

Il progetto lauree scientifiche

Perché?

- Lo sviluppo del nostro Paese richiede urgentemente il rilancio della scienza e il potenziamento degli investimenti di alta tecnologia che è riconosciuta da tutti essere la chiave della competitività internazionale. I paesi che hanno investito molto fortemente nell'alta tecnologia hanno, come nel caso della Finlandia, quasi raddoppiato il loro PIL negli ultimi 10 anni. In questo campo l'Italia ha perso molte posizioni e occorre un deciso intervento che non può che passare attraverso uno sforzo coordinato di tutti gli attori potenzialmente interessati: Organi Istituzionali, Scuola, Università e Impresa.

Alcuino, Ad acuendos iuvenes

60. de sero. 4. s. radoppia 75. fa. 90. ceane. 83. rella p. 7. no
 e lo 0. 85. de staua nella bursa edumca. 7. aua lo p.
 p lo 2. piglia li $\frac{1}{2}$ di 60. sono 30. radoppia 75. fa 90. ceane. 83. rella p. 11. edumca. 11. aua lo 2. compagno e p lo 3. u
 di di sono $\frac{1}{2}$ di 60. sono 30. radoppia 75. fa 100.
 ceane. 83. di 100. rella. 17. edumca. 17. aua. 17. lo 3. ompa
 gnie ce sta bene ce assi fa lle simili ragione



A me questa ragione. Raomf autli nuy dispay et par de
 bionu sino i 29. ce p di mendi meglio si assi sono quili
 nuy. dispay quello sia proprio sono se diassi lo regulo di iua
 di ce uotto de hre. 24. quat coche dorec di dicit uidi di cony
 i epu 2. epu 3. ce uene signeclo. di di coniamo adinu ma
 tena ce dico quando ay auacide simili nuy.
 ui abiamo ad fite assi nuy uogliamo conuac ca. i. ifino
 up 29. si de piglia il $\frac{1}{2}$ di 29. di 14. $\frac{1}{2}$. Et mita. 1. di p a
 29. fa 30. Emulapica. 30. uia. 14. $\frac{1}{2}$ fa. 435. Et turo sono
 li nuy dispay da mo i fine i 29. Et plama. ceza ce conoble ce
 gula alo mostato mo p fareto plu chare a fine qui una s una

Alcune Questioni

- Conoscere il mondo o trasformare il mondo
- Scienza e Tecnologia
- Chimica Atomica, Fisica Nucleare, DNA
- Hardware o Software?
- I linguaggi di Programmazione
- Codici e Numeri

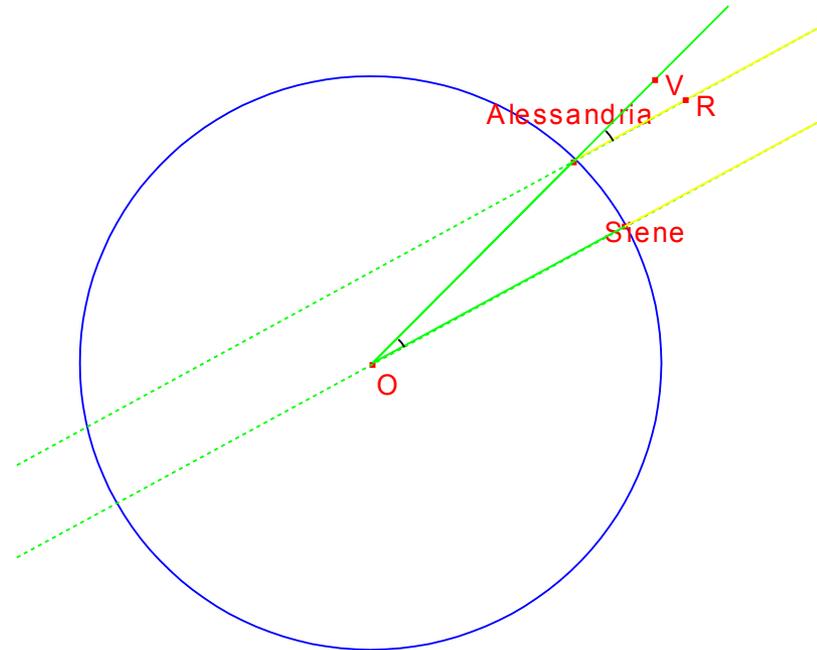
Il telescopio

- La tecnologia produce uno strumento più potente, ma soltanto Galileo riesce a utilizzarne pienamente le potenzialità.



Eratostene

- **Misurare il meridiano terrestre senza quasi spostarsi da casa**

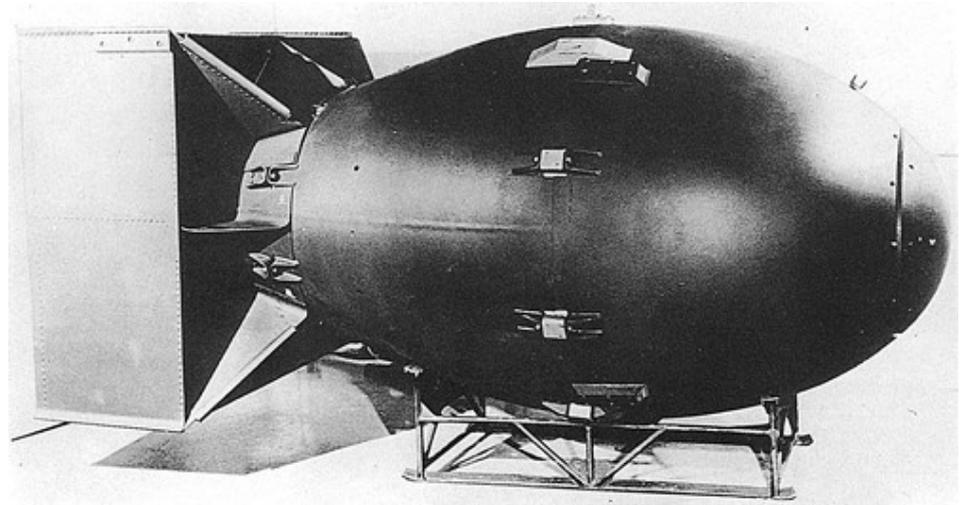
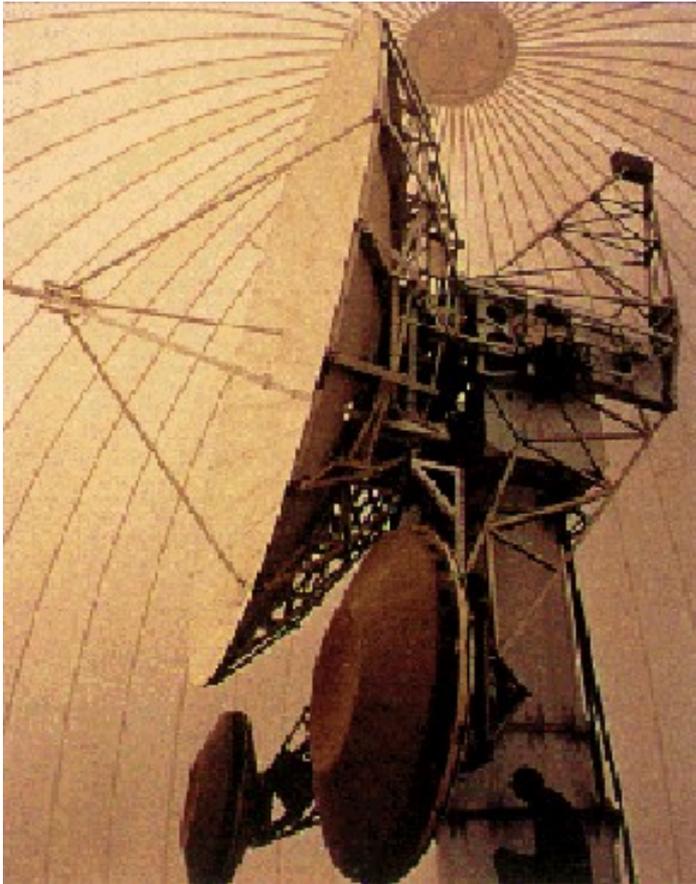


Vito Volterra

- **Watt e Stephenson erano due pratici, che col loro genio sono assurti dall'officina all'accademia delle scienze ed all'alta industria; essi attestano che, almeno nel periodo eroico di creazione delle macchine a fuoco, fonte dei più ingegnosi e famosi trovati fu l'officina stessa. Solo in seguito la scienza, scrutando il funzionamento delle macchine industriali, costruì quel mirabile monumento che accoglie tutti i fenomeni della natura e li domina con i concetti della termodinamica.**

- **Fu il contrario per l'elettricità. La pila era già pronta per le sue svariate applicazioni procede direttamente dal laboratorio di fisica. Faraday col principio dell'induzione getta le basi di tutte le applicazioni elettriche, dalla dinamo al telefono. L'anello di Pacinotti, il campo rotante di Galileo Ferraris, la scoperta delle onde elettriche sono frutto di studi dei laboratori scientifici**

Scienza e Guerra 1940 - 1945



Comunicare immagini filmati

- Un problema di velocità
- Aumentare la velocità di trasmissione
ADSL, fibre ottiche → Hardware
- Comprimere l'immagine: JPEG, MP3, MPEG, DIVX → Software, matematica, ondine, analisi funzionale

Tre immagini:

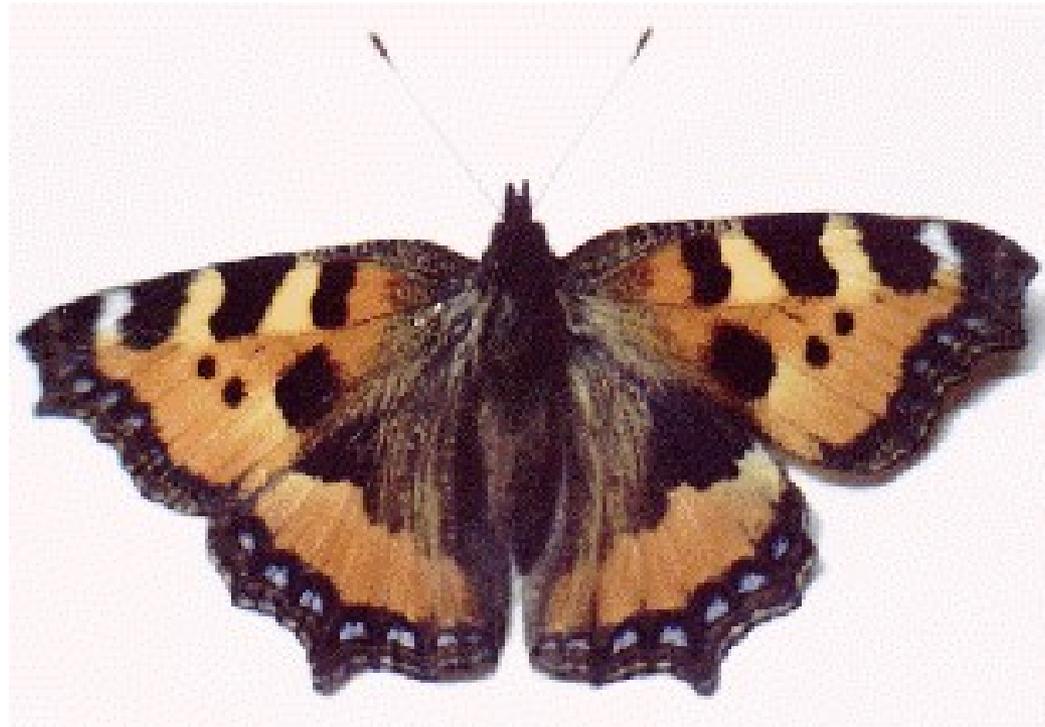
- 5 mega

64 k

400 k



FARFALLE



TURING ed ENIGMA

Usando tecniche di
logica matematica
Alan Turing decifrava
il sistema ENIGMA
con cui i tedeschi
comunicavano.

Era un contributo alla
vittoria degli alleati
pari al RADAR o alla
BOMBA ATOMICA



Intelligenza artificiale

Simulare le attività umane attraverso il computer:

- le attività visive
- generazione del linguaggio parlato
- apprendimento automatico
- Calcolo simbolico

Per la soluzione di tali problemi si utilizzano strumenti di vari rami della matematica: algebra, geometria, analisi, probabilità e statistica.

Una citazione di De Giorgi

- forse occorrerebbe ripetere più spesso che la prima dote del matematico è la *immaginazione*. Che la sua fantasia non è in fondo molto diversa da quella del musicista, del pittore, e di ogni altro artista.

Forse il mio amore per la matematica deriva dal mio odio verso l'ipocrisia.

Questa famosa frase di Stendhal mostra chiaramente la finalità trasversale dell'insegnamento scientifico:

la ricerca, e soprattutto la ricerca autonoma, della verità;

lo strumento della ragione perché ciascuno possa scegliere liberamente tra le mille suggestioni della società dei consumi.

La libertà di ricerca

Il progresso scientifico risulta dal libero gioco di liberi intelletti, che lavorano su argomenti di propria libera scelta, nel modo dettato dalla loro curiosità per l'esplorazione dell'ignoto. La libertà di ricerca deve essere preservata in qualsiasi piano governativo di sostegno alla scienza.

- V. Bush, segretario alla marina nel 1945

La scelta dei temi

- Crittografia
- Visione (Prospettiva)
- Modelli
- Dimostrazione

Il principio guida: legami con le applicazioni, ma anche con la fantasia e l'immaginazione

Una facile crittografia

CVVCEELMCQ FQOCPM

- CVVCEELMCOQFQOCPM
- ATTACCHIAMO DOMANI

Un poco più difficile

- BUUBAASTBMLDLBIT

- O grande Re, ho avuto notizia di un curioso paese della Persia i cui abitanti sono o Mazdasiani o Aharmaniti.
- O Dio, che sono?
- I Mazdasiani sono adoratori del dio Parsi Ahura Mazda, che è il dio del bene; invece gli Aharmaniti adorano il dio parsi del male, Aharman. I Mazdasiani dicono sempre la verità – non mentono mai. Gli Aharmaniti non dicono mai la verità – mentono sempre. Tutti i componenti di una stessa famiglia sono della stessa religione. Così, dati due fratelli, sono o entrambi Mazdasiani o entrambi Aharmaniti.

- Ora ho sentito la storia di due fratelli, Bahman e Perviz, cui fu chiesto una volta se fossero sposati. Essi risposero così:
- Bahman: Siamo entrambi sposati.
- Perviz: Io non sono sposato.
- È Bahman sposato o no. E Perviz?

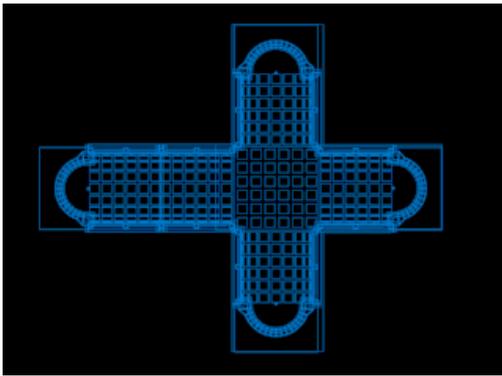
- Vi è un'altra versione, grande re, che trovo la più interessante. In questa versione Bahman rispose che almeno uno dei due era sposato. Nessuno ricordava se Perviz avesse detto di essere sposato o il contrario. Certo una delle due. Ma colui che interrogava i due fratelli era un sapiente e poté dedurre lo stato coniugale sia di Bahman che di Perviz.
- È Bahman sposato o no. E Perviz?

- L'unica stringa di cui si è in possesso all'inizio del gioco è MI
- Si possono ottenere altre stringhe solo tramite le regole:
 - 1. se si possiede una stringa che termina con una I, si può aggiungere una U alla fine
 - 2. si abbia Mx. Allora si può includere nella collezione Mxx (x indica una stringa)
 - 3. se in una stringa c'è III si può costruire una nuova stringa mettendo U al posto di III
 - 4. se all'interno di una stringa c'è UU si può eliminarlo
-

- **Scopo del gioco:**
- Ottenere la stringa richiesta partendo dalla stringa MI.
- Esempio: Ottenere la stringa MIUIUII.
- MI \rightarrow MII (regola 2) \rightarrow MIII (2) \rightarrow MIIIIII (2) \rightarrow MIIIIIIU (1) \rightarrow MIIIIUU (3) \rightarrow MIIII (4) \rightarrow MIIIIIIII (2) \rightarrow MIIIIUII (3) \rightarrow MIUIUII (3)

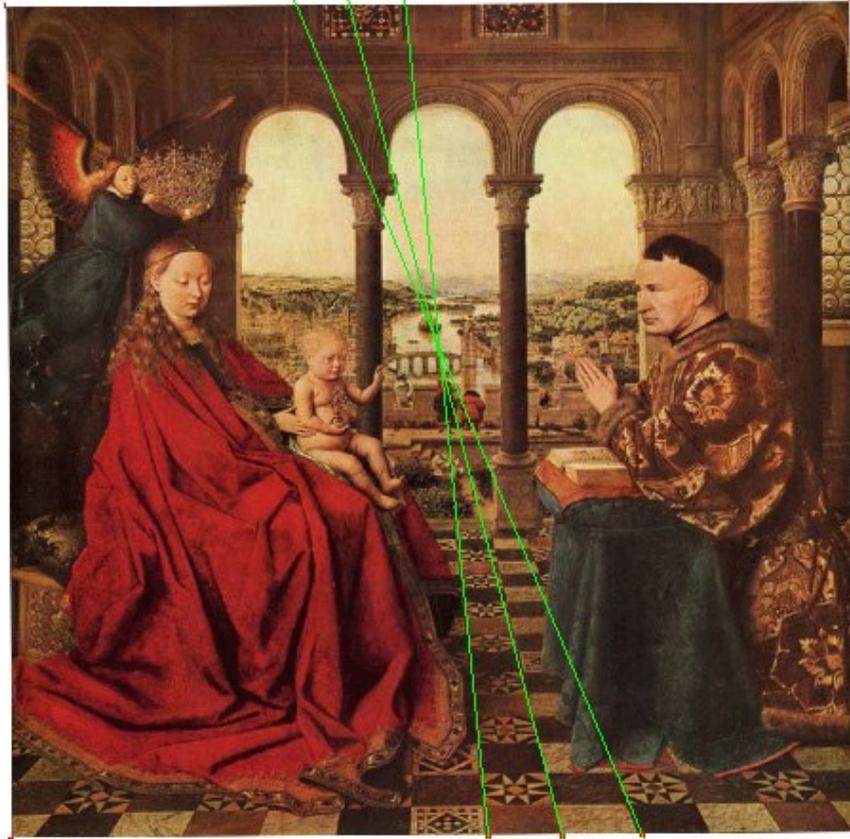
Un dipinto di Piero

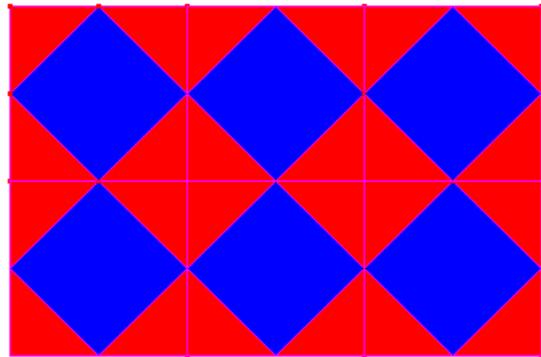
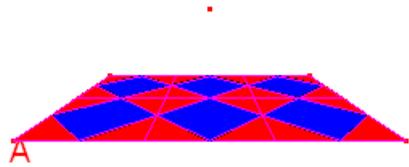
Questa è la piantina di una possibile ricostruzione dell'ambiente architettonico riprodotto nella Sacra Conversazione dipinta da Piero della Francesca.



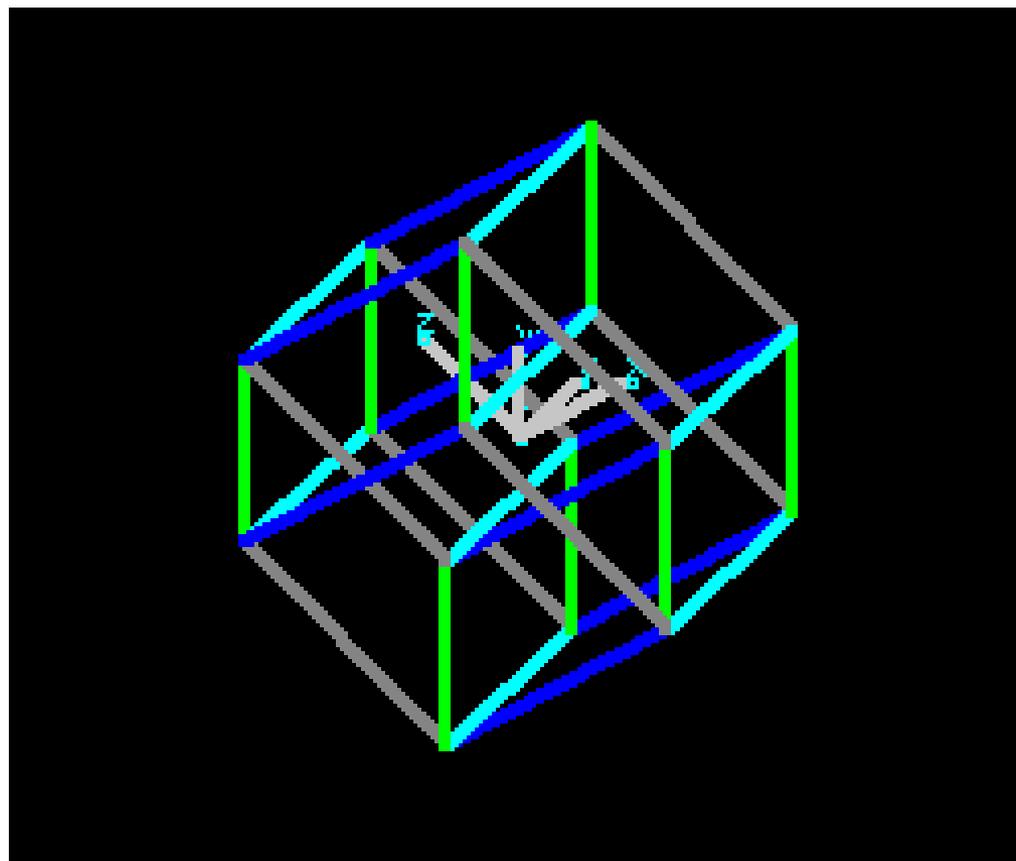
In quale zona della navata centrale pensi che si trovino i personaggi? In quale punto del soffitto ti sembra che sia appeso l'uovo? Per avere una possibile risposta a queste domande puoi osservare l'animazione che ti propone una navigazione nel quadro.



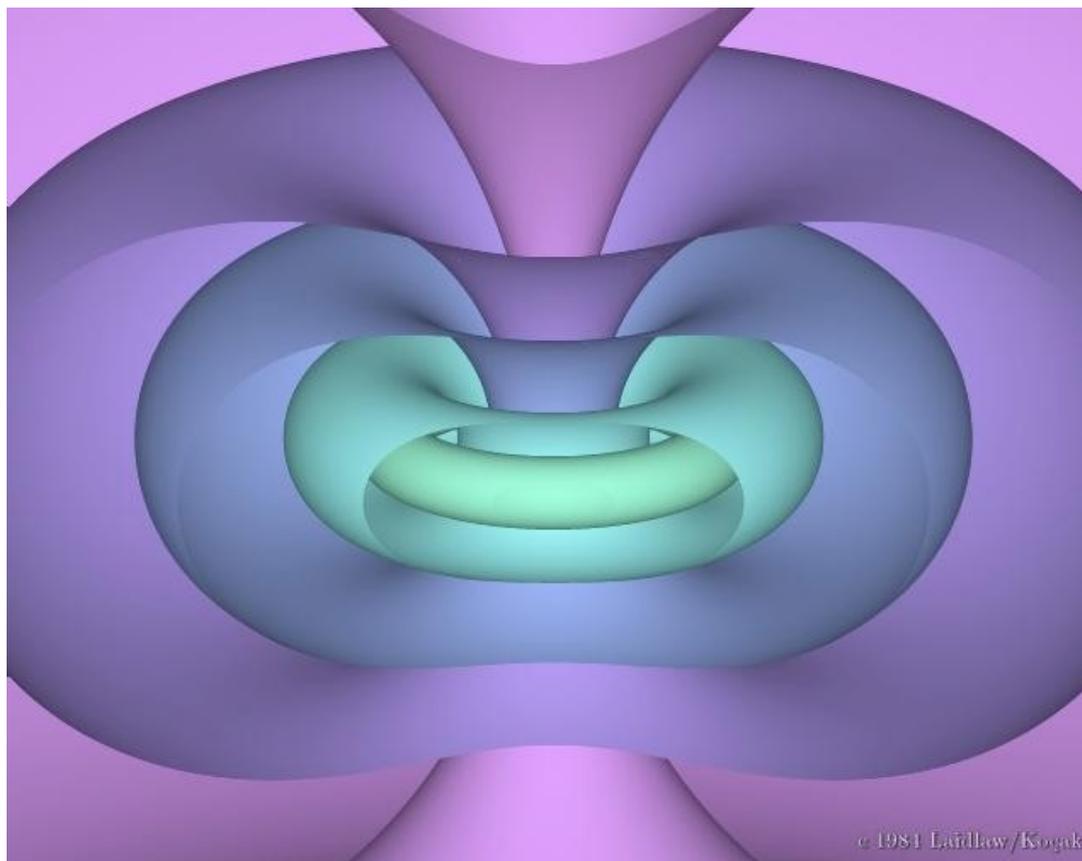




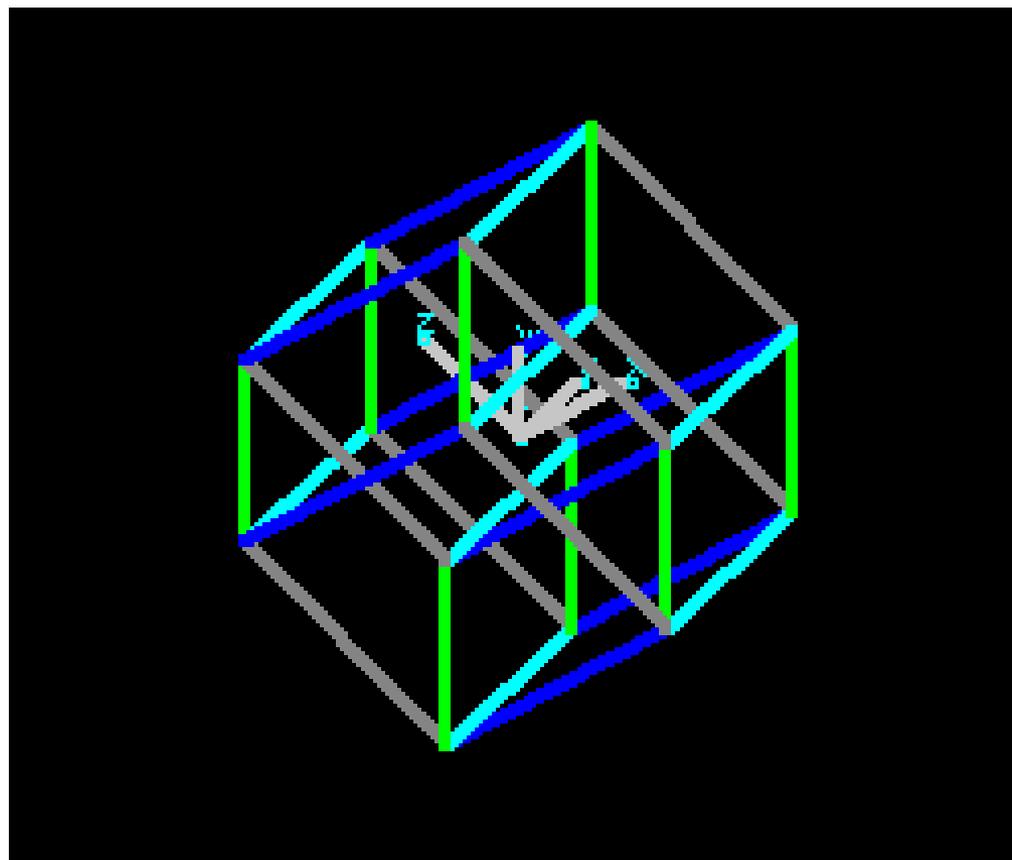
L'ipercubo



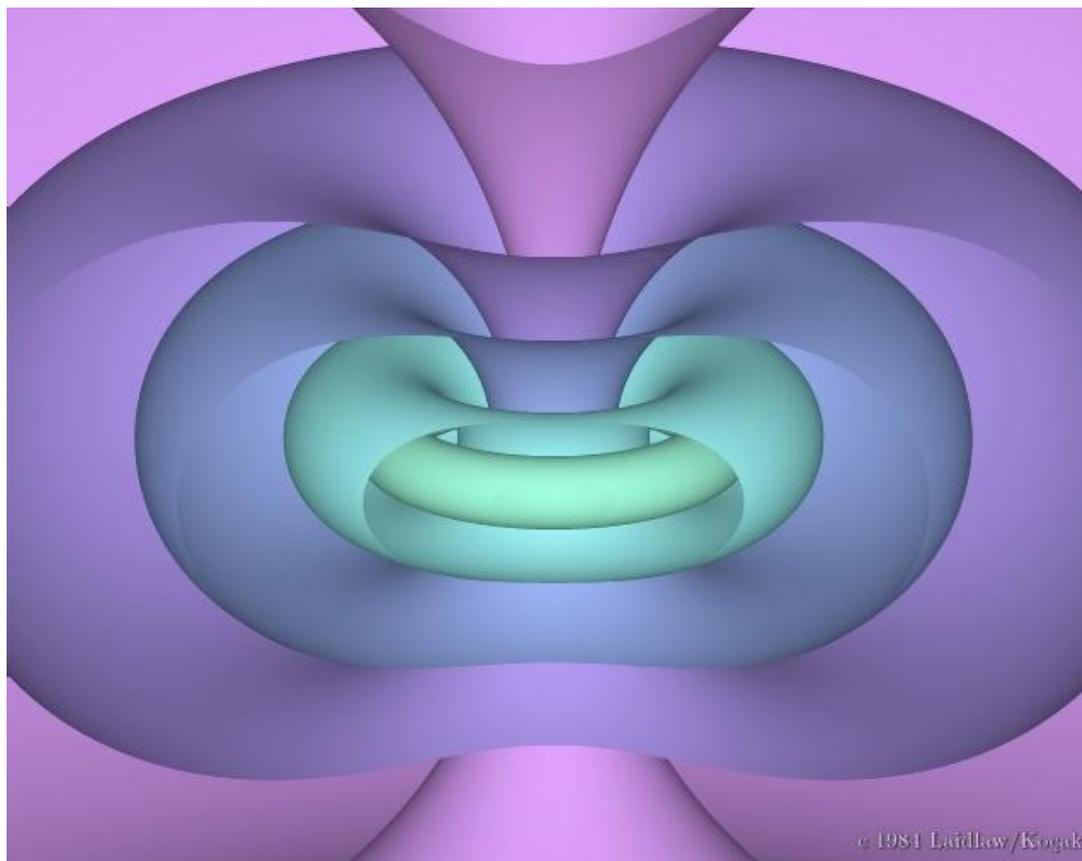
L'ipersfera



L'ipercubo



L'ipersfera



Cos'è la matematica applicata

La matematica applicata ha come obiettivo quello di **costruire modelli della realtà** al fine di:

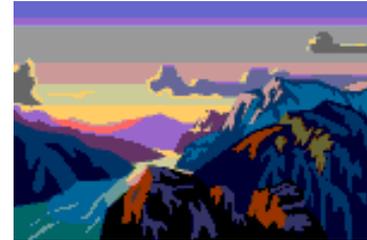
Simulare il comportamento dei sistemi complessi

Prevedere la loro evoluzione e la loro risposta alle sollecitazioni

Aiutare a valutare e decidere in modo razionale



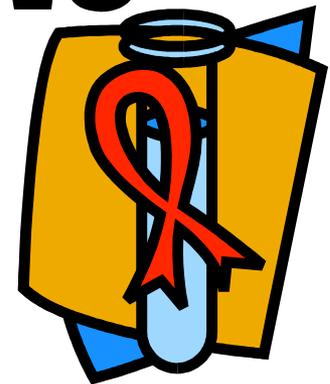
Previsioni meteorologiche e controllo del clima



Previsione degli andamenti borsistici



Sconfitta dell'AIDS e del tumore



La finanza è la scienza dell'allocazione ottimale delle risorse.

L'aspetto tipico delle decisioni di carattere finanziario:

Nessuno conosce in anticipo con certezza vantaggi e svantaggi di una decisione.

La **matematica finanziaria** dà gli strumenti che aiutano a prendere decisioni di carattere finanziario.

Fornisce **dei modelli matematici** che aiutino a selezionare le alternative *razionali*, prendere le *decisioni "giuste"* e controllare il *rischio* nel tempo.

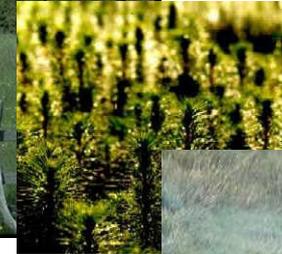


Con la matematica è stato possibile affrontare lo studio di **sistemi ecologici sempre più complessi:**

Relazione tra la crescita di popolazioni e le risorse ambientali.

Rapporti tra specie in cooperazione ed in competizione.

Modelli predatore-preda...



La matematica e l'ambiente

- E' di vitale importanza la **salvaguardia dell'ambiente** e lo studio dell' **impatto dell'attività dell'uomo** su gli ecosistemi.
- La matematica fornisce strumenti per:
 - Progettare e gestire riserve naturali;
 - Studiare la diffusione degli inquinanti;
 - Prendere decisioni razionali che coinvolgono il nostro futuro e l'ambiente che ci circonda.

