



# UNIVERSITÀ DI PISA

## ANALISI MATEMATICA II

---

**PAOLO ACQUISTAPACE**

Anno accademico 2017/18  
CdS INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE E  
EDILE  
Codice 526AA  
CFU 12

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
ANALISI MATEMATICA II	MAT/05	LEZIONI	120	PAOLO ACQUISTAPACE

Obiettivi di apprendimento

### *Conoscenze*

Successioni e serie di funzioni. Equazioni differenziali lineari di ordine  $n$  e sistemi differenziali lineari del primo ordine. Calcolo differenziale per funzioni di più variabili. massimi e minimi vincolati, Curve e superfici, campi vettoriali. Nozioni basilari di probabilità e statistica.

### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Esame orale.

### *Capacità*

Saper ragionare matematicamente e saper risolvere esercizi standard su tutta la teoria svolta.

### *Modalità di verifica delle capacità*

Esame scritto.

### *Comportamenti*

Comportamenti civili.

### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Esame visivo e auditivo.

### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Aver superato gli esami di Analisi matematica 1, Geometria e algebra.

### *Corequisiti*

Parola inesistente sui vocabolari.

### *Prerequisiti per studi successivi*

Tutto il programma.

### *Indicazioni metodologiche*

Non basta capire senza studiare, non basta studiare senza capire.

### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*

Successioni e serie di funzioni: convergenza puntuale e uniforme.

Teorema delle funzioni implicite, teorema di invertibilità locale, teorema del rango.

Curve in  $\mathbb{R}^2$ : lunghezza, vettore tangente; superfici in  $\mathbb{R}^3$ : vettore normale, piano tangente, orientabilità.

Massimi e minimi vincolati.



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

Calcolo integrale in più variabili: misura, funzioni misurabili, integrale di funzioni misurabili, numerabile additività, passaggio al limite sotto il segno di integrale, integrazione iterata, cambiamento di variabili: coordinate polari, cilindriche e sferiche.

Area di una superficie, integrali superficiali di funzioni, flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie orientabile, teorema della divergenza, teorema di Stokes. Gradiente, rotore e divergenza, campi vettoriali conservativi, irrotazionali, indivergenti, potenziali e potenziali vettori.

Calcolo delle probabilità: spazi probabilizzati, eventi, densità discreta, ripartizione uniforme, calcolo combinatorio per probabilità uniformi, probabilità condizionale, formula della disintegrazione, formula di Bayes, indipendenza di eventi. Variabili aleatorie discrete: densità, legge di Bernoulli, legge binomiale, legge geometrica, legge di Poisson; speranza. Variabili aleatorie continue: densità, funzione di ripartizione.

Speranza. Leggi continue: ripartizione uniforme, legge esponenziale, legge beta e legge gamma. Vettori aleatorii, densità congiunta e densità marginali. Indipendenza. Variabili aleatorie dipendenti: legge e speranza condizionale. Varianza e covarianza, coefficiente di correlazione. Legge dei grandi numeri: disuguaglianze di Markov e di Chebyshev, leggi normali; legge di Student e legge del  $\chi^2$ . Uso della funzione di ripartizione e delle tabelle per il calcolo delle probabilità, nozione di quantile. Teorema limite centrale e approssimazione normale.

Statistica descrittiva: raccolta e organizzazione dei dati, tabelle e grafici delle frequenze, raggruppamento dei dati, istogrammi e ogive. Media, mediana e moda; varianza e deviazione standard.

Statistica inferenziale: modelli statistici parametrici. Stime. Intervalli di confidenza per la media e per la varianza. Stimatori di una popolazione gaussiana, stimatori di massima verosimiglianza e stimatore dei momenti. Test d'ipotesi statistiche: livello di significatività e  $p$ -value; errore di prima e di seconda specie. Test di verifica sulla media e sulla frequenza. Verifica di ipotesi: test di Student, test del  $\chi^2$ . Il punto di vista bayesiano: modelli, stimatori, test bayesiani. Cenni sulla regressione lineare: stima dei parametri di regressione, retta dei minimi quadrati.

### Bibliografia e materiale didattico

Appunti di Analisi matematica 1 (P. Acquistapace) <http://people.dm.unipi.it/~acquistp/analisi1.pdf> ,

Appunti di Analisi matematica 2 (P. Acquistapace) <http://people.dm.unipi.it/~acquistp/analisi2.pdf> ,

Analisi matematica 2 (C. Pagani, S. Salsa), Zanichelli 2015,

Appunti di probabilità e statistica (A. Carpi), <http://people.dm.unipi.it/~acquistp/cps.pdf> .

### Indicazioni per non frequentanti

Meglio frequentare.

I testi delle lezioni si troveranno alla pagina web <http://people.dm.unipi.it/~acquistp/inge.html> .

### Modalità d'esame

Esame scritto e orale. Tre prove intermedie: chi ottiene una media non inferiore a 18/30 è esonerato dall'esame scritto.

### Stage e tirocini

Nulla.

### Pagina web del corso

<http://people.dm.unipi.it/~acquistp/inge.html>

### Note

do re mi fa sol la si, per tacer dei semitoni.

Ultimo aggiornamento 14/05/2018 12:08