

---

## Indice

|          |   |    |
|----------|---|----|
| <b>1</b> | <b>Serie numeriche</b> .....                                | 1  |
| 1.1      | Richiami sulle successioni .....                            | 1  |
| 1.2      | Serie numeriche .....                                       | 4  |
| 1.3      | Serie a termini positivi .....                              | 9  |
| 1.4      | Serie a termini di segno alterno .....                      | 16 |
| 1.5      | Operazioni algebriche sulle serie .....                     | 20 |
| 1.6      | Esercizi .....  | 22 |
| 1.6.1    | Soluzioni .....   | 25 |
| <b>2</b> | <b>Serie di funzioni e di potenze</b> .....                 | 35 |
| 2.1      | Successioni di funzioni .....                               | 36 |
| 2.2      | Proprietà delle successioni uniformemente convergenti ..... | 39 |
| 2.2.1    | Passaggio al limite sotto segno di integrale .....          | 40 |
| 2.2.2    | Passaggio al limite sotto segno di derivata .....           | 41 |
| 2.3      | Serie di funzioni .....                                     | 43 |
| 2.4      | Serie di potenze .....                                      | 48 |
| 2.4.1    | Operazioni algebriche sulle serie di potenze .....          | 55 |
| 2.4.2    | Derivazione e integrazione di serie di potenze .....        | 57 |
| 2.5      | Funzioni analitiche .....                                   | 60 |
| 2.6      | Serie di potenze in $\mathbb{C}$ .....                      | 64 |
| 2.7      | Esercizi .....  | 65 |
| 2.7.1    | Soluzioni .....   | 68 |
| <b>3</b> | <b>Serie di Fourier</b> .....                               | 81 |
| 3.1      | Polinomi trigonometrici .....                               | 82 |
| 3.2      | Coefficienti e serie di Fourier .....                       | 85 |
| 3.3      | Forma esponenziale della serie di Fourier .....             | 94 |
| 3.4      | Serie di Fourier e derivazione .....                        | 95 |
| 3.5      | Convergenza delle serie di Fourier .....                    | 97 |
| 3.5.1    | Convergenza quadratica .....                                | 97 |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 3.5.2    | Convergenza puntuale                                     | 100        |
| 3.5.3    | Convergenza uniforme                                     | 102        |
| 3.5.4    | Decadimento dei coefficienti di Fourier                  | 103        |
| 3.6      | Funzioni periodiche di periodo $T > 0$                   | 103        |
| 3.7      | Esercizi   | 105        |
| 3.7.1    | Soluzioni  | 107        |
| <b>4</b> | <b>Funzioni tra spazi euclidei</b>                       | <b>117</b> |
| 4.1      | Vettori in $\mathbb{R}^n$                                | 117        |
| 4.2      | Matrici  | 120        |
| 4.3      | Insiemi in $\mathbb{R}^n$ e loro proprietà               | 126        |
| 4.4      | Funzioni: definizioni e primi esempi                     | 133        |
| 4.5      | Continuità e limiti                                      | 137        |
| 4.5.1    | Proprietà dei limiti e della continuità                  | 145        |
| 4.6      | Curve in $\mathbb{R}^m$                                  | 146        |
| 4.7      | Superfici in $\mathbb{R}^3$                              | 150        |
| 4.8      | Esercizi   | 153        |
| 4.8.1    | Soluzioni  | 155        |
| <b>5</b> | <b>Calcolo differenziale per funzioni scalari</b>        | <b>165</b> |
| 5.1      | Derivate parziali prime e gradiente                      | 165        |
| 5.2      | Differenziabilità e differenziale                        | 169        |
| 5.2.1    | Teorema di Lagrange e funzioni lipschitziane             | 175        |
| 5.3      | Derivate parziali seconde e matrice hessiana             | 178        |
| 5.4      | Derivate parziali di ordine superiore                    | 181        |
| 5.5      | Sviluppi di Taylor; convessità                           | 182        |
| 5.5.1    | Convessità   | 184        |
| 5.6      | Estremi di una funzione; punti stazionari                | 184        |
| 5.6.1    | Punti di sella   | 190        |
| 5.7      | Esercizi   | 194        |
| 5.7.1    | Soluzioni  | 198        |
| <b>6</b> | <b>Calcolo differenziale per funzioni vettoriali</b>     | <b>213</b> |
| 6.1      | Derivate parziali e matrice jacobiana                    | 213        |
| 6.2      | Differenziabilità e lipschitzianità                      | 214        |
| 6.3      | Operatori differenziali notevoli                         | 216        |
| 6.3.1    | Operatori del primo ordine                               | 217        |
| 6.3.2    | Operatori del secondo ordine                             | 224        |
| 6.4      | Derivazione di funzioni composte                         | 225        |
| 6.4.1    | Un'applicazione: le funzioni definite mediante integrali | 227        |
| 6.5      | Curve regolari   | 229        |
| 6.5.1    | Congruenza tra curve; orientazione                       | 232        |
| 6.5.2    | Lunghezza di un arco e ascissa curvilinea                | 235        |
| 6.5.3    | Elementi di geometria differenziale di una curva         | 238        |
| 6.6      | Cambiamenti di variabile                                 | 241        |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| 6.6.1    | Cambiamenti di variabile notevoli .....                      | 244        |
| 6.7      | Superfici regolari .....                                     | 251        |
| 6.7.1    | Cambiamenti di parametrizzazione .....                       | 254        |
| 6.7.2    | Superfici orientabili .....                                  | 256        |
| 6.7.3    | Bordo di una superficie; superfici chiuse .....              | 257        |
| 6.7.4    | Superfici regolari a pezzi .....                             | 262        |
| 6.8      | Esercizi .....   | 263        |
| 6.8.1    | Soluzioni .....  | 266        |
| <b>7</b> | <b>Applicazioni del calcolo differenziale .....</b>          | <b>275</b> |
| 7.1      | Teorema della funzione implicita .....                       | 275        |
| 7.1.1    | Invertibilità locale di una funzione .....                   | 281        |
| 7.2      | Curve e superfici di livello .....                           | 283        |
| 7.2.1    | Curve di livello .....                                       | 283        |
| 7.2.2    | Superfici di livello .....                                   | 287        |
| 7.3      | Estremi vincolati .....                                      | 289        |
| 7.3.1    | Metodo parametrico .....                                     | 292        |
| 7.3.2    | Metodo dei moltiplicatori di Lagrange .....                  | 293        |
| 7.4      | Esercizi .....   | 301        |
| 7.4.1    | Soluzioni .....  | 304        |
| <b>8</b> | <b>Calcolo integrale per funzioni in più variabili .....</b> | <b>313</b> |
| 8.1      | Integrale doppio su rettangoli .....                         | 314        |
| 8.2      | Integrale doppio su insiemi misurabili .....                 | 320        |
| 8.2.1    | Proprietà dell'integrale doppio .....                        | 329        |
| 8.3      | Cambiamento di variabili negli integrali doppi .....         | 333        |
| 8.4      | Integrali multipli .....                                     | 337        |
| 8.4.1    | Cambiamenti di variabili negli integrali tripli .....        | 344        |
| 8.5      | Applicazioni ed estensioni .....                             | 346        |
| 8.5.1    | Massa, baricentro e momenti di inerzia .....                 | 347        |
| 8.5.2    | Volume dei solidi di rotazione .....                         | 349        |
| 8.5.3    | Integrali di funzioni vettoriali .....                       | 351        |
| 8.5.4    | Integrali multipli impropri .....                            | 352        |
| 8.6      | Esercizi .....   | 354        |
| 8.6.1    | Soluzioni .....  | 360        |
| <b>9</b> | <b>Calcolo integrale su curve e superfici .....</b>          | <b>385</b> |
| 9.1      | Integrali curvilinei .....                                   | 386        |
| 9.1.1    | Baricentro e momenti di inerzia di una curva .....           | 392        |
| 9.2      | Integrali di linea .....                                     | 393        |
| 9.3      | Integrali superficiali .....                                 | 396        |
| 9.3.1    | Area di una calotta .....                                    | 400        |
| 9.3.2    | Baricentro e momenti di inerzia di una superficie .....      | 402        |
| 9.4      | Integrali di flusso .....                                    | 402        |
| 9.5      | I Teoremi di Gauss, Green e Stokes .....                     | 404        |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 9.5.1     | Aperti e superfici ammissibili e loro bordo .....            | 405        |
| 9.5.2     | Il Teorema della divergenza o di Gauss .....                 | 410        |
| 9.5.3     | Il Teorema del rotore; Teorema di Green .....                | 413        |
| 9.5.4     | Il Teorema di Stokes .....                                   | 415        |
| 9.6       | Campi conservativi e potenziale .....                        | 417        |
| 9.6.1     | Calcolo esplicito del potenziale .....                       | 424        |
| 9.7       | Esercizi .....   | 427        |
| 9.7.1     | Soluzioni .....  | 431        |
| <b>10</b> | <b>Equazioni differenziali ordinarie</b> .....               | <b>443</b> |
| 10.1      | Esempi introduttivi .....                                    | 443        |
| 10.2      | Definizioni generali .....                                   | 446        |
| 10.3      | Equazioni scalari del primo ordine .....                     | 452        |
| 10.3.1    | Equazioni a variabili separabili .....                       | 453        |
| 10.3.2    | Equazioni omogenee .....                                     | 455        |
| 10.3.3    | Equazioni lineari .....                                      | 456        |
| 10.3.4    | Equazioni di Bernoulli .....                                 | 460        |
| 10.3.5    | Equazioni di Riccati .....                                   | 460        |
| 10.3.6    | Equazioni del secondo ordine riconducibili al primo .....    | 461        |
| 10.4      | Esistenza e unicità del problema di Cauchy .....             | 463        |
| 10.4.1    | Esistenza e unicità locale .....                             | 463        |
| 10.4.2    | Soluzione massimale .....                                    | 467        |
| 10.4.3    | Esistenza globale .....                                      | 470        |
| 10.4.4    | Esistenza globale unilaterale .....                          | 472        |
| 10.4.5    | Integrali primi .....  | 475        |
| 10.5      | Sistemi di equazioni lineari del primo ordine .....          | 478        |
| 10.5.1    | Sistema omogeneo .....                                       | 480        |
| 10.5.2    | Sistema non omogeneo .....                                   | 483        |
| 10.6      | Sistemi lineari con matrice $\mathbf{A}$ costante .....      | 486        |
| 10.6.1    | Sistema omogeneo con $\mathbf{A}$ diagonalizzabile .....     | 487        |
| 10.6.2    | Sistema omogeneo con $\mathbf{A}$ non diagonalizzabile ..... | 491        |
| 10.6.3    | Sistema non omogeneo .....                                   | 495        |
| 10.7      | Equazioni lineari scalari di ordine $n$ .....                | 498        |
| 10.8      | Stabilità .....  | 504        |
| 10.8.1    | Sistemi lineari autonomi .....                               | 506        |
| 10.8.2    | Sistemi piani .....  | 507        |
| 10.8.3    | Cenno alla stabilità non lineare .....                       | 514        |
| 10.9      | Esercizi .....   | 516        |
| 10.9.1    | Soluzioni .....  | 521        |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Appendici</b> .....                                 | 535 |
| <b>A.1 Complementi sul calcolo differenziale</b> ..... | 537 |
| A.1.1 Differenziabilità e Teorema di Schwarz .....     | 537 |
| A.1.2 Sviluppi di Taylor .....                         | 539 |
| A.1.3 Derivazione sotto il segno di integrale.....     | 541 |
| A.1.4 Teorema della funzione implicita .....           | 544 |
| <b>A.2 Complementi sul calcolo integrale</b> .....     | 547 |
| A.2.1 Norme di funzioni .....                          | 547 |
| A.2.2 Teoremi di Gauss, Green e Stokes .....           | 550 |
| A.2.3 Forme differenziali .....                        | 555 |
| <b>Definizioni e formule notevoli</b> .....            | 559 |
| <b>Indice analitico</b> .....                          | 571 |



<http://www.springer.com/978-88-470-5728-9>

Analisi Matematica II

Teoria ed esercizi

Canuto, C.; Tabacco, A.

2014, XI, 584 pagg., Softcover

ISBN: 978-88-470-5728-9