

## CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA ELETTRICA

### PROGRAMMA DETTAGLIATO DEL CORSO DI ANALISI MATEMATICA

DOCENTE: Dott. Alberto Maria BERSANI - A.A. 2001-2002

**N.B.:** Le indicazioni fanno riferimento al testo

**M. Bramanti, C.D. Pagani, S. Salsa: MATEMATICA. Calcolo infinitesimale e algebra lineare. Zanichelli, 2000.**

**Legenda:** **cd** = con dimostrazione; **sd** = senza dimostrazione; **df** = dimostrazione facoltativa; **fac** = facoltativo; **E** = esercizio; **e** = esempio; **T** = teorema; **C** = corollario; **L** = lemma; **P** = proposizione; **D** = definizione; **F** = formula; **O** = Osservazione; **Fig** = Figura; **par** = paragrafo.

*Le parti indicate in corsivo non fanno parte del programma, ma sono utili per un approfondimento culturale e/o per una migliore preparazione degli esercizi. Per le parti sottolineate si rimanda ad appunti distribuiti in aula e inseriti sul sito web del Dipartimento Me.Mo.Mat.*

[www.dmmm.uniroma1.it](http://www.dmmm.uniroma1.it).

**Gli esempi e gli esercizi vanno considerati come parte integrante del corso. Non vanno quindi trascurati: tutt'altro !**

**Capitolo 1 – I numeri:** tutto. *Insiemi*. Sommatorie, progressione geometrica (cd), formula di Newton. I numeri razionali. I numeri reali. Massimo e minimo. Estremo superiore ed estremo inferiore. *Potenze e radicali. Esponenziali e logaritmi*. Insiemi infiniti (fac). Numeri complessi: T8.1 cd.

**Capitolo 3 – Successioni e serie:** tutto. *Introduzione al calcolo infinitesimale*. Successioni (importanti e2.5, e2.9). Nel par. 2.4 è escluso “Il numero di Nepero e un problema...finanziario”. Il par. 2.6 è fac. Importante E3. Importanti e3.1/6, 3.11, 3.14/15. Criterio del rapporto e della radice generalizzati; criterio di condensazione; criterio integrale di Cauchy. (fac)

**Capitolo 4 - Funzioni di una variabile, limiti e continuità:** tutto. Funzioni numeriche. Generalità. Limiti, continuità, asintoti. Funzioni elementari. Funzioni composte e inverse. Funzioni continue: T5.3 sd; T5.5 cd. Il calcolo dei limiti: importante e6.1. Limite di  $\sin x/x$  cd. Altri limiti notevoli: df. e6.12 escluso. Importanti E24, 31.

**Capitolo 5 - Calcolo differenziale per funzioni di una variabile:** tutto. Derivata di una funzione. Par. 1.3 df. “Le equazioni differenziali soddisfatte dalle funzioni esponenziali e trigonometriche” escluso. Importante e1.1. “Continuità e derivabilità”: cd. Regole di calcolo delle derivate: T2.1 df di tutte le F2.1/2.5. T2.2 sd. Importanti e2.7/9. “Derivata logaritmica. Elasticità” escluso. “Derivata di funzione inversa” cd. Importanti e2.12/14. Il teorema del valor medio e le sue conseguenze: T3.1 cd; T3.2 cd; T3.3 sd; par. 3.3 escluso; T3.5 sd. Calcolo differenziale e approssimazioni: par. 4.2 escluso; T4.2 sd; par 4.5 escluso; importante E73. Studio del grafico di una funzione. Note aggiuntive sull'esponenziale complesso (fac). “Il logaritmo nel campo complesso” e “L'elevamento a potenza complessa” esclusi.

**Capitolo 6 - Calcolo integrale per funzioni di una variabile:** tutto. L'integrale come limite di somme. Proprietà dell'integrale: tutte sd, tranne Teorema della Media (cd). Il teorema fondamentale del calcolo integrale (cd). Metodi elementari per la ricerca di una primitiva. Calcolo di integrali indefiniti e definiti. Alcune applicazioni fisiche e geometriche: solo “Lunghezza di un grafico” e “Volume di un solido di rotazione attorno a un asse”. Funzioni integrabili, integrali generalizzati: importanti e6.2, e6.5; “Divergenza della serie armonica” e “Convergenza della serie armonica generalizzata” fac. Funzioni integrali: Secondo Teorema Fondamentale del Calcolo Integrale (di

Torricelli – Barrow) cd. “Convoluzione e sistemi fisici lineari” escluso. Ricerca delle primitive per alcune classi di funzioni.

**Capitolo 7 – Equazioni Differenziali:** tutto. Nel par. 1: “Modello di Malthus” escluso. T2.1 cd. T3.4 sd. Par.3.4 escluso. Par. 4 fac.

**Capitolo 9 – Gli oggetti del Calcolo Infinitesimale in più variabili:** tutto. Par. 3.2 escluso. Del Par. 3.3 solo le coordinate polari nel piano.

**Capitolo 10 – Calcolo Infinitesimale per le curve:** fino al Par. 2 incluso. Par. 2 a partire dalla frase “La lunghezza della curva sarà dunque eguale a ...”. “Parametro arco” escluso. Importanti e1.1, 1.3, 1.9, 2.3.

**Capitolo 11 – Calcolo Differenziale per le Funzioni Reali di più variabili:** fino al Par. 4 incluso. Il Par. 1.1 è stato sostituito da un foglio integrativo distribuito a lezione, che verrà anche inserito sul sito web del Dipartimento. E' in ogni caso consigliabile la lettura degli esempi riportati nel paragrafo. T2.3 sd. T2.5 sd. Importante e3.2. Del Par. 3.2 solo la def. di matrice Hessiana. T4.2 cd. Par. 4.2 escluso. Par. 4.3: dal T4.7 in poi.

**Capitolo 14 – Serie di Potenze e Serie di Fourier:** tutto. T2.1 sd. Importanti E2/3. Par. 3.2 fac. Par. 3.3: T3.3 escluso, insieme a tutte le considerazioni sullo scarto quadratico medio. “Una interpretazione musicale della serie di Fourier” escluso. “Energia di un segnale. Interpretazione fisica dell’uguaglianza di Parseval” escluso. T3.6 escluso. Par. 3.5 escluso.