

LEONEDE DE MICHELE

*Professore Ordinario
di Esercitazioni di Matematiche
Università degli Studi di Milano*

MARINO PALLESCHI

*Professore Ordinario
di Geometria
Università degli Studi di Milano*

ALGEBRA LINEARE

MASSON 

Milano • Parigi • Barcellona • Messico
1990

INDICE

PREMESSA	V
CAPITOLO I – Proprietà affini del piano e dello spazio ordinari	1
1. Vettori in $\mathbb{E}^3$	1
2. Sistema di riferimento affine	6
3. Componenti di un vettore	8
4. Rappresentazioni analitiche di rette e piani di $\mathbb{E}^3$	11
5. Intersezioni di piani e rette	15
6. Affinità	16
7. Rappresentazione analitica delle affinità	18
8. Cambiamenti di riferimento affine	21
CAPITOLO II – Proprietà metriche del piano e dello spazio ordinari	25
1. Misura di segmenti e angoli	25
2. Orientazione di $\mathbb{E}^2$ e misura algebrica degli angoli	26
3. Prodotto scalare o interno di due vettori	28
4. Considerazioni di geometria analitica metrica	29
5. Isometrie di $\mathbb{E}^3$ e di $\mathbb{E}^2$	33
6. Cambiamento di riferimento cartesiano ortogonale	37
7. Similitudini di $\mathbb{E}^3$ e di $\mathbb{E}^2$	38
8. Gruppi di trasformazioni	40
CAPITOLO III – Spazi vettoriali	43
1. Gruppi	43
2. Anelli e campi	46
3. Spazi vettoriali	49
4. Sottospazi di uno spazio vettoriale	54
5. Somma diretta di spazi vettoriali	57
6. Dipendenza e indipendenza lineare	61
7. Dimensione di uno spazio vettoriale	65
8. Spazio vettoriale quoziente	70

CAPITOLO IV – Applicazioni lineari fra spazi vettoriali	73
1. Omomorfismi fra spazi vettoriali	73
2. Nucleo di un omomorfismo fra spazi vettoriali	78
3. Rango di un omomorfismo	80
4. Isomorfismo dei k -spazi vettoriali equidimensionali	83
5. Lo spazio vettoriale $\text{Hom}_k(V, W)$ e l'algebra $\text{End}(V)$	85
6. Spazio vettoriale duale	87
7. Matrici rappresentative di un omomorfismo	90
8. Lo spazio vettoriale $\text{Mat}(m, n; k)$	92
9. L'algebra $\text{Mat}(n, n; k)$	94
10. Matrice trasposta	98
CAPITOLO V – Determinanti e sistemi d'equazioni lineari	101
1. Permutazioni	101
2. Determinante di una matrice quadrata	103
3. Le formule di Laplace	107
4. Determinante della matrice prodotto	108
5. Caratterizzazione delle matrici rappresentative degli isomorfismi	110
6. Caratteristica di una matrice	111
7. Sistemi lineari	115
CAPITOLO VI – Rappresentazioni canoniche degli omomorfismi	119
1. Cambiamento di base	119
2. La forma diagonale	121
3. Autospazio corrispondente a un autovalore	125
4. Il polinomio caratteristico	127
5. La forma triangolare	130
6. La forma canonica di Jordan	134
CAPITOLO VII – Forme bilineari e quadratiche	143
1. Funzioni bilineari	143
2. Forme bilineari	147
3. Forme bilineari reali	150
4. Forme quadratiche	152
CAPITOLO VIII – Spazi vettoriali euclidei	155
1. Spazi vettoriali con prodotto interno	155
2. Ortogonalità	159
3. Spazi normati e spazi metrici	164
4. Isometrie	166
5. Gruppi classici	169

6. Endomorfismo aggiunto	171
7. Diagonalizzabilità degli endomorfismi autoaggiunti	173
8. Endomorfismi normali	175
CAPITOLO IX – Applicazioni geometriche	177
1. Interpretazione geometrica dei gruppi classici	177
2. Coniche	179
3. Invarianti ortogonali	185
SIMBOLI	191
INDICE ANALITICO	193