

## **Analisi Matematica 1**

**Cod. 082740 - 10 Crediti**

**Prof. E. Maluta**

Corsi di Laurea in Ingegneria dell'Automazione, Elettrica, Elettronica ed Informatica

### ***Programma dettagliato d'esame***

#### **1 - Insiemi Numerici**

Richiami sui numeri naturali, interi, razionali.

Il principio di induzione. Coefficiente binomiale, formula di Newton per la potenza n-sima di un binomio (\*).

Numeri reali: struttura algebrica, ordinamento e completezza. Potenze con esponente reale, logaritmi.

Disequazioni: razionali, irrazionali, trigonometriche, logaritmiche, esponenziali.

Numeri complessi. Forma algebrica, trigonometrica, esponenziale di un numero complesso.

Rappresentazione nel piano di Gauss. Operazioni sui numeri complessi. Formula di De Moivre.

Radici n-sime di un numero complesso (\*). Teorema fondamentale dell'Algebra.

#### **2 - Successioni e serie.**

##### **2.1 Limiti di successione.**

Definizione di limite di successione. Unicità del limite. Teorema della permanenza del segno (\*).

Limitatezza di una successione convergente (\*). Teorema del confronto (\*). Algebra dei limiti.

Forme indeterminate. Esistenza del limite per successioni monotone (\*). Il numero e. Limiti

notevoli (\* dimostrazione di  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{\sin 1/n}{1/n} \right) = 1$ ). Successioni infinite, infinitesime e loro

confronto: uso dei simboli di "asintotico" e di "o piccolo".

##### **2.2 Serie numeriche.**

Definizione di serie e prime proprietà. Serie geometrica (\*), serie di Mengoli (\*), serie armonica.

Serie a termini non negativi: criterio del confronto (\*) (e del confronto asintotico), del rapporto(\*),

della radice. Serie a termini di segno qualunque: convergenza e convergenza assoluta (\*). Criterio

di Leibnitz per le serie a termini di segno alterno.

#### **3 - Funzioni reali di una variabile reale**

##### **3.1 Generalità**

Funzione; dominio, codominio, rappresentazione cartesiana. Successione.

Funzioni iniettive, suriettive, biiettive. Funzione composta, funzione inversa.

Funzioni reali di variabile reale: funzioni limitate, simmetriche, monotone, periodiche.

Funzioni elementari.

##### **3.2 Limiti e continuità**

Limiti di funzioni: definizione per successioni e definizione topologica. Teoremi di unicità del limite e del confronto. Algebra dei limiti, limite di funzione composta.

Definizione di continuità in un punto e in un insieme. Punti di discontinuità e loro classificazione.

Discontinuità delle funzioni monotone.

Funzioni continue su intervalli: teoremi di Weierstrass, degli zeri (\*) e dei valori intermedi (\*).  
Asintoti. Continuità di funzione inversa.

### 3.3 Calcolo differenziale

Definizione di derivata e suo significato geometrico. Derivate di funzioni elementari. Derivabilità e continuità. Regole di derivazione. Derivata di funzione composta. Classificazione dei punti di non derivabilità. Massimi e minimi locali. Punti stazionari. Teorema di Fermat (\*), teorema di Lagrange(\*). Conseguenze del teorema di Lagrange (\*). Teorema di De L'Hospital. Formula di Taylor con resto secondo Peano (\*) e con resto secondo Lagrange. Concavità e convessità. Applicazioni della formula di Taylor al calcolo dei limiti e al riconoscimento e della convessità. Derivabilità di funzione inversa. Studio del grafico di una funzione. Primitiva, integrale indefinito.

### 3.4 Calcolo integrale

Integrale definito. Teorema della media (\*). Funzione integrale. I (\*) e II (\*) teorema fondamentale del calcolo integrale. Metodi di integrazione. Calcolo di aree piane. Cenni allo studio delle funzioni integrali.

### 3.5 Integrali generalizzati

Integrale generalizzato per funzioni illimitate su un intervallo limitato o definite su un intervallo illimitato. Criteri di integrabilità. Integrabilità assoluta e integrabilità semplice.

**N.B.** Dei teoremi segnati con (\*) potrà essere richiesta la dimostrazione nella parte di teoria dello scritto e all'orale.

### *Bibliografia consigliata*

#### **Testo:**

*Bramanti, M.; Pagani C.D.; Salsa, S., **Analisi Matematica 1***, Editore: Zanichelli, Anno edizione: 2008, ISBN: 9788808064851

#### **Eserciziari:**

*Boella, M., **Analisi Matematica 1 e Algebra Lineare - Eserciziario***, Editore: Pearson, Anno edizione: 2012, ISBN: 9788871927695

*Bramanti, M., **Esercitazioni di Analisi Matematica 1***, Editore: Progetto Leonardo - Esculapio, Anno edizione: 2011, ISBN: 9788874884445

*Catino, G.; Punzo, F., **Esercizi svolti di Analisi Matematica e Geometria 1***, Editore: KDP-Amazon, Anno edizione: 2019, ISBN: 9781791758363

*Grillo, G.; Contedini, M., **Esercizi di Analisi Matematica I e Algebra Lineare***, Editore: LaDotta, Anno edizione: 2015, ISBN: 9788898648290

*Migliavacca, C., **ANALISI 1, Esercizi + epsilon***, Editore: LaDotta, Anno edizione: 2013, ISBN: 9788898648030

*Salsa, S.; Squellati, A., **Esercizi di Analisi Matematica 1***, Editore: Zanichelli, Anno edizione: 2011, ISBN: 9788808218940