierà nella settimana precedente l’inizio delle lezioni e al suo termine sarà possibile sostenere il test preliminare. 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. A questo scopo sono inoltre disponibili in Blackboard delle videolezioni dedicate alle conoscenze preliminari ed è disponibile il precorso on-line TEOREMA ([*http://teorema.cilea.it*](http://teorema.cilea.it)).

*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)