

Insegnamento di: Teoria dei Frattali			
Classe di laurea: L-40 – Matematica		Corso di Laurea in: Matematica	Anno accademico: 2017/2018
Denominazione inglese insegnamento: Fractal Theory		Tipo di insegnamento: a scelta	Anno: 1
			Semestre: 2
Tipo attività formativa: c- attività affine	Ambito disciplinare: Formazione teorica	Settore scientifico-disciplinare: MAT05	CFU totali: 7 di cui CFU lezioni: 6,5 CFU ese/lab/tutor: 0,5
Modalità di erogazione, ore di didattica assistita ed ore dedicate allo studio individuale ore di lezione: ore di esercitazione/laboratorio/tutorato: 52 totale ore didattica assistita: 8 totale ore di studio individuale: 115			
Lingua di erogazione: Italiano	Obbligo di frequenza: no		
Docente: Sandra Lucente Marcello D'Abbicco	Tel: Sandra Lucente 0805442275 Marcello D'Abbicco 0805442721 e-mail: sandra.lucente@dm.uniba.it marcello.dabbicco@dm.uniba.it	Ricevimento studenti: Dip. Matematica Sandra Lucente Piano II Stanza 22 Marcello D'Abbicco Piano II Stanza 36	Giorni e ore ricevimento: Sandra Lucente Martedì 14.30-16.30 In altri giorni previo appuntamento
Conoscenze preliminari: Nozioni acquisite nei primi due anni di una laurea della classe L-35: Analisi Matematica in una e più variabili, primi rudimenti di Analisi Complessa, Topologia generale.			
Obiettivi formativi: Conoscenza della misura di Hausdoorf; acquisizione della nozione di dimensione di Hausdoorf; dimensione di box-counting e dimensioni topologiche; confronto tra tali nozioni; studio di frattali IFS e di tipo Mandelbrot e Julia.			
Risultati di apprendimento previsti	<p>Conoscenza e capacità di comprensione: Acquisizione di concetti fondamentali della teoria dei frattali e delle relative tecniche dimostrative.</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione applicate: Capacità di effettuare autonomamente il calcolo di alcune misure e dimensioni di insiemi. Capacità di costruire alcuni frattali ricorsivi e di implementarli in ambiente informatico. Capacità di relazionare i risultati studiati con applicazioni alla geologia, biologia, medicina etc...</p> <p>Autonomia di giudizio: Capacità di individuare i giusti strumenti matematici e le giuste tecniche per affrontare problemi matematici complessi.</p> <p>Abilità comunicative: Acquisizione del linguaggio e del formalismo matematico avanzato, necessario per la consultazione e comprensione di articoli. Competenze nella comunicazione in lingua italiana e inglese nel linguaggio e nel formalismo matematico; abilità informatiche in rapporto alla elaborazione e presentazione di frattali più semplici;</p>		

capacità di lavorare in gruppo; capacità di divulgazione della relazione tra i frattali e il mondo naturale o antropico. Capacità di esporre le conoscenze acquisite e dei risultati studiati, la descrizione, l'analisi e la risoluzione di alcuni problemi della teoria del caos.

Capacità di apprendere:

Acquisizione di un metodo di studio adeguato, supportato dalla consultazione dei testi e dall'implementazione dei contenuti in programmi informatici per la costruzione di frattali.

Programma del corso

Teoria Analitica La misura di Hausdorff • La dimensione di Hausdorff • Dimensione di box counting • Lunghezza di curve • Formula dell'area

Teoria Geometrica • Piccola dimensione induttiva • Grande dimensione induttiva • Dimensione per ricoprimento • Equivalenza delle definizioni • Il teorema del punto fisso di Brower e la dimensione degli spazi euclidei •

Insiemi frattali • Definizione di insiemi frattali • I frattali IFS • Applicazione della teoria analitica e geometrica della dimensione agli insiemi di Cantori, allo spazio ultrametrico, alla curva di Van Koch, agli insiemi di Sierpinsky, Menger, Apollonio • Applicazione alle curve di riempimento in particolare di Peano e Hilbert • L'insieme di Mandelbrot • Gli insiemi di Julia e di Fatou

Applicazioni • Metodi grafici per il calcolo della dimensione frattale • Metodi grafici per rappresentazione di insiemi frattali • Applicazioni dei frattali in varie discipline

Metodi di insegnamento:

Lezioni in aula

Supporti alla didattica:

Per lezioni più complesse gli appunti di lezione sono forniti agli studenti qualche giorno prima della lezione

Controllo dell'apprendimento e modalità d'esame:

Prova orale di tipo seminariale a partire dalla lettura di articoli scientifici

Testi di riferimento principali:

Falconer, Kenneth. *Fractal geometry: mathematical foundations and applications*. John Wiley & Sons, 2004.

Edgar, Gerald. *Measure, topology, and fractal geometry*. Springer Science & Business Media, 2007.