

*PROGRAMMA DI ANALISI MATEMATICA I*

*Prof. Paola Loreti*

*INGEGNERIA ELETTRONICA*

**1. Numeri reali e le funzioni reali.** Gli assiomi dei numeri reali. Alcune conseguenze degli assiomi dei numeri reali. Cenni di teoria degli insiemi. Numeri naturali, interi, razionali. Funzioni e rappresentazione cartesiana. Funzioni invertibili. Funzioni monotone. Funzioni lineari. Funzione valore assoluto. Le funzioni potenza, esponenziale, logaritmo. Le funzioni trigonometriche. Il principio di induzione. Media aritmetica e geometrica (Rif. [D]). Esempi ed esercizi.

**2. Complementi ai numeri reali.** Massimo, minimo, estremo superiore, estremo inferiore. Calcolo combinatorio. Il binomio di Newton. Esempi ed esercizi.

**3. Limiti di successioni.** Definizioni e prime proprietà. Successioni limitate. Operazioni con i limiti. Forme indeterminate. Teoremi di confronto. Alcune proprietà dei limiti di successioni. Alcuni limiti notevoli. Successioni monotone. Il numero  $e$  (Rif. [D]). Irrazionalità del numero  $e$  (Rif.  $\star$ ). Infiniti di ordine crescente. Successioni di Cauchy (senza dimostrazioni). Esempi ed esercizi.

**4. Limiti di funzioni.** Funzioni continue. Definizioni. Legame tra limiti di funzioni e limiti di successioni. Esempi e proprietà dei limiti di funzioni. Funzioni continue. Discontinuità. Alcuni teoremi sulle funzioni continue. Esempi ed esercizi.

**5. Derivate.** Definizione di derivata. Operazioni con le derivate. Derivate delle funzioni composte e delle funzioni inverse. Derivate delle funzioni elementari. Significato geometrico della derivata. Retta tangente. Le funzioni trigonometriche inverse. Esempi ed esercizi.

**6. Applicazioni delle derivate. Studio di funzioni.** Massimi e minimi relativi. Teorema di Fermat. I teoremi di Rolle e di Lagrange. Funzioni crescenti e decrescenti. Funzioni convesse e concave. Il teorema di L'Hopital (senza dimostrazione). Studio del grafico di una funzione. Esempi ed esercizi.

**7. Integrali definiti.** Il metodo di esaurimento. Definizioni e notazioni. Proprietà degli integrali definiti. Integrabilità delle funzioni continue (senza dimostrazione). Il teorema della media. Esempi ed esercizi.

**8. Integrali indefiniti.** Il teorema fondamentale del calcolo integrale. Primitive. Formula fondamentale del calcolo integrale. L'integrale indefinito. Integrazione per decomposizione in somma. Integrazione delle funzioni razionali. Integrazione per parti. Integrazione per sostituzione. Calcolo di aree di figure piane. Esempi ed esercizi.

**9. Formula di Taylor, serie, Integrali impropri.** Resto di Peano. Resto integrale e di Lagrange. Uso della formula di Taylor nel calcolo di limiti. Integrali impropri. Serie numeriche. Serie a termini non negativi. La serie geometrica. La serie armonica. Criteri di convergenza (senza dimostrazione). Serie alternate (senza dimostrazione). Convergenza assoluta. Serie numeriche e integrali impropri (Rif.  $\star$ ). Serie di potenze (teorema sull'insieme di convergenza, senza dimostrazione). Raggio di convergenza.

Serie di Taylor. Esempi ed esercizi.

**10. Numeri complessi.** Numeri complessi. Forma algebrica e trigonometrica. Coniugio, prodotto, reciproco, potenza, radici. Esponenziale complesso (Rif.  $\star$ ). Formula di Eulero (Rif.  $\star$ ). Esempi ed esercizi.

**11. Equazioni differenziali.** (Rif.  $\star$ ). Equazioni differenziali lineari del primo ordine. Problema di Cauchy. Struttura della soluzione generale. Equazioni lineari del secondo ordine a coefficienti costanti. Equazioni omogenee. Equazioni inomogenee. Esempi ed esercizi.

**12.  $R^2$ .** Cenni sullo spazio vettoriale  $R^2$ . Elementi di topologia di  $R^2$ . Limiti e continuità. Derivate parziali. Derivate successive. Il teorema di Schwarz. Gradiente. Differenziabilità. Funzioni composte. Derivate direzionali. Formula di Taylor. Massimi e minimi relativi. Calcolo di massimi e minimi vincolati in semplici problemi (Rif +).Integrali su domini normali. Formule di riduzione per gli integrali doppi. Cambiamento di variabile negli integrali doppi (coordinate polari). Esempi ed esercizi.

### Riferimenti

\*Testo di riferimento: M. Bertsch, R. Dal Passo Elementi di Analisi Matematica, Aracne Ed.

$\star$  Testo di riferimento: Enrico Giusti, Analisi Matematica 1, Boringhieri ed.

+Testo di riferimento: Enrico Giusti, Analisi Matematica 2, Boringhieri ed.

[D] Dispense in rete home page docente

Testo di riferimento: Paolo Marcellini, Carlo Sbordone, Elementi di Analisi Matematica uno, Liguori editore.

Testo di riferimento: Nicola Fusco, Paolo Marcellini, Carlo Sbordone, Elementi di Analisi Matematica due, Liguori editore.