



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA

SALVATORE GIUFFRIDA

ALFIO RAGUSA

CORSO DI ALGEBRA LINEARE

CON ESERCIZI SVOLTI



IL CIGNO GALILEO GALILEI
ROMA

Indice

Introduzione	v
1 Insiemi e strutture algebriche	1
1.1 Operazioni tra insiemi	1
1.2 Applicazioni tra insiemi	6
1.3 Relazioni	14
1.4 Operazioni su un insieme	17
1.5 Strutture algebriche: gruppi, anelli, campi	21
1.6 Insiemi numerici: dai naturali ai complessi	26
1.7 Polinomi ed equazioni algebriche	36
1.8 Matrici	51
1.9 Esercizi svolti	60
1.10 Esercizi assegnati	77
2 Spazi vettoriali	87
2.1 Generalità	87
2.2 Sottospazi	91
2.3 Generatori, indipendenza lineare	103
2.4 Basi, dimensione	109
2.5 Esercizi svolti	123
2.6 Esercizi assegnati	133
3 Sistemi lineari	141
3.1 Determinante di una matrice quadrata	141
3.2 Rango di una matrice	158
3.3 Sistemi lineari	167
3.4 Esercizi svolti	190
3.5 Esercizi assegnati	199

4	Applicazioni lineari	201
4.1	Definizioni e proprietà	201
4.2	Assegnazione di una applicazione lineare	213
4.3	Studio di una applicazione lineare	230
4.4	Matrici di passaggio	235
4.5	Spazio duale	239
4.6	Esercizi svolti	242
4.7	Esercizi assegnati	258
5	Endomorfismi	263
5.1	Autovalori, autovettori	263
5.2	Ricerca autovalori: polin. caract.	271
5.2.1	Alcune considerazioni sui coefficienti del p.c.	276
5.3	Endomorfismi semplici	279
5.4	Matrici diagonalizzabili	286
5.4.1	Similitudine tra matrici	289
5.5	Esercizi svolti	294
5.6	Esercizi assegnati	314
6	Spazi con prodotto scalare	317
6.1	Prodotto scalare	317
6.2	Matrice associata ad un prodotto scalare	327
6.3	Sottospazi ortogonali	330
6.4	Applicazioni che conservano il prod. scal.	333
6.5	Endomorfismi autoaggiunti	339
6.6	Forme bilineari	348
6.7	Forme quadratiche	359
6.8	Esercizi svolti	363
6.9	Esercizi assegnati	377
6.10	Esercizi di ricapitolazione	381
7	Appendice	389
7.1	Triangolarizzazione delle matrici	389
7.2	Forma canonica di Jordan	394