



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA

## CORSI DI INGEGNERIA

A.A. 2017/2018

**Analisi matematica I (canale A) ( I3D )**

**- Cancrini Nicoletta - Tardelli Paola -**

(Aggiornato il 5-03-2018)

### **Contenuti del corso (abstract del programma):**

Numeri. Insiemi, estremo superiore e inferiore. Funzioni reali di una variabile reale Dominio, immagine e grafico. Successioni. Limiti Interni e proprieta'. Concetto di limite di una funzione. Teoremi fondamentali. Calcolo e limiti notevoli. Successioni numeriche. Funzioni continue e continuita'. Calcolo differenziale Derivata di una funzione e suo significato geometrico. Prime proprieta'. Calcolo. Teoremi di Rolle e Lagrange. Test di monotonia, ricerca del massimo e del minimo. Studi di funzione e formula di Taylor. Cenni sulle serie. Integrale di una funzione continua in un intervallo, significato geometrico, proprieta' fondamentali. Teorema fondamentale e primitive, funzione integrale e teorema di Torricelli, teorema fondamentale del calcolo integrale. Metodi di integrazione. Criteri di integrabilita'. Equazioni differenziali.

### **Programma esteso:**

Numeri. Concetti di base sugli insiemi. Somme e coefficienti binomiali: il simbolo di sommatoria, fattoriale di  $n$ , coefficienti binomiali e formula di Newton. Numeri reali. Estremo superiore e assioma di continuita?. Estremo superiore e assioma di continuita?, valore assoluto e disuguaglianza triangolare, intervalli. Il principio di induzione. Funzioni di una variabile, limiti e continuita?. Il concetto di funzione. Successioni: definizione di successione e definizione di limite, successioni monotone, calcolo dei limiti, Teoremi della permanenza del segno, del confronto, algebra dei limiti, il numero  $e$ , confronti e stime asintotiche. Limiti di funzioni, continuita? asintoti. Calcolo dei limiti: proprieta? fondamentali e continuita? (Teorema del confronto, della permanenza del segno, Algebra dei limiti e delle Funzioni continue, Teorema di continuita? delle funzioni elementari e composte, Teorema di cambio di variabili nei limiti), limiti notevoli, prolungamento per continuita?, confronti e stime asintotiche, stime asintotiche e grafici. Proprieta? globali delle funzioni continue o monotone su un intervallo: funzioni continue su un intervallo (Teorema degli zeri, di Weierstrass, dei valori intermedi), Funzioni monotone su un intervallo (Teorema di monotonia), Continuita? e invertibilita?. Calcolo differenziale per funzioni di una variabile. Introduzione al calcolo differenziale. Derivata di una funzione: derivata e retta tangente, derivate di funzioni elementari, punti angolosi, cuspidi, flessi e tangente verticale, Teorema di continuita? delle funzioni derivabili. Regole di calcolo delle derivate: algebra delle derivate, derivata di una funzione composta e inversa. Teorema del valor medio e sue conseguenze: Punti stazionari, massimi e minimi locali (Teorema di Fermat, del valor medio e test di monotonia, Caratterizzazione delle funzioni a derivata nulla), Teorema di de l'Hospital. Derivata seconda: Significato geometrico di derivata seconda, concavita? e convessita?, flessi. Studio del grafico di una

funzione. Calcolo differenziale e approssimazioni: Differenziale e approssimazione lineare, il simbolo o-piccolo, formula di Taylor Mac-Laurin con resto secondo Peano e con resto secondo Lagrange. Serie numeriche. Definizione di serie e di somma parziale. Convergenza di una serie. Serie geometrica e serie armonica. Condizione necessaria per la convergenza di una serie. Uso del criterio del confronto e del confronto asintotico. Serie a termini positivi. Serie a termini di segno variabile. Convergenza assoluta. Calcolo integrale per funzioni di una variabile. Introduzione al calcolo integrale. Integrale come limite di somme: definizione, classi di funzioni integrabili. Proprietà dell'integrale: Teorema della media, Teorema fondamentale del calcolo integrale. Metodi elementari per la ricerca di una primitiva. Calcolo di integrali definiti e indefiniti: integrali immediati, per scomposizione, per sostituzione, integrazione di funzioni razionali e trigonometriche, irrazionali, integrazione per parti, integrazione di funzioni discontinue. Integrali generalizzati: integrazione per funzioni non limitate, integrazione su intervalli illimitati, criteri di integrabilità al finito e all'infinito. Funzioni integrali: Secondo Teorema fondamentale del calcolo integrale. Integrali dipendenti da un parametro e derivazione sotto il segno di integrale. Equazioni differenziali. Modelli differenziali. Equazioni del primo ordine: generalità, problema di Cauchy, equazioni a variabili separabili (equazione logistica, modello di Verhulst), equazioni lineari del primo ordine. Cenni sulle equazioni differenziali del secondo ordine e loro applicazioni.

### **Modalità d'esame:**

Prova scritta La prova scritta è unica e dura due ore. La prova scritta è superata con un voto maggiore o uguale di 18/30. Prova orale La prova orale è facoltativa e si può sostenere solo dopo aver superato quella scritta.

### **Risultati d'apprendimento previsti:**

Acquisire elementi e tecniche indispensabili a raggiungere un uso consapevole di metodi di base dell'analisi matematica atti alla costruzione di modelli utili all'ingegneria.

### **Testi di riferimento:**

M. Bramanti, C. D. Pagani, S. Salsa, Analisi matematica 1, Zanichelli

S. Salsa, A. Squellati, Esercizi di Analisi Matematica 1, Zanichelli

M. Bramanti Esercitazioni di Analisi Matematica 1, Esculapio

ISBN:978-88-7488-444-5