

MAURIZIO TROMBETTA

**APPUNTI
DEL CORSO DI
ANALISI MATEMATICA
PER IL DIPLOMA UNIVERSITARIO**

PARTE PRIMA

INDICE

Capitolo Primo: INSIEMI, APPLICAZIONI, RELAZIONI

§ 1	Gli insiemi	Pag	1
§ 2	Operazioni fra insiemi.....	„	3
§ 3	Applicazioni	„	6
§ 4	Relazioni binarie	„	9
§ 5	Relazioni di equivalenza	„	10
§ 6	Relazioni d'ordine	„	12
§ 7	Esercizi	„	14

Capitolo Secondo: GLI INSIEMI NUMERICI

§ 1	I numeri naturali	Pag	17
§ 2	Il Principio di Induzione	„	19
§ 3	Gli interi relativi	„	21
§ 4	I numeri razionali	„	22
§ 5	Insufficienza del campo razionale - I numeri reali	„	25
§ 6	Proprietà fondamentali di \mathbb{R}	„	27
§ 7	Intervalli e intorni	„	30
§ 8	I numeri complessi	„	34
§ 9	Esercizi	„	36

Capitolo Terzo: CALCOLO COMBINATORIO

§ 1	Introduzione, insieme prodotto	Pag	39
§ 2	Permutazioni semplici	„	42
§ 3	Disposizioni semplici	„	44
§ 4	Combinazioni semplici	„	46
§ 5	La formula di Newton	„	48
§ 6	Permutazioni e disposizioni con ripetizione	„	51
§ 7	Esercizi	„	53

Capitolo Quarto: LE FUNZIONI ELEMENTARI

§ 1	Funzioni reali di variabile reale	Pag	55
§ 2	Polinomi e funzioni razionali	„	57
§ 3	La funzione esponenziale	„	60
§ 4	La funzione logaritmo	„	64
§ 5	Il numero e	„	65
§ 6	Le funzioni trigonometriche	„	67
§ 7	La forma trigonometrica dei numeri complessi	„	72
§ 8	Esercizi	„	75

Capitolo Quinto: LIMITI E CONTINUITÀ

§ 1	Limite di una successione	Pag	77
§ 2	Limiti delle funzioni	„	82
§ 3	I teoremi sui limiti delle funzioni	„	87
§ 4	Le funzioni continue	„	93
§ 5	Continuità delle funzioni elementari	„	96
§ 6	Limiti notevoli	„	97
§ 7	I teoremi fondamentali sulle funzioni continue	„	103
§ 8	Esercizi	„	107

Capitolo Sesto: INFINITI E INFINITESIMI

§ 1	Ordini di infinito	Pag	109
§ 2	Ordini di infinitesimo	„	112
§ 3	Ordini di infinito o di infinitesimo e operazioni fra funzioni	„	114
§ 4	Ordini di infinito o di infinitesimo reali, soprareali, sottoreali, infrareali	„	116
§ 5	Esercizi	„	119

Capitolo Settimo: CALCOLO DIFFERENZIALE PER LE FUNZIONI DI UNA VARIABILE

§ 1	Il rapporto incrementale e la nozione di derivata	Pag	121
§ 2	Regole di derivazione	„	125
§ 3	Derivate delle funzioni elementari	„	127
§ 4	Le funzioni iperboliche	„	132
§ 5	Approssimante lineare	„	134
§ 6	Proprietà locali del primo ordine	„	135
§ 7	Funzioni derivabili su un intervallo	„	140
§ 8	La formula di Taylor	„	146
§ 9	Concavità, convessità, flessi	„	152
§ 10	Esercizi	„	157

Capitolo Ottavo: L'INTEGRALE INDEFINITO

§ 1	Il problema delle primitive, integrali immediati	Pag	159
§ 2	I metodi d'integrazione	„	162
§ 3	Integrale indefinito delle funzioni razionali	„	167
§ 4	Integrazione di alcune classi di funzioni	„	170
§ 5	Esercizi	„	172

**PIERPAOLO OMARI
MAURIZIO TROMBETTA**

**APPUNTI
DEL CORSO DI
ANALISI MATEMATICA
PER IL DIPLOMA UNIVERSITARIO**

PARTE SECONDA

INDICE

Capitolo Nono: SERIE NUMERICHE

§ 1	Richiami sulle successioni.....	Pag	1
§ 2	Serie numeriche.....	„	2
§ 3	Tre esempi importanti.....	„	3
§ 4	Teoremi fondamentali sulle serie	„	4
§ 5	Serie a termini positivi	„	7
§ 6	Serie a termini di segno qualunque	„	12
§ 7	Serie numeriche nel campo complesso.....	„	14
§ 8	Esercizi	„	16

Capitolo Decimo: SERIE DI FUNZIONI

§ 1	Successioni di funzioni	„	19
§ 2	Serie di funzioni	„	20
§ 3	Serie di potenze.....	„	21
§ 4	Serie di potenze e derivazione.....	„	23
§ 5	Sviluppabilità in serie di Taylor.....	„	26
§ 6	Sviluppo in serie di Taylor delle funzioni elementari.....	„	27
§ 7	Serie di potenze nel campo complesso.....	„	32
§ 8	Esercizi	„	35

Capitolo Undicesimo: TOPOLOGIA DI \mathbb{R}^n

§ 1	Struttura metrica di \mathbb{R}^n	„	39
§ 2	Applicazioni.....	„	42
§ 3	Struttura lineare di \mathbb{R}^n	„	48
§ 4	Esercizi e complementi.....	„	50

Capitolo Dodicesimo: CALCOLO DIFFERENZIALE PER FUNZIONI DI PIÙ VARIABILI

§ 1	Campi scalari.....	„	53
§ 2	Campi vettoriali.....	„	60
§ 3	Il differenziale secondo per i campi scalari	„	64
§ 4	Forme quadratiche.....	„	66
§ 5	Estremi liberi per funzioni scalari.....	„	68
§ 6	Estremi vincolati per funzioni scalari.....	„	71
§ 7	Esercizi	„	75

Capitolo Tredicesimo: INTEGRALE DI RIEMANN IN \mathbb{R}^n

§ 1	La definizione di integrale	„	79
§ 2	Proprietà dell'integrale	„	83
§ 3	La funzione integrale e il Teorema fondamentale del Calcolo	„	88
§ 4	Formule di riduzione su rettangoli per integrali doppi e tripli	„	91
§ 5	Integrali su insiemi limitati, la misura di Peano - Jordan	„	94
§ 6	Integrali su domini ammissibili di \mathbb{R}^2	„	96
§ 7	Integrali su domini ammissibili di \mathbb{R}^3	„	100
§ 8	Cenno sugli integrali impropri unidimensionali.....	„	104
§ 9	Esercizi	„	109

Capitolo Quattordicesimo: EQUAZIONI DIFFERENZIALI

§ 1	Introduzione	Pag	111
§ 2	Equazioni differenziali ordinarie del primo ordine	„	112
§ 3	Equazioni differenziali lineari del primo ordine	„	115
§ 4	Equazioni differenziali ordinarie del secondo ordine	„	118
§ 5	Equazioni differenziali lineari del secondo ordine a coefficienti costanti	„	120
§ 6	Equazioni differenziali lineari di ordine n a coefficienti costanti	„	123
§ 7	Sistemi di due equazioni differenziali lineari del primo ordine a coefficienti costanti	„	128
§ 8	Esercizi	„	129

Capitolo Quindicesimo: CURVE IN \mathbb{R}^n ($n = 2, 3$)

§ 1	La nozione di curva	„	131
§ 2	Curve rettificabili	„	134
§ 3	Integrali curvilinei di campi scalari	„	137
§ 4	Integrali curvilinei di campi vettoriali	„	138
§ 5	Campi conservativi	„	140
§ 6	I teoremi bidimensionali di Stokes e della divergenza	„	144
§ 7	Esercizi	„	148

Capitolo Sedicesimo: CENNO SULLE SUPERFICI

§ 1	La nozione di superficie	„	149
§ 2	Linee coordinate, versore normale e piano tangente	„	150
§ 3	Area di una superficie regolare semplice	„	153
§ 4	Integrali superficiali	„	157
§ 5	Esercizi	„	158

Capitolo Diciassettesimo: RICHIAMI DI GEOMETRIA ANALITICA

§ 1	Equazioni di rette e piani	Pag	161
§ 2	Trasformazioni di coordinate	„	165
§ 3	Le coniche come luoghi geometrici	„	166
§ 4	Forme quadratiche, matrici simmetriche e autovalori	„	171
§ 5	Classificazione delle coniche	„	172
§ 6	Classificazione delle quadriche	„	175
§ 7	Esercizi	„	180