

Università della Calabria
Corso di Laurea in Scienze Geologiche
A.A. 2020-2021

Programma del corso di *Matematica*

Dr. L. Paladino

Richiami sui prerequisiti e sul programma del precorso. Elementi di logica matematica. Elementi della teoria degli insiemi: rappresentazioni di insiemi e operazioni tra insiemi. Insiemi numerici: numeri naturali, numeri interi, numeri razionali e numeri reali. Sottinsiemi di \mathbb{R} . Intervalli e unioni di intervalli. Equazioni di secondo grado. Proporzioni.

Trigonometria e applicazioni alla geologia Funzioni seno, coseno, tangente, cotangente, secante e cosecante. Teoremi sui triangoli rettangoli e applicazione al calcolo dell'altezza di una montagna. Coordinate polari nel piano. Latitudine e longitudine. Coordinate polari sferiche. Coordinate ellissoidali. Ellissoide di riferimento e geoide.

Funzioni reali di una variabile reale. Funzioni tra insiemi. Funzioni reali di una variabile reale. Grafico di una funzione reale di una variabile reale. Funzione potenza con esponente intero e razionale, funzioni esponenziali e logaritmiche. Funzioni periodiche. Funzioni trigonometriche. Funzioni composte. Funzioni iniettive, suriettive, biettive. Funzioni invertibili. Funzioni inverse. Funzioni trigonometriche inverse. Grafico della funzione inversa. Funzioni limitate. Simmetrie nel piano e nello spazio. Funzioni simmetriche. Funzioni limitate. Segno di una funzione. Valore assoluto e distanza in \mathbb{R} . Intersezione del grafico di una funzione con gli assi coordinati.

Limiti di funzioni e Continuità Limiti infiniti all'infinito. Limiti finiti all'infinito. Gerarchia degli infiniti. Confronti tra infiniti: infiniti di ordine superiore, di ordine inferiore e dello stesso ordine. Intorni.

Punti di accumulazione. Limite destro e sinistro. Limiti finiti al finito. Teorema di unicità del limite (con dimostrazione). Teorema della permanenza del segno (con dimostrazione). Teorema del confronto (con dimostrazione). Non esistenza del limite. Limiti notevoli. Asintoti orizzontali. Asintoti verticali. Asintoti obliqui. Definizione di successione. Successione di Fibonacci, sezione aurea del segmento e scienze applicate. Funzioni continue. Continuità delle funzioni elementari. Somma, prodotto e quoziente di funzioni continue. Punti di discontinuità eliminabili, punti di discontinuità di prima specie e di seconda specie. Funzioni continue su un intervallo. Teorema degli zeri (con dimostrazione). Teorema di Weierstrass. Teorema dei valori intermedi.

Calcolo differenziale per funzioni di una variabile. Derivata di una funzione. Derivata destra e sinistra. Significato geometrico della derivata: equazione della retta tangente al grafico di una funzione. Derivate di funzioni elementari. Derivata di una somma, di un prodotto e di un quoziente. Derivata della funzione composta. Derivate delle funzioni trigonometriche inverse. Punti di non derivabilità e loro classificazione. Legame tra continuità e derivabilità di una funzione. Funzioni monotone. Punti stazionari, massimi e minimi locali e globali. Teorema di Fermat (con dimostrazione). Criterio di monotonia (con dimostrazione). Ricerca di massimi e minimi di funzioni. Derivata seconda. Concavità e convessità. Punti di flesso. Studio del grafico di una funzione.

Calcolo integrale per funzioni di una variabile. Primitive di una funzione. Integrale indefinito di una funzione. Primitive di funzioni elementari. Proprietà dell'integrale definito. Integrali immediati. Integrazione di funzioni razionali, integrazione per scomposizione in fratti semplici. Applicazioni alla fisica: velocità come derivata dello spazio rispetto al tempo, accelerazione come derivata della velocità rispetto al tempo, spazio come integrale della velocità rispetto al tempo nel moto rettilineo uniforme e nel moto uniformemente accelerato. Cal-

colo di aree di regioni piane.

Equazioni differenziali. Equazioni a variabili separabili e problema di Cauchy. Equazioni lineari del primo ordine. Problema di Cauchy per un'equazione lineare del primo ordine.

Calcolo matriciale e sistemi lineari Matrici. Elementi di calcolo matriciale. Somma di matrici. Prodotto con scalare. Prodotto tra matrici. Prodotto tensoriale tra matrici. Elementi di calcolo vettoriale in due e tre dimensioni. Prodotto scalare e vettoriale.

Elementi di statistica e calcolo delle probabilità. Media aritmetica, media ponderata, mediana, moda. Errore e scarto quadratico medio. Deviazione standard e coefficiente di variazione. Intervallo di variabilità. Covarianza. Retta di regressione. Approssimazione dell'andamento di una sequenza di dati statistici tramite una spezzata, formata da segmenti appartenenti a rette di regressione relative ad alcuni intervalli dei dati. Applicazioni alla geologia: l'andamento dell'aumento di temperatura terrestre in base all'aumento della profondità. Ulteriori applicazioni alla geologia: l'andamento dell'aumento di CO_2 nell'aria da 20.000 anni fa ai giorni nostri (lasciato come esercizio). Istogrammi. Accenni di calcolo delle probabilità: probabilità semplice e probabilità composta. Espressione della probabilità in percentuale. Diagrammi a torta. Fattoriale.