POLITECNICO
DI TORINO

Programmi dei laboratori 2018

MATEMATICA E BOLLE DI SAPONE
Prof. Luca Lussardi
un incontro lunedì 11 giugno, ore 10-13

Un gioco da ragazzi direte voi, un problema troppo difficile dicono i matematici. Un secchio di acqua saponata, un telaio da immergere in esso: la Natura ci regala in pochi istanti la soluzione di un problema matematico che tiene occupati gli scienziati da più di duecento anni, ovvero la determinazione esatta della forma che il film sottile di acqua saponata assume una volta che il telaio viene estratto dalla soluzione. In questo incontro verrà presentato il problema di Plateau attraverso esperimenti fatti in aula e verranno discusse, a partire dalle osservazioni dirette, alcune caratteristiche delle superfici ottenute. Gli studenti potranno inoltre sperimentare loro stessi col materiale messo a disposizione.

MATEMATICA E INFINITO, ESPLORANDO INSIEMI E PARADOSSI
Prof. Francesco Malaspina
un incontro lunedì 11 giugno, ore 14.30-17.30

Il laboratorio è incentrato sul concetto di infinito nella teoria degli insiemi. Verrà proposto un percorso attraverso la teoria di Cantor sui numeri cardinali, gli insiemi numerabili e la potenza del continuo, l'antinomia di Russel e l'ipotesi del continuo, la curva di Peano e i frattali.

LA MATEMATICA E' UN OPINIONE ?
Prof.ssa Francesca Ceragioli
due incontri martedì 12 e mercoledì 13 giugno, ore 10-13

Cosa hanno a che fare matematica e opinioni ? Oggi più che in passato le dinamiche sociali si svolgono in un ambiente complesso caratterizzato da uno scambio di informazioni fra individui molto semplice e veloce. Attraverso le interazioni con gli altri, ognuno di noi modifica le proprie opinioni e le proprie scelte. Ci chiederemo: gli individui di un gruppo, dopo avere interagito, raggiungeranno la stessa opinione? Oppure si formeranno sottogruppi di individui con opinioni differenti? O ci saranno individui che continueranno a cambiare opinione?
Lo scopo del laboratorio è dare un'idea di come la matematica possa essere uno strumento utile nell'analisi di fenomeni così complessi da non potersi, evidentemente, ridurre a formule matematiche. La semplificazione necessaria nella scrittura delle equazioni mette in evidenza alcune caratteristiche dei fenomeni studiati e permette di studiarne gli effetti. Il laboratorio sarà diviso in tre parti:
1- Lavoro a gruppi per "sperimentare" l'evoluzione delle opinioni di un gruppo su un tema.
2- Rappresentazione di "reti sociali" attraverso grafi: spiegazione ed esercizi a gruppi sulle più semplici proprietà delle reti.
3- Analisi di alcune semplici equazioni che descrivono l'evoluzione delle opinioni: spiegazione e discussione finale.

MATEMATICA E PARSIMONIA DELL'UNIVERSO
Prof. Luca Lussardi
un incontro mercoledì 13 giugno, ore 14.30-17.30

La Natura cerca sempre di fare economia. Una delle grosse conquiste della matematica del secolo scorso è stata la comprensione del fatto che attraverso essa è possibile comprendere come molti fenomeni naturali accadano per il semplice motivo che risultano il più conveniente possibile. In questo incontro si vuole proporre agli studenti una serie di esempi di problemi matematici provenienti dalle applicazioni (isoperimetrico, braschistocrona, catenaria, ecc…) formulati in termini di problemi di minimo, mostrando, anche con l'aiuto di esperimenti concreti, che talvolta la soluzione non è quella che uno si aspetta.

MATEMATICA E CAOS
Prof. Andrea Bacciotti
due incontri giovedì 14 e venerdì 15 giugno, ore 10-13

Cosa mai può avere a che fare il caos, dove regnano solo il disordine, l'imprevedibilità e la confusione, con la Matematica, dove invece tutto procede conseguenzialmente, secondo regole logiche precise? Se aveste posto questa domanda a un matematico nella seconda metà dell'Ottocento, la risposta sarebbe stata un deciso: ``Niente''! Ma verso la fine di quel secolo, Henry Poincaré, uno dei più grandi matematici di tutti i tempi, scopre un errore in un suo stesso studio precedente sulla stabilità del sistema solare. Quella scoperta lasciava intravedere la possibilità che all'interno di un sistema governato da leggi rigorosamente deterministiche, possano prodursi fenomeni estremamente complessi e assolutamente imprevedibili nella loro evoluzione. La difficoltà di costruire esempi concreti fece sì che quella congettura rimanesse tale per molto tempo, e quasi sconosciuta anche all'interno della stessa comunità matematica. Bisognerà attendere la seconda metà del Novecento, quando lo scienziato statunitense Edward Lorenz, grazie anche all'impiego del calcolatore che cominciava allora a diventare un importante supporto per la ricerca scientifica, dimostra che certe equazioni utilizzate nella meteorologia ammettono soluzioni che presentano un comportamento ``caotico'', spiegando in tal modo perché sia così difficile fare previsioni del tempo a lungo termine. Da quel momento, lo studio del ``caos deterministico'' diventa uno dei temi più importanti (e difficili) della ricerca matematica. Questo laboratorio costituisce un'introduzione ai sistemi dinamici discreti ovvero, sistemi deterministici a carattere evolutivo che possono anche generare soluzioni con caratteristiche di imprevedibilità confrontabili con quelle di un processo completamente aleatorio. Per quanto non banali e anzi abbastanza complicate, in alcuni casi le dimostrazioni dell'esistenza di queste soluzioni sono del tutto ``elementari''.