

---

# Testi del Syllabus

---

Docente	<b>SERVADEI RAFFAELLA</b>	Matricola: <b>002907</b>
---------	---------------------------	--------------------------

---

Anno offerta:	<b>2014/2015</b>
---------------	------------------

Insegnamento:	<b>27000009 - ANALISI MATEMATICA II</b>
---------------	---

Corso di studio:	<b>0702 - INGEGNERIA CHIMICA</b>
------------------	----------------------------------

Anno regolamento:	<b>2013</b>
-------------------	-------------

CFU:	<b>12</b>
------	-----------

Settore:	<b>MAT/05</b>
----------	---------------

Tipo attività:	<b>A - Base</b>
----------------	-----------------

Partizione studenti:	<b>-</b>
----------------------	----------

Anno corso:	<b>2</b>
-------------	----------

Periodo:	<b>Primo Semestre</b>
----------	-----------------------

Sede:	<b>UNIVERSITA' DELLA CALABRIA</b>
-------	-----------------------------------

---



## Tipo testo

## Testo

## Lingua insegnamento

Italiano

## Contenuti

Calcolo differenziale per funzioni reali di più variabili reali: dominio, grafico e curve di livello. Topologia in  $R^n$ : distanza e sue proprietà, spazi metrici, intorni, punti interni, punti esterni e punti di frontiera. Insiemi aperti e chiusi e loro proprietà. Limiti. Calcolo di limiti: metodo delle restrizioni e delle coordinate polari. Continuità. Teorema di Weierstrass. Derivate parziali e gradiente. Significato geometrico delle derivate parziali. Derivate direzionali. Piano tangente. Differenziabilità e approssimazione lineare. Teorema del differenziale totale. Formula del gradiente. Formule di calcolo per le derivate. Teorema di derivazione delle funzioni composte. Derivate di ordine superiore. Teorema di Schwarz. Massimi e minimi relativi. Punti critici. Condizione necessaria del primo ordine (Teorema di Fermat). Classificazione dei punti critici in  $R^2$  e in  $R^n$ . Massimi e minimi vincolati. Teorema dei moltiplicatori di Lagrange.

Approssimazione di funzioni e Formula di Taylor: differenziale e approssimazione lineare. Il simbolo di "o piccolo". Sviluppi asintotici e applicazione al calcolo di limiti. Polinomio di Taylor. Formula di Taylor con il resto di Peano. Formula di Taylor per funzioni elementari. Formula di Taylor con il resto di Lagrange e con il resto integrale. Applicazioni: approssimazione di funzioni, stima dell'errore e calcolo di limiti. Formula di Taylor in  $R^2$  e in  $R^n$ .

Curve in  $R^n$ : funzioni a valori vettoriali. Limiti e continuità. Derivate per funzioni a valori vettoriali. Teorema di derivazione delle funzioni composte. Curve in  $R^n$ . Parametizzazioni e sostegno. Curve chiuse e curve semplici. Curve nel piano e nello spazio. Parametizzazioni di curve nel piano: equazioni parametriche di rette, semirette e segmenti. Equazioni parametriche delle coniche. Grafici di funzioni. Curve in forma polare. Parametizzazioni di curve nello spazio. Curve regolari. Versore tangente. Curve regolari a tratti.

Calcolo integrale per funzioni reali di più variabili reali: integrali doppi sui rettangoli. Formule di riduzione su un rettangolo. Significato geometrico dell'integrale doppio. Integrali doppi su insiemi limitati e misurabili: domini semplici e regolari. Proprietà elementari dell'integrale. Formule di riduzione su domini semplici. Cambiamento di variabili in  $R^2$ . Formula del cambiamento di variabili per integrali doppi. Integrali tripli. Integrazione per fili e per strati. Formule del cambiamento di variabili per integrali tripli.

Curve e integrali curvilinei di una funzione. Curve in  $R^n$ : curve rettificabili e lunghezza di una curva. Cambi di parametrizzazioni, curve equivalenti e cambi di orientazione. Ascissa curvilinea. Integrale curvilineo di una funzione. Significato geometrico dell'integrale curvilineo.

Campi vettoriali e integrali curvilinei di campi vettoriali: lavoro e circuitazione di un campo vettoriale. Campi vettoriali conservativi e potenziali. Lavoro di un campo conservativo e caratterizzazione dei campi conservativi. Campi irrotazionali. Campi conservativi e campi irrotazionali in aperti. Insiemi semplicemente connessi. Campi conservativi e campi irrotazionali in aperti semplicemente connessi. Formula di Gauss-Green. Applicazioni al calcolo di aree e indice di avvolgimento.

Superfici e integrali di superfici: superfici in forma parametrica. Superfici regolari in forma parametrica. Versore normale e piano tangente. Orientazione di una superficie. Superfici orientabili e superfici orientate. Bordo di una superficie e sua orientazione. Superfici regolari a pezzi. Area di una superficie. Integrali di superficie di funzioni continue. Flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie. Teorema della divergenza e applicazioni. Formula di Stokes e applicazioni.

Equazioni differenziali ordinarie: generalità. Equazioni a variabili separabili. Equazioni differenziali lineari: generalità e principio di

## Tipo testo

## Testo

sovrapposizione. Equazioni lineari del primo ordine. Equazioni differenziali lineari di ordine  $n$  a coefficienti costanti omogenee: integrale generale e determinante wronskiano. Equazioni differenziali lineari di ordine  $n$  a coefficienti costanti non omogenee: integrale generale e metodo di somiglianza. Equazione di Eulero ed equazione di Bernoulli. Equazioni differenziali non lineari. Metodo di variazione delle costanti per equazioni lineari del secondo ordine. Problema di Cauchy. Teorema di esistenza e unicità locale. Cenni sui problemi ai limiti.

Equazioni differenziali alle derivate parziali. Equazioni alle derivate parziali del secondo ordine: classificazione in ellittiche, iperboliche e paraboliche. Problemi con condizioni al bordo. Equazioni delle onde, del calore e di Laplace.

Argomenti delle esercitazioni: esercizi sugli argomenti delle lezioni.

### Testi di riferimento

Adams, Calcolo Differenziale 1, Casa Editrice Ambrosiana  
Adams, Calcolo Differenziale 2, Casa Editrice Ambrosiana  
Barutello - Conti - Ferrario - Terracini - Verzini, Analisi matematica, Vol.2, Apogeo  
Bramanti - Pagani - Salsa, Analisi matematica 1, Zanichelli  
Bramanti - Pagani - Salsa, Analisi matematica 2, Zanichelli  
Conti - Ferrario - Terracini - Verzini, Analisi matematica, Vol.1, Apogeo  
Fusco - Marcellini - Sbordone, Analisi matematica due, Liguori Editore  
Fusco - Marcellini - Sbordone, Elementi di Analisi Matematica due, Liguori Editore  
Marcellini - Sbordone, Analisi matematica uno, Liguori Editore  
Marcellini - Sbordone, Elementi di Analisi Matematica uno, Liguori Editore  
Salsa - Squellati, Esercizi di Analisi matematica 1, Zanichelli  
Salsa - Squellati, Esercizi di Analisi matematica 2, Zanichelli

### Obiettivi formativi

Insieme al corso di Analisi Matematica 1, il corso intende fornire agli studenti le conoscenze di analisi matematica necessaria ad uno studente di Ingegneria. Alla fine del corso gli studenti saranno in grado di risolvere una grande varietà di problemi di matematica, derivanti anche dalle applicazioni, e avranno sviluppato le capacità necessarie per intraprendere studi successivi con un buon grado di autonomia.

### Prerequisiti

ANALISI MATEMATICA 1

### Metodi didattici

Frontale

### Modalità di verifica dell'apprendimento

Prova scritta ed esame orale obbligatorio.



# Testi in inglese

## Tipo testo

## Testo

### Lingua insegnamento

Italian

### Contenuti

Differential calculus of functions of several variables. Functions of two or more variables. Limits and continuity. Level curves. Partial derivatives. Gradient. Directional derivatives. Geometric interpretation of partial derivatives. Differentiability and its geometrical meaning. The total differential theorem. Tangent planes. Approximations. Higher derivatives. Schwarz theorem. Maxima and minima. Method of Lagrange multipliers.

Approximation of functions. Linear approximation. Taylor's formula. Applications: approximation of functions and calculus of limits. Taylor's formula in the plane and in the space.

Vector-valued functions: limits and continuity. Partial derivatives and differentiability.

Integral calculus of functions of several variables: multiple integrals. Definition of the integral. Properties of the integral. Iterated integrals. Change of variables. Geometric and physical applications.

Curves and line integrals of functions. Curves in the plane and in the space. Parametric representations. Arc length. Line integrals of functions and their applications.

Vector fields and line integrals of vector fields. Line integral of a vector field and its physical meaning. Irrotational fields and curl. Gradient fields and potential functions. Characterization of gradient fields. Connections between irrotational fields and gradient fields. Gauss-Green theorem and its applications.

Surfaces. Parametric representations. Smooth surfaces. Area of a surface. Surface integrals. The divergence theorem. Stokes theorem. Applications to fluid dynamic.

Ordinary differential equations: basic terminology. Cauchy problem. First order equations. Equations with variables separable. Linear differential equations: space of solutions. First order linear equations. Second order linear equations: with constant coefficients, homogeneous and nonhomogeneous case. Linear equations of higher orders with constant coefficients. Euler equation and Bernoulli equation. Nonlinear differential equations. Cauchy problem: existence and uniqueness of the solution.

Introduction to partial differential equations. Second order equations with constant coefficients: classification. The Laplace equation, the heat equation and the wave equation.

Tutorials content: exercises on the topics of the lessons.

### Testi di riferimento

Adams, Calcolo Differenziale 1, Casa Editrice Ambrosiana  
Adams, Calcolo Differenziale 2, Casa Editrice Ambrosiana  
Barutello - Conti - Ferrario - Terracini - Verzini, Analisi matematica, Vol.2, Apogeo  
Bramanti - Pagani - Salsa, Analisi matematica 1, Zanichelli  
Bramanti - Pagani - Salsa, Analisi matematica 2, Zanichelli  
Conti - Ferrario - Terracini - Verzini, Analisi matematica, Vol.1, Apogeo  
Fusco - Marcellini - Sbordone, Analisi matematica due, Liguori Editore  
Fusco - Marcellini - Sbordone, Elementi di Analisi Matematica due, Liguori Editore  
Marcellini - Sbordone, Analisi matematica uno, Liguori Editore  
Marcellini - Sbordone, Elementi di Analisi Matematica uno, Liguori Editore

## ***Tipo testo***

## ***Testo***

Salsa - Squellati, Esercizi di Analisi matematica 1, Zanichelli  
Salsa - Squellati, Esercizi di Analisi matematica 2, Zanichelli

### **Obiettivi formativi**

After Mathematical Analysis 1, this course intends to provide students with the essential notions of mathematical analysis needed by engineering students. At the end of the course the students will be able to solve a wide variety of mathematical and physical problems and will have developed the skills necessary for further studies with a good degree of autonomy.

### **Prerequisiti**

MATHEMATICAL ANALYSIS 1

### **Metodi didattici**

Front

### **Modalità di verifica dell'apprendimento**

Written test and oral test.