



Mostra sui Frattali

Università degli Studi dell'Insubria, Via Valleggio 11, Como
Notte dei Ricercatori - venerdì 25 settembre ore 14.30



La mostra è organizzata in una prima parte di seminari in cui saranno mostrati i frattali presenti nell'arte e nella natura fino ad arrivare alla definizione formale di frattale utilizzando opportuni strumenti matematici. I partecipanti saranno coinvolti nella creazione di disegni frattali mediante l'utilizzo di semplici programmi informatici (non sono necessarie competenze informatiche pregresse). Infine, i partecipanti saranno accompagnati nell'area espositiva, dove alcuni poster illustreranno quanto descritto nei seminari precedenti per ripercorrere individualmente ciò che ha suscitato maggiore curiosità, avendo la possibilità di interagire con gli studenti di matematica che hanno allestito la mostra.

La durata complessiva di tutto il percorso è di circa 90 minuti.

Per prenotazioni inviare un email a marco.donatelli@uninsubria.it (Prof. Marco Donatelli).

Nel dettaglio i seminari introduttivi verteranno sui seguenti argomenti:

1. Partiremo dai tempi di Bach, per passare attraverso gli anni 80 per arrivare infine al 2015. Cosa hanno in comune tutte queste epoche? L'**arte frattale** è creata calcolando funzioni matematiche frattali e trasformando i risultati dei calcoli in immagini, animazioni, musica o altre forme di espressione artistica. L'arte frattale è creata solitamente con l'ausilio di un computer, al fine di accelerare il processo di calcolo della funzione frattale. L'equilibrio perfetto tra prevedibilità e sorpresa rappresenta la chiave di un capolavoro musicale. Queste strutture frattali nella musica non sono meri artifici delle performance, bensì sussistono nella composizione scritta, prima che venga eseguita davanti al pubblico. Infatti, i compositori manipolavano la prevedibilità in ritmi $1/f$ al fine di fornire alle loro composizioni delle identità uniche e speciali. In conclusione, possiamo dire che i frattali sono oggetti geometrici fantastici e sorprendenti, in grado non solo di stupire per la loro bellezza e armonia, ma anche in quanto riescono a descrivere un'ingente quantità di fenomeni naturali e persino la buona musica.
2. **I frattali circondano la nostra vita.** Al supermercato ci possiamo imbattere nel *cavolo romano*: cosa c'è di interessante? Se lo guardiamo attentamente capiamo di trovarci di fronte ad un esempio di frattale. Attraverso un viaggio nel mondo che ci circonda scopriamo insieme come esso sia impregnato di questi affascinanti enti matematici. Le *montagne* non sono conici perfetti come un *fiocco di neve* non è una sfera perfetta. Vedremo manualmente come il cavolo romano sia riconducibile ai frattali, ovvero la caratteristica peculiare per cui ogni sua porzione è simile al tutto. Inoltre, analizzeremo *foglie e conchiglie* per andare a vedere come il nostro occhio si sia abituato ad analizzare la "ruvidità" degli oggetti che ci circondano. Possiamo costruire al computer una *nuvola* realistica al 100% artificiale? Ebbene sì, usando solo dati della sua ruvidità vedremo come un computer riuscirà a rendere realistica una nuvola o una montagna. Pur non accorgendocene, anche noi siamo costituiti da frattali; basta pensare al nostro sistema vascolare o all'apparato respiratorio: la natura li ha fatti così per ottimizzarli. Concluderemo infine con i famosi disegni nel grano, opera di "extraterrestri" pratici nell'uso dei frattali e in particolare dell'insieme di Mandelbrot.
3. Introdurremo poi il **concetto di frattale in modo più tecnico**, illustrando la matematica esistente dietro a queste figure. Per farlo partiremo dalla domanda posta inizialmente da Mandelbrot "Quanto è lunga la costa della Gran Bretagna?", per poi passare al fiocco di Koch. Quindi, definiremo un nuovo concetto di dimensione che generalizza quello classico e porta alla definizione di frattale. Dopo una breve spiegazione di cosa siano i numeri complessi e la ricorsione, mostreremo come costruire i frattali più famosi: gli insiemi di Julia e di Mandelbrot. Per concludere, utilizzeremo l'ambiente informatico "Octave" per vedere come cambiano gli insiemi di Julia modificando alcune condizioni iniziali (parametro e numero di iterazioni)."

