

Algebra e Geometria

Luca Giuzzi

Anno Accademico 2015–16

1 CONTENUTI

I contenuti di questo corso rientrano nell'ambito dello studio dell'algebra lineare e delle sue applicazioni, con particolare riguardo alla teoria degli spazi vettoriali, delle matrici (inclusa diagonalizzazione) e dei sistemi lineari, nonché alle applicazioni alla geometria del piano e dello spazio.



2 OBIETTIVI

Il corso è rivolto agli studenti del primo anno di Corso di Laurea in Ingegneria. Vengono presentati i contenuti basilari dell'algebra lineare: teoria degli spazi vettoriali, sistemi lineari, diagonalizzazione di matrici, forme bilineari e quadratiche. Tutti strumenti utili alla formazione di un ingegnere. Una seconda parte è dedicata alla geometria analitica in spazi affini ed euclidei, con particolare attenzione ai casi di dimensione 2 e 3: circonferenze, sfere, superfici di rotazione, coniche e quadriche. Si tratta di argomenti classici, di base per una cultura scientifica.



3 PROGRAMMA

1. **Teoria ingenua degli insiemi:** corrispondenze e funzioni; relazioni su un insieme; definizione delle principali strutture algebriche.
2. **Spazi vettoriali:** definizione di spazio vettoriale; lineare dipendenza e indipendenza; generatori; spazi vettoriali finitamente generati: Lemma di Steinitz, basi e dimensione

di uno spazio vettoriale; sottospazi di uno spazio vettoriale; intersezione, somma e somma diretta di sottospazi; Formula di Grassmann.

3. **Matrici:** spazio vettoriale delle matrici; prodotto righe per colonne; rango e determinante; sistemi lineari; autovalori e autovettori di una matrice; diagonalizzabilità e metodo di diagonalizzazione.
4. **Forme bilineari e forme quadratiche:** matrici reali e simmetriche; basi ortogonali e ortonormali; processo di ortogonalizzazione di Gram-Schmidt; matrici ortogonali; il teorema spettrale; matrici ortogonalmente diagonalizzabili.
5. **Geometria analitica in dimensione 2 e 3:** spazi affini ed euclidei; geometria analitica nel piano e nello spazio: rette, piani, circonferenze, sfere e superfici di rotazione.
6. **Ampliamento proiettivo e complessificazione di uno spazio euclideo.**
7. **Coniche:** polarità, centro, assi, asintoti; riduzione dell'equazione di una conica in forma canonica.
8. **Quadriche:** classificazione in base ai punti multipli; Studio delle sezioni piane; riconoscimento di una quadrica irriducibile.



4 BIBLIOGRAFIA

- S. Pellegrini, *Algebra Lineare e Geometria Analitica*, Ed. Apollonio (2014)
- S. Pellegrini, *Esercizi di Algebra Lineare*, Ed. Apollonio
- S. Pellegrini, A. Benini, *Esercizi di Geometria Analitica*, Ed. Apollonio

