

# CORSO DI LAUREA: ingegneria civile

## INSEGNAMENTO: GEOMETRIA

NOME DOCENTE: Scimmi Benedetto

---

### OBIETTIVI DEL CORSO:

Alla fine del percorso didattico lo studente deve saper:

- definire lo spazio vettoriale,
- risolvere sistemi lineari utilizzando le matrici,
- definire lo spazio affine,
- scrivere rette e piani in forma vettoriale, parametrica e cartesiana,
- definire il prodotto scalare e vettoriale,
- risolvere problemi relativi a piani e rette nello spazio euclideo,
- definire lo spazio proiettivo,
- studiare curve piane,
- definire la polarità determinata da una conica non degenera
- determinare gli assi, il centro, i diametri, gli asintoti e la forma canonica di una conica,
- determinare le proprietà caratterizzanti una quadrica.

---

### CONTENUTI DEL CORSO

#### ALGEBRA LINEARE

##### **Spazi vettoriali**

Definizione. Dipendenza ed indipendenza lineare dei vettori. Basi e dimensione di uno spazio vettoriale. Sottospazi vettoriali. Lo spazio dei vettori geometrici.

##### **Matrici e determinanti**

Generalità sulle matrici. Operazioni con le matrici. Determinante di una matrice quadrata. Rango di una matrice. Trasposta ed inversa di una matrice. Applicazioni lineari e matrici associate.

##### **Sistemi lineari**

Definizioni. Sistemi di Cramer. Rango di una matrice. Sistemi lineari omogenei e non.

#### GEOMETRIA ANALITICA

##### **Spazio affine**

Definizione. Riferimento affine. Coordinate su una retta, nel piano e nello spazio. Equazioni di rette in forma vettoriale, parametrica e cartesiana. Condizioni di parallelismo tra rette. Fasci di rette. Equazioni di piani in forma vettoriale, parametrica e cartesiana. Condizioni di parallelismo tra piani. Fasci di piani. Condizioni di parallelismo di retta e piano. Condizione di complanarità di due rette. Cambiamento di riferimento. Trasformazioni affini.

##### **Spazio euclideo**

Definizione. Riferimento cartesiano. Prodotto scalare. Distanza di due punti. Condizioni di perpendicolarità di rette. Distanza di un punto da una retta e da un piano. Condizione di perpendicolarità di piani e di retta e piano. Questioni angolari relative a rette e a piani. Prodotto vettoriale. Cambiamento di riferimento.

##### **Spazio proiettivo**

Definizione. Elementi impropri ed ampliamento proiettivo del piano e dello spazio. Coordinate omogenee. Equazioni di retta e di piani in coordinate omogenee.

##### **Curve piane**

Generalità sulle curve. Complessificazione del piano reale. Rette isotrope e punti ciclici. Curve algebriche. Punti semplici e singolari di una curva. Luoghi geometrici. Le coniche degeneri e non degeneri. Fasci di coniche. Polarità definita da una conica non degenera. Classificazione delle coniche reali. Centro e diametri di una conica reale irriducibile. Equazioni canoniche delle coniche reali irriducibili.

### **Superfici e curve sghembe**

Generalità sulle superfici. Complessificazione dello spazio. Superfici algebriche. Sfere, coni, cilindri e superfici di rotazione. Le quadriche degeneri e non. Classificazioni delle quadriche reali. Equazioni canoniche delle quadriche reali non degeneri.

---

### **MODALITA' DI SVOLGIMENTO ESAME:**

L'esame consiste in una prova scritta ed un orale

---

### **BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA:**

- A. Basile, Algebra lineare e geometria cartesiana, Margiacchi-Galeno Editrice
- L. Stramaccia, Esercitazioni di algebra lineare e geometria cartesiana, Margiacchi-Galeno Editrice
- E. Martinelli, Il metodo delle coordinate, Editrice Veschi
- E. Sernesi, Geometria 1, Bollati Boringhieri
- S. Abeasis, Geometria analitica del piano e dello spazio, Zanichelli

---

### **CONSIGLI DEL DOCENTE PER GLI STUDENTI:**

Per un apprendimento più rapido e consapevole si consiglia agli studenti: di praticare un continuo feedback tra teoria ed esercizi, ossia di risolvere un esercizio o un problema e rileggere la teoria, oppure mentre si legge la teoria svolgere qualche esercizio; di studiare gli stessi argomenti svolti nelle lezioni su altri libri, in particolare quelli indicati nella bibliografia; di tenere a portata di mano un libro di testo per il liceo scientifico (per ripassare concetti o algoritmi dimenticati o non sufficientemente approfonditi nel percorso scolastico precedente).