

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 insiemi 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. Pro- lungabilità delle soluzioni	»	241
46. Risoluzione di alcuni tipi di equazioni differen- ziali del primo ordine in forma normale	»	248
47. Risoluzione di alcuni tipi di equazioni differen- ziali del primo ordine non in forma normale	»	254
48. Risoluzione di alcuni tipi di equazioni di ordi- ne 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. Integrale generale di un'equazione differen- ziale 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 triple	» 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
--	-------