



PROGRAMMI LABORATORI 2016

Laboratorio MATEMATICA E COMPUTER

cinque incontri dal 13 al 17 giugno, ore 10-13, aula 5D (giorno 15 giugno in aula 17)

coordinamento: Prof.ssa Silvia Falletta

Le scienze applicate quali la fisica, la biologia, l'ingegneria, l'economia, la finanza e molte altre, generano problemi matematici che non sempre sono affrontabili con carta e penna, e richiedono pertanto di essere risolti ricorrendo al calcolo scientifico.

Lo sviluppo inarrestabile di computers ed algoritmi di calcolo rende oggi possibile effettuare col calcolo scientifico la simulazione di fenomeni reali e fornire risposte sufficientemente accurate con tempi di calcolo accettabili.

Questo laboratorio si propone di illustrare alcuni metodi che sono alla base della simulazione numerica di problemi fisici. Sarà articolato come segue:

1. Una prima fase sarà dedicata all'introduzione dei concetti di base relativi alla Matematica Numerica.
2. Condurremo poi lo studente verso la conoscenza e l'utilizzo di elementi di software matematico quali Matlab o Octave, proponendo la risoluzione di semplici problemi numerici.
3. In ultimo, presenteremo simulazioni numeriche scelte nell'ambito della meccanica dei corpi elastici, della dinamica dei fluidi, o dei fenomeni elettromagnetici.

MATEMATICA E ORIGAMI, TRA INGEGNERIA ED ARCHITETTURA

Prof.sse Caterina Cumino e Maria Luisa Spreafico

un incontro lunedì 13 giugno, ore 10-13, in aula Buzano, DISMA

Ci sono legami profondi tra Origami e matematica. Negli ultimi venti anni l'antica arte giapponese è stata oggetto di rinnovato interesse da questo punto di vista, con notevoli e forse inaspettate ricadute in varie applicazioni tecnologiche dal microscopico (dispositivi medici) al macroscopico (lenti solari).

Ne mostreremo alcuni esempi sottolineando i principi matematici a cui devono soddisfare i modelli origami, per rispondere ad alcune caratteristiche tecniche e applicative quali la piattezza e la rigidità.

Costruiremo, con la carta, delle “lenti solari” seguendo la famosa piegatura di Kori Miura e uno “stent biliare” seguendo la piegatura di Zhong You.

Mostreremo inoltre alcuni esempi in cui lo studio della geometria delle superfici permette di ottenere, piegando un foglio di carta, particolari forme architettoniche. Costruiremo modelli origami di volte a padiglione e di volte a crociera.

MATEMATICA E MUSICA

Prof.ssa Luisella Caire

un incontro martedì 14 giugno, ore 10-13, in aula Buzano, DISMA

'La Musica è il suono della Matematica' (Mizler, 1738)

'La Musica è un esercizio nascosto di aritmetica fatto da un animo che non sa di contare' (lettera di Leibniz a Goldbach, 1712)

In questo laboratorio cercheremo di capire le molteplici relazioni tra matematica e musica, e di evidenziare come siano a doppio senso:

- da un lato, i matematici cercano di scoprire nella musica aspetti teorici, algoritmi e pattern nascosti, e mostrano interesse verso i principi organizzativi nella musica
- dall'altro lato, spesso i compositori si volgono alla matematica per ampliare e rinnovare i loro modelli compositivi, consci del fatto che i modelli scientifici offrono un'importante componente: l'astrazione formale, che può essere di grande aiuto nello sviluppo di una composizione musicale.

Inizieremo con un excursus storico-aritmetico, centrato sul problema dei rapporti tra i suoni (partendo da Pitagora, per arrivare a Bach, passando attraverso numeri razionali e non); compiremo poi un viaggio geometrico: esamineremo come si trasformano i pattern musicali applicando le trasformazioni del piano; infine faremo un viaggio creativo: esamineremo alcuni algoritmi per comporre musica, in particolare quelli collegati agli automi cellulari e ai frattali.

MATEMATICA E MISURA DEL TEMPO

Prof. Andrea Bacciotti

un incontro mercoledì 15 giugno, ore 10-13, aula Buzano (DISMA)

Che cos'è il tempo? Fin dall'antichità, a questa domanda hanno cercato di dare risposte filosofi, teologi e scienziati, sia pure con diverse motivazioni e obiettivi. La natura del tempo è infatti, come è chiaro a tutti, molto più sfuggente rispetto a quella delle dimensioni spaziali.

La formulazione delle leggi della Fisica è fortemente condizionata dalla maniera in cui si rappresenta il tempo, maniera che ha avuto un'evoluzione storica. In epoche recenti, la novità più importante si è avuta indubbiamente col passaggio dalla concezione assoluta di Newton a quella relativistica di Einstein.

In questa lezione, ci occupiamo soprattutto del problema della misura del tempo. In antico, le indicazioni relative al trascorrere del tempo avevano interesse locale, e non necessitavano di grande precisione. Ma col progredire della complessità sociale, i riferimenti e le convenzioni sul tempo hanno acquisito una crescente importanza e hanno assunto validità universale. Ai fini scientifici e tecnologici, non ci si poteva più accontentare di indicazioni approssimative.

Uno dei metodi più naturali (anche se oggi, non più l'unico) di fissare riferimenti per la misura del tempo si basa sulle osservazioni astronomiche. Ma l'analisi dei dati ricavabili in questo modo richiede una grande mole di calcoli lunghi e complicati, dietro ai quali si nascondono problemi di insospettata difficoltà.

Parleremo in particolare della geometria alla base dei quadranti solari e delle meridiane, e della struttura dei calendari.

MATEMATICA E MEDICINA
Dott. Marco Scianna

un incontro giovedì 16 giugno, ore 10-13, presso il LAIB 5

Il laboratorio sarà dedicato principalmente alla deduzione di modelli matematici atti a descrivere alcuni rilevanti processi di diffusione in ambito biomedico.

Alcune applicazioni saranno le seguenti

- ossigenazione di tessuti
- diffusione di farmaci
- diffusione di metastasi
- moto di cellule del sistema immunitario
- moto di cellule in ambienti fibrosi quali il collagene

MATEMATICA E "MATEMATICHESE", ovvero, il linguaggio della matematica
Prof. Lamberto Rondoni

un incontro venerdì 17 giugno, ore 10-13, in aula Buzano, DISMA

L'utilizzo del linguaggio matematico è sempre più pervasivo in tutte le scienze e nella società in generale. Le informazioni vengono sempre più veicolate in termini numerici, in grafici che rappresentano il dato quantitativo e in statistiche e previsioni che fanno riferimento a teorie e modelli matematici, grazie anche alla attuale disponibilità di computer di varie forme e capacità. Sulla base di queste informazioni di carattere matematico, si prendono decisioni e si interpreta il mondo contemporaneo. È pertanto sempre più importante capire il linguaggio matematico, al fine di evitare fraintendimenti e di utilizzarlo sempre meglio.

Questo incontro consisterà in un excursus fra storia ed esempi moderni di come il linguaggio matematico si è sviluppato nel tempo, di come serva per formulare e affrontare problemi della più varia natura, oltre ad avere un interesse di per sé. In particolare, verranno studiati i concetti di caso e caos mettendo a confronto ciò che si intende nel linguaggio comune con quello che si intende in diversi ambiti scientifici.