

---

# Indice

---

	<i>pag.</i>
<b>Prefazione</b>	<b>8</b>
<b>I Modelli dinamici</b>	<b>11</b>
<b>1 Modelli dinamici continui e discreti</b>	<b>13</b>
1.1 Classificazione dei sistemi dinamici . . . . .	13
1.2 Modelli continui unidimensionali del primo ordine . . . . .	15
1.2.1 Teoremi di esistenza ed unicità . . . . .	19
1.2.2 Alcune tipologie di equazioni differenziali del primo ordine .	23
1.3 Modelli discreti unidimensionali del primo ordine . . . . .	44
1.3.1 Equazioni lineari del primo ordine in forma normale . . . . .	47
1.4 Modelli <b>n</b> -dimensionali del primo ordine . . . . .	53
1.4.1 Modelli <b>n</b> -dimensionali lineari autonomi . . . . .	54
1.4.2 Alcune applicazioni dei modelli lineari discreti . . . . .	59
1.5 Modelli unidimensionali di ordine superiore al primo . . . . .	71
1.5.1 Equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti del se- condo ordine . . . . .	72
1.5.2 Equazioni alle differenze finite lineari a coefficienti costanti del secondo ordine . . . . .	82
1.5.3 Equazioni alle differenze finite non lineari . . . . .	88
1.5.4 Equazioni lineari a coefficienti costanti di ordine superiore .	89
1.5.5 Il metodo di sostituzione . . . . .	92
<b>2 Equilibri e stabilità</b>	<b>95</b>
2.1 Punti di equilibrio per equazioni autonome del primo ordine . . . . .	95
2.1.1 Stabilità degli equilibri . . . . .	99
2.1.2 Diagrammi di fase . . . . .	101
2.1.3 Il metodo di linearizzazione per l'analisi della stabilità degli equilibri . . . . .	106

2.1.4	Comportamento asintotico delle soluzioni e bacini di attrazione per mappe monotone . . . . .	120
2.1.5	L'equazione logistica discreta . . . . .	125
2.2	Stabilità degli equilibri per sistemi autonomi $n$ -dimensionali . . . . .	128
2.2.1	Sistemi lineari autonomi omogenei . . . . .	132
2.2.2	Il caso lineare omogeneo per $n = 2$ . . . . .	134
2.2.3	Il modello preda-predatore . . . . .	142
2.3	Stabilità degli equilibri per equazioni autonome del secondo ordine . . . . .	145
<b>II Esercizi</b>		<b>151</b>
<b>3 Esercizi</b>		<b>153</b>
3.1	Modelli dinamici . . . . .	153
3.1.1	Modelli dinamici continui unidimensionali del primo ordine . . . . .	153
3.1.2	Modelli dinamici discreti del primo ordine . . . . .	156
3.1.3	Modelli $n$ -dimensionali del primo ordine . . . . .	158
3.1.4	Modelli continui unidimensionali di ordine superiore al primo . . . . .	163
3.1.5	Modelli discreti unidimensionali di ordine superiore al primo . . . . .	164
3.2	Equilibri e stabilità . . . . .	166
3.2.1	Diagrammi di fase . . . . .	166
3.2.2	Equazioni autonome del primo ordine . . . . .	167
3.2.3	Equazioni parametriche continue e discrete . . . . .	169
3.2.4	Stabilità degli equilibri per i sistemi autonomi . . . . .	173
<b>III Appendici</b>		<b>177</b>
<b>A I numeri complessi</b>		<b>179</b>
A.1	Forma algebrica di un numero complesso . . . . .	179
A.2	Forma trigonometrica ed esponenziale di un numero complesso . . . . .	181
<b>B Funzioni goniometriche di alcuni angoli notevoli</b>		<b>187</b>
<b>C Richiami di calcolo integrale</b>		<b>189</b>
C.1	Metodi di integrazione. . . . .	189
C.1.1	Integrazione per sostituzione. . . . .	190
C.1.2	Integrazione per parti. . . . .	190
C.1.3	Integrazione delle funzioni razionali. . . . .	192
<b>Bibliografia</b>		<b>195</b>