

# Programma di Istituzioni di Matematica

C.S. in Informatica - A. A. 2002/2003

Proff. Massa, Payne, Rusconi

N.B. I numeri si riferiscono ai paragrafi nel libro *Calcolo* di Marcellini e Sbordone

## Capitolo 1 - I NUMERI E LE FUNZIONI REALI

1. Premessa
2. Gli assiomi dei numeri reali
3. Alcune conseguenze degli assiomi dei numeri reali
4. Cenni di teoria degli insiemi
5. Numeri naturali, interi, razionali
6. Il concetto intuitivo di funzione
7. Funzioni e rappresentazione cartesiana
8. Funzioni invertibili. Funzioni monotone
9. Funzioni lineari. Funzione valore assoluto
10. Le funzioni potenza, esponenziale, logaritmo
11. Le funzioni trigonometriche
13. Il principio di induzione

## Capitolo 2 - COMPLEMENTI AI NUMERI REALI

15. Massimo, minimo, estremo superiore, estremo inferiore
16. Rappresentazione decimale dei numeri reali
19. Calcolo combinatorio
20. Il binomio di Newton
23. I numeri complessi

## Capitolo 7 - LIMITI DI SUCCESSIONI

56. Premessa
57. Definizioni e prime proprietà
58. Successioni limitate
59. Operazioni con i limiti
60. Forme indeterminate
61. Teoremi di confronto
62. Altre proprietà dei limiti di successioni
63. Alcuni limiti notevoli
64. Successioni monotone. Il numero  $e$
65. Ancora sul numero  $e$
66. Successioni definite per ricorrenza
67. Infiniti di ordine crescente

### (\*) Appendice al capitolo 7

- (\*) 68. Utilizzo del numero  $e$  in matematica finanziaria
- (\*) 69. Algoritmo di Erone: convergenza e stime dell'errore
- (\*) 70. La successione di Fibonacci

## **Capitolo 8 - LIMITI DI FUNZIONI. FUNZIONI CONTINUE**

- 71. Premessa
- 72. Definizioni
- 73. Esempi e proprietà dei limiti di funzioni
- 74. Funzioni continue
- 75. Discontinuità
- 76. Alcuni teoremi sulle funzioni continue

### **(\*) Appendice al capitolo 8**

- (\*) 77. Punti di accumulazione
- (\*) 78. Legame tra limiti di funzioni e limiti di successioni
- (\*) 79. Metodo di bisezione per il calcolo delle radici di una equazione

## **Capitolo 9 - COMPLEMENTI AI LIMITI**

- 80. Il teorema sulle successioni monotone
- (\*) 82. Il teorema di Weierstrass
- (\*) 83. Continuità delle funzioni monotone e delle funzioni inverse

## **Capitolo 10 - DERIVATE**

- 88. Tasso di accrescimento. Significato meccanico della derivata
- 89. Definizione di derivata
- 90. Operazioni con le derivate
- 91. Derivate delle funzioni composte e delle funzioni inverse
- 92. Derivate delle funzioni elementari
- 93. Significato geometrico della derivata. Retta tangente

### **Appendice al capitolo 10**

- 94. Le funzioni trigonometriche inverse

## **Capitolo 11 - APPLICAZIONI DELLE DERIVATE. STUDIO DI FUNZIONI**

- 95. Massimi e minimi relativi. Teorema di Fermat
- 96. I teoremi di Rolle e di Lagrange
- 97. Funzioni crescenti e decrescenti
- 98. Funzioni convesse e concave
- 99. Il teorema di L'Hôpital
- 100. Studio del grafico di una funzione
- 101. La formula di Taylor prime proprietà

### **(\*) Appendice al capitolo 11**

- (\*) 104. Funzioni convesse in un intervallo

## **Capitolo 13 - INTEGRALI DEFINITI**

- 113. Il metodo di esaustione
- 114. L'integrale definito; interpretazione geometrica
- 115. Prime proprietà

## **Capitolo 14 - INTEGRAZIONE SECONDO RIEMANN**

- 117. Definizioni e notazioni
- 118. Proprietà degli integrali definiti
- (\*) 120. Integrabilità delle funzioni continue
- 121. I teoremi della media

## **Appendice al capitolo 14**

- 122. Integrabilità delle funzioni monotone

## **Capitolo 15 - INTEGRALI INDEFINITI**

- 123. Il teorema fondamentale del calcolo integrale
- 124. Primitive. Formula fondamentale del calcolo integrale
- 125. L'integrale indefinito
- 126. Integrazione per decomposizione in somma
- 127. Integrazione delle funzioni razionali
- 128. Integrazione per parti
- 129. Integrazione per sostituzione
- 130. Calcolo di aree di figure piane
- 132. Integrali impropri

## **Capitolo 16 - FORMULA DI TAYLOR**

- 135. Resto di Peano
- 136. Uso della formula di Taylor nel calcolo di limiti
- (\*) 138. Resto di Lagrange

## **Capitolo 17 - SERIE**

- 141. Serie numeriche
- 142. Serie a termini non negativi
- 143. La serie geometrica
- 144. La serie armonica
- 145. Criteri di convergenza
- 146. Serie alternate
- 147. Convergenza assoluta
- (\*) 149. Serie di Taylor

## **Capitolo 18 - EQUAZIONI DIFFERENZIALI DEL PRIMO ORDINE**

- 153. Premessa. Crescita esponenziale
- 154. Equazioni lineari
- 155. Teorema di Cauchy per le equazioni lineari del primo ordine
- 157. Equazioni a variabili separabili