

Presentazione del Corso di Laboratorio Computazionale

Un corso che riduce la distanza tra la mente di un matematico e la tastiera di un calcolatore. (Anonimo, 2007)

La prossima generazione di matematici utilizzerà sempre più frequentemente come ausilio al proprio lavoro (sia di ricerca, che didattico, che di comunicazione scientifica) linguaggi di programmazione simbolico-numerico di alto livello, del tipo degli attuali *Maple*, *Mathematica*, *MuPad*, etc.

Per poterlo fare proficuamente non è solo necessario conoscere come usare questi linguaggi di programmazione, ma è anche necessario sviluppare mentalità e sensibilità adatte, comprendere *cosa* significhi "fare matematica" al computer, quali siano le possibilità e le limitazioni di questo approccio e (per molti studenti) superare il gap tecnologico dovuto alla difficoltà iniziale di interazione con un computer.

Il corso di Laboratorio Computazionale è stato concepito per fornire una risposta a queste esigenze. In un contesto didattico nel quale si "impara facendo", invece che vedendo fare, lo studente:

1. Impara ad usare (in realtà ad alto livello) un programma di calcolo simbolico.
2. Esplora le potenzialità del fare matematica con un computer.
3. Fa esperienza di programmazione (risolvendo problemi interessanti, e non banali)
4. Viene in contatto con, o approfondisce, un ampio spettro di argomenti di matematica, fra i quali:
 - distribuzione di numeri primi, crittografia (da Giulio Cesare alla RSA)
 - tassellazioni del piano, geometria iperbolica nel disco di Poincaré, curva di Peano, esplorazione di curve e superfici classiche
 - insiemi frattali, dimensione di Hausdorff, insiemi di Julia e di Mandelbrot, paesaggi frattali
 - L-sistemi
 - fenomeni caotici in sistemi dinamici discreti o continui, iterazioni di mappe dell'intervallo, dinamica delle popolazioninon o poco trattati in altri corsi.

La collaborazione fra studenti è incoraggiata. Gli studenti devono risolvere un certo numero di problemi e svolgere in modo più autonomo un progetto finale.

Il linguaggio di programmazione utilizzato è *Mathematica*.

Una piccola selezione di alcune delle cose che gli studenti imparano a fare durante il corso (con evidente privilegiamento degli aspetti grafico-estetici) è riportata nel file "Gallery.nb" (per aprire il quale serve *Mathematica*)

FAQ:

- Perché solo *Mathematica* e non anche altri prodotti?

Il vantaggio di usare un unico linguaggio è che permette di focalizzarsi sul "fare" cose interessanti (invece che sull'imparare più linguaggi). Si ritiene inoltre che una volta che lo studente abbia imparato ad usare uno di questi linguaggi (e soprattutto, abbia sperimentato il fatto che imparare ad usarlo è facile), possa poi facilmente riconvertirsi ad usarne qualunque altro: questo è importante anche perché non è possibile prevedere come questi linguaggi evolveranno nei prossimi venti o trent'anni.

- Perché proprio *Mathematica*?

Una scelta andava fatta. Quando si è creato il corso, dopo un'indagine iniziale, la scelta si era ristretta a tre prodotti (*Maple*, *Mathematica* e *MuPad*). Purtroppo, *MuPad* non era appariva ben documentato. Scegliere fra gli altri due era come tirare un dado. Ha pesato il fatto che la Wolfram ci ha fatto le condizioni economiche migliori.