

Indice

Premesse	1
1 Contare e misurare	9
1.1 Misurare le quantità	10
1.2 Numeri	14
BOX 1.1 Matematica e scienze della vita	23
1.3 Rappresentazione geometrica dei numeri	24
Esercizi	31
2 Vettori	33
2.1 Dai numeri ai vettori	34
2.2 Operazioni con i vettori	39
2.3 La direzione dei vettori: angoli e trigonometria	46
2.4 Prodotto scalare	51
BOX 2.1 Le leve nel corpo umano	58
2.5 Vettori, geometria e sistemi di equazioni lineari	59
Esercizi	63
3 Matrici e trasformazioni	65
3.1 Matrici e trasformazioni	66
BOX 3.1 D'Arcy Thompson e la morfogenesi	69
BOX 3.2 Simmetrie negli organismi	73
3.2 Operazioni con le matrici	76
3.3 Determinanti, autovalori e autovettori	84
Esercizi	92
4 La forma matematica dei fenomeni naturali	95
4.1 Fenomeni, modelli, funzioni	96
BOX 4.1 La lunga storia dell'idea di funzione	101
4.2 Il grafico di una funzione	102
4.3 Funzioni crescenti e decrescenti, massimi e minimi	111
4.4 Funzioni di più variabili	117
Esercizi	120
5 Fenomeni complessi e funzioni elementari	123
5.1 Il mondo delle leggi lineari	124
5.2 Leggi quadratiche	133
5.3 Funzioni potenza e dimensioni della vita	139
Esercizi	147

6	Dinamica delle popolazioni e ritmi biologici	149
6.1	Funzioni esponenziali	150
6.2	Logaritmi	155
6.3	Le funzioni periodiche e il ritmo della vita	165
	BOX 6.1 Onde	174
	Esercizi	176
7	Prevedere il futuro lontano	179
7.1	Il problema del comportamento asintotico	180
7.2	Calcolare limiti	185
7.3	Velocità di divergenza e di convergenza	193
7.4	Successioni e leggi di ricorrenza	198
	Esercizi	206
8	Le leggi del cambiamento	209
8.1	Tasso di variazione medio e istantaneo	210
8.2	Le regole per derivare	215
8.3	Derivate: istruzioni per l'uso	222
8.4	Calcolo differenziale in più variabili	231
8.5	Modelli di evoluzione con tempo continuo	236
	BOX 8.1 Reazioni chimiche	243
	BOX 8.2 Epidemie e modelli matematici	246
	Esercizi	248
9	Integrali	251
9.1	Dalla derivata alla funzione	252
	BOX 9.1 Il calcolo infinitesimale dai Greci ai moderni	261
9.2	Integrare	261
9.3	Differenziare	267
	Esercizi	277
	Soluzioni degli esercizi	279
	Indice analitico	303