



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA

## CORSI DI INGEGNERIA

A.A. 2019/2020

**Analisi matematica II ( I3N )**

**- Lattanzio Corrado - Sampalmieri Rosella Colomba -**

(Aggiornato il 30-10-2019)

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

Funzioni definite implicitamente. Ottimizzazione libera e vincolata. Elementi di analisi vettoriale. Curve e superfici nello spazio. Campi vettoriali e teoremi di Stokes, di Gauss nello spazio e nel piano. Equazioni differenziali ordinarie. Successioni e serie di funzioni. Serie di Fourier e applicazioni.

### **Programma esteso:**

Richiami su funzioni differenziali in più variabili a valori reali; derivate successive; teorema di Schwarz. Approssimazione di Taylor per funzioni di più variabili. Funzioni implicite. Teorema di Dini. Teorema delle funzioni implicite in più di due variabili. Sistemi non lineari di  $m$  equazioni in  $n$  incognite (Teorema di Dini in forma vettoriale). Approssimazione di Taylor per la funzione definita implicitamente. Elementi di analisi vettoriale. Richiami su prodotto scalare e vettoriale e loro proprietà. Curve nello spazio. Definizioni principali. Curve piane. Curve regolari e curve equivalenti. Curve rettificabili. Ottimizzazione: estremi liberi e vincolati. Lunghezza di una curva. Ascissa curvilinea. Integrali curvilinei. Campi vettoriali. Lavoro di un campo vettoriale. Circuitazione. Campi vettoriali irrotazionali e conservativi. Potenziale. Domini semplicemente connessi. Operatori divergenza e rotore. Flusso di un campo vettoriale. Superfici nello spazio. Definizioni principali. Superfici regolari. Esempi dalla geometria elementare. Bordo di una superficie. Linee coordinate. Vettore normale. Piano tangente. Orientazione. Area di una superficie. Integrali di superficie. Richiami sugli integrali multipli. I teoremi di Stokes, di Gauss e di Gauss-Green nel piano. Formula dell'area. Il teorema di Stokes nello spazio. Il teorema di Gauss nello spazio. Numeri complessi. Modulo, argomento, coniugato. Forma algebrica, trigonometrica, esponenziale. Radici  $n$ -esime di un numero complesso. Teorema fondamentale dell'Algebra: caso complesso e reale. Equazioni differenziali. Problema di Cauchy. Generalità su equazioni del I ordine. Equazioni differenziali del I ordine a variabili separabili. Equazioni differenziali lineari del I ordine. Struttura dell'integrale generale di un'equazione differenziale lineare di ordine  $n$ . Equazioni differenziali lineari di ordine superiore a coefficienti costanti. Successioni e serie di funzioni. Convergenza puntuale e uniforme di una successione. Convergenza puntuale, assoluta, uniforme e totale per una serie di funzioni. Serie di potenze. Spazio delle funzioni a quadrato integrabile. Polinomi ortogonali. Polinomi trigonometrici. Serie di Fourier in  $\mathbb{R}$  ed in  $\mathbb{C}$ . Principali risultati di convergenza. Avviso Corso spento di Analisi Matematica II (6 CFU) (studenti immatricolati ai corsi di laurea triennali fino all'a.a. 2006/07) Si informano tutti gli studenti interessati che, a partire da giugno 2008, l'esame di Analisi Matematica II (6 cfu) dovrà essere sostenuto con il docente titolare del nuovo corso di Analisi Matematica II. Programma del corso

Funzioni di più variabili. Dominio di definizione. Rappresentazione grafica. Limiti e continuità per funzioni di più variabili. Cambio di variabili nei limiti in più variabili. Coordinate polari. Derivate parziali, piano tangente, differenziale. Derivate parziali successive. Ottimizzazione: estremi liberi e vincolati. Differenziale e approssimazione lineare per funzioni di una o più variabili. Formula di Taylor. Sviluppi di Mac Laurin delle principali funzioni. Simboli di Landau. Operazioni tra infinitesimi. Applicazioni della formula di Taylor al calcolo dei limiti in una o più variabili. Funzioni implicite. Teorema di Dini. Teorema delle funzioni implicite in più di due variabili. Sistemi non lineari di  $m$  equazioni in  $n$  incognite. Approssimazione di Taylor per la funzione definita implicitamente. Funzioni integrabili. Confronto asintotico. Integrali doppi e tripli. Calcolo di aree e volumi. Cambi di variabile negli integrali multipli. Equazioni differenziali. Problema di Cauchy. Generalità su equazioni del 1° ordine. Equazioni differenziali del 1° ordine a variabili separabili. Equazioni differenziali lineari del 1° ordine. Struttura dell'integrale generale di un'equazione differenziale lineare di ordine  $n$ . Equazioni differenziali lineari di ordine superiore a coefficienti costanti. Serie numeriche. Serie geometrica. Serie convergenti, divergenti, indeterminate. Condizione necessaria di convergenza. Serie a termini non negativi. Criterio del confronto e del confronto asintotico, criterio della radice, criterio del rapporto, criterio del confronto con gli integrali impropri. Convergenza assoluta. Serie a segno alterno. Testi consigliati 1. N. Fusco, P. Marcellini, C. Sbordone ? Elementi di Analisi Matematica due, Liguori Editore, 2001 2. C.D. Pagani, S. Salsa - Analisi Matematica, Volume 2, Zanichelli Editore, 1999 3. P. Marcellini, C. Sbordone ? Esercitazioni di Matematica (2° volume, parte I & II), Liguori Editore, 1995 4M. Bramanti. Esercitazioni di analisi matematica 2 Editore: Esculapio, Anno edizione: 2012 5. B. Rubino ? Equazioni differenziali, teoria ed esercizi, versione preliminare 2004. Ulteriore materiale didattico. Esercizi e testi d'esame sono disponibili sulla pagina web:

<https://www.dropbox.com/sh/x52cgm4g9w93ieu/AABXp6xrPu6ivx2LPiUgHU22ad>

<http://univaq.it/~rubino/didattica.html> tra il ?Materiale didattico? riferito ad Analisi

### **Modalità d'esame:**

L'esame consiste in una prova scritta obbligatoria ed una prova orale facoltativa. La prova scritta si intende superata se si raggiunge un voto maggiore o uguale a 18/30. Una volta superata la prova scritta, e' possibile mantenere il voto della prova scritta come voto finale, oppure effettuare la prova orale per tentare di migliorare il voto. A seguito della prova orale il voto puo' anche diminuire. Qualora il voto della prova scritta sia maggiore o uguale a 15/30 e strettamente minore di 18/30, e' possibile sostenere una prova scritta integrativa per aver la possibilita' di ottenere un voto sufficiente. Si raccomanda di iscriversi tramite Segreteria Virtuale agli appelli d'esame, per ovvi motivi organizzativi.

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

Acquisizione degli elementi teorici fondamentali e capacità di applicare ai più comuni problemi le basi del calcolo differenziale nello spazio; delle successioni e serie di funzioni; della serie di Fourier e sue applicazioni; delle equazioni differenziali ordinarie. Saper applicare tali nozioni ai vari settori dell'Ingegneria.

### **Link al materiale didattico:**

[ELearning@AQ](mailto:ELearning@AQ)

## **Testi di riferimento:**

M. Bramanti, C.D. Pagani, S. Salsa: Analisi matematica 2. Ed. Zanichelli, Bologna, seconda edizione 2016  
**ISBN:**978-8808-63708-6

[B. Rubino. Equazioni differenziali, teoria ed esercizi, versione preliminare 2004](#)

[C. Lattanzio, B. Rubino. Analisi Matematica III: appunti per gli studenti della Facoltà di Ingegneria, versione preliminare 2005](#)

S. Salsa, A. Squellati Esercizi di analisi matematica 2, Ed.Zanichelli

P. Marcellini, C. Sbordone, Esercitazioni di matematica DUE, parte prima e seconda, ED. ZANICHELLI, 2018

Ulteriore materiale didattico. Esercizi e testi d'esame sono disponibili sulla pagina web:

<http://www.mathmods.eu/resources/downloads/viewcategory/17-appunti> tra il materiale didattico riferito ad Analisi Matematica II

Marco Bramanti, Esercitazioni di analisi matematica 2 Editore: Esculapio, Anno edizione: 2012