

## **PROGRAMMA PER IL CORSO DI GEOMETRIA PER IL DESIGN**

**Obiettivi formativi:** Il corso mira a fornire agli studenti gli strumenti essenziali per la descrizione, l'analisi e la gestione delle forme e delle trasformazioni geometriche nel piano e nello spazio. Si affronteranno argomenti di algebra lineare quali matrici e sistemi lineari, principalmente finalizzati alla trattazione delle posizioni reciproche fra enti geometrici. Si forniranno elementi di geometria euclidea illustrando rette, piani, curve e superfici nel piano e nello spazio e si descriveranno le loro peculiarità visuali ed estetiche attraverso caratterizzazioni geometriche ed algebriche opportune.

**Contenuti:** Il corso si articola in tre sezioni fondamentali. Nella prima parte verranno affrontati alcuni temi di algebra lineare, quali il calcolo matriciale e i sistemi lineari, principalmente finalizzati alla trattazione delle posizioni reciproche fra enti geometrici. Nella seconda parte verranno illustrati gli elementi fondamentali della geometria euclidea dello spazio

**Nozioni preliminari e richiami:** Equazioni. Piano cartesiano. Funzioni. Derivate

**Matrici.** Definizione di matrice. Operazioni fra matrici: addizione, moltiplicazione per uno scalare, prodotto riga per colonna. Determinante di una matrice quadrata. Calcolo del determinante (mediante triangolarizzazione e teorema di Laplace). Matrice inversa. Determinazione degli elementi della matrice inversa. Rango di una matrice. Teoremi di Kronecker. Calcolo del rango di una matrice.

**Sistemi lineari:** Definizione e nomenclatura generale. Sistemi a gradino. Sistemi di Cramer. Risoluzione di un sistema lineare mediante riduzione a un sistema a gradino. Teorema di Rouchè-Capelli. Risoluzione di un sistema lineare mediante riduzione a un sistema di Cramer.

**Lo spazio euclideo reale:** Riferimenti cartesiani. Vettori nel piano. Operazioni fra vettori. Addizione vettoriale, moltiplicazione per scalare, prodotto scalare, prodotto vettoriale. Rette nello spazio: equazioni parametriche, equazioni cartesiane. Vettore direttore di una retta. Piani nello spazio: equazioni parametriche e cartesiane. Vettore perpendicolare a un piano nello spazio. Fasci di piani. Posizioni reciproche fra rette, fra piani e fra una retta e un piano nello spazio. Condizioni di parallelismo e perpendicolarità fra rette, fra piani e fra una retta e un piano nello spazio. Distanze nello spazio.

**Curve:** Curve differenziabili di  $E^3$ . Punti singolari e punti regolari. Punti di flesso e punti stazionari. Piano osculatore. Curvatura e torsione e loro interpretazioni geometriche. Retta tangente e piano normale a una curva in un suo punto.

**Superfici:** Superfici differenziabili di  $E^3$ . Punti singolari e punti regolari. Punti di flesso e punti stazionari. Piano tangente e retta normale a una superficie in un punto. Curve su una superficie. Curvatura normale e curvatura tangenziale. Classificazione dei punti di una superficie. Curvature principali, curvatura totale e curvatura media.

**Superfici notevoli:** Quadriche. Superfici rigate. Superfici di rotazione. Conoidi. Pseudosfera di Beltrami. Superfici di traslazione. Superfici elicoidali.

Per i primi tre capitoli, a parte le "Nozioni preliminari", va bene un qualsiasi libro di algebra lineare. Alcuni titoli utili, a integrazione degli appunti, possono essere

- Eserciziario di Algebra Lineare di Claretta Carrara (disponibile in rete)
- "Primo modulo di geometria" (Cavicchioli-Spaggiari, ed. Pitagora)
- "Secondo modulo di geometria" (Cavicchioli-Spaggiari, ed. Pitagora)
- "Geometria analitica con elementi di algebra lineare" (Abate- De Fabritiis, Mc Graw-Hill)

Per la parte sulle curve e le superfici, a integrazione degli appunti consigliamo

"Curve e superfici" – M. Abate, F. Tovena, Springer