

Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione dell'insegnamento	Matematica ed Elementi di Statistica
Corso di studio	Laurea Triennale in Scienze della Natura
Anno di corso	Primo anno, I semestre
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS):	: 9
SSD	MAT/05 Analisi Matematica
Lingua di erogazione	Italiano
Periodo di erogazione	ottobre 2021-gennaio 2022
Obbligo di frequenza	si

Docente	
Nome e cognome	Annunziata Loiudice
Indirizzo mail	annunziata.loiudice@uniba.it
Telefono	080 5442679
Sede	Dipartimento di Matematica Uniba
Sede virtuale	Piattaforma Microsoft Teams (codice del corso: tjfzept)
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	Si riceve su appuntamento, da concordare con il docente via e-mail. Il ricevimento si terrà presso lo studio del docente, stanza n. 35 al secondo piano del Dipartimento di Matematica

Syllabus	
Obiettivi formativi	Il corso intende fornire gli strumenti matematici di base relativi alle funzioni elementari, al calcolo differenziale e integrale, e conoscenze di base relative alla probabilità e alla statistica, sia descrittiva che inferenziale. Si consolida l'uso del linguaggio matematico di base, si approfondiscono aspetti dell'analisi matematica volti alla modellizzazione di fenomeni naturali e si forniscono conoscenze teoriche utili alla soluzione di problemi di interpretazione di dati. Lo studente viene addestrato, attraverso esercizi numerici e problemi condotti in aula, ad utilizzare gli strumenti teorici acquisiti in ambito applicativo.
Prerequisiti	Nozioni di base del calcolo algebrico, basi della geometria analitica del piano
Contenuti di insegnamento (Programma)	<p>Contenuti delle lezioni</p> <p>Richiami di linguaggio insiemistico: Insiemi, operazioni tra insiemi: unione, intersezione, prodotto cartesiano. Funzioni e relative proprietà: iniettività, suriettività, bigettività; funzione composta; funzione inversa.</p> <p>Insiemi numerici: Operazioni e relazione d'ordine nell'insieme Q dei numeri razionali. Esistenza di numeri non razionali. L'insieme R dei numeri reali. Retta reale. Intervalli, aperti e chiusi, limitati e illimitati. Notazione scientifica. Approssimazione con un numero prefissato di cifre. Errore assoluto, relativo, percentuale. Propagazione dell'errore nelle operazioni.</p> <p>Richiami di geometria analitica: Piano cartesiano; distanza tra due punti; equazione della retta, della circonferenza, della parabola.</p> <p>Funzioni reali di variabile reale: Generalità; grafico. Algebra delle funzioni. Trasformazioni di grafici. Proprietà qualitative delle funzioni: simmetrie,</p>

monotonia, punti di estremo locale e globale, limitatezza, convessità. Funzione costante, identica, reciproca, valore assoluto, parte intera, mantissa. Funzioni polinomiali. Funzioni razionali. Funzioni esponenziali. Funzione Gaussiana. Funzioni logaritmiche. Proprietà algebriche dei logaritmi. Principali basi dei logaritmi. Funzioni trigonometriche e rispettive inverse. Equazioni e disequazioni con le funzioni elementari.

Limiti e continuità: Definizione di limite. Limiti delle funzioni elementari. Algebra dei limiti. Forme di indecisione. Confronto tra infiniti e infinitesimi. Limiti notevoli. Definizione di continuità in un punto e in un insieme. Algebra delle funzioni continue. Continuità delle funzioni elementari. Teorema di Weierstrass, degli zeri, dei valori intermedi.

Calcolo differenziale: Rapporto incrementale. Definizione di derivata. Derivabilità e continuità. Retta tangente e significato geometrico di derivata. Derivate delle funzioni elementari. Regole di derivazione. Derivate successive. Teoremi sulle funzioni derivabili: Teorema di Rolle; Teorema di Lagrange. Criterio di monotonia. Criterio di convessità. Ricerca di punti di estremo locale. Teorema di de l'Hopital. Studio del grafico di una funzione.

Calcolo integrale: Integrabilità secondo Riemann. Integrabilità delle funzioni continue. Interpretazione geometrica dell'integrale. Integrale definito e sue proprietà. Teorema della media integrale. Primitive. Formula fondamentale del calcolo integrale. Integrale indefinito. Integrali indefiniti immediati. Integrazione di funzioni razionali. Integrazione per sostituzione, integrazione per parti. Cenni sugli integrali impropri.

Elementi di calcolo combinatorio: Disposizioni semplici e con ripetizione. Permutazioni. Combinazioni.

Elementi di probabilità: Spazio degli eventi. Eventi elementari. Definizioni di probabilità. Assiomi della probabilità. Spazi di esiti equiprobabili. Probabilità condizionata. Eventi indipendenti. Variabili aleatorie discrete e continue. Densità di probabilità. Funzione di distribuzione. Valore atteso, varianza e deviazione standard di una variabile aleatoria discreta e continua. Variabile aleatoria di Bernoulli. Variabile aleatoria normale. Teorema del limite centrale.

Elementi di statistica: Variabili categoriche e quantitative. Rappresentazioni grafiche. Media (semplice e ponderata), moda, mediana. Indici statistici di dispersione: varianza campionaria, deviazione standard. Quantili, percentili, scarto interquartile. Insiemi di dati approssimativamente normali. Dati bivariati. Diagramma a dispersione. Retta dei minimi quadrati. Regressione lineare. Coefficiente di correlazione lineare. Inferenza statistica. Stima puntuale dei parametri. Intervalli di confidenza per la media. Cenni ai test di ipotesi statistici.

Contenuti delle esercitazioni

Le esercitazioni saranno dedicate allo svolgimento e alla correzione di esercizi esemplificativi sui vari argomenti del corso. In particolare, esse saranno dedicate a:

- Esercizi di riepilogo sul linguaggio matematico di base

	<ul style="list-style-type: none"> - Esercizi sulle disequazioni - Esercizi sulla determinazione di dominio, zeri, segno di funzioni; generalità sulle funzioni, trasformazioni di grafici - Esercizi sul calcolo dei limiti - Esercizi sul calcolo e l'applicazione delle derivate - Esercizi sullo studio completo di funzione - Esercizi sul calcolo e l'applicazione degli integrali - Esercizi sulla statistica descrittiva e la regressione lineare - Esercizi sul calcolo delle probabilità elementare, la distribuzione normale e l'uso delle tavole della distribuzione normale.
Testi di riferimento	<p>Per la teoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marcellini-Sbordone, "Elementi di Calcolo", Liguori editore. • D. Benedetto- M. Degli Esposti- C. Maffei, Matematica per le Scienze della Vita, Casa Editrice Ambrosiana. • S. Ross, Introduzione alla Statistica, Apogeo Education, Maggioli Editore. <p>Per gli esercizi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marcellini-Sbordone, Esercitazioni di Matematica, Vol 1, parte I e II, Liguori Editore. • Fogli di esercizi disponibili nella pagina web del corso. <p>I libri indicati sono disponibili per consultazione presso la Biblioteca del Dipartimento di Matematica</p>
Note ai testi di riferimento	<p>Oltre ai testi consigliati, vengono forniti <u>fogli di esercizi</u> e <u>slide di sintesi sulla parte di statistica</u> a cura del docente, disponibili attraverso la pagina web del corso, all'indirizzo: https://www.dm.uniba.it/Members/lojudice/didattica</p>

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Lezioni	Esercitazioni	Studio individuale
225	48	45	132
CFU/ETCS			
9	6	3	

Metodi didattici	<p>Lezioni frontali ed esercitazioni numeriche in aula.</p> <p>Durante le lezioni, alla fine di ogni capitolo, per favorire lo studio in itinere e il consolidamento dei contenuti, vengono forniti <u>fogli di esercizi</u> di riepilogo, la cui correzione è oggetto di apposite esercitazioni durante le quali viene stimolata la partecipazione attiva degli studenti.</p> <p>Viene inoltre pubblicato sulla pagina web del corso e aggiornato in itinere il <u>diario delle lezioni</u>, come supporto allo studio individuale.</p>
-------------------------	--

Risultati di apprendimento previsti	
--	--

Conoscenza e capacità di comprensione	Lo studente dovrà acquisire gli strumenti matematici di base per la descrizione e interpretazione dei fenomeni naturali. Dovrà conoscere e comprendere le nozioni di base relative alle funzioni elementari, al calcolo infinitesimale e integrale e i fondamenti della statistica. Tali conoscenze saranno acquisite mediante la partecipazione alle lezioni frontali in aula e lo studio individuale.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate	Lo studente dovrà imparare ad utilizzare gli strumenti matematici acquisiti ai fini del trattamento matematico e statistico dei dati; in particolare, dovrà essere in grado di applicare le tecniche apprese alla rappresentazione e modellizzazione di fenomeni, alla sintesi e interpretazione di dati nelle indagini statistiche. A tal fine saranno utili le numerose esercitazioni numeriche in aula e gli esercizi di approfondimento proposti durante le lezioni attraverso la pagina web del corso.
Competenze trasversali	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Autonomia di giudizio</i> Lo studente dovrà acquisire autonomia nell'individuazione di strategie per la risoluzione di problemi matematici, nella scelta di modelli matematici adeguati a descrivere i fenomeni naturali e dovrà sviluppare le abilità di analisi ed interpretazione autonoma di dati scientifici. Durante il corso saranno proposti esercizi che favoriscano l'acquisizione di tale autonomia. • <i>Abilità comunicative</i> Lo studente dovrà acquisire padronanza delle notazioni e del linguaggio matematico ai fini di una corretta interpretazione e comunicazione dei risultati scientifici. Tali abilità comunicative potranno essere perfezionate sia attraverso un'assidua e attenta frequenza alle lezioni del docente sia attraverso la lettura dei testi di riferimento. Lo studente sarà stimolato a fare proprio il linguaggio scientifico durante le esercitazioni in aula e nella fase di preparazione della prova orale, per la quale viene fornita una opportuna guida con la selezione di domande e argomenti oggetto di esame. • <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> Lo studente dovrà acquisire capacità di lettura critica dei testi scientifici e di interpretazione dei risultati matematici ai fini di un corretto aggiornamento scientifico. A tal fine, lo studente sarà stimolato a consultare e confrontare testi e materiali messi a disposizione dal docente.

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>Prova scritta e colloquio orale. Sono previste prove in itinere, che esonerano (totalmente o parzialmente) dalla prova scritta.</p> <p>La prova scritta consiste nella risoluzione di esercizi e precederà la prova orale. La prova orale consiste nella discussione di teoremi, definizioni ed esempi. Come guida per la preparazione alla prova orale, viene fornito alla fine del corso un <u>elenco delle domande oggetto d'esame</u>. Si richiederà di saper illustrare le definizioni con esempi e di conoscere il significato geometrico di teoremi e definizioni.</p>
Criteri di valutazione	<p><i>Conoscenza e capacità di comprensione</i></p> <p>Lo studente dovrà dimostrare di conoscere gli argomenti del corso, ovvero gli strumenti di base relativi alle funzioni elementari, al calcolo differenziale e integrale, e gli elementi di base della probabilità e della statistica proposti. Dimostrare di conoscere e aver compreso i concetti fondamentali del corso è condizione necessaria per il superamento dell'esame. Il livello di completezza e approfondimento delle suddette conoscenze, accertato attraverso la prova scritta e orale, concorrerà alla determinazione della valutazione finale.</p>

	<p><i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</i> Lo studente dovrà dimostrare di saper applicare le conoscenze teoriche acquisite alla risoluzione di semplici problemi applicativi, di saper costruire e interpretare grafici di funzioni, di saper interpretare e applicare i concetti fondamentali di derivata e integrale, di saper sintetizzare dati mediante l'uso di indici statistici, di essere in grado di applicare le nozioni di base del calcolo delle probabilità a fini statistici. Il possesso di tali capacità sarà accertato attraverso gli esercizi proposti e le domande della prova orale ed è indispensabile per il superamento dell'esame.</p> <p><i>Autonomia di giudizio</i> Sarà valutata e concorrerà al raggiungimento delle valutazioni più elevate l'autonomia raggiunta dallo studente nel selezionare strategie risolutive adeguate, la capacità di giustificare e motivare le risoluzioni degli esercizi d'esame, di ragionare con correttezza e senso critico sugli argomenti del corso.</p> <p><i>Abilità comunicative</i> Attraverso la prova scritta e il colloquio orale, si valuterà l'uso corretto delle notazioni e del linguaggio scientifico, la chiarezza espositiva, la capacità di comunicare i concetti matematici appresi e le loro applicazioni. La padronanza del linguaggio matematico e il rigore nell'esposizione dei contenuti, concorreranno alla valutazione finale.</p> <p><i>Capacità di apprendere</i> Lo studente dovrà dimostrare di aver acquisito capacità di apprendimento autonome, in particolare di saper leggere e interpretare correttamente contenuti di carattere matematico e statistico per le scienze naturali. L'acquisizione di tale capacità sarà valutata attraverso la capacità di fornire esempi e applicazioni dei contenuti teorici appresi e di saper creare collegamenti e confronti. Il possesso di tali abilità concorrerà alle valutazioni più elevate.</p>
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	Il voto finale è espresso in trentesimi. L'esame si intende superato se la valutazione finale è maggiore o uguale a 18/30.
Altro	