

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA – FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA (N.mo O., Fe-Oro) – A.A. 2004/05
Programma di Analisi Matematica I (aggiornato al 04/01/05)

docente: A.O.Caruso

[CS, Capitolo 1] – Elementi di teoria degli insiemi.

1. Concetto di insieme. Insieme \mathbb{N} dei numeri naturali e principio di induzione. 2. Applicazioni fra insiemi. 3. Operazioni su sottoinsiemi di un insieme. 4. Relazioni di Equivalenza: insieme quoziente. 5. Insiemi parzialmente ordinati. 6. Minimo, massimo, estremo inferiore, estremo superiore. 7. Strutture algebriche fondamentali: gruppi, anelli, campi. 8. Campi ordinati completi: il campo dei numeri reali. 9. Campi archimedei: densità di \mathbb{Q} in \mathbb{R} . 10. Radici n^{me} dei numeri reali positivi (Teor.10.1 ^(S)). 11. Ascissa di un punto di una retta ^(L). 12. Il principio di induzione ^(S).

[CS, Appendice 1] – Insiemi infiniti ed insiemi finiti. Elementi di calcolo combinatorio.

13. Potenza di un insieme: insiemi finiti ed insiemi infiniti. 14. Insiemi numerabili. 15. Insiemi finiti: elementi di calcolo combinatorio. 16. Insiemi che hanno la potenza del continuo (Teor.16.1 ^(S), Teor.16.3 ^(S)).

[CS, Capitolo 2] – I numeri complessi.

17. Definizioni. 18. Forma algebrica dei numeri complessi. 19. Rappresentazione geometrica dei numeri complessi. 20. Forma trigonometrica dei numeri complessi.

[CS, Appendice 2] – Risoluzione dell'equazione $u^n - z = 0$ in \mathbb{C} .

21. Radici n^{me} dei numeri complessi.

[CS, Capitolo 3] – Successioni. Limiti.

22. Successioni reali. Definizioni. 23. Limiti. 24. Teoremi fondamentali sui limiti. 25. Teoremi sulle medie aritmetiche e geometriche di una successione ^(S). 26. Successioni monotone. Numero e . 27. Criterio di convergenza di Cauchy. 28. Successioni complesse. 29. Successioni nel campo razionale. 30. Successioni reali non regolari. Massimo e minimo limite ^(F).

[CS, Appendice 3] – Costruzione del campo dei numeri reali.

31. Costruzione del sistema dei numeri reali ^(F).

[CS, Capitolo 4] – Funzioni reali di una variabile reale: limiti.

32. Funzioni reali di una variabile reale. 33. Limiti delle funzioni reali di una variabile reale. 34. Criterio di convergenza di Cauchy ^(F). 35. Funzioni monotone. 36. Cenni sulle funzioni complesse di variabile reale.

[CS, Appendice 4] – Successioni generalizzate.

37. Cenni sulle successioni definite in insiemi parzialmente ordinati e diretti ^(F).

[CS, Capitolo 5] – Le Funzioni continue di una variabile reale.

38. La definizione di continuità. 39. Prime proprietà delle funzioni continue. 40. Continuità delle funzioni composte. 41. Teoremi sulle funzioni continue in un intervallo chiuso (Teor.41.6 ^(F)). 42. Uniforme continuità di una funzione reale di variabile reale (Teor.42.3 ^(F)). 43. Continuità della funzione inversa. 44. Infinitesimi e infiniti e loro confronto ^(L).

[CS, Capitolo 6] – Derivate delle funzioni reali di una variabile reale.

45. La definizione di derivata. 46. Significato geometrico e significato meccanico della derivata. 47. Regole di derivazione. 48. Funzione esponenziale e funzione logaritmica. 49. Derivate di alcune funzioni elementari. 50. Le derivate successive di una funzione.

[CS, Capitolo 7] – I teoremi fondamentali del calcolo differenziale. Prime applicazioni.

51. Teoremi di Rolle, di Cauchy e di Lagrange. 52. Prime conseguenze del teorema di Lagrange. 53. I teoremi di l'Hôpital ^(S). 54. La formula di Taylor (Teor.54.1 ^(S), Teor.54.2 ^(D)). 55. Punti di crescita, di decrescita, di massimo e minimo relativo per una funzione (Teor.55.7 ^(S), Teor.55.8 ^(S), Cor.55.9 ^(S), Cor.55.10 ^(S)). 56. Convessità di una funzione in un punto (Teor.56.4 ^(S)).

[CS, Appendice 7] – Funzioni convesse reali di variabile reale.

57. Funzioni convesse in un intervallo ^(S) (Teor.57.2 ^(F), Cor.57.3 ^(F), Teor.57.9 ^(F), Teor.57.10 ^(L), Teor.57.11 ^(L)). 58. Calcolo delle radici di un'equazione ^(L).

[CS, Capitolo 8 + un paragrafo del Capitolo 11] – Le serie numeriche.

59. Serie numeriche. 60. Criterio generale di convergenza; considerazioni di carattere generale. 61. Serie a termini positivi; criterio del confronto. 62. Criteri della radice e del rapporto. 63. Serie convergenti assolutamente. 64. Criteri di convergenza non assoluta ^(S). 65. Proprietà associativa e commutativa delle serie ^(S). 66. Operazioni sulle serie (Teor.66.2 ^(S)). 67. Serie a termini complessi. 90. Serie di Taylor.

[CS, Capitolo 9] – Teoria dell'integrazione per le funzioni di una variabile.

68. Notazioni (Teor.68.3 ^(S), Lemma 68.4 ^(S)). 69. Integrale di una funzione continua ^(S). 70. Proprietà degli integrali (Teor.70.1 ^(S), Teor.70.2 ^(S), Teor.70.5 ^(S)). 71. Integrali definiti. 72. Teorema fondamentale del calcolo integrale. 73. Integrali indefiniti. 74. Regole di integrazione definita. 75. Integrali impropri (Teor.75.2 ^(F), Teor.75.3 ^(S), Teor.75.10 ^(F)).

[CS, Appendice 9] – Teoria dell'integrazione secondo Riemann per le funzioni di una variabile.

76. Integrazione secondo Riemann ^(S). 77. Proprietà delle funzioni integrabili secondo Riemann ^(S).

[CS, Capitolo 10] – Integrazione delle funzioni elementari.

78. Integrali indefiniti immediati. 79. Metodo di integrazione per decomposizione in somma. 80. Metodo di integrazione per parti. 81. Metodo di integrazione per sostituzione. 82. Integrazione delle funzioni razionali. 83. Decomposizione di una funzione razionale in fratti semplici ^(S). 84. Integrazione elementare di alcune funzioni irrazionali. 85. Integrali abeliani ^(L). 86. Integrazione di alcune funzioni trascendenti elementari. 87. Calcolo degli integrali definiti ^(L).

[CS, Capitolo 12] – Primi cenni sulle equazioni differenziali lineari + qualche argomento scelto dettato a lezione.

Introduzione alla teoria delle equazioni differenziali ^(D). Prime definizioni ^(D). Problema di Cauchy ^(D). Equazioni differenziali del primo ordine in forma normale ^(D). 93. Generalità sulle equazioni differenziali lineari. 94. Equazioni lineari del primo ordine omogenee. Metodi risolutivi per alcuni tipi di equazioni differenziali del primo ordine in forma normale: equazioni differenziali a variabili separabili, equazioni differenziali lineari omogenee e non omogenee ^(D).

Testi di riferimento per la teoria:

- [CS] J.P.Cecconi - G.Stampacchia, "Analisi Matematica Volume I: Funzioni di una variabile", Liguori Editrice, 1974;
- [E] G.Emmanuele, "Analisi Matematica I", Foxwell & Davies Italia, 2003;
- [BBR] C.Belingeri - F.Bongiorno - F.Rosati, "Matematica -30", Aracne Editrice, 2000.

Testi di riferimento per gli esercizi:

- [CPS] J.P.Cecconi - L.C.Piccinini - G.Stampacchia, "Esercizi e problemi di Analisi Matematica I Volume: Funzioni di una variabile", Liguori Editrice, 1979;

[BC] G. Buttazzo - V. Colla, "Temi d'esame di analisi matematica 1", Pitagora Editrice, Bologna, 2000.

NOTA BENE: Le prove d'esame non vertono in genere su argomenti contrassegnati con ^(F) o con ^(L); degli argomenti contrassegnati con ^(S) non si chiede la dimostrazione ma solamente il modo in cui gli enunciati vanno applicati.

(D)≡Dettato a Lezione (F)≡Facoltativo (L)≡ Leggere (S)≡ Senza Dimostrazione