Mattine all'Università – Corso di Laurea in Matematica
21/22 febbraio 2017
Abstract dei minicorsi

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.

Serie geometrica e applicazioni.
Cosa significa sommare infiniti numeri? Sommando infiniti numeri positivi, possiamo ottenere un valore finito? A queste domande risponde la teoria delle serie numeriche, che costituisce un capitolo basilare dell'Analisi matematica. La lezione proposta trae spunto da una particolare classe di serie numeriche, le cosiddette serie geometriche, di trattazione più semplice. Si prosegue quindi con l'esposizione di due problemi, di natura totalmente diversa (la rappresentazione decimale dei numeri razionali e lo studio del moto di una pallina che rimbalza per caduta libera) e si scopre che entrambi i problemi possono essere affrontati e compresi mediante la teoria delle serie geometriche. Il percorso della lezione si indirizza poi verso una presentazione, assai rudimentale, del concetto di dimensione. Si incontreranno in particolare alcune strutture geometriche, i cosiddetti *frattali*, caratterizzate da una proprietà, chiamata *autosimilarità*, che conferisce a tali oggetti alcune caratteristiche peculiari, tra cui la dimensione non intera. La *matematica frattale*, che per certi aspetti richiede ancora la teoria delle serie geometriche, trova spazio in diversi importanti ambiti applicativi, come si accennerà al termine della lezione.

Segnali e partiture musicali.
Quando ascoltiamo un brano musicale il nostro orecchio riesce a percepire senza difficoltà la sequenza di suoni che lo compongono. Non è necessario essere esperti per saper identificare suoni acuti, gravi, ritmi e melodie. Esiste un metodo matematico per simulare il lavoro svolto dal nostro orecchio e costruire un analogo matematico della partitura musicale? In questo breve corso vogliamo mostrare come ciò sia possibile grazie ad alcuni strumenti dell'Analisi Armonica.
Esamineremo in particolare, in modo essenzialmente grafico, la serie di Fourier, la trasformata di Fourier e la trasformata di Gabor, mostrando come quest'ultima si possa vedere esattamente come una versione matematica della partitura musicale.