# Matematica generale

## Gr. A-B: Prof. Marina Santacroce; Gr. C-De: Prof. Rosa Albanese; Gr. Di-La: Prof. Carlo Alberto De Bernardi; Gr. Le-O: Prof. Enrico Miglierina; Gr. P-Sa: Prof. Monica Bianchi; Gr. Sb-Z: Prof. Davide Radi

***OBIETTIVI 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 dà indicazioni per guidare gli studenti nello svolgimento autonomo di esercizi.

Al termine del corso gli studenti

* 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;
* saranno in grado di tradurre nei simboli e nel formalismo della matematica situazioni del mondo reale, specialmente in campo economico, finanziario e sociale;
* sapranno confrontarsi con problematiche complesse mediante gli strumenti logici e formali messi a disposizione dalla matematica;
* avranno acquisito un linguaggio rigoroso ed essenziale che consente loro di comunicare con chiarezza ed efficacia le conoscenze acquisite;
* 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 e 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. M. Bianchi- G. Messineo-E. Miglierina-S. Vassallo, *Note di Matematica*, Giappichelli, 2022 [*Acquista da VP*](https://librerie.unicatt.it/scheda-libro/monica-bianchi-enrico-miglierina-grazia-caterina-messineo/note-di-matematica-9788892144507-713659.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. A. Ballerio, F. Braggion, M. Dettoni, P. Gazzaniga Agradi, A. Mainini, G. Messineo, G. Ubiali, S. Vassallo, *Note di Matematica: nozioni preliminari*, Educatt, 2023 [*Acquista da VP*](https://librerie.unicatt.it/scheda-libro/grazia-messineo-augusto-ballerio-francesca-braggion/note-di-matematica-nozioni-preliminari-9791255351399-725459.html)

È previsto materiale di supporto reperibile in Blackboard.

***DIDATTICA DEL CORSO***

Lezioni, esercitazioni e precorsi.

***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:

a. un *test preliminare* (o test OFA) 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 7 quesiti della Sezione di Matematica. 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 7 domande.

b. 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. 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.

Gli esercizi a risposta aperta valutano 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.

c. 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 2024 - 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 nei Corsi OFA di Matematica. Gli studenti che hanno ricevuto un Obbligo Formativo Aggiuntivo (OFA), per il recupero degli OFA devono maturare la frequenza di almeno il 70% delle lezioni di uno dei corsi OFA e superare il test preliminare. Una volta superato, il test non deve più essere ripetuto. Il calendario dei corsi OFA e le date in cui sarà possibile sostenere il test preliminare saranno comunicati in Blackboard.

Per ripassare gli argomenti propedeutici è disponibile anche il precorso on-line TEOREMA (https://elearning.teorema.cineca.it/).

*Orari di ricevimento*

## Gr. A-B: Prof. Marina Santacroce: il ricevimento si terrà su appuntamento da fissare via e-mail (marina.santacroce@unicatt.it) presso lo studio n.218, secondo piano dell’edificio di via Necchi 9.

## Gr. C-De: Prof. Rosa Albanese: il ricevimento si terrà su appuntamento da fissare via e-mail (rosa.albanese@unicatt.it) presso lo studio n.214, via Necchi 9, secondo piano dell’edificio di via Necchi 9.

## Gr. Di-La: Prof. Carlo Alberto De Bernardi: il ricevimento si terrà su appuntamento da fissare via e-mail (carloalberto.debernardi@unicatt.it) presso lo studio n.211b, secondo piano dell’edificio di via Necchi 9.

## Gr. Le-O: Prof. Enrico Miglierina: il ricevimento si terrà su appuntamento da fissare via e-mail ([enrico.miglierina@unicatt.it](mailto:enrico.miglierina@unicatt.it)) presso lo studio n.207, secondo piano dell’edificio di via Necchi 9.

## Gr. P-Sa: Prof. Monica Bianchi: il ricevimento si terrà su appuntamento da fissare via e-mail (monica.bianchi@unicatt.it) presso lo studio n.220, secondo piano dell’edificio di via Necchi 9.

## Gr. Sb-Z: Prof. Davide Radi: il ricevimento si terrà su appuntamento da fissare via e-mail (davide.radi@unicatt.it) presso lo studio n.216, secondo piano dell’edificio di via Necchi 9.

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