

**PIERPAOLO OMARI
MAURIZIO TROMBETTA**

APPUNTI
DEL CORSO DI
ANALISI MATEMATICA

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

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 |