

Programma del Corso di
FONDAMENTI DI ALGEBRA LINEARE E GEOMETRIA

a.a. 2012-2013

per i corsi di laurea del settore industriale – canale 5 (matricola che termina con 8 o 9)

Sistemi di equazioni lineari. Il campo complesso: operazioni, inverso, forma trigonometrica, radici. Polinomi, loro radici (zeri) e molteplicità, enunciato del teorema fondamentale dell'algebra.

Spazi vettoriali: vettori geometrici, K^n , sottospazi, insiemi di generatori, indipendenza lineare, basi.

Spazi vettoriali finitamente generati: esistenza di una base, lemma dello scambio, dimensione.

Intersezione e somma di sottospazi. Somma diretta di sottospazi vettoriali. Formula di Grassmann e sue applicazioni.

Funzioni lineari, isomorfismi, nucleo e immagine, teorema sulle dimensioni di nucleo e immagine, infettività e suriettività, funzioni lineari definite su una base.

Matrici su un campo, somma e prodotto per scalari, prodotto righe per colonne, trasposta. Matrice di una funzione lineare rispetto a basi date.

Rango di una matrice. Matrici quadrate sono invertibili se hanno rango massimo.

Matrice completa e incompleta di un sistema lineare, matrici a scala, eliminazione di Gauss per la soluzione dei sistemi lineari, teorema di Rouché-Capelli. Calcolo della matrice inversa.

Composizione di funzioni lineari e matrice associata. Cambiamenti di base. Matrici simili.

Permutazioni, trasposizioni e cicli, segno.

Determinante di una matrice quadrata: definizione, sviluppo di Laplace, effetto delle operazioni elementari sul determinante, determinante della trasposta.

Determinante di un endomorfismo.

Autovalori e autovettori, polinomio caratteristico di una matrice e di una funzione lineare.

Molteplicità algebrica e geometrica di un auto valore. Matrici diagonalizzabili.

Matrici simmetriche reali e loro autovalori.

Prodotto scalare in R^n , lunghezza di un vettore, angolo tra due vettori.

Ortogonalità, complemento ortogonale di un sottospazio.

Procedimento di ortonormalizzazione di Gram-Schmidt.

Proiezioni ortogonali.

Isometrie, matrici ortogonali.

Una matrice quadrata reale è ortogonalmente diagonalizzabile se è simmetrica (teorema spettrale).

Prodotto vettoriale in R^3 . Area di un parallelogramma e volume di un parallelepipedo in R^3 .

Rette e piani: equazioni parametriche e cartesiane. Rette complanari. Parallelismo di rette, piani, retta-piano. Definizione di varietà lineare.

Ortogonalità (rette, piani, retta-piano). Distanze e punti di minima distanza.

Testo di riferimento: F. Bottacin, Algebra lineare e geometria, Esculapio.

Capitoli: 1, 2 (tranne 2.3.4), 3 (tranne i “minori orlati”), 4 (tranne 4.2), 5 (solo per il prodotto scalare solito; no 5.6, di 5.7 solo 5.7.1), 6 (solo in R^3), appendice A2.