

# Laboratorio Computazionale

Anno Accademico 2010-2011

Università degli studi di Padova



# Dati Essenziali

**Docente:** Dr. Andrea Giacobbe

**Ufficio:** 516 (V piano, scala B-C, Torre Archimede)

**Orario di ricevimento:** su appuntamento, oppure il Giovedì alle 14  
(meglio se mi scrivete comunque)

**Homepage:**

<http://www.math.unipd.it/~giacobbe/lc.html>

**Tutor:** Da assegnarsi

# Altri Dati Essenziali

**Dove:** Laboratorio TA.

**Quando:** Martedì e Giovedì dalle 11:30 alle 13:00 (lezione da 2 ore) oppure alle 13:45 (lezione da 3 ore). Le durate delle lezioni dipenderà da esigenze didattiche

È indispensabile registrarsi alla lista UNIWEB

Per gestire l'accesso ai computer durante lezione, per aumentare la vostra quota settimanale di uso computer, per avere una idea del numero dei partecipanti al corso.

# Altri Dati Essenziali

**Come si lavora:** esclusi i primi giorni, in gruppi da 2 o da 3. Ogni gruppo sceglierà un *nome*, lavorerà insieme, verrà valutato come gruppo, farà l'esame insieme.

Un corso di Laboratorio si presta bene al lavoro di gruppo. Il lavoro è più gratificante e proficuo, gli studenti meno familiari con il calcolatore riescono ad imparare senza soffrire troppo.

**Su cosa si lavora:** Si presenteranno alcuni argomenti fondati su argomenti matematici. Lo studio del problema verrà sviluppato su modellini concreti e con l'utilizzo intensivo del computer.

## Altri Dati Essenziali

**Come si determina il voto:** durante la discussione di ogni argomento, verranno assegnati degli esercizi da svolgere. Alcuni tra gli esercizi svolti andranno consegnati poco dopo (non troppo dopo) la conclusione dell'argomento.

Gli esercizi verranno impostati in classe, ma parte dello svolgimento avverrà come lavoro fuori dall'orario di lezione.

In sessione di esame, si farà una discussione assieme al gruppo sul lavoro presentato e su di un progetto finale assegnato l'ultimo giorno di lezione. È possibile che ci possa essere una piccola prova al computer.

Il voto finale dei componenti del gruppo potrebbe non essere lo stesso per tutti i componenti.

# Altri Dati Essenziali

- Gli esercizi dovranno essere sottomessi dal gruppo entro date prestabilite.
- La sottomissione si fa per posta elettronica con una mail all'indirizzo *laboratorio.computazionale@gmail.com*.
- La mail dovrebbe avere per subject *nome-gruppo* e per body *argomento*.
- E dovrebbe contenere in allegato un notebook chiamato *esercizi $\alpha$*  dove  $\alpha \in \{1, \dots, 7\}$  è il numero dell'argomento.
- Apparirà nella sezione NEWS un link ad una forma da compilare, che dovrebbe agevolare la procedura di consegna e rendere uniformi la mail che mi spedirete (per evitare che vadano smarrite).

# Programma

## 1 INTRODUZIONE

- 1.1 Algebra: soluzioni, vettori e matrici
- 1.2 Analisi: funzioni e grafici
- 1.3 Programmazione funzionale
- 1.4 Grafica: 2 e 3 dimensionale
- 1.5 Interattività: le animazioni e le manipolazioni

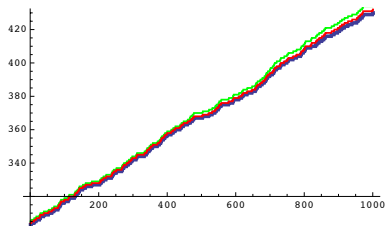
## 2 PRIMI E CRITTOGRAFIA

2.1 Numeri primi e proprietà

2.2 Metodo di Giulio Cesare

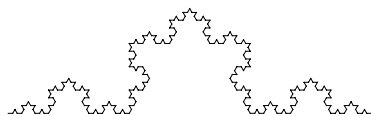
2.3 Metodo di Hill

2.4 Metodo RSA



## 3 FRATTALI

- 3.1 Frattali per iterazione
- 3.2 Frattali come L-sistemi
- 3.3 Frattali come Iterated function systems
- 3.4 La misura Box-Counting



# Programma

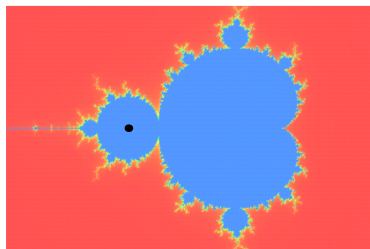
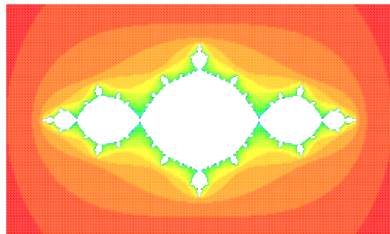
## 4 JULIA E MANDELBROT

4.1 Insiemi di Julia

4.2 Insiemi di Julia ed utilizzo di un programma esterno

4.3 Insieme di Mandelbrot

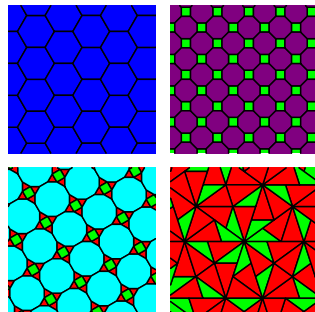
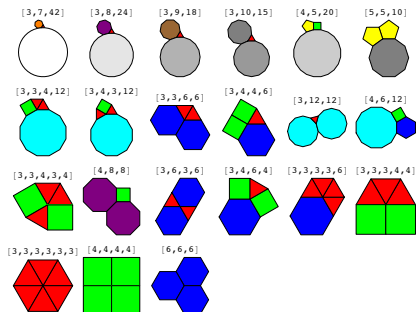
4.4 Orbite periodiche e bacino di attrazione



## 5 TASSELLAZIONI

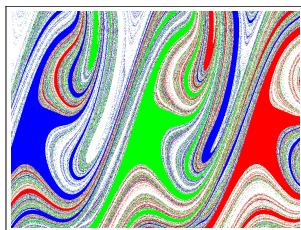
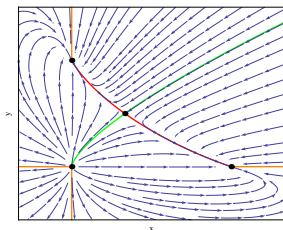
### 5.1 Gruppi dei mosaici

### 5.2 Tassellazioni locali e globali



## 6 DINAMICA

- 6.1 Campi vettoriali, e ritratti
- 6.2 Metodi di integrazione: Eulero, Runge-Kutta, Splitting
- 6.3 Applicazioni ed esempi
- 6.4 Asintotica della dinamica: attrattori strani



# Primi fatti su Mathematica

Mathematica è un linguaggio di programmazione

- versatilissimo
- potentissimo
- con delle grosse limitazioni: è interpretato e non compilato, per alcuni versi è per niente flessibile

La differenza principale dai linguaggi di programmazione tradizionali (Fortran,C,Pascal,Basic,..) e dai pacchetti software tipo Matlab e Octave è che questi sono orientati al calcolo numerico.

# Primi fatti su Mathematica

Mathematica, invece, come anche altri programmi (Maple, MuPad,...) è capace di eseguire anche calcoli simbolici.

È inoltre una piattaforma integrata per la gestione della grafica, della numerica e del calcolo simbolico

Soprattutto, Mathematica, è stato pensato per implementare un tipo di programmazione che si dice funzionale (in contrapposizione con la programmazione prescrittiva o procedurale).

# Primi fatti su Mathematica

I costrutti di base sono delle espressioni, alle espressioni si applicano delle funzioni che prendono una espressione come INPUT e rendono un'altra espressione come OUTPUT

I programmi funzionali tendono anche ad essere molto orientati alle liste (o tabelle).

Molti degli oggetti che costruiremo saranno liste:

- le liste di punti prodotte per generare oggetti grafici
- le liste di stati di un sistema dinamico...

Facciamo partire il Software!