



POLITECNICO DI TORINO

Programmi dei laboratori PLS 2014

MATEMATICA E COMPUTER

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 INFINITO

PRIMO INCONTRO: Infiniti e infinitesimi: un approccio intuitivo

CONTENUTO: Lavorando su esempi, si vedrà come tracciare i grafici per una vasta classe di funzioni, attraverso semplici considerazioni sugli ordini di grandezza. Nello

stesso spirito si discuterà come alcuni problemi classici (ad es. quello della ricerca dei massimi e minimi) venivano affrontati in passato senza il moderno apparato del calcolo infinitesimale.

SECONDO INCONTRO: Infiniti nella teoria degli insiemi

CONTENUTO: 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.

TERZO INCONTRO: Sommare infiniti addendi. Le serie numeriche.

CONTENUTO: A partire dalla discussione del celebre paradosso di "Achille e la tartaruga" di Zenone, si discuterà l'idea di sommare infiniti addendi. Introduremo il concetto di serie numerica e della sua convergenza mediante esempi.

MATEMATICA E MEDICINA

Il laboratorio sarà dedicato principalmente al tema delle prove cliniche, ed articolato in due filoni:

- quello statistico, dove saranno introdotti temi di metodologia della ricerca scientifica che non sono affrontati nell'ordinario curriculum scolastico: da un lato, la statistica dei test di ipotesi, e dall'altro lato il ruolo della statistica nella lettura e interpretazione dei dati medici e scientifici;
- quello medico, dove, accanto all'aspetto matematico, sarà dedicato spazio al tema delle prove cliniche e al ruolo che esse assumono nello sviluppo e nella gestione di un farmaco.

A cornice di questo, saranno possibili collegamenti con questioni etiche, economiche, giuridiche, riguardanti la delicata e attualissima tematica delle prove cliniche.

MATEMATICA E SOCIETA'

L'utilizzo del linguaggio matematico si va facendo 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 modulo consisterà in un excursus fra storia ed esempi moderni di come il linguaggio matematico si è sviluppato nel tempo, di come serve 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, caos e infinito, mettendo a confronto ciò che si intende nel linguaggio comune con quello che si intende in diversi ambiti scientifici.

Saranno in particolare introdotti concetti elementari di combinatoria, teoria dei grafi, probabilità, allo scopo di analizzare alcuni semplici modelli finalizzati alla comprensione di come avvengono la diffusione delle informazioni, la formazione delle opinioni, delle aggregazioni e delle segregazioni in ambito sociale ed economico, la propagazione delle instabilità nei sistemi finanziari.

Info: orienta@polito.it