

CORSO DI STUDIO: SCIENZE GEOLOGICHE

ANNO ACCADEMICO: 2025-2026

DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO: MATEMATICA (MATHEMATICS)

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	<i>I anno</i>
Periodo di erogazione	<i>I semestre (dal 29-09-2025 al 16-01-2026)</i>
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	8
SSD	MATH-01-06
Lingua di erogazione	Italiano
Modalità di frequenza	Nessun obbligo di frequenza ma la partecipazione alle lezioni è fortemente consigliata.

Docente	
Nome e cognome	Gabriele Mancini
Indirizzo mail	gabriele.mancini@uniba.it
Telefono	+39 080 544 2676
Sede	Dipartimento di Matematica, secondo piano, stanza 30
Sede virtuale	○ Pagina web: https://www.dm.uniba.it/it/members/mancini/matematica-sg ○ Canale teams del corso (codice: i6hfurs)
Ricevimento	Ogni lunedì 14:30 – 16:30 (si consiglia di chiedere conferma via email o di controllare eventuali avvisi presenti sulla pagina web del corso) oppure su appuntamento da concordare via e-mail.

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
200	40	48	112
CFU/ETCS			
8	5	3	

Obiettivi formativi	L'obiettivo dell'insegnamento è fornire le conoscenze matematiche di base necessarie per l'elaborazione e la rappresentazione dei dati per lo studio delle problematiche delle Scienze della Terra nell'ambito della pratica professionale del geologo. Gli studenti verranno introdotti al linguaggio matematico e all'utilizzo in
----------------------------	---

	<i>ambito applicativo di strumenti di base dell'analisi matematica quali funzioni, calcolo differenziale e integrale, serie ed equazioni differenziali.</i>
Prerequisiti	<i>Conoscenze matematiche di base a livello di Scuola Secondaria Superiore:</i> ○ capacità di effettuare operazioni elementari tra numeri reali; ○ conoscenza del calcolo letterale delle operazioni tra polinomi; ○ capacità di risolvere equazioni e disequazioni elementari; ○ conoscenze elementari di geometria analitica.
Metodi didattici	<i>Lezione frontale e sessioni di esercitazione.</i>
Risultati di apprendimento previsti DD1 Conoscenza e capacità di comprensione DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate DD3-5 Competenze trasversali	<i>Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere e comprendere:</i> ○ le proprietà degli insiemi numerici e le regole del calcolo algebrico; ○ le proprietà delle funzioni di una variabile; ○ i concetti e i teoremi fondamentali nell'ambito del calcolo differenziale; ○ i concetti e i teoremi fondamentali nell'ambito del calcolo integrale; ○ i principali metodi risolutivi per le equazioni differenziali ordinarie; ○ le proprietà di successioni e serie numeriche; ○ le proprietà di base delle funzioni di più variabili. <i>Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di:</i> ○ risolvere equazioni e disequazioni tramite le regole del calcolo algebrico; ○ eseguire operazioni elementari tra numeri complessi; ○ rappresentare graficamente funzioni di una variabile; ○ risolvere semplici problemi di ottimizzazione/approssimazione; ○ determinare primitive di funzioni con applicazioni al calcolo di aree; ○ risolvere equazioni differenziali lineari o a variabili separabili; ○ determinare il carattere di una serie numerica; ○ calcolare derivate parziali e direzionali di funzioni di più variabili. • Autonomia di giudizio: <i>al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di:</i> ○ riconoscere dimostrazioni corrette e individuare ragionamenti fallaci; ○ individuare metodi adeguati alla risoluzione di problemi matematici. • Abilità comunicative: <i>al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di:</i> ○ enunciare correttamente teoremi e risultati di carattere matematico; ○ presentare e divulgare in forma orale e scritta argomenti aventi contenuti di tipo matematico con linguaggio scientifico appropriato. • Capacità di apprendere in modo autonomo: <i>al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di:</i> ○ interpretare formulazioni matematiche di fenomeni geologici e geofisici; ○ intraprendere studi di livello superiore volti alla modellizzazione matematica di fenomeni geologici e geofisici.
Contenuti di insegnamento (Programma)	Elementi di base <i>Elementi di logica e teoria degli insiemi: simboli e notazioni di base. Operazioni e relazioni tra insiemi: inclusione, unione, intersezione, complementare,</i>

	differenza, prodotto cartesiano. Insiemi numerici Numeri naturali, interi e razionali. Rappresentazioni decimali. Numeri reali e loro proprietà. Esempi di numeri irrazionali. Continuità di $\mathbb{R}$. Densità di $\mathbb{Q}$ in $\mathbb{R}$. Intervalli. Valore assoluto. Proprietà del valore assoluto. Estremo superiore e inferiore di un insieme Maggioranti e minoranti di un insieme. Massimo e minimo di un insieme. Estremo superiore, estremo inferiore di un insieme. Il numero "e". Potenze di un numero reale e loro proprietà. Radici quadrate e radici n-esime di numeri reali. Risoluzione di equazioni e disequazioni Polinomi. Equazioni e disequazioni polinomiali. Equazioni e disequazioni razionali. Equazioni e disequazioni con valore assoluto. Equazioni e disequazioni irrazionali. Funzioni Dominio, codominio, immagine, grafico. Composizione di funzioni. Funzioni iniettive, surgettive e bigettive. Funzione inversa. Funzioni reali di variabile reale. Piano cartesiano e grafico di una funzione reale di variabile reale. Successioni. Funzioni reali di una variabile reale Nozioni di base: monotonia, simmetrie, funzioni limitate, estremo superiore e inferiore di funzioni. Funzioni elementari. Funzione esponenziale e funzione logaritmo. Funzioni trigonometriche e loro inverse. Equazioni e disequazioni con funzioni elementari. Successioni a valori reali. Numeri complessi Numeri complessi e operazioni tra numeri complessi. Forma algebrica, trigonometrica ed esponenziale. Potenze e radici. Esempi di equazioni di variabile complessa Limiti Intorni. Punti di accumulazione. Limiti di funzioni. Limiti di funzioni elementari. Teorema di unicità del limite. Teorema della permanenza del segno. Limite destro e sinistro. Operazioni tra limiti. Forme indeterminate. Teorema del confronto. Limiti di funzioni composte. Esistenza del limite di funzioni monotone. Limiti notevoli. Infinitesimi, infiniti e confronti. Asintoti. Esempi di limiti di successioni. Funzioni continue Continuità di una funzione in un punto e in un insieme. Operazioni tra funzioni continue. Continuità della composta. Punti di discontinuità. Teorema degli zeri. Teorema dei valori intermedi. Continuità delle composizioni e delle funzioni inverse. Teorema di Weierstrass. Calcolo differenziale Funzioni derivabili: definizione e interpretazione geometrica. Derivata destra e sinistra. Punti angolosi e cuspidi. Continuità delle funzioni derivabili. Derivate delle funzioni elementari e regole di derivazione. Derivazione di funzioni composte e di funzioni inverse. Punti di massimo e minimo locale. Teorema di Fermat. Teoremi di Rolle, di Lagrange e di Cauchy. Teorema di De l'Hôpital. Derivata e monotonia di una funzione. Derivate di ordine superiore. Concavità, convessità e flessi. Studio del grafico di una funzione. Formula di Taylor
--	---

	Formula di Taylor con resto di Peano. Polinomi di Taylor delle funzioni elementari. Applicazioni degli sviluppi di Taylor al calcolo dei limiti. Stime per il resto di Taylor. Metodi di approssimazione di numeri reali. Calcolo Integrale Integrazione secondo Riemann: definizione e interpretazione geometrica. Integrabilità delle funzioni monotone e delle funzioni continue. Integrale definito. Primitive. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Integrali di funzioni elementari e regole di integrazione per parti e per sostituzione. Integrazione di funzioni razionali fratte. Metodi per il calcolo di primitive. Integrabilità in senso generalizzato e criteri di convergenza. Equazioni differenziali Esempi di equazioni differenziali. Metodi risolutivi per equazioni differenziali del primo ordine a variabili separabili o lineari. Equazioni differenziali lineari di secondo ordine omogenee e complete: integrali generali e particolari. Metodo di similarità per la ricerca di un integrale particolare. Equazioni differenziali lineari di ordine n a coefficienti costanti. Successioni e serie Richiami al calcolo di limiti di successioni. Serie numeriche convergenti, divergenti, indeterminate. Condizione necessaria per la convergenza di una serie numerica. Operazioni con le serie. Serie geometrica. Serie armonica e serie armonica generalizzata. Serie a termini non negativi. Criteri di convergenza: del confronto, del confronto asintotico, del rapporto, della radice. Assoluta convergenza. Serie a segni alterni: criterio di Leibniz. Cenni su serie di potenze e sviluppi in serie di Taylor. Elementi di calcolo differenziale in più variabili (cenni) Cenni di topologia in $\mathbb{R}^n$. Funzioni reali di più variabili. Continuità e limiti in più variabili. Derivate parziali e direzionali. Gradiente. Funzioni differenziabili e loro proprietà. Derivate di ordine successivo. Teorema del differenziale totale. Teorema di Schwarz. Cenni al calcolo matriciale: operazioni tra matrici, determinante, autovalori e autovettori. Matrice Hessiana. Massimi e minimi relativi. Formula di Taylor per funzioni di più variabili.
Testi di riferimento	Testi per le lezioni: ○ <i>Matematica per le Scienze. Con fondamenti di probabilità e statistica.</i> Di M. Bramanti, F. Confortola, S. Salsa. Zanichelli 2024. ○ <i>Epsilon 1. Primo corso di analisi matematica.</i> Di M. Bertsch, A. Dall'Aglio, L. Giacomelli. McGraw-Hill Education, 2021. Testi di esercizi: ○ <i>Esercitazioni di Matematica, vol. I, parte I.</i> Di P. Marcellini, C. Sbordone. Liguori Editore, 2013. ○ <i>Esercitazioni di Matematica, vol. I, parte II,</i> di P. Marcellini, C. Sbordone. Liguori Editore, 2014.
Note ai testi di riferimento	A integrazione dei testi di riferimento, gli studenti potranno usufruire del materiale didattico fornito dai docenti: appunti delle lezioni, schede di esercizi, prove di esame degli scorsi anni accademici.
Materiali didattici	Gli appunti delle lezioni e le schede di esercizi saranno disponibili tramite il canale teams del corso (codice: i6hfurs) e la pagina web: https://www.dm.uniba.it/it/members/mancini/matematica-sq

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	<i>La verifica dell'apprendimento avverrà tramite una prova scritta che potrà, su richiesta dello studente, essere integrata da una prova orale facoltativa.</i> <i>Durante la prova scritta gli studenti dovranno risolvere esercizi simili a quelli proposti durante le esercitazioni, volti a verificare le conoscenze e capacità di comprensione applicate acquisite durante l'insegnamento. La prova scritta conterrà inoltre una domanda teorica riguardante le definizioni e i teoremi trattati durante il corso.</i> <i>Gli studenti che supereranno la prova scritta potranno scegliere di verbalizzare il voto proposto dalla commissione di esame o di integrare la valutazione sostenendo la prova orale facoltativa, che consisterà nella discussione di definizioni, esempi, teoremi e dimostrazioni presentati durante l'insegnamento. La prova orale dovrà essere sostenuta entro i 3 mesi successivi a quello in cui è stata superata la prova scritta.</i>
Criteri di valutazione	• Conoscenza e capacità di comprensione: <i>Per superare l'esame lo studente dovrà dimostrare di conoscere e padroneggiare i concetti fondamentali e gli enunciati dei teoremi trattati durante l'insegnamento. La comprensione di tali argomenti sarà valutata tramite la capacità di presentare e discutere esempi, controesempi e applicazioni.</i> • Conoscenza e capacità di comprensione applicate: <i>Lo studente dovrà dimostrare di saper risolvere problemi matematici applicando le conoscenze teoriche acquisite durante l'insegnamento. Tale capacità sarà valutata tramite gli esercizi proposti nella prova scritta ed è indispensabile per il superamento dell'esame. In ogni esercizio sarà verificata l'abilità degli studenti nell'ottenere il risultato corretto e nel proporre strategie risolutive efficaci.</i> • Autonomia di giudizio: <i>l'autonomia raggiunta dallo studente sarà valutata tramite la capacità di:</i> ○ <i>selezionare strategie risolutive adeguate;</i> ○ <i>giustificare e motivare le risoluzioni degli esercizi d'esame;</i> ○ <i>ragionare con correttezza e senso critico sugli argomenti del corso.</i> • Abilità comunicative: <i>Lo studente dovrà dimostrare di saper utilizzare correttamente le notazioni matematiche. L'uso corretto del linguaggio scientifico è essenziale per il superamento dell'esame. La chiarezza espositiva e la capacità di comunicare efficacemente i concetti matematici concorreranno alla valutazione finale.</i> • Capacità di apprendere: <i>La capacità di leggere e interpretare correttamente contenuti di carattere matematico verrà verificata tramite la domanda teorica nella prova scritta e l'eventuale prova orale. Gli studenti che intendono ottenere valutazioni elevate dovranno mostrare di saper creare autonomamente collegamenti e confronti tra i diversi argomenti trattati nel corso.</i>
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	<i>Il voto finale è espresso in trentesimi. L'esame si intende superato se la valutazione finale è maggiore o uguale a 18/30.</i> <i>Al termine della prova scritta la commissione di esame propone una votazione in</i>

	trentesimi che tiene conto della somma dei punteggi ottenuti nei singoli esercizi e della valutazione della domanda teorica. Gli studenti potranno scegliere di verbalizzare il voto proposto oppure integrare la valutazione sostenendo la prova orale. Durante la prova orale verrà verificato che eventuali gravi lacune evidenziate durante la prova scritta siano state recuperate e verrà valutata la conoscenza di definizioni, esempi, teoremi e dimostrazioni. Per il conseguimento della lode, è necessario sostenere la prova orale. Gli studenti dovranno dimostrare autonomia di giudizio e capacità di apprendere in modo autonomo, padroneggiando il linguaggio matematico e creando collegamenti tra i diversi contenuti dell'insegnamento.
Altro	
	Il docente titolare verrà affiancato da altri due docenti del Dipartimento di Matematica che svolgeranno 16 ore di esercitazione a testa: Prof.ssa Mirella Cappelletti Montano E-mail: mirella.cappellettimontano@uniba.it Ufficio: Dipartimento di Matematica, terzo piano, stanza 12 Telefono: +39 080 544 2689 Pagina Web: https://www.dm.uniba.it/it/members/cappellettimontano Orario di Ricevimento: su appuntamento. Prof.ssa Annunziata Loiudice E-mail: annunziata.loiudice@uniba.it Ufficio: Dipartimento di Matematica, secondo piano, stanza 35 Telefono: +39 080 544 2679 Pagina web: https://www.dm.uniba.it/it/members/loiudice Orario di Ricevimento: su appuntamento <u>Istruzioni per le prove scritte:</u> - Per partecipare all'esame è necessaria la prenotazione tramite il portale Esse3. In caso di difficoltà in fase di prenotazione, contattare i docenti. - È necessario presentarsi alla prova in orario e muniti di un documento d'identità in corso di validità. - I fogli su cui svolgere la prova verranno forniti dai docenti all'inizio della prova. Non è necessario portare altri fogli. - Dovrete portare delle penne per scrivere. Si raccomanda l'utilizzo di penne di colore blu o nero. In particolare, non è consentito usare matite o penne di colore rosso. - È consentito l'utilizzo di una calcolatrice, purché non si tratti di una calcolatrice grafica o programmabile. - È consentito l'utilizzo di un foglio di appunti. Gli appunti devono essere scritti su un singolo foglio protocollo (4 facciate) o su due fogli formato

	A4. Il foglio deve essere esibito all'inizio dell'esame e non deve contenere le risposte alle domande teoriche contenute nell'elenco fornito dai docenti al termine del corso. ○ Durante la prova NON è consentito l'utilizzo di cellulari, smartwatch, smart glasses o altri dispositivi di comunicazione, pena l'annullamento del compito.
--	--