

<b>Insegnamento di: TEORIA DEI FRATTALI</b>			
<b>Classe di laurea:</b> LM-40 – Matematica		<b>Corso di Laurea in:</b> Matematica	<b>Anno accademico:</b> 2018/2019
<b>Denominazione inglese insegnamento:</b> Fractal Theory		<b>Tipo di insegnamento:</b> a scelta	<b>Anno:</b> 1
			<b>Semestre:</b> 2
<b>Tipo attività formativa:</b> c- attività affine	<b>Ambito disciplinare:</b> Formazione teorica	<b>Settore scientifico-disciplinare:</b> MAT05	<b>CFU totali: 7</b> di cui CFU lezioni: 6,5 CFU ese/lab/tutor: 0,5
<b>Modalità di erogazione, ore di didattica assistita ed ore dedicate allo studio individuale</b> ore di lezione: ore di esercitazione/laboratorio/tutorato: 52 totale ore didattica assistita: 8 totale ore di studio individuale: 115			
<b>Lingua di erogazione:</b> Italiano	<b>Obbligo di frequenza:</b> no		
<b>Docente:</b> Sandra Lucente Marcello D'Abbicco	<b>Tel:</b> Sandra Lucente 0805442275 Marcello D'Abbicco 0805442721 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:sandra.lucente@dm.uniba.it">sandra.lucente@dm.uniba.it</a> <a href="mailto:marcello.dabbicco@dm.uniba.it">marcello.dabbicco@dm.uniba.it</a>	<b>Ricevimento studenti:</b> Dip. Matematica  Sandra Lucente Piano II Stanza 22  Marcello D'Abbicco Piano II Stanza 36	<b>Giorni e ore ricevimento:</b> previo appuntamento
<b>Conoscenze preliminari:</b> 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.			
<b>Obiettivi formativi:</b> 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.			
<b>Risultati di apprendimento previsti</b>	<p><b>Conoscenza e capacità di comprensione:</b> Acquisizione di concetti fondamentali della teoria dei frattali e delle relative tecniche dimostrative.</p> <p><b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</b> 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><b>Autonomia di giudizio:</b> Capacità di individuare i giusti strumenti matematici e le giuste tecniche per affrontare problemi matematici complessi.</p> <p><b>Abilità comunicative:</b> 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.