



POLITECNICO
DI TORINO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TORINO



Fondazione
CRT



Progetto
DIDEROT

ALFACLASS 2017

Prof. Filippo Bracci

Evoluzione in matematica: un viaggio dai sistemi discreti olomorfi ai sistemi continui

Molti fenomeni fisici sono descritti da "sistemi dinamici", che possono essere di tipo "discreto" (qualora l'evoluzione del sistema si misuri "di tanto in tanto") oppure "continui" (qualora l'evoluzione del sistema vari continuamente nel tempo). La comprensione di tali fenomeni è dunque strettamente legata alla comprensione dell'evoluzione delle funzioni o equazioni che descrivono i fenomeni stessi. In vari casi, i dati del problema sono di tipo "olomorfo" (cioè, particolarmente rigidi). Lo studio matematico di sistemi dinamici olomorfi ha portato alla nascita dal lato discreto della teoria di Fatou e Julia, con lo studio dei cosiddetti "frattali" (di cui il famoso insieme di Mandelbrot è un esempio). Dall'altro, lo studio della dinamica olomorfa continua ha portato allo sviluppo della teoria dei semigrupperi e della teoria di Loewner (su cui Oded Schramm all'inizio di questo secolo ha basato la teoria delle SLE, che sono una generalizzazione "probabilistica" delle equazioni introdotte da Loewner nel 1930). Lo scopo di questa lezione è di illustrare la teoria dei sistemi dinamici olomorfi, discreti e continui, motivandone lo studio e raccontando a grandi linee lo sviluppo, i risultati più profondi e i maggiori problemi aperti.

Prof. Alessandro Berarducci

Il paradosso di Banach-Tarski

Il paradosso di Banach-Tarski non è un vero e proprio paradosso, ma un teorema della matematica così strano da sembrare incredibile.

Esso afferma che è possibile suddividere una sfera in 5 pezzi e ridistribuirli tramite spostamenti rigidi in modo da formare due sfere della stessa dimensione di quella di partenza. La discussione del paradosso ci offre lo spunto per parlare dell'assioma della scelta, del concetto di area e volume, e del concetto matematico di gruppo.

Prof. Giancarlo Liverani

Micro versus Macro: un problema tra fisica e matematica

Farò alcune considerazioni sulla relazione tra la descrizione microscopica del mondo (consistente in atomi, molecole, etc...) e quella macroscopica (usualmente descritta da un continuo) e su come tali descrizioni così diverse possano essere riconciliate.



POLITECNICO
DI TORINO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TORINO



Fondazione
CRT



Progetto
DIDEROT

Prof. Emilia Mezzetti

Problema di Waring, varietà di secanti e interpolazione in più variabili

“Ogni numero intero positivo è somma di al massimo quattro quadrati di numeri interi”. Questo teorema di Teoria dei Numeri fu dimostrato nel 1770 dal matematico torinese Joseph-Louis Lagrange. Nello stesso anno, il matematico inglese Edward Waring pose il problema di determinare il numero di addendi necessario se anziché quadrati si considerano cubi, quarte potenze, o potenze superiori. Il problema di Waring, non ancora risolto completamente, ha dato luogo a interessanti varianti, quando si considerino anziché numeri, altri oggetti matematici che si possano sommare e moltiplicare fra loro. Nel seminario ci occuperemo del caso dei polinomi, molto studiato negli ultimi decenni, perché presenta vari aspetti interessanti sia per la matematica teorica, in particolare la geometria, sia per le applicazioni. Vedremo le relazioni con lo studio delle rette e degli spazi secanti di curve, superfici e più in generale varietà algebriche, e con il problema dell’interpolazione in più variabili.

Prof. Sergio Conti

(TBA)

Prof. Francesco Sylos Labini

Scienza e crisi: impatto e lezioni

La crisi economica sta cambiando la struttura della nostra società, introducendo disuguaglianze insormontabili, marginalizzando le energie più giovani, soffocando la ricerca scientifica e così inibendo anche la possibilità di sviluppare quelle idee e innovazioni che potrebbero contribuire a guidarci fuori dalla crisi stessa. La scienza può fornire degli strumenti chiave utili non solo per comprendere i problemi della nostra epoca ma anche per tracciare delle prospettive che possono rappresentare una solida e valida alternativa alla dilagante legge del più forte – un malinteso darwinismo sociale – oggi in auge. In particolare le idee sviluppate nell’ultimo secolo nell’ambito delle scienze naturali giocano un ruolo chiave per la comprensione di molti problemi, apparentemente diversi e non connessi, alla radice della crisi attuale e possono suggerire soluzioni plausibili e originali.

Prof. Massimo Fornasier

Mathematics Enters the Picture



POLITECNICO
DI TORINO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TORINO



Fondazione
CRT



Progetto
DIDEROT

In 1944, near the end of World War II, an allied bombing campaign destroyed the Eremitani church in Padua, Italy. The church was famous among art lovers for its magnificent frescoes, which included a series by the early renaissance painter Andrea Mantegna (1431-1506). Over 88.000 small pieces of painted plaster, of an average area of only 2 square centimeters, had been lovingly collected and conserved after the bombing; together, they accounted for less than 80 square meters -- only a very small fraction of the area covered by the frescoes originally. From 1992 onwards, art conservation experts attacked the task of cleaning and photographing every piece, sorting them and hoping to reconstruct at least some fragments. The herculean task seemed hopeless -- until mathematics came to the rescue. We present a rotation invariant pattern matching approach that made it possible, for each small piece of plaster that still showed an element of the design of the fresco, to find where it belonged exactly. The resulting very fragmented and mosaic-like reconstruction of the color scheme of each fresco was then used, via another algorithm based on variational methods, to fill in the color information for the whole fresco. We show eventually as the techniques developed to solve the puzzle can be used also towards other problems in mathematical imaging.