

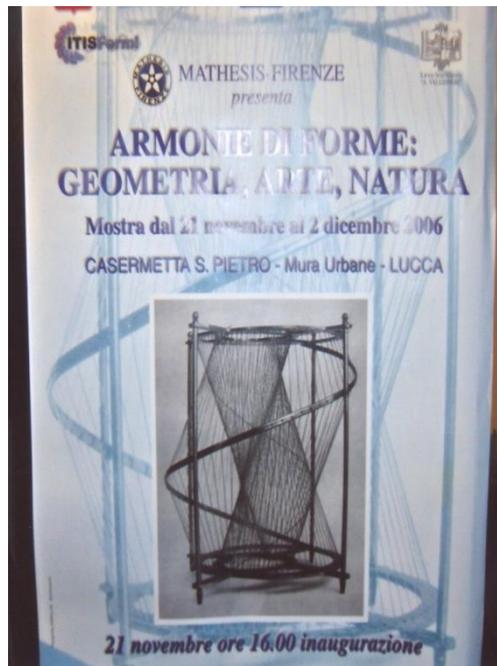
# Le mostre di Mathesis – Firenze

*cultura e didattica*



# Le mostre di matematica Mathesis – Firenze

- In 15 anni il gruppo di lavoro in ricerca didattica ha realizzato cinque diverse mostre itineranti a carattere didattico e divulgativo, presentandole in varie città della Toscana.



elicoide rigato aperto obliquo



Dodecaedro ditrigonale

# Ambienti di esposizione

- Istituti scolastici
- Ambienti pubblici adibiti a mostre



Firenze – Limonaia di villa Strozzi



Liceo Benedetto Varchi

Montevarchi



# Città della Toscana

Firenze – Lucca – Sesto Fiorentino - Prato



Lucca, interno Casermetta S. Pietro, passeggiata sulle mura

# Città della Toscana

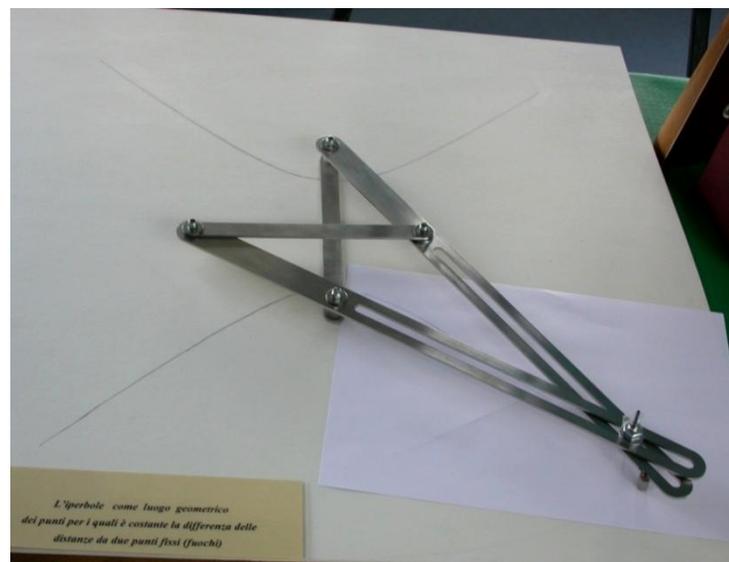
- Pistoia
- Arezzo
- Montevarchi
- San Giovanni Valdarno



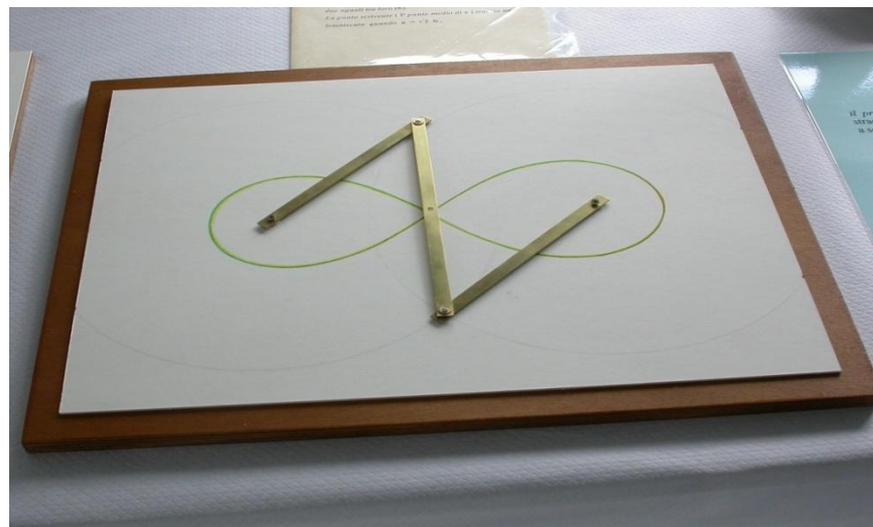
Pistoia – S. Francesco

# Le mostre: progettate con intenti didattici

- Proporre a insegnanti e studenti itinerari didattici su temi tradizionali ma anche inconsueti, presentati con linguaggio semplice e illustrati concretamente.
- Suggestire idee per il laboratorio di matematica.



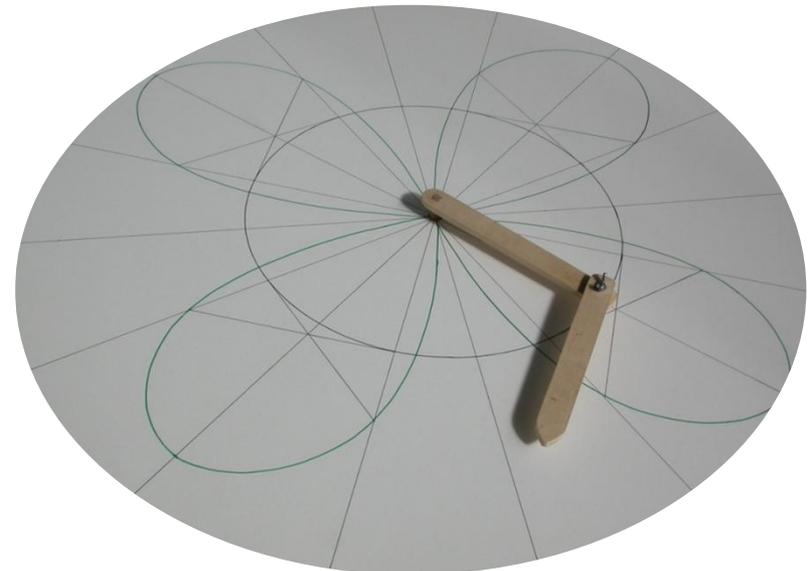
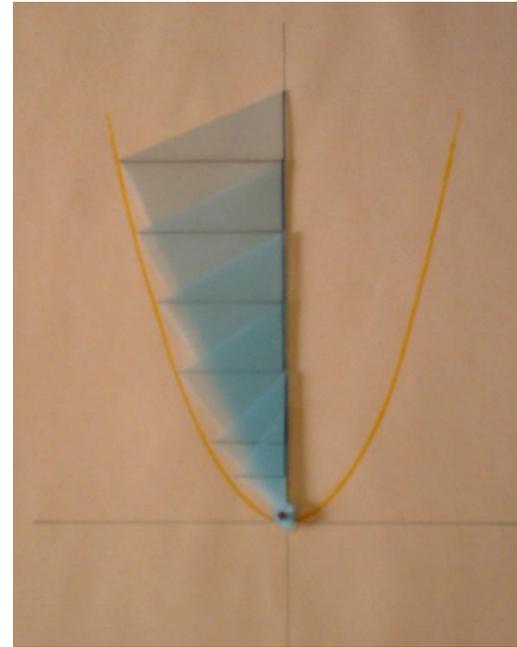
iperbole



lemniscata

# Suggerimenti per il laboratorio

- Individuare argomenti adatti ad una rappresentazione concreta
- Progettare semplificando al massimo la realizzazione
- Economizzare costruendo con materiale “povero”
- Riscoprire il gusto della manualità



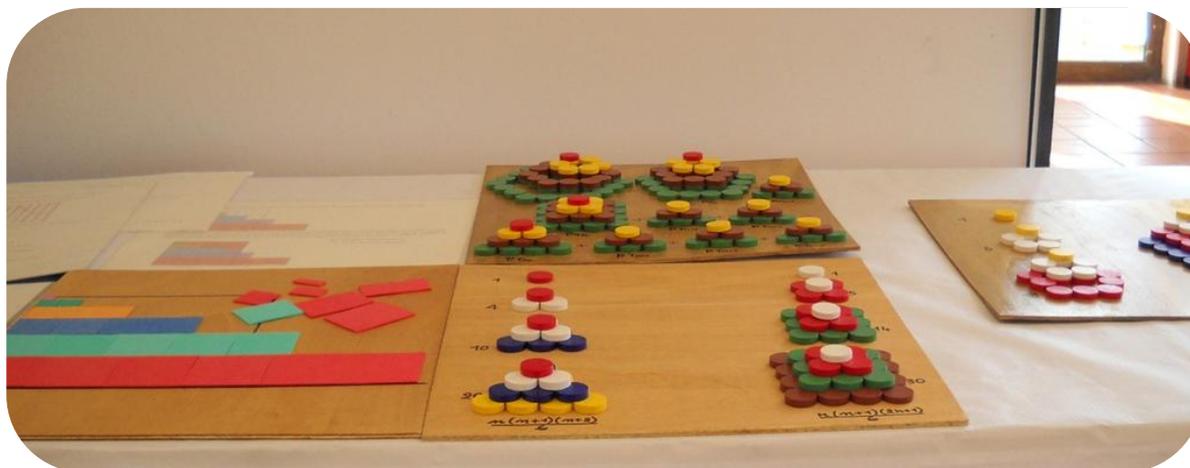
# Studenti impegnati come guida

## *un particolare aspetto didattico*

A studenti che collaborano alla guida è affidato, singolarmente o a gruppi, un solo argomento.

L'impegno

- Conferisce senso di responsabilità e di autorevolezza
- Impone la necessità di comprendere a fondo
- Promuove lo spirito critico
- Porta ad acquisire termini specifici e ad una esposizione chiara e fluida
- È infine attuato con vivacità ed entusiasmo

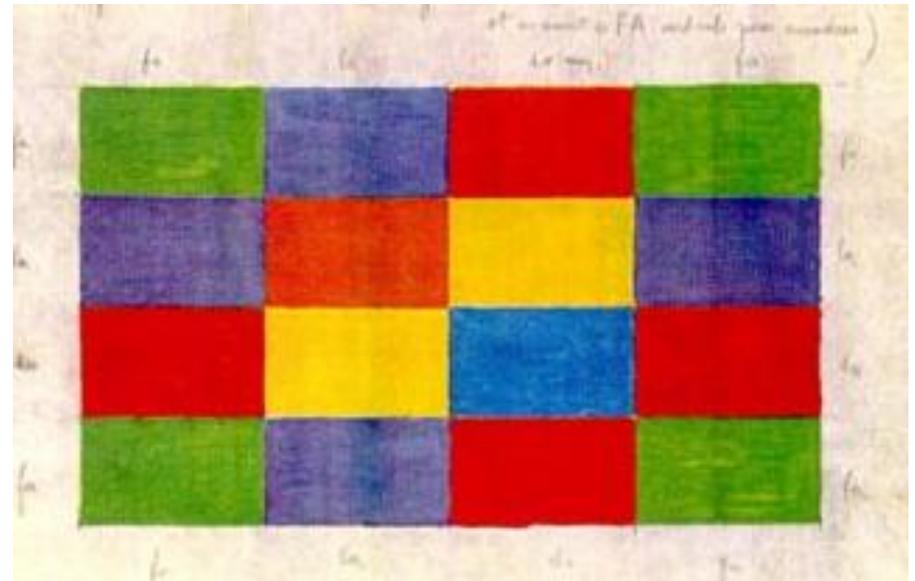


# Le mostre: ideate con intenti divulgativi

- Comunicare aspetti della matematica a ciascuno secondo la sua cultura, disponibilità, interesse.
- Presentare ciò che è di per sé complesso mediante un linguaggio accessibile al largo pubblico.

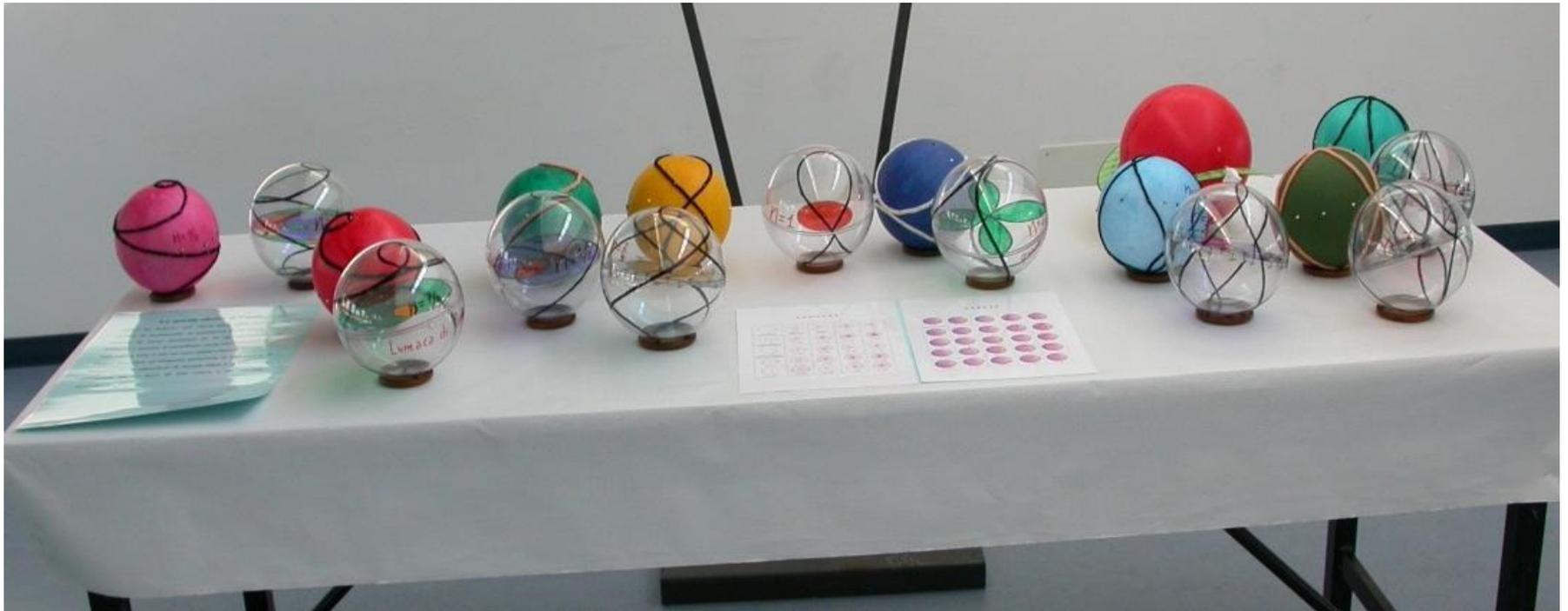


cactus



G. Severini – corrispondenza tra musica e colore

Le mostre: preparate per offrire un'immagine attraente della matematica come cultura e come scienza piena di fantasia e creatività

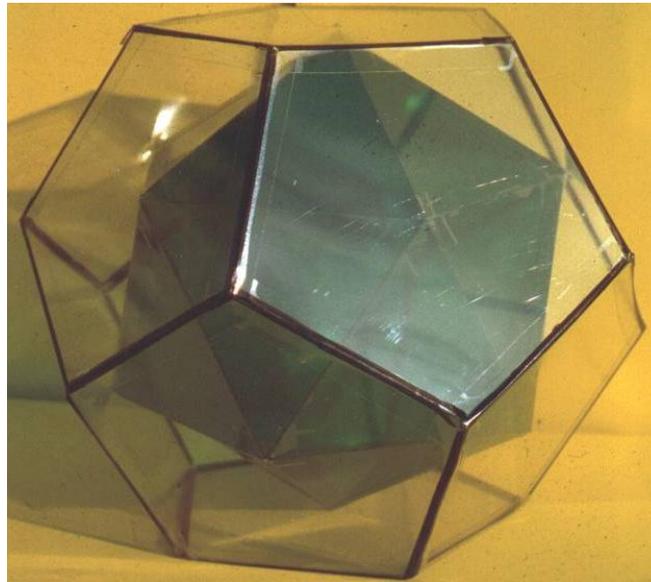
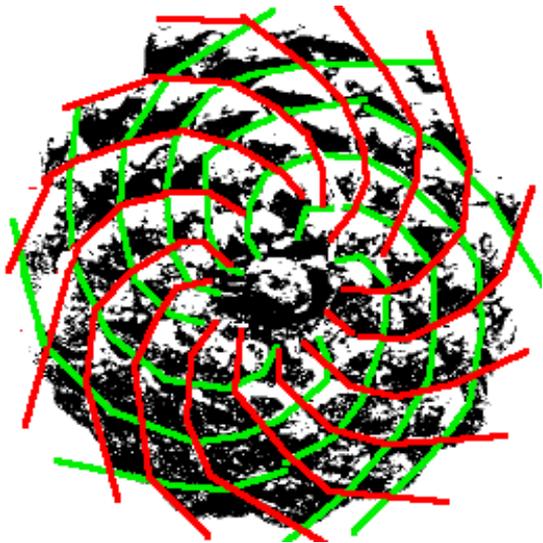


Le **clelie** di **Guido Grandi** (1671- 1742)  
frate camaldolese di Cremona

*Flores geometrici rhodonearum et cloeliarum curvarum descriptione resultantes – 1728, trattato dedicato a Clelia del Grillo*

# Elementi che creano motivo di attrazione, interesse, curiosità

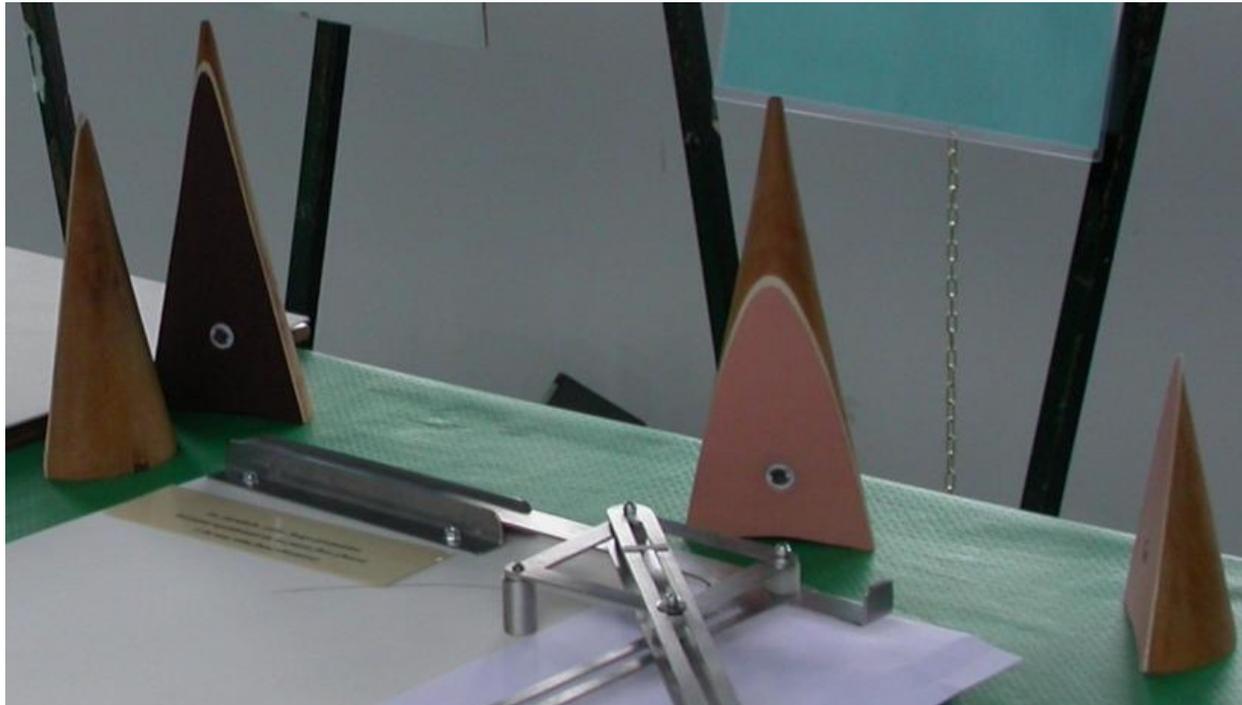
- Oggetti, modelli, meccanismi, giochi
- inserti di storia della matematica correlati ai vari argomenti trattati
- Connessioni possibili con strutture presenti in natura, con applicazioni in architettura e pittura



mostra

# *Le donne e la scienza prima del XX secolo*

- figure eccezionali di donne impegnate in studi scientifici
- le difficoltà di inserimento nell'ambiente culturale
- i contributi in matematica, fisica, astronomia, scienze naturali . .
- per ogni personaggio sono ricostruiti modelli, apparecchi, meccanismi relativi ai contributi scientifici



# mostra *Tra forme e figure* *trasformazioni geometriche*

- Appositi dispositivi permettono di comprendere le trasformazioni topologiche e proiettive, con le loro proprietà, attraverso una sequenza di osservazioni
- La storia della prospettiva scorre attraverso immagini che riproducono dipinti e disegni fino alla regola rinascimentale della prospettiva centrale
- Le trasformazioni isometriche sono illustrate con modelli, disegni, composizioni decorative



SPECCHI CURVI E TOPOLOGIA

# Uno sguardo ai contenuti

- Trasformazione topologica realizzata con specchi curvi

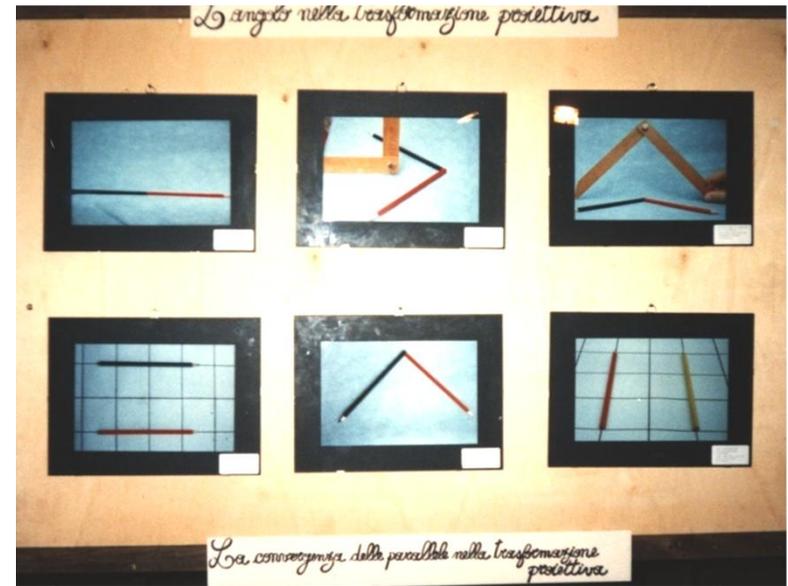


... linee che non s'incontrano  
in linee che non s'incontrano ..



# Uno sguardo ai contenuti

## Trasformazioni proiettive



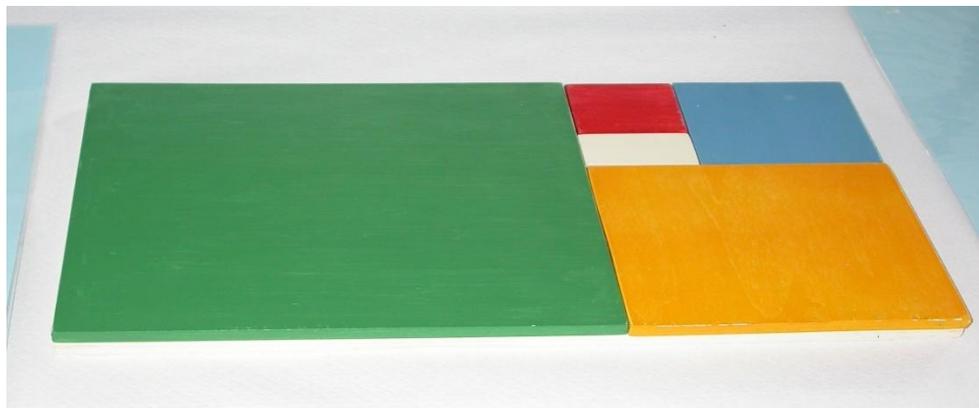
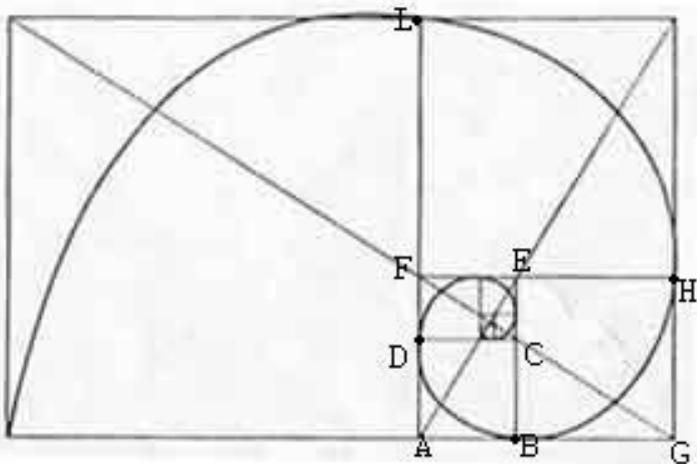
affinità

# mostra *La Divina Proporzione*

## La sezione:

- motivo di applicazioni geometriche nel piano e nello spazio
- regola di composizione per pittori, scultori, architetti
- modello di perfezione cui tendono a uniformarsi strutture presenti in natura

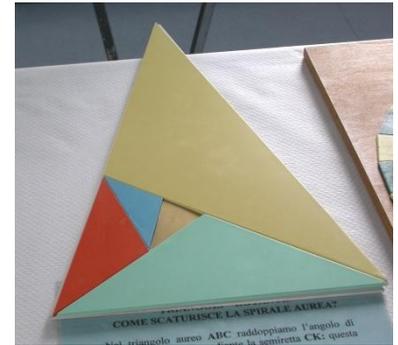
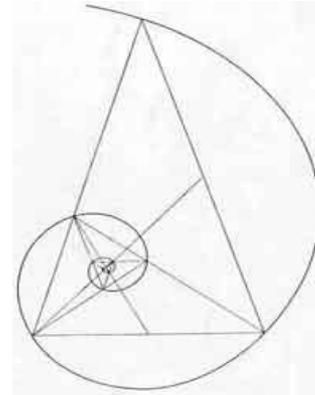
*La mostra mette in risalto  
la singolare interpretazione  
di Luca Pacioli nel  
“de Divina Proportione”*



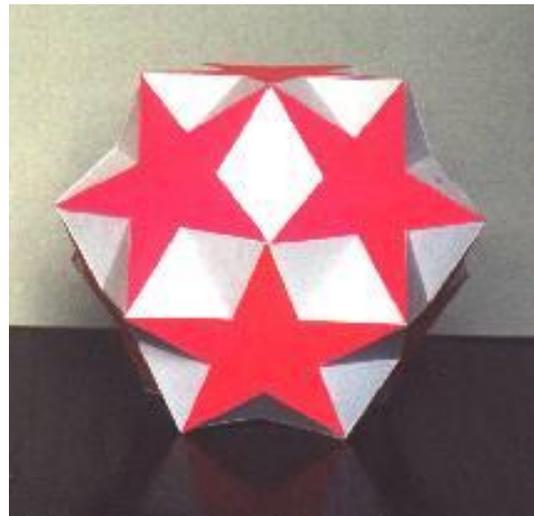
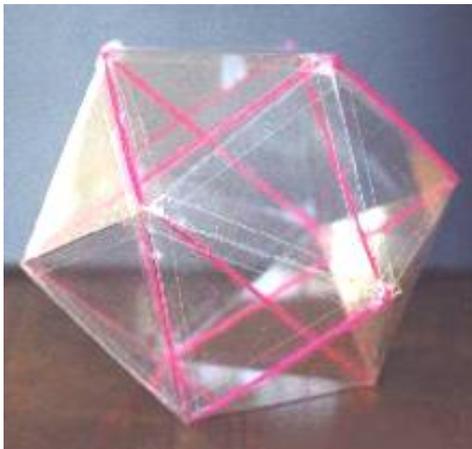
La spirale aurea dei quadrati rotanti

## uno sguardo ai contenuti

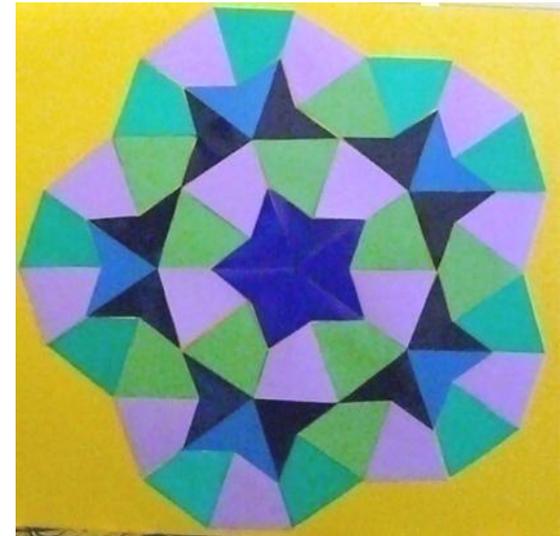
- Configurazioni auree nel piano e nello spazio
- Le tassellature di Penrose
- Poliedri



*La spirale aurea dei triangoli rotanti*

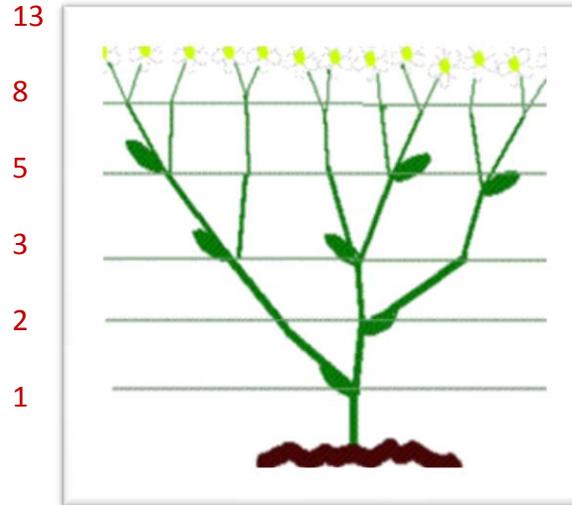


Piccolo icosidodecaedro ditrigonale

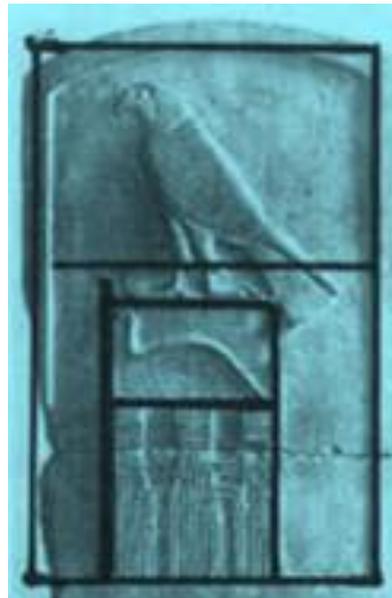


## uno sguardo ai contenuti

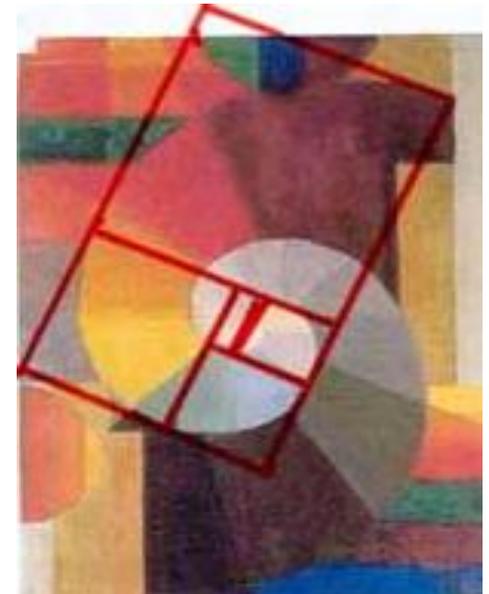
- I numeri di Fibonacci messi in relazione con il rapporto aureo: riferimenti al mondo della natura



- Applicazioni della sezione in composizioni artistiche : casualità e ricerca consapevole



Stele egizia del re serpente



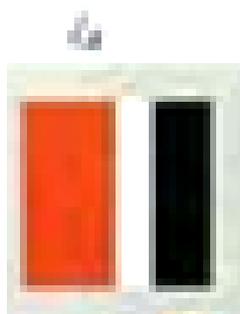
J. Itten – L'incontro - 1916

# Arte e successioni

## allievo di Itten:

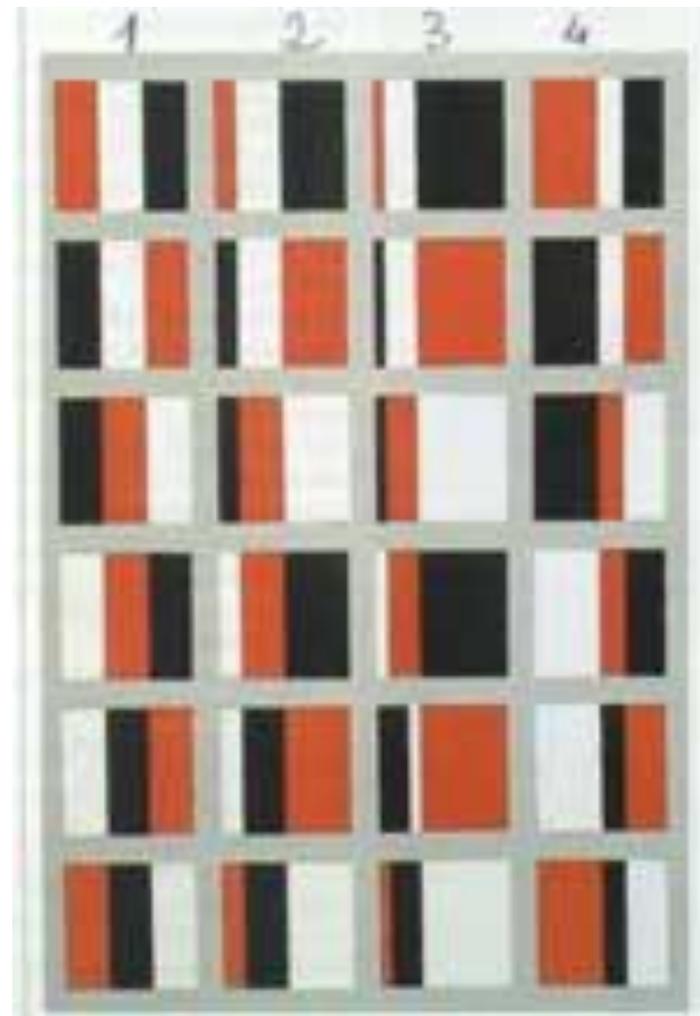
studio delle proprietà cromatiche di tre colori :

- 1 tripartizione
- 2 progressione aritmetica
- 3 progressione geometrica
- 4 sezione aurea



nero  
bianco

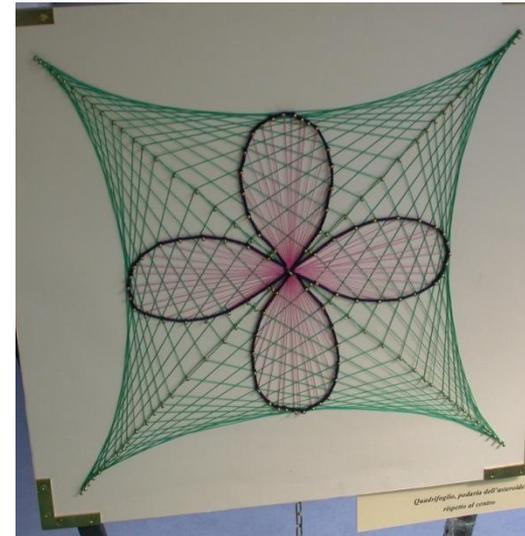
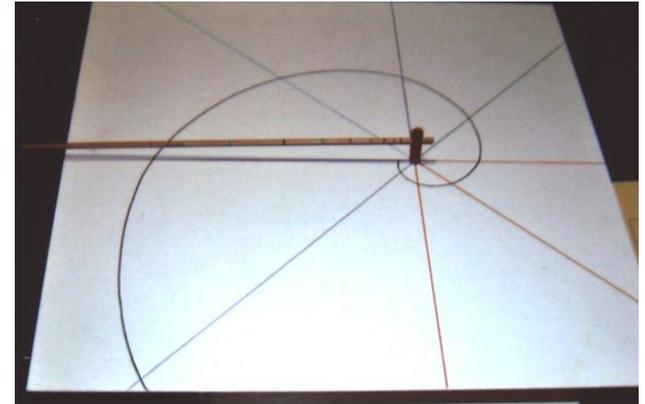
sez. aurea di rosso  
sez. aurea di nero



mostra

## *Armonie di forme: matematica, natura, arte*

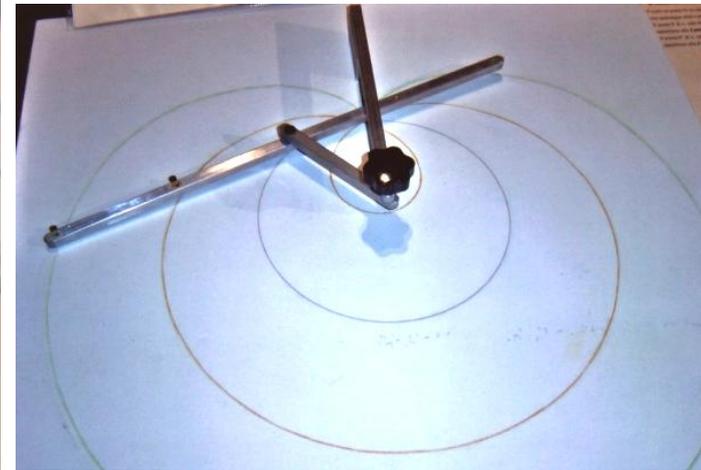
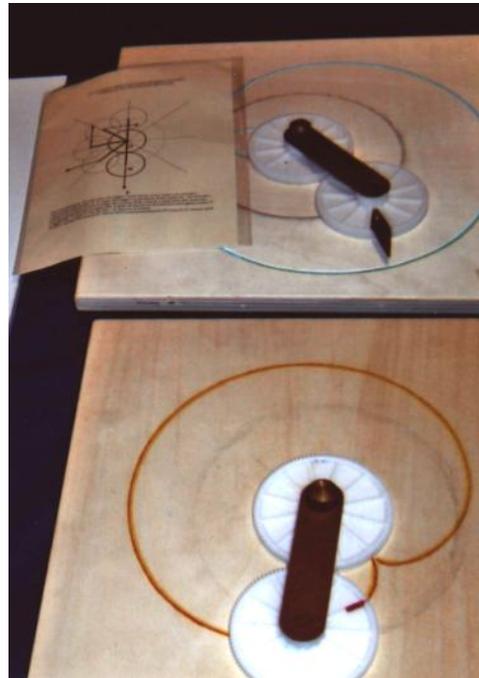
- Curve piane famose costruite con meccanismi, rappresentate come involuipi o podarie, ritrovate come sezioni di solidi
- Curve tridimensionali e superfici



Quadrifoglio, podaria dell'asteroide rispetto al centro

## uno sguardo ai contenuti

- Sistemi di riferimento nel piano e nello spazio
- Meccanismi per tracciare curve



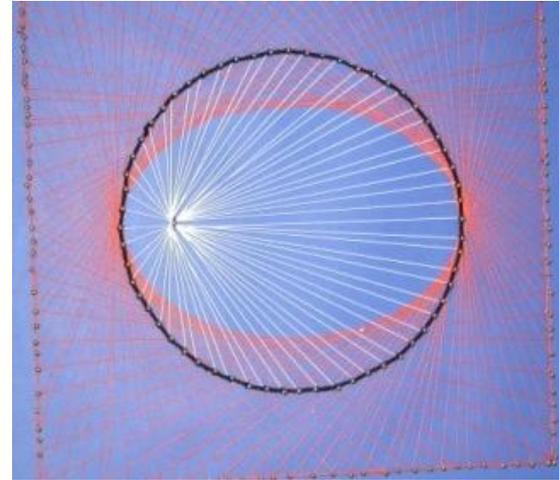
Cardioide e lumaca

# uno sguardo ai contenuti

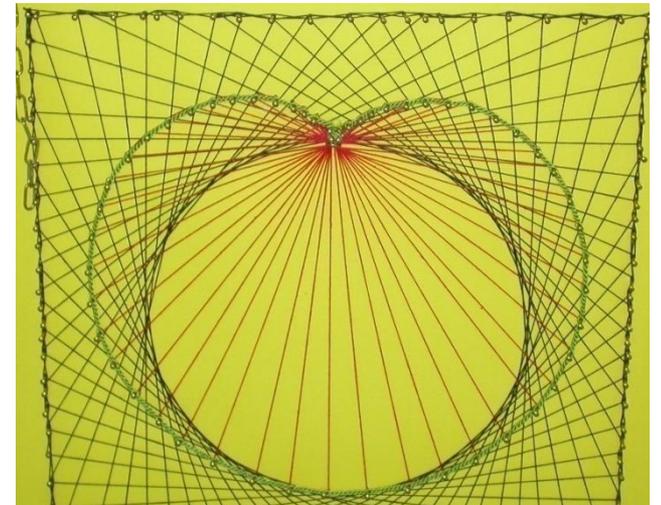
- curve ricamate



Lemniscata, podaria dell' iperbole equilatera rispetto al centro



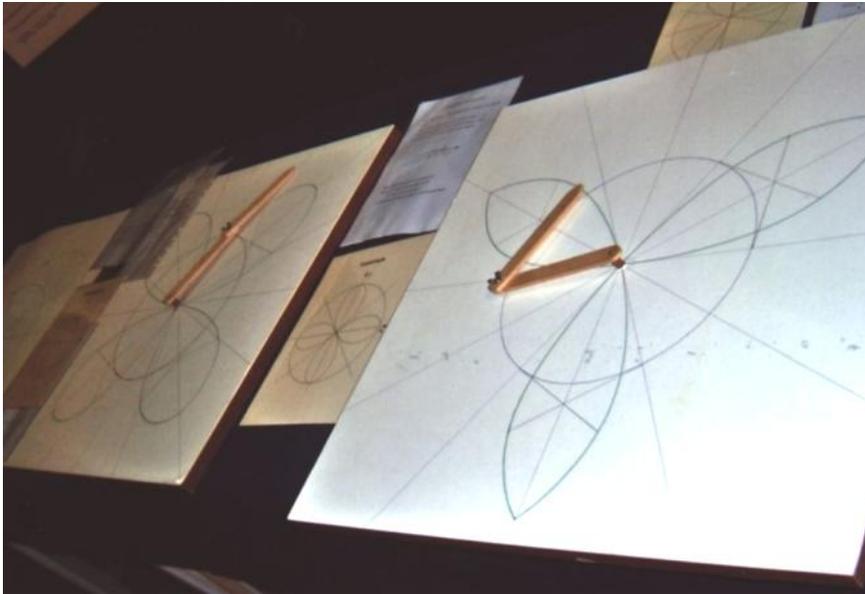
Circonferenza, podaria dell' ellisse rispetto ad un fuoco



Cardioide, podaria di una circonferenza rispetto ad un punto della circonferenza

# uno sguardo ai contenuti

- fiori geometrici



## Le rodonee

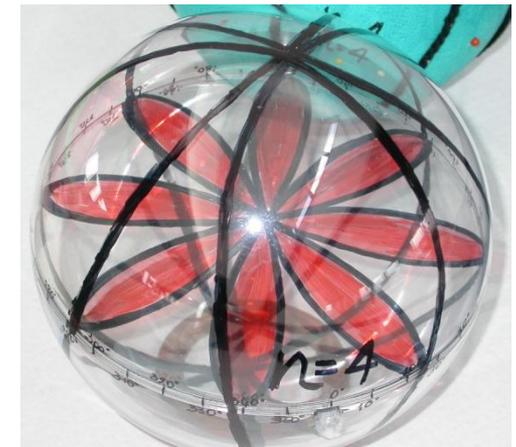
Il punto che traccia la curva è soggetto a due moti simultanei circolari uniformi di velocità differenti: dal rapporto tra le due velocità e dal carattere concorde o discorde dei due moti dipende la forma della rodonea



## clelia

# uno sguardo ai contenuti

- fiori geometrici



**Clelie:** curve sghembe disegnate sulla superficie di una sfera da un punto soggetto a due moti uniformi simultanei di velocità differenti: mentre un meridiano ruota attorno all'asse, il punto si sposta lungo il meridiano: la forma della clelia dipende dal rapporto tra le due velocità. Proiettando una clelia sul piano equatoriale della sfera, si ritrova una rodonea.

“n”, valore caratteristico dipendente dal rapporto tra le velocità.

## uno sguardo ai contenuti

- spirali ed eliche



- quadriche e spire

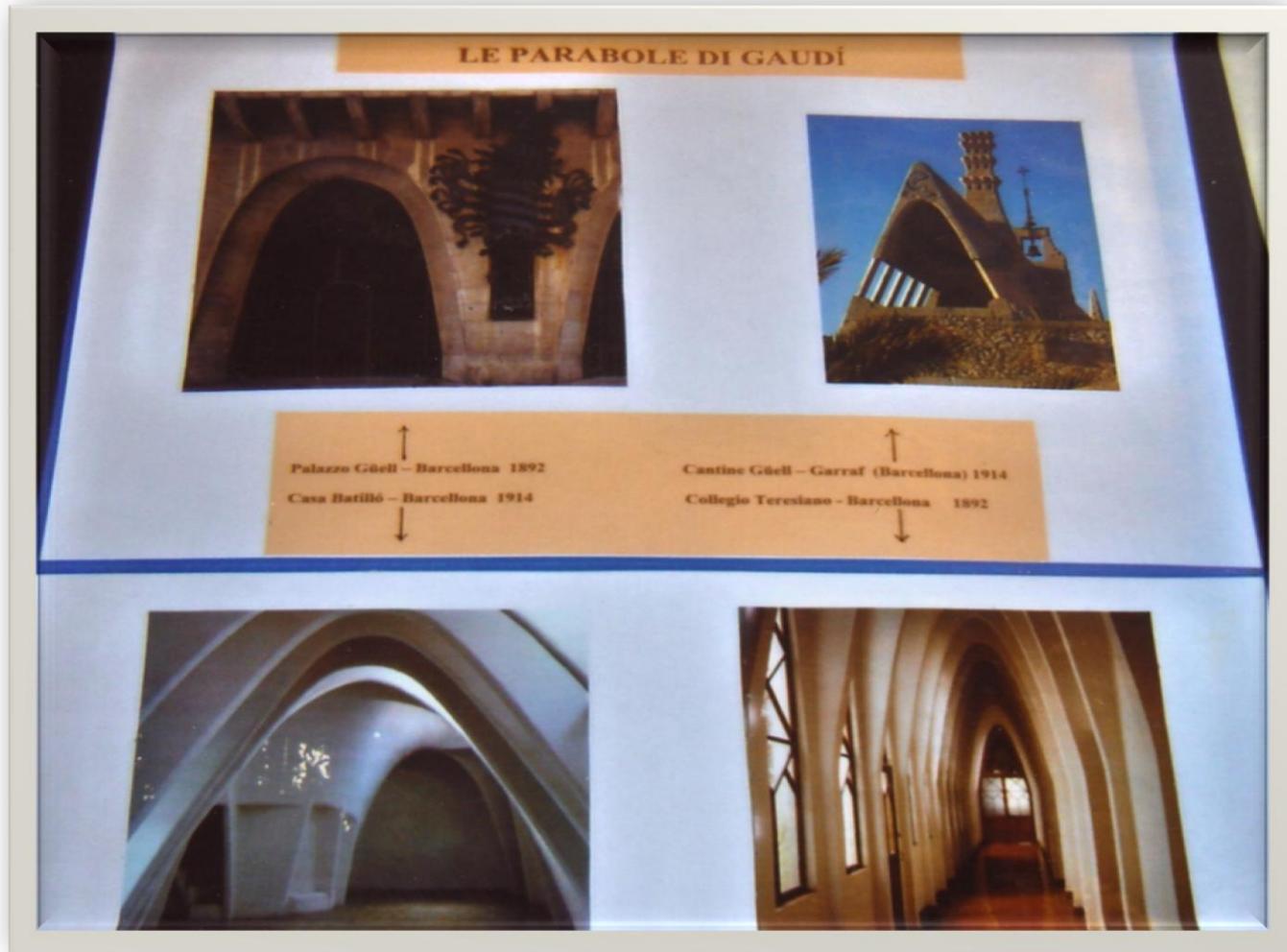


# Il motivo della spirale in un noto dipinto di Klimt



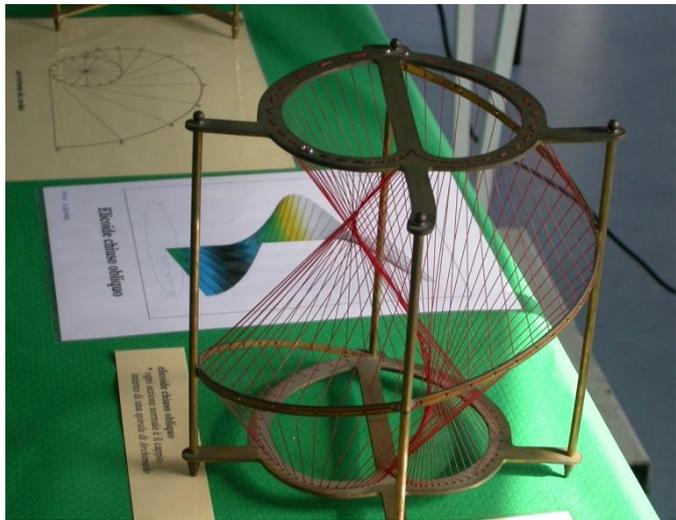
*L'albero della vita*

# Le parabole di Gaudì

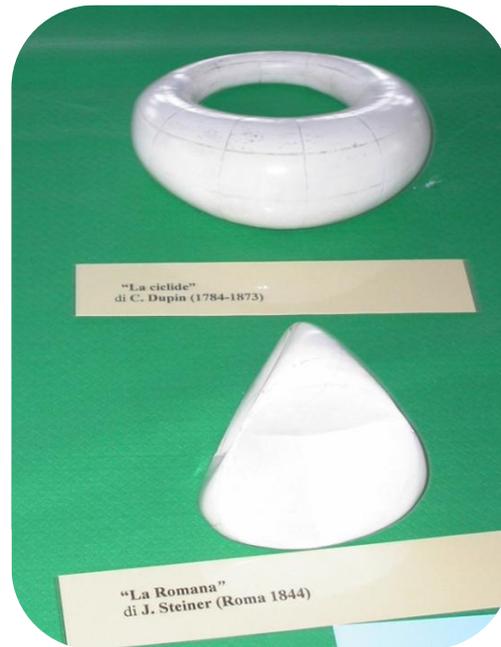


mostra *Trattenimenti matematici* dedicata al prof. Luigi Campedelli

Versione particolare della mostra *Armonie di forme*, presenta anche le superfici in gesso e i modelli di superfici rigate realizzati dal prof. Luigi Campedelli esposti nelle teche del dipartimento.



Elicoide chiuso obliquo



la Ciclide di Dupin  
la Romana di Steiner

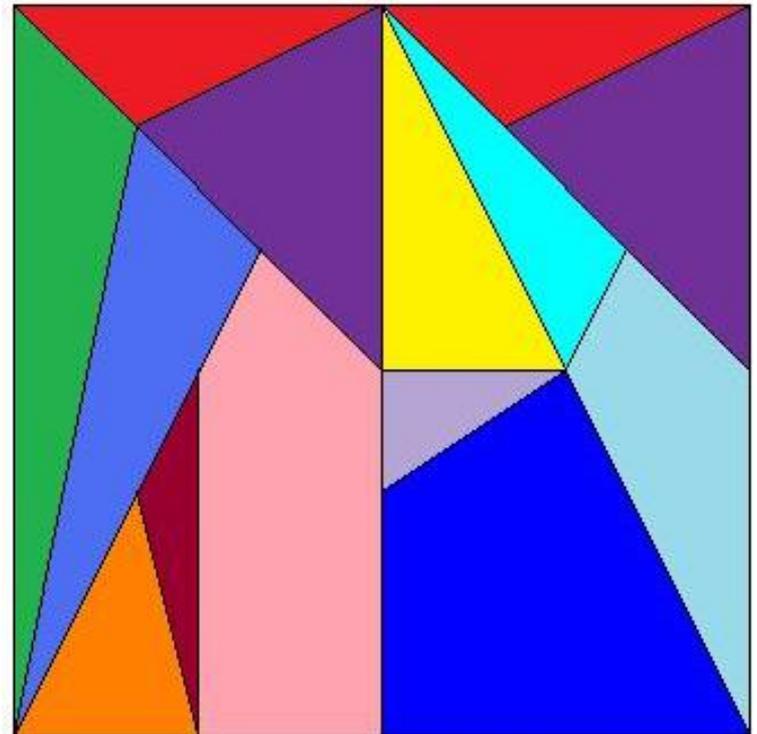


Iperboloide ellittico a due falde

mostra

## *Creatività nella matematica greca: idee e invenzioni*

- numeri
- misure di distanze inaccessibili
- Pitagora e la sua scuola
- formule in veste geometrica
- quadrature di figure curvilinee
- curve piane
- i problemi classici
- problemi di forme e di numeri



Il quadrato di Archimede o Sintemachion (metto insieme)

## *Creatività nella matematica greca: idee e invenzioni*

- La grande ricchezza di “idee e invenzioni” rende quasi impossibile dare una visione completa attraverso una mostra. E' stato necessario operare scelte “sofferte”.
- E' rimasto il desiderio di ampliare la mostra in successive versioni.

Alessandria

Atene

Chio

Coo

Elide

Mileto

Pergamo

Samo

Siracusa



# 1

# numeri

- La numerazione dei Greci dall'attica alla ionica

Attica	<b>ΓΧ ΓΗ ΗΗΗΔΔΓΙ</b>	<b>5826</b>
	$5.1000 + 5.100 + 100 + 100 + 100 + 10 + 10 + 5 + 1$	
Ionica	<b>,ΕΩΚΦ</b>	<b>5826</b>

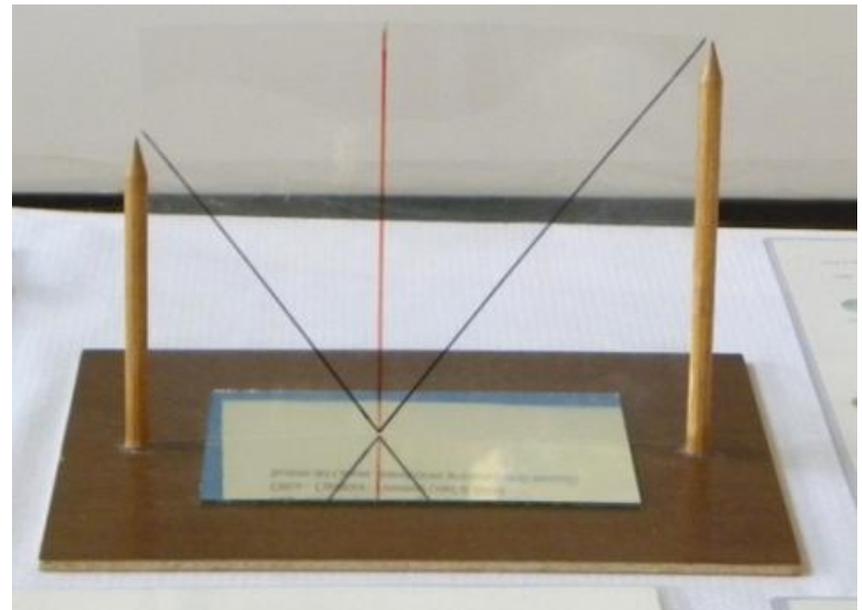
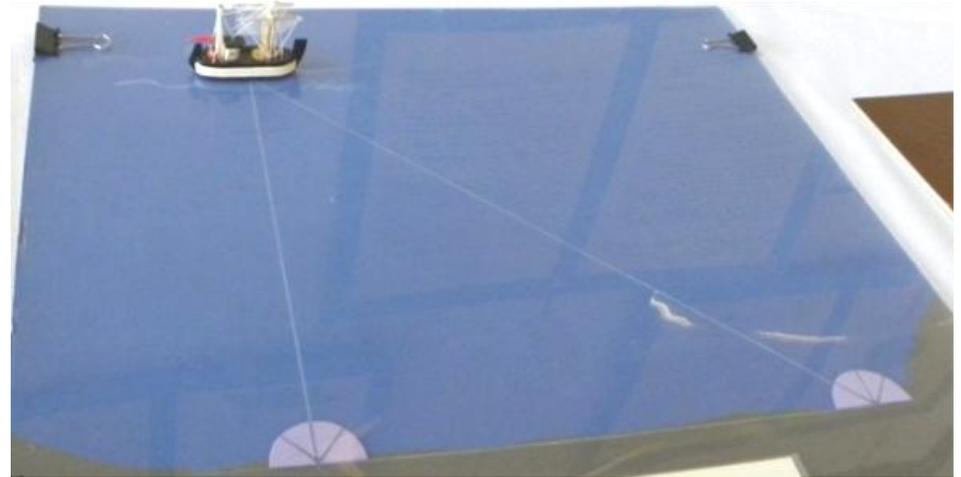
- I contributi di Apollonio
- Il metodo di Archimede per nominare grandi numeri



Il crivello di Eratostene

## 2 misure di distanze inaccessibili

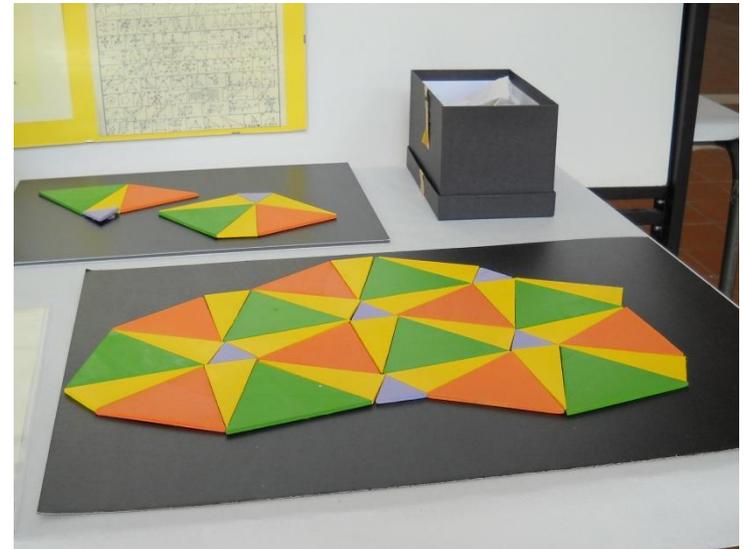
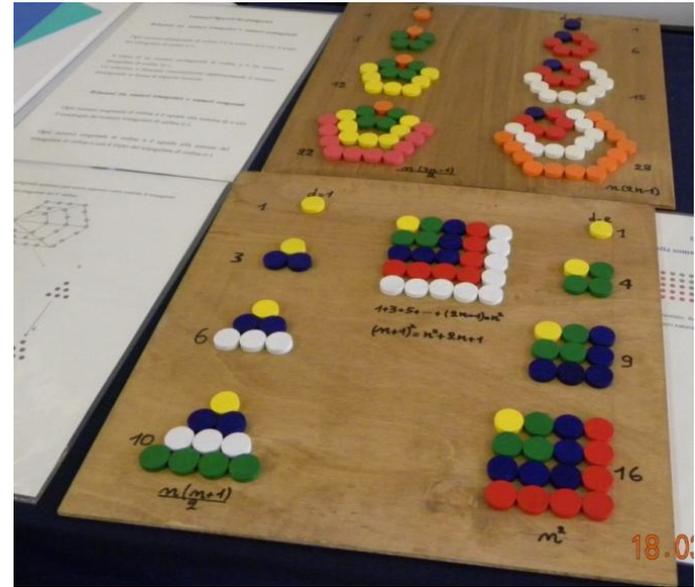
- Idee e invenzioni di Talete, Euclide, Eratostene, per misurare distanze inaccessibili
- Aristarco misura distanze astronomiche sulla base di osservazioni effettuate durante eclissi



# 3

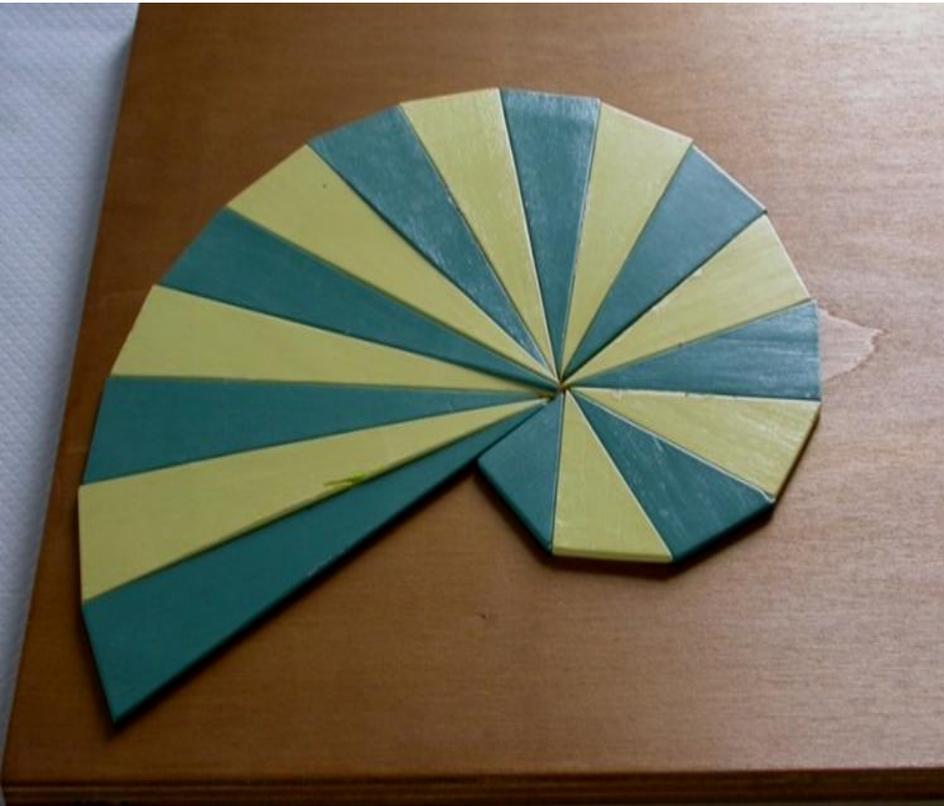
## Pitagora e la sua scuola

- I numeri figurati
- Il teorema di Pitagora
- Le terne pitagoriche
- La scala musicale

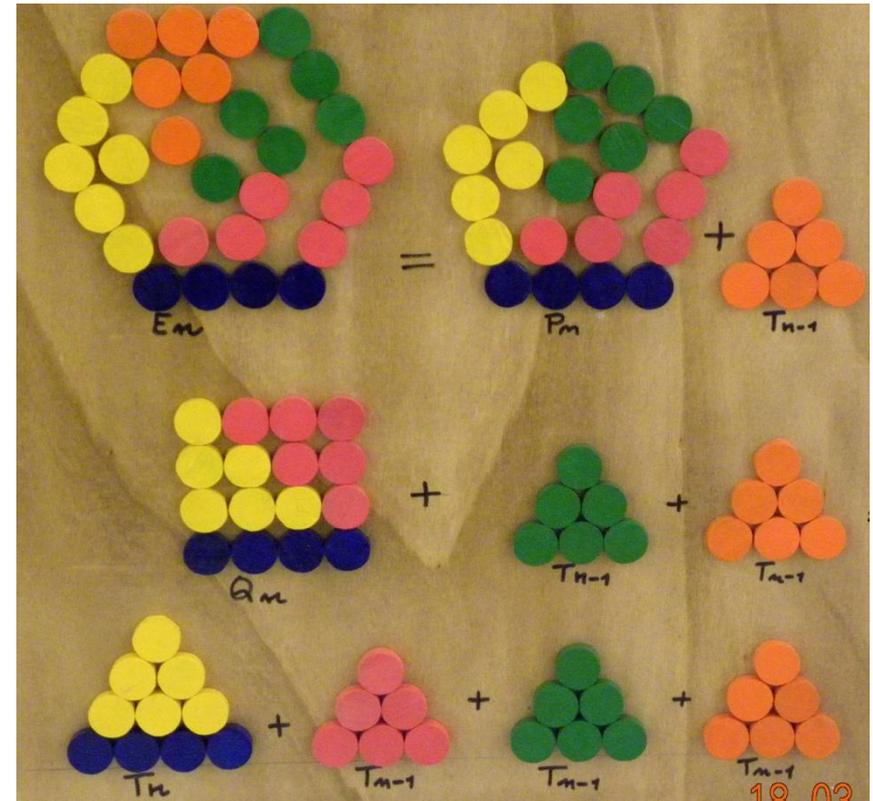


# Pitagora e la sua scuola

Una proprietà dei numeri figurati



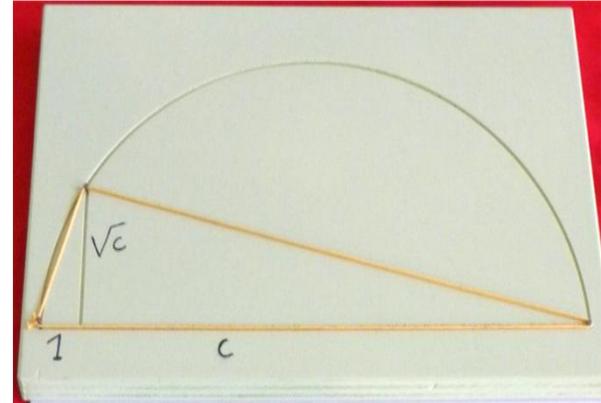
La spirale di Teodoro di Cirene, maestro di Platone  
Rappresentazione della radice quadrata di numeri naturali



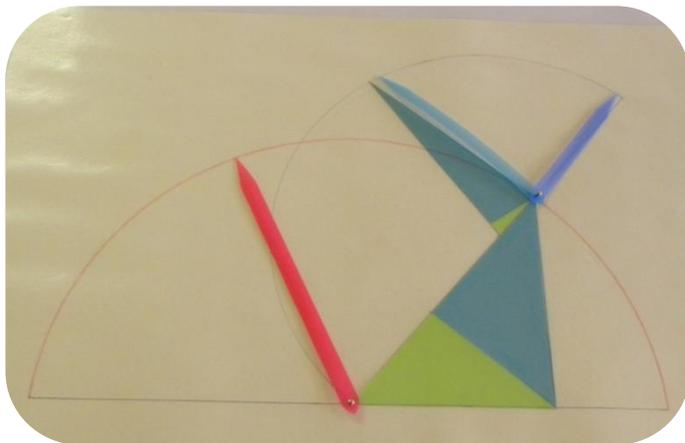
Il numero esagonale come somma di numeri triangolari

# 4 Formule in veste geometrica

- Euclide: la rappresentazione geometrica di operazioni e l'applicazione delle aree
- La “sezione” in Euclide ed Erone
- Pappo e la costruzione delle medie semplici



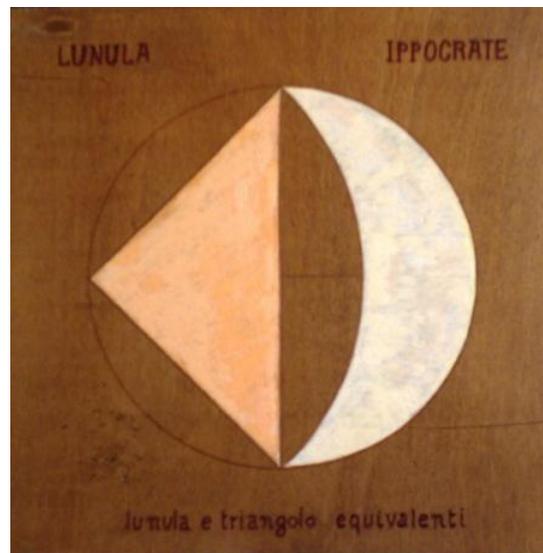
Costruzione della radice quadrata di numeri reali



Risoluzione geometrica della equazione lineare e di equazioni quadratiche

# 5 Quadrature di figure curvilinee

- Archimede e la misura del cerchio
- Figure con il contorno formato da archi di circonferenza
- Le lunule di Ippocrate



# 6

# Curve piane

## Curve generate meccanicamente

- curva di Ippia
- spirale di Archimede
- conoide di Nicomede
- coniche



## Curve quali sezioni

- le coniche da Menecmo ad Apollonio
- le spiriche di Perseo



# 7

## I problemi classici

- Quadratura del cerchio
- Duplicazione del cubo
- Trisezione dell'angolo



trisettori

Il mesolabio di Eratostene

# 8 Problemi di “forme e di numeri”

Il quadrato di Archimede

Problemi di Diofanto

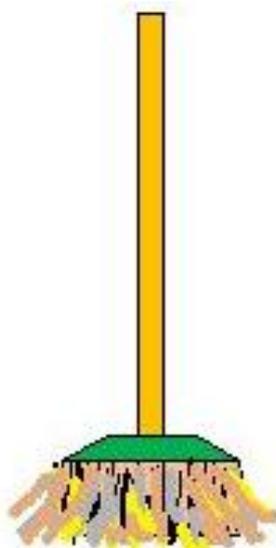
Problemi e indovinelli dall' Antologia greca



# Cercasi sponsor

## *questioni economiche*

- Il magro bilancio di Mathesis - Firenze non consente certo spese extra
- Il finanziamento per le mostre si è ottenuto con il raro aiuto di istituti bancari e il sofferto sostegno di alcuni istituti scolastici.
- La riduzione al minimo delle spese di produzione e di gestione ha reso possibile realizzare le mostre di matematica che caratterizzano l'attività della nostra sezione fiorentina.



# *Creatività nella matematica greca*



Un giovanissimo studente gioca con il quadrato di Archimede

