



UNIVERSITÀ  
degli STUDI  
di CATANIA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA ELETTRICA ELETTRONICA E  
INFORMATICA

Corso di laurea in Ingegneria industriale

Anno accademico 2016/2017 - 2° anno

---

## ANALISI MATEMATICA II A - L

MAT/05 - 9 CFU - 1° semestre

**Docente titolare dell'insegnamento**

**ANDREA ORAZIO CARUSO**

**Email:** aocaruso@dmi.unict.it

**Edificio / Indirizzo:** Ufficio MII 51 - Blocco Tre del "Dipartimento di Matematica e Informatica", Città Universitaria, V.le A.Doria 6, 95125, Catania, Italy

**Telefono:** 095 7383022 - 347 8336816 (Primo contatto tramite WhatsApp)

**Orario ricevimento:** Definito in base al Calendario delle Lezioni o delle pause didattiche e/o concordato personalmente o in gruppo, e comunicato, insieme alle altre informazioni ed al materiale didattico, su Studium e nel Canale Telegram "aocarusodidattica".

---

### OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso di "Analisi Matematica 2" integra e completa l'insegnamento della "Analisi Matematica 1", proponendosi per un verso l'obiettivo di estendere i concetti già appresi nel contesto delle funzioni reali di una variabile reale nell'ambito delle funzioni reali o vettoriali di più variabili reali e, per altri versi, proponendosi lo scopo di presentare alcuni argomenti fondamentali, come l'approssimazione di funzioni e le equazioni differenziali. Tali argomenti, e tali strumenti matematici, si rivelano infatti fondamentali per poter affrontare consapevolmente e proficuamente le discipline fisiche ed ingegneristiche che caratterizzano l'intero corso di laurea.

### PREREQUISITI RICHIESTI

Aver acquisito i contenuti (ed aver superato l'esame) della disciplina "Analisi Matematica 1".

---

### FREQUENZA LEZIONI

**Obbligatoria:** lo studente che non ha frequentato almeno il 70% delle lezioni non ha diritto a sostenere l'esame. La verifica della frequenza dello studente viene acquisita in classe mediante un registro delle presenze fatto passare in classe dal docente.

---

### CONTENUTI DEL CORSO

**PROGRAMMA DI MASSIMA DI ANALISI MATEMATICA 2**

1. **LIMITI E CONTINUITA'**. Richiami di topologia negli spazi Euclidei: limiti e continuità; applicazioni delle nozioni di completezza e compattezza ai teoremi sull'esistenza dei valori intermedi e dei valori estremi.
  
1. **SUCCESSIONI E SERIE DI FUNZIONI**. Convergenza di funzioni: convergenza puntuale ed uniforme; teoremi di continuità, derivabilità ed integrabilità; applicazioni alle serie di funzioni: convergenza puntuale, uniforme e totale; serie di potenze: raggio ed intervallo di convergenza, criteri di Cauchy- Hadamard e D'Alembert; teorema di Abel; derivazione e integrazione delle serie di potenze; serie di Taylor: criterio di sviluppabilità in serie di Taylor; sviluppi in serie delle funzioni  $e^x$ ,  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\sinh x$ ,  $\cosh x$ ,  $\log(1-x)$ ,  $\log(1+x)$ ,  $\arctg x$ ,  $(1+x)^a$ ,  $\arcsin x$ ; cenni sulle serie di Fourier.
  
1. **CALCOLO DIFFERENZIALE ED APPLICAZIONI**. Calcolo differenziale: derivabilità direzionale, parziale, e differenziabilità: proprietà relative e relazioni con la continuità; teorema del differenziale totale; teorema del differenziale delle funzioni composte; derivate di ordine superiore, lemma di Schwarz; teoremi del calcolo differenziale; applicazioni del calcolo differenziale all'ottimizzazione libera. Teoremi sulle funzioni implicite ed applicazioni all'ottimizzazione vincolata: moltiplicatori di Lagrange. Calcolo differenziale su varietà generalmente regolari: curve e superfici; bordo di una varietà, spazio tangente, vettori tangenti, normali e curvature. Forme differenziali e loro proprietà: integrale curvilineo di una forma differenziale; forme differenziali chiuse ed esatte: caratterizzazione delle forme differenziali esatte; insiemi stellati ed insiemi semplicemente connessi.
  
1. **CALCOLO INTEGRALE ED APPLICAZIONI**. Calcolo integrale: integrale multipli e misura di un insieme; passaggio al limite sotto integrazione, integrali con parametro, integrali iterati, formula del cambio di variabile. Applicazioni del calcolo integrale alle varietà: area di una varietà; integrali su varietà: integrali curvilinei e superficiali; relazione con gli integrali su varietà: teorema di Gauss-Green, teorema della divergenza, teorema di Stokes, ed applicazioni.
  
1. **CENNI SULLE EQUAZIONI DIFFERENZIALI LINEARI**. Equazioni differenziali: problema di Cauchy e formulazione equivalente in termini di equazioni integrali; teoremi di esistenza e/o unicità in piccolo ed in grande; metodi risolutivi per alcune equazioni differenziali ordinarie del primo ordine in forma normale: equazioni differenziali a variabili separabili, equazioni differenziali omogenee; equazioni differenziali lineari; equazioni differenziali di Bernoulli; equazioni differenziali lineari del secondo ordine: metodo della variazione delle costanti; metodi particolari nel caso di termini noti appartenenti a certe classi di funzioni.

---

## TESTI DI RIFERIMENTO

### TESTI SUGGERITI

#### TEORIA:

- G.Anichini - G.Conti, "Analisi Matematica 2", Pearson Italia, ultima edizione
- A.Bacciotti - F.Ricci, "Lezioni di Analisi Matematica 2", Editrice Levrotto e Bella, ultima edizione
- M.Bertsch, R.Dal Passo, L.Giacomelli, "Analisi Matematica, McGraw-Hill, ultima edizione
- W.Fleming, "Functions of Several Variables", Springer-Verlag, Corrected third printing, 1987
- C.Goffman, "Calculus of Several Variables", Harper & Row and John Weatherhill, Inc., first reprint, 1965
- C.D.Pagani - S.Salsa, "Analisi Matematica 2", Zanichelli, seconda edizione
- Dispense passate dal docente

#### ESERCIZI:

- M.Bramanti, "Esercitazioni Analisi Matematica 2", Progetto Leonardo - Edizioni Esculapio, Bologna, 2012

## ALTRO MATERIALE DIDATTICO

**DURANTE IL PERIODO DELLE LEZIONI, IN ACCORDO AGLI ARGOMENTI SVOLTI A LEZIONE, IL DOCENTE PASSERA' DELLE DISPENSE IN FORMATO DIGITALE E METTERA' A DISPOSIZIONE DEGLI STUDENTI I TESTI DELLE PROVE D'ESAME DEGLI A.A. PRECEDENTI, DAI QUALI VERRANNO ESTRATTI DEGLI ESERCIZI CHE SARANNO SVOLTI IN AULA. TUTTO IL MATERIALE SARA' DISPONIBILE SU STUDIUM.**

---

## PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

<b>* Argomenti</b>	<b>Riferimenti testi</b>
1 * Nella cartella "Documenti" del Corso su Studium, sarà disponibile l'elenco - aggiornato in itinere durante le lezioni - degli argomenti da portare all'esame (quelli obbligatori, quelli facoltativi e quelli senza dimostrazione).	Per ogni argomento da portare all'esame, in accordo a quanto svolto a lezione, verrà indicata esattamente la dispensa passata dal docente da cui l'argomento va studiato.

---

\* Conoscenze minime irrinunciabili per il superamento dell'esame.

**N.B.** La conoscenza degli argomenti contrassegnati con l'asterisco è condizione necessaria ma non sufficiente per il superamento dell'esame. Rispondere in maniera sufficiente o anche più che sufficiente alle domande su tali argomenti non assicura, pertanto, il superamento dell'esame.

---

## **VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO**

### **MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO**

**L'ESAME SI COMPONE DI UNA PROVA SCRITTA E DI UN COLLOQUIO ORALE: LA TIPOLOGIA DI PROVA SCRITTA PER L'A.A. 2016/2017 E' DISPONIBILE SU STUDIUM; LO STUDENTE CHE SUPERA LA PROVA SCRITTA DOVRA' SOSTENERE IL COLLOQUIO ORALE PRIMA DEL SUCCESSIVO APPELLO, IN DATE CONCORDATE INSIEME AL DOCENTE: A TALE SCOPO, AL TERMINE DELLE LEZIONI, VERRA' FORNITO AGLI STUDENTI L'ELENCO DEI TEOREMI/PROPOSIZIONI/ETC. CHE VENGONO RICHIESTI AL COLLOQUIO ORALE. A COMPLETAMENTO DI QUANTO SCRITTO PRIMA, PER QUANTO RIGUARDA A PROVA SCRITTA, I TESTI DEI COMPITI DEI PRECEDENTI TRE A.A. SONO ANCHE QUESTI DISPONIBILI SU STUDIUM.**

### **PROVE IN ITINERE**

**NON SONO PREVISTE PROVE IN ITINERE.**

### **PROVE DI FINE CORSO**

**NON SONO PREVISTE PROVE, MA ESERCITAZIONI DI FINE CORSO (OLTRE CHE, NATURALMENTE, IN ITINERE) FINALIZZATE AL SUPERAMENTO DELLE PROVE SCRITTE.**

### **ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI**

**DURANTE LE LEZIONI E LE ESERCITAZIONI, IL DOCENTE INDICHERA' ESATTAMENTE QUALI TIPOLOGIE DI ESERCIZI COMPARIRANNO NEL COMPITO.**

---