



LICEO STATALE "ENRICO MEDI"

CON INDIRIZZI: SCIENTIFICO – SCIENTIFICO SCIENZE APPLICATE - LINGUISTICO –
SCIENZE UMANE – ECONOMICO SOCIALE - CLASSICO

Sede: VIA MAGENTA, 7/A - 37069 VILLAFRANCA di VERONA - Tel. 045.7902067 Fax : 045.6300817

e-mail sede: info@liceomedi.com - Preside : preside@liceomedi.com

Sito <http://www.liceomedi.com>

C.F. 80014060232 Codice meccanografico VRPS06000L



Piano Lauree Scientifiche 2016-2017

Verbale del primo incontro con gli studenti: Venerdì 04 Novembre 2016, ore 13:30-16:30

Dopo una breve introduzione alle finalità del Piano Lauree Scientifiche da parte del Prof. Simone Zuccher, attraverso una serie di slide viene presentata la proprietà di auto-similarità (o quasi) presente in natura, nell'arte, nella pubblicità e in geometria, con riferimenti storici (tavoletta di Tell Armal). Gli studenti costruiscono sia la serie di triangoli rettangoli simili (tracciando l'altezza relativa all'ipotenusa) sia l'albero di Pitagora (asimmetrico ed isoscele). Il Prof. Marco Caliori presenta, quindi, l'algoritmo per la generazione del "Fiocco di Koch" ed invita gli studenti a calcolarne perimetro e area. Dai conti (somma finita di potenze, serie di potenze) si verifica che il perimetro infinito racchiude un'area finita. Viene quindi introdotto l'algoritmo per la generazione del Triangolo di Sierpinski ed infine la dimensione frattale. Vengono calcolate le dimensioni frattali del Fiocco di Koch e del Triangolo di Sierpinski. Come compito per casa viene chiesto di calcolare la dimensione frattale della superficie di Koch (naturale estensione 3D del fiocco di Koch a partire da un tetraedro).

Villafranca di Verona, 04 Novembre 2016.

Marco Caliori

Simone Zuccher



LICEO STATALE "ENRICO MEDI"

CON INDIRIZZI: SCIENTIFICO – SCIENTIFICO SCIENZE APPLICATE - LINGUISTICO –
SCIENZE UMANE – ECONOMICO SOCIALE - CLASSICO

Sede: VIA MAGENTA, 7/A - 37069 VILLAFRANCA di VERONA - Tel. 045.7902067 Fax : 045.6300817

e-mail sede: info@liceomedi.com - Preside : preside@liceomedi.com

Sito <http://www.liceomedi.com>

C.F. 80014060232 Codice meccanografico VRPS06000L



Piano Lauree Scientifiche 2016-2017

Verbale del secondo incontro con gli studenti: Giovedì 10 Novembre 2016, ore 13:30-16:30

Il dott. Marco Caliarì riprende i concetti dell'incontro precedente e vengono discusse le difficoltà incontrate dagli studenti durante la rielaborazione domestica. Viene risolto il problema della dimensione frattale della superficie di Koch. Quindi viene calcolata la dimensione frattale della chioma di Pitagora e dell'insieme di Cantor. Si procede con l'esperimento della "misura" della dimensione frattale delle palline di carta accartocciate utilizzando un foglio a densità costante ma di dimensioni diverse (area dimezzata rispetto a quella iniziale), ottenendo $d=2.35$ (circa). Viene introdotto l'algoritmo per la generazione della scala del diavolo e ne vengono calcolate la dimensione frattale e la lunghezza. Da ultimo viene installato GNU Octave e vengono spiegati i comandi base.

Villafranca di Verona, 10 Novembre 2016.

Marco Caliarì

Simone Zuccher



LICEO STATALE "ENRICO MEDI"

CON INDIRIZZI: SCIENTIFICO – SCIENTIFICO SCIENZE APPLICATE - LINGUISTICO –
SCIENZE UMANE – ECONOMICO SOCIALE - CLASSICO

Sede: VIA MAGENTA, 7/A - 37069 VILLAFRANCA di VERONA - Tel. 045.7902067 Fax : 045.6300817

e-mail sede: info@liceomedi.com - Preside : preside@liceomedi.com

Sito <http://www.liceomedi.com>

C.F. 80014060232 Codice meccanografico VRPS06000L



Piano Lauree Scientifiche 2016-2017

Verbale del terzo incontro con gli studenti: Mercoledì 16 Novembre 2016, ore 13:30-16:30

Il prof. Simone Zuccher riprende i concetti degli incontri precedenti. Viene introdotta la curva di Peano e ne viene calcolata la dimensione frattale (2). Quindi viene ribadita la differenza tra successioni ordinarie (la lunghezza della parti oblique della scala del diavolo) e quelle definite per ricorrenza (somma delle pedate della scala del diavolo). Nel contesto di quest'ultime, viene introdotto un modello che descrive la dinamica delle popolazioni considerando le risorse limitate all'interno della stessa specie o sul territorio che porta a tassi di mortalità e di natalità variabili (linearmente) nel tempo. Questo dà origine ad un termine quadratico nell'equazione alle differenze, il coefficiente del quale misura la competizione o la cooperazione (dipendentemente dal segno) tra individui della stessa specie (intra-specifica). Il modello, dopo la normalizzazione rispetto ad una popolazione di riferimento (il valore massimo), si presenta in una forma molto semplice e nota come *mappa logistica*. Viene studiato il comportamento di quest'ultima al variare del parametro A , ottenendo dapprima un comportamento prevedibile della soluzione, poi periodico, ed infine caotico, ovvero estremamente sensibile alle condizioni iniziali. Quindi viene lasciato ampio spazio all'implementazione durante la quale gli studenti, utilizzando i concetti appresi e suddivisi in gruppi di due o tre persone, rispondono ad una serie di domande proposte dai docenti al fine di far loro comprendere i concetti chiave tramite la simulazione numerica. Per casa gli studenti devono terminare l'analisi del comportamento della mappa logistica al variare del parametro.

Villafranca di Verona, 16 Novembre 2016.

Marco Caliarì

Simone Zuccher



LICEO STATALE "ENRICO MEDI"

CON INDIRIZZI: SCIENTIFICO – SCIENTIFICO SCIENZE APPLICATE - LINGUISTICO –
SCIENZE UMANE – ECONOMICO SOCIALE - CLASSICO

Sede: VIA MAGENTA, 7/A - 37069 VILLAFRANCA di VERONA - Tel. 045.7902067 Fax : 045.6300817

e-mail sede: info@liceomedi.com - Preside : preside@liceomedi.com

Sito <http://www.liceomedi.com>

C.F. 80014060232 Codice meccanografico VRPS06000L



Piano Lauree Scientifiche 2016-2017

Verbale del quarto incontro con gli studenti: Martedì 22 Novembre 2016, ore 13:30-16:30

Dopo una breve analisi dei problemi incontrati dagli studenti durante il lavoro a casa, il prof. Simone Zuccher introduce i numeri complessi, le potenze di i , le quattro operazioni con i complessi, la forma trigonometrica. Quindi il prof. Marco Caliori prosegue mostrando l'equivalenza tra la forma polare e quella esponenziale (formula di Eulero) con programmazione in Octave, la formula più bella della matematica, calcolo di $\cos nx$. Numeri complessi in Octave. Diagramma di biforcazione della mappa logistica. Autosimilarità in musica (contrapunctus 7 dall'Arte della Fuga di Bach).

Villafranca di Verona, 22 Novembre 2016.

Marco Caliori

Simone Zuccher



LICEO STATALE "ENRICO MEDI"

CON INDIRIZZI: SCIENTIFICO – SCIENTIFICO SCIENZE APPLICATE - LINGUISTICO –
SCIENZE UMANE – ECONOMICO SOCIALE - CLASSICO

Sede: VIA MAGENTA, 7/A - 37069 VILLAFRANCA di VERONA - Tel. 045.7902067 Fax : 045.6300817

e-mail sede: info@liceomedi.com - Preside : preside@liceomedi.com

Sito <http://www.liceomedi.com>

C.F. 80014060232 Codice meccanografico VRPS06000L



Piano Lauree Scientifiche 2016-2017

Verbale del quinto incontro con gli studenti: Venerdì 02 Dicembre 2016, ore 13:30-16:30

Il prof. Marco Caliori riassume quanto visto l'incontro precedente, in particolare l'utilizzo di Octave per le mappe iterative. Viene quindi definito l'insieme di Julia e gli studenti implementano uno script in Octave per la generazione delle famose figure a colori. Dopo aver definito l'insieme di Mandelbrot, gli studenti modificano lo script precedente per adattarlo al nuovo insieme. I docenti sono presenti e rispondono alle numerose domande e curiosità poste dagli studenti.

Villafranca di Verona, 02 Dicembre 2016.

Marco Caliori

Simone Zuccher



LICEO STATALE "ENRICO MEDI"

CON INDIRIZZI: SCIENTIFICO – SCIENTIFICO SCIENZE APPLICATE - LINGUISTICO –
SCIENZE UMANE – ECONOMICO SOCIALE - CLASSICO

Sede: VIA MAGENTA, 7/A - 37069 VILLAFRANCA di VERONA - Tel. 045.7902067 Fax : 045.6300817

e-mail sede: info@liceomedi.com - Preside : preside@liceomedi.com

Sito <http://www.liceomedi.com>

C.F. 80014060232 Codice meccanografico VRPS06000L



Piano Lauree Scientifiche 2016-2017

Verbale del sesto incontro con gli studenti: Martedì 06 Dicembre 2016, ore 13:30-16:30

Nella prima parte dell'incontro il dott. Marco Caliori propone un metodo per il calcolo di pi greco che sfrutta l'algoritmo di Archimede e che permette di mettere in luce alcune problematiche tipiche del calcolo numerico, come l'instabilità numerica, ed eventuali cure.

La seconda parte dell'ultimo incontro è dedicata alla verifica dei contenuti appresi durante l'intero progetto e al dialogo con gli studenti al fine di capire quanto il progetto sia stato utile.

Gli studenti confermano il loro interesse verso iniziative come il Piano Lauree Scientifiche in quanto ha permesso loro di rendersi conto di come venga davvero utilizzata la matematica per la risoluzione di problemi pratici ai quali prima non avrebbero mai pensato. Nel complesso gli studenti esprimono apprezzamento ed entusiasmo nei confronti dell'iniziativa.

Villafranca di Verona, 06 Dicembre 2016.

Marco Caliori

Simone Zuccher