# Indice

**Prefazione** **3**

**1 Funzioni iperboliche, Formule di Eulero e metodi di integrazione** **5**

1.1 Introduzione alle funzioni iperboliche . . . . . 5
1.2 Funzioni Iperboliche Inverse . . . . . 9
1.3 Le funzioni circolari, funzioni esponenziali e formule di Eulero 15
1.4 Numeri Complessi e Soluzioni di equazioni Trascendenti . . . . 21
1.5 Numeri complessi Radici dell'unità e relativa rappresentazione geometrica . . . . . 23
1.6 Richiami sulle proprietà dei logaritmi . . . . . 27
1.7 Richiami sulle proprietà dei coefficienti binomiali, regola del binomio di Newton e regola di Leibniz per la derivazione successiva del prodotto di funzioni . . . . . 32
1.8 Sviluppo di funzioni in serie di Taylor e Mac Laurin . . . . . 37
1.9 Integrali indefiniti . . . . . 45
1.10 Integrali definiti . . . . . 50
1.11 Uso degli integrali definiti per il calcolo dei volumi dei solidi di rotazione . . . . . 57
1.12 Commenti finali sul calcolo delle aree, superfici di solidi e volumi, tramite l'uso di integrali unidimensionali . . . . . 61
1.13 Coordinate Polari . . . . . 64
1.14 Cenno agli Integrali impropri . . . . . 70
1.15 Considerazioni Conclusive . . . . . 74

**2 Introduzione alla teoria delle Equazioni Differenziali** **81**

2.1 Equazioni lineari del primo ordine . . . . . 81
2.2 Equazioni differenziali del primo ordine, omogenee e non . . . 85
2.3 Equazioni differenziali del primo ordine lineari a coefficienti non costanti . . . . . 89
2.4 Equazioni del primo ordine a variabili separabili . . . . . 94

2.5 Cenno alla soluzione delle equazioni di Bernoulli . . . . . 98
2.6 Commenti e precisazioni . . . . . 100
2.7 Equazioni del secondo ordine . . . . . 107
2.8 Elementi di calcolo operazionale . . . . . 115
2.9 Equazioni del secondo ordine non omogenee . . . . . 118
2.10 Equazioni differenziali del secondo ordine non omogenee: discussione generale . . . . . 123
2.11 Equazioni differenziali di ordine superiore al secondo non omogenee . . . . . 127
2.12 Utilizzo delle equazioni differenziali: calcolo integrali Impropri 130
2.13 Applicazioni differenziali del secondo ordine a problemi di Fisica 133
2.14 Esempi di applicazione a Problemi di Ingegneria . . . . . 141
2.15 Equazioni del primo ordine non lineari, di Riccati e di Lagrange 148
2.16 Equazioni differenziali ordinarie a coefficienti non costanti . . 153
2.17 Sistemi di equazioni differenziali ed equazioni del secondo ordine non-omogenee . . . . . 156

**3 Serie di funzioni** **163**
3.1 Richiami su Successioni e Serie . . . . . 163
3.2 Criteri di convergenza . . . . . 171
3.3 Serie di funzioni: cenni preliminari . . . . . 189
3.4 Proprietà delle serie uniformemente convergenti . . . . . 195
3.5 Serie Di Potenze e raggio di convergenza . . . . . 196
3.6 Sviluppi in serie di Taylor e Mac Laurin e calcolo del Resto . . 199
3.7 Prodotto di serie, metodo di Cauchy e cenno alle funzioni di Bessel e polinomi di Hermite . . . . . 204
3.8 Metodi di integrazione di equazioni differenziali in serie di potenze e cenno alle equazioni differenziali di tipo Fuchsiano . 211
3.9 Funzione gamma e approssimazione di Stirling . . . . . 217
3.10 Lo sviluppo in serie della funzione “poli-logaritmo” . . . . . 220
3.11 Considerazioni Conclusive . . . . . 224

**4 Funzioni di due variabili reali** **231**
4.1 Introduzione, definizione di funzione a due variabili, dominio di esistenza e codominio . . . . . 231
4.2 Curve di Livello . . . . . 237
4.3 Limiti e continuità di funzioni a due variabili . . . . . 241
4.4 Derivate parziali di funzioni a due variabili . . . . . 251
4.5 Sviluppi in serie e differenziali di funzioni a più variabili . . . . 267
4.6 Derivate Direzionali . . . . . 275
4.7 Cenno alle funzioni vettoriali . . . . . 282

4.8 Le equazioni di Maxwell e equazioni differenziali alle derivate parziali . . . 288
4.9 Commenti sui massimi e minimi assoluti di funzioni a più variabili . . . 295
4.10 I moltiplicatori di Lagrange . . . 299

**5 Integrali Multipli** **303**
5.1 Introduzione . . . 303
5.2 Integrali Doppi su Domini più generali . . . 309
5.3 Calcolo di Volumi . . . 314
5.4 Calcolo delle superfici in coordinate Polari . . . 319
5.5 Integrali multipli e Jacobiani . . . 323
5.6 Generalità sugli integrali tripli . . . 336
5.7 Integrali tripli sfere e ipersfere . . . 342
5.8 Integrali Tripli, coordinate sferiche e cilindriche . . . 347
5.9 Integrali Superficiali e Curvilinei . . . 354
5.10 Teoremi della divergenza e di Gauss . . . 359
5.11 Calcolo di Integrali multipli e Teoremi di Pappo-Guldino . . . 369

**6 Elementi di Analisi Complessa** **379**
6.1 Introduzione . . . 379
6.2 Funzioni Olomorfe . . . 385
6.3 Derivata di Wirtinger . . . 388
6.4 Integrazione in Campo Complesso . . . 391
6.5 Il Teorema di Cauchy e le sue conseguenze . . . 395
6.6 Analisi Complessa: Considerazioni Conclusive . . . 401