



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### ELEMENTI DI MATEMATICA

**FABRIZIO BROGLIA**

Anno accademico

2021/22

CdS

SCIENZE PER LA PACE:  
COOPERAZIONE INTERNAZIONALE E  
TRASFORMAZIONE DEI CONFLITTI

Codice

778ZW

CFU

3

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
ELEMENTI DI MATEMATICA	SECS-S/06	LABORATORI	45	FABRIZIO BROGLIA

Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Concetti fondamentali sugli insiemi numerici.  
Continuità e calcolo differenziale per le funzioni di una variabile reale.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Esame finale orale.

#### *Capacità*

Lo studente deve avere compreso i concetti fondamentali in modo da poterli richiamare, utilizzare e organizzare per la soluzione di semplici problemi, in una presentazione sia scritta che orale, usando simboli, terminologia e argomenti di deduzione corretti.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Esame finale orale.

#### *Comportamenti*

Educatori e costruttivi

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Non ho mai riscontrato problemi di comportamento. Le regole d'esame saranno comunicate con largo anticipo e penso si possano seguire senza difficoltà'.

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Le conoscenze di matematica presumibili da parte di uno studente che abbia completato un qualsiasi ciclo di scuola superiore dell'ordinamento italiano.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Indicazioni metodologiche

Lezioni frontali on line che coprono sia gli aspetti teorici che applicazioni ed esercizi, La frequenza e' caldeggiata. Oltre la frequenza e' senz'altro necessaria una quota di studio individuale.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

#### Di seguito gli argomenti svolti a lezione e di conseguenza il programma del corso

AA 2020-2021

Teoria elementare degli insiemi e suo linguaggio: concetti di appartenenza, sottoinsieme, unione, intersezione, complementare; concetto di funzione e nozioni correlate come dominio, codominio, grafico etc. funzioni iniettive e surgettive Insiemi numerici. Gli interi: divisibilita' negli interi, algoritmo di Euclide, esistenza e calcolo del massimo comun divisore. I razionali e loro proprieta' elementari. Insufficienza dei razionali per risolvere alcuni problemi come la diagonale del quadrato o il paradosso di Achille e la Tartaruga. I reali. I reali come estensione dell'insieme dei razionali. Assiomi di corpo ordinato completo. Unicita'.  $\mathbb{R}$  come corpo ordinato completo. In  $\mathbb{R}$  esiste un elemento il cui quadrato e' 2, quindi  $\mathbb{R}$  contiene "propriamente" i razionali. Proprieta' di Archimede. Parte intera di un elemento di  $\mathbb{R}$ . Estremo superiore, densita' dei razionali e dei decimali in  $\mathbb{R}$ . Allineamenti decimali. Riconoscimento dei razionali negli allineamenti decimali come allineamenti periodici. Frazione generatrice e suo algoritmo di calcolo. Problemi di approssimazione nel modello con gli allineamenti decimali. Evidenziazione dell'approssimazione negli strumenti di calcolo. Potenze a esponente reale. Regole di calcolo. Logaritmi. Regolo calcolatore. Concetto di successione. Nozione di limite per una successione e per una funzione. Confronto tra successioni e ordine di crescita. Nozione di continuita' per una funzione reale. Limite della successione geometrica. Somma della serie geometrica. Achille e la tartaruga. Unicita' del limite. Confronto tra limiti. Limite di  $x^n$ . Disuguaglianza di Bernoulli. Proprieta' delle funzioni continue su un intervallo compatto (zeri, max e min etc) Grafici di funzioni. Grafici di funzioni tracciate con "operazioni elementari". Riduzione a grafici di funzioni note tramite traslazioni e dilatazioni. Funzioni di primo grado. Funzione caratteristica dei razionali. Funzioni crescenti e relazione con le derivate. Nozione di massimo locale, relazione col calcolo differenziale. Grafico di funzioni del tipo parte intera  $[x]$ ,  $x-[x]$ ,  $\text{sign } x$  e simili Grafico di funzioni e legami con il calcolo differenziale. Trigonometria. Formula di addizione per seno e coseno. Conseguenze: formule di tabulazione, duplicazione e prostaferei per le funzioni trigonometriche. Derivate delle funzioni trigonometriche seno e coseno. Grafici delle funzioni seno e coseno. Elementi di geometria analitica nel piano: rette, circonferenze, ellissi, parabole e iperboli.

### Bibliografia e materiale didattico

Esistono molti libri di testo che coprono il programma; pertanto non ne e' consigliato alcuno.

Sono disponibili anche dispense on-line a cura del docente

### Indicazioni per non frequentanti

Informazioni utili (incluso il registro aggiornato delle lezioni) si troveranno nella pagina on line del docente

<http://people.dm.unipi.it/brogli>

### Modalità d'esame

Esame finale orale Con eventuali esposizioni su un tema concordato da parte degli studenti.