

N. Fusco P. Marcellini C. Sbordone

ANALISI MATEMATICA DUE

Liguori Editore

INDICE

INDICE	pag. 5
PREFAZIONE	» 11

Capitolo 1 — SUCCESSIONI E SERIE DI FUNZIONI

1. Successioni di funzioni: convergenza puntuale ed uniforme	» 13
2. I primi teoremi sulla convergenza uniforme	» 16
3. I teoremi di passaggio al limite sotto il segno di integrale e di derivata	» 19
4. Convergenza uniforme e monotonia	» 26
5. Serie di funzioni	» 30
6. Serie di potenze	» 36
7. Serie di Taylor	» 42
8. Serie di Fourier	» 51
9. Convergenza delle serie di Fourier	» 57

Appendice al capitolo 1

10. Il teorema di Ascoli-Arzelà	» 64
11. Il teorema di approssimazione di Weierstrass	» 66
12. Il teorema di Abel sulle serie di potenze	» 69

Capitolo 2 — SPAZI METRICI E SPAZI DI BANACH

13. Premessa	» 75
14. Spazi metrici	» 75
15. Successioni in uno spazio metrico. Funzioni continue	» 82
16. Spazi vettoriali. Applicazioni lineari	» 86

17. Lo spazio vettoriale \mathbb{R}^n ed il suo duale	pag. 89
18. Spazi normati	» 93
19. Lo spazio normato \mathbb{R}^n	» 96
20. Spazi metrici completi. Spazi di Banach	» 102
21. Funzioni Lipschitziane. Il teorema delle contrazioni	» 106
22. Insiemi compatti. Funzioni continue su insie- mi compatti	» 108
23. Aperti connessi di \mathbb{R}^n	» 112

Appendice al capitolo 2

24. Ulteriori teoremi di compattezza. Il teorema di Weierstrass generalizzato	» 114
--	-------

Capitolo 3 – FUNZIONI DI PIU' VARIABILI

25. Richiami di topologia in \mathbb{R}^n	» 121
26. Limiti e continuità	» 123
27. Derivate parziali	» 126
28. Derivate successive. Il teorema di Schwarz	» 130
29. Gradiente. Differenziabilità	» 135
30. Funzioni composte	» 141
31. Derivate direzionali	» 145
32. Funzioni con gradiente nullo in un connesso	» 151
33. Funzioni omogenee	» 154
34. Funzioni definite mediante integrali	» 156
35. Formula di Taylor e differenziali di ordine superiore	» 159
36. Forme quadratiche. Matrici quadrate definite, semidefinite e indefinite	» 165
37. Massimi e minimi relativi	» 169
38. Funzioni a valori vettoriali	» 176

Appendice al capitolo 3

39. Funzioni convesse	» 185
40. Complementi alle forme quadratiche	» 201
41. Il principio di massimo per le funzioni armoniche	» 209

Capitolo 4 — EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE

42. Premessa. Il problema di Cauchy	pag. 215
43. Il teorema di Cauchy di esistenza e unicità locale	» 225
44. Prime conseguenze del teorema di Cauchy	» 237
45. Il teorema di esistenza e unicità globale. Prolungabilità delle soluzioni	» 241
46. Risoluzione di alcuni tipi di equazioni differenziali del primo ordine in forma normale	» 248
47. Risoluzione di alcuni tipi di equazioni differenziali del primo ordine non in forma normale	» 254
48. Risoluzione di alcuni tipi di equazioni di ordine superiore al primo	» 257
49. Analisi qualitativa delle soluzioni	» 259

Appendice al capitolo 4

50. Il teorema di Peano	» 266
-------------------------	-------

Capitolo 5 — EQUAZIONI DIFFERENZIALI LINEARI

51. Proprietà generali	» 271
52. Integrare generale di un'equazione differenziale lineare	» 276
53. Il metodo della variazione delle costanti	» 282
54. L'equazione differenziale di Bernoulli	» 285
55. Equazioni omogenee a coefficienti costanti	» 287
56. Equazioni a coefficienti costanti con termini noti di tipo particolare	» 293
57. Equazioni lineari di Eulero	» 296

Appendice al capitolo 5

58. Problemi ai limiti	» 299
59. Sistemi lineari	» 304

Capitolo 6 – CURVE ED INTEGRALI CURVILINEI

60. Curve regolari	pag. 311
61. Curve orientate	» 317
62. Lunghezza di una curva	» 319
63. Integrale curvilineo di una funzione	» 325
64. Curvatura di una curva piana	» 329
65. Il prodotto vettoriale in \mathbb{R}^3	» 334
66. Curve biregolari in \mathbb{R}^3 . Curvatura	» 338

Appendice al capitolo 6

67. Curve in \mathbb{R}^3 : torsione, triedro fondamentale	» 342
--	-------

Capitolo 7 – FORME DIFFERENZIALI LINEARI

68. Campi vettoriali. Lavoro. Campi conservativi	» 347
69. Forme differenziali lineari. Integrale curvilineo di una forma differenziale lineare	» 350
70. Forme differenziali esatte	» 354
71. Forme differenziali esatte nel piano. Aperti semplicemente connessi in \mathbb{R}^2	» 359
72. Forme differenziali nello spazio. Campi irrotazionali	» 364

Appendice al capitolo 7

73. Aperti semplicemente connessi in \mathbb{R}^n e forme differenziali esatte	» 368
--	-------

Capitolo 8 – INTEGRALI MULTIPLI

74. Integrali doppi su domini normali	» 371
75. Formule di riduzione per gli integrali doppi	» 382
76. Formule di Gauss-Green. Teorema della divergenza. Formula di Stokes	» 390
77. Cambiamento di variabili negli integrali doppi	» 401
78. Integrali tripli	» 408
79. Insiemi di \mathbb{R}^n misurabili secondo Peano-Jordan	» 414

80. Integrale di Riemann in \mathbb{R}^n	pag. 422
81. Proprietà degli integrali di Riemann	» 431
82. Funzioni sommabili	» 436

Appendice al capitolo 8

83. Disuguaglianza di Jensen	» 442
84. La funzione Γ . Misura della sfera unitaria di \mathbb{R}^n	» 444

Capitolo 9 – L'INTEGRALE DI LEBESGUE

85. Premessa	» 449
86. Plurintervalli. Insiemi aperti. Insiemi compatti	» 450
87. Insiemi misurabili limitati	» 456
88. Insiemi misurabili non limitati	» 459
89. Funzioni misurabili	» 468
90. L'integrale di Lebesgue. I teoremi di passaggio al limite sotto il segno di integrale	» 475
91. Misura e integrazione negli spazi prodotto	» 493
92. Cambiamento di variabili negli integrali multipli	» 515

Appendice al capitolo 9

93. Spazi L^p	» 536
-----------------	-------

Capitolo 10 – SUPERFICI E INTEGRALI DI SUPERFICIE

94. Superfici regolari	» 545
95. Coordinate locali e cambiamento di parametri	» 553
96. Piano tangente e versore normale	» 560
97. Area di una superficie	» 565
98. Superfici orientabili. Superfici con bordo	» 573
99. Integrali di superficie	» 579
100. La formula di Stokes e il teorema della divergenza	» 583

Capitolo 11 – FUNZIONI IMPLICITE

101. Il teorema del Dini per le equazioni	pag. 591
102. Il teorema del Dini per i sistemi	» 607
103. Invertibilità locale e globale	» 616
104. Massimi e minimi vincolati. Moltiplicatori di Lagrange	» 623

Appendice al capitolo 11

105. Punti singolari di una curva piana	» 634
---	-------

Capitolo 12 – SUPERFICI IN \mathbb{R}^n E k -FORME

106. Varietà k -dimensionali in \mathbb{R}^n	» 641
107. Spazio tangente e spazio normale ad una varietà	» 650
108. Misura e integrazione sulle varietà k -dimensionali di \mathbb{R}^n	» 656
109. Il teorema della divergenza	» 665
110. Forme multilineari alternanti	» 672
111. Forme differenziali di grado k	» 679
112. Varietà orientabili. Integrazione di una k -forma su di una varietà	» 684
113. Varietà con bordo. Formula di Stokes	» 693

Appendice al capitolo 12

114. Forme differenziali esatte e chiuse	» 697
--	-------