



# UNIVERSITÀ DI PISA

## GEOMETRIA

**MAURO DI NASSO**

Academic year	2022/23
Course	INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA
Code	431AA
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
GEOMETRIA	MAT/03	LEZIONI	72	MAURO DI NASSO

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Lo studente che supererà il corso sarà in grado di comprendere testi di algebra lineare; avrà una conoscenza delle nozioni di base sugli spazi vettoriali a dimensione finita, sulle applicazioni lineari, sugli autovalori; sarà in grado di manipolare algebricamente le matrici e calcolarne il determinante; sarà in grado di studiare l'esistenza delle soluzioni di sistemi lineari; sarà in grado di determinare se una matrice è diagonalizzabile, ed in questo caso, di trovare una sua base di autovettori; sarà inoltre consapevole del significato geometrico di tutte le nozioni menzionate sopra.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Nell'esame scritto (test iniziale di quiz a scelta multipla, più un compito con esercizi da risolvere in dettaglio), lo studente deve dimostrare la sua conoscenza degli argomenti del corso, ed essere in grado di scrivere in modo organizzato e chiaro la soluzione di esercizi. Nell'esame orale, lo studente deve dimostrare la sua conoscenza degli argomenti del corso.

Metodi:

- Esame scritto finale
- Esame orale

#### *Capacità*

Lo studente che supererà il corso sarà in grado di comprendere testi di algebra lineare; avrà una conoscenza delle nozioni di base sugli spazi vettoriali a dimensione finita, sulle applicazioni lineari, sugli autovalori; sarà in grado di manipolare algebricamente le matrici e calcolarne il determinante; sarà in grado di studiare l'esistenza delle soluzioni di sistemi lineari; sarà in grado di determinare se una matrice è diagonalizzabile, ed in questo caso, di trovare una sua base di autovettori; sarà inoltre consapevole del significato geometrico di tutte le nozioni menzionate sopra.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

- Esame scritto finale
- Esame orale

#### *Comportamenti*

Lo studente che supererà il corso sarà in grado di comprendere testi di algebra lineare; avrà una conoscenza delle nozioni di base sugli spazi vettoriali a dimensione finita, sulle applicazioni lineari, sugli autovalori; sarà in grado di manipolare algebricamente le matrici e calcolarne il determinante; sarà in grado di studiare l'esistenza delle soluzioni di sistemi lineari; sarà in grado di determinare se una matrice è diagonalizzabile, ed in questo caso, di trovare una sua base di autovettori; sarà inoltre consapevole del significato geometrico di tutte le nozioni menzionate sopra.

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Lo studente che supererà il corso sarà in grado di comprendere testi di algebra lineare; avrà una conoscenza delle nozioni di base sugli spazi vettoriali a dimensione finita, sulle applicazioni lineari, sugli autovalori; sarà in grado di manipolare algebricamente le matrici e calcolarne il determinante; sarà in grado di studiare l'esistenza delle soluzioni di sistemi lineari; sarà in grado di determinare se una matrice è diagonalizzabile, ed in questo caso, di trovare una sua base di autovettori; sarà inoltre consapevole del significato geometrico di tutte le nozioni menzionate sopra.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Aver pienamente raggiunto gli obiettivi formativi della scuola secondaria, con particolare riferimento alle nozioni fondamentali di insiemistica, logica, e calcolo algebrico.

### Indicazioni metodologiche

Lezioni frontali.

Attività di apprendimento:

- seguire le lezioni
- studio individuale

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Elementi di algebra. Numeri complessi. Sistemi lineari. Gli spazi  $\mathbb{R}^n$  e  $\mathbb{C}^n$ . Matrice associata ad un sistema lineare. Metodo di Gauss. Span di vettori. Sottospazi vettoriali. Indipendenza lineare, generatori e basi. Coordinate. Dimensione. Applicazioni lineari e matrici. Nucleo e immagine. Rango di una matrice. Algebra delle matrici. Teorema di Rouch e-Capelli. Applicazione lineare e sistema lineare associati ad una matrice. Matrice associata ad una applicazione lineare. Nozione generale di spazio vettoriale. Spazi di polinomi e di matrici. Somma e intersezione di sottospazi. Formula di Grassmann, somma diretta. Cambio di base. Determinante. Teorema di Binet e matrice inversa. Autovalori, autovettori, autospazi. Polinomio caratteristico. Esistenza di basi di autovettori e diagonalizzabilità. Matrici simmetriche e loro proprietà. Teorema spettrale.

### Bibliografia e materiale didattico

G. Strang - Introduction to linear algebra, Wellesley Cambridge Press (traduzione italiana: G. Strang - Introduzione all'algebra lineare, Apogeo).  
Testi consigliati per consultazione: Accascina-Monti - Geometria; M. Abate, Algebra Lineare, Mc-Graw-Hill.

### Modalità d'esame

- Esame scritto finale
- Esame orale

### Pagina web del corso

<https://people.dm.unipi.it/dinasso/ing-2022.html>

Ultimo aggiornamento 21/09/2022 10:07