

Università degli Studi di Torino

Scuola di Scienze della Natura

Abstract dei minicorsi

Dalla radice quadrata di due ai frattali

Un percorso attraverso algoritmi ricorsivi, numeri immaginari ed esplorazioni geometriche

Il corso si propone di introdurre i frattali, illustrandone sia le principali caratteristiche matematiche sia gli aspetti legati a situazioni reali di tipo biologico o naturalistico.

Il corso prevede:

1. un'introduzione ai frattali e alle loro proprietà
2. la costruzione della curva di Koch
3. lo sviluppo degli strumenti matematici per la costruzione del frattale di Newton e l'implementazione di tale procedimento con Geogebra

Livello scolastico: classi terze, quarte e quinte della scuola secondaria di secondo grado

Strumenti utili per lo svolgimento dell'attività: app di Geogebra; app per la visualizzazione dei QR Code

Assegnazione: prima di seguire l'attività può essere utile vedere il video

<https://www.youtube.com/watch?v=WfTdf3l6Ug>

realizzato nell'ambito dell'iniziativa MITK2 Videos.

Per una panoramica ed alcuni esempi di frattali si può consultare:

Appunti del corso di Geometria Computazionale del Prof. Alzati dell'Università di Milano

http://www.mat.unimi.it/users/alzati/Geometria_Computazionale_98-99/apps/frattali/teoria.html

Un numero della rivista Scienze e Ricerche

<http://www.scienze-ricerche.it/?p=4395>

Il sito della Fractal Foundation

<http://fractalfoundation.org/resources/what-are-fractals/>

Teoria dei numeri e crittografia.

Crittografia significa *scrittura nascosta*; lo scopo della crittografia è quello di controllare l'accesso a certe informazioni. Il problema di criptare un messaggio risale all'antichità e nel corso dei secoli sono stati costruiti codici ingegnosi, che sono stati altrettanto ingegnosamente decifrati. Con l'avvento dell'automazione, e del sistema attuale di telecomunicazioni, la necessità di garantire la riservatezza nella trasmissione e nell'archiviazione di dati ha assunto un ruolo determinante in tutti gli aspetti della vita quotidiana: si pensi alle operazioni bancarie eseguite sulla rete, agli acquisti online, alle comunicazioni industriali, finanziarie e militari.

E' interessante il fatto che nell'ambito delle trasmissioni digitali, si rivelino essenziali tecniche provenienti dall'algebra e dalla teoria dei numeri, due discipline considerate in passato di grandissimo interesse matematico ma di scarsa utilità applicativa. Nel Minicorso, percorreremo un viaggio nelle tecniche di codifica e di decodifica di messaggi, dalle più semplici alle più elaborate, mostrando come queste possano essere rappresentate matematicamente e come metodi e risultati matematici forniscano strumenti preziosi per garantirne la sicurezza.

Funzioni elementari, loro operazioni e composizioni

Un approccio dinamico tra grafici cartesiani, relazioni e diagrammi non standard

Quali diagrammi sono gli "antenati" del piano cartesiano?

Il piano cartesiano è l'unico sistema possibile per rappresentare una funzione?

Come facciamo a cogliere che due variabili "co-variano"?

Possiamo parlare di un grafico non di funzione? Che cosa rappresenta?

Perché una curva chiusa non è un grafico di funzione?

Il corso si propone di rispondere a queste e altre domande, trattando alcune caratteristiche di funzioni elementari visibili dai loro grafici e altre che invece sfuggono quando si utilizza la rappresentazione cartesiana usuale. Nasce da qui la necessità di prendere in esame anche altri diagrammi, "inusuali", e lo studio delle relazioni che intercorrono tra diversi possibili sistemi di rappresentazione.

In particolare, esploreremo il significato di dipendenza funzionale tra variabili, secondo la definizione di covarianza data da Slavik (1997), e metteremo in luce come un sistema permetta di cogliere maggiormente aspetti algebrici e un altro aspetti analitici. Parte delle nostre esplorazioni verterà inoltre sul significato di operare con coppie di funzioni e comporle e sulla scoperta del legame tra grafici non di funzione e coppie di funzioni parametriche.

Il corso farà eventualmente uso di sensori di movimento e di software per esplorare in modo dinamico alcuni degli aspetti suddetti.