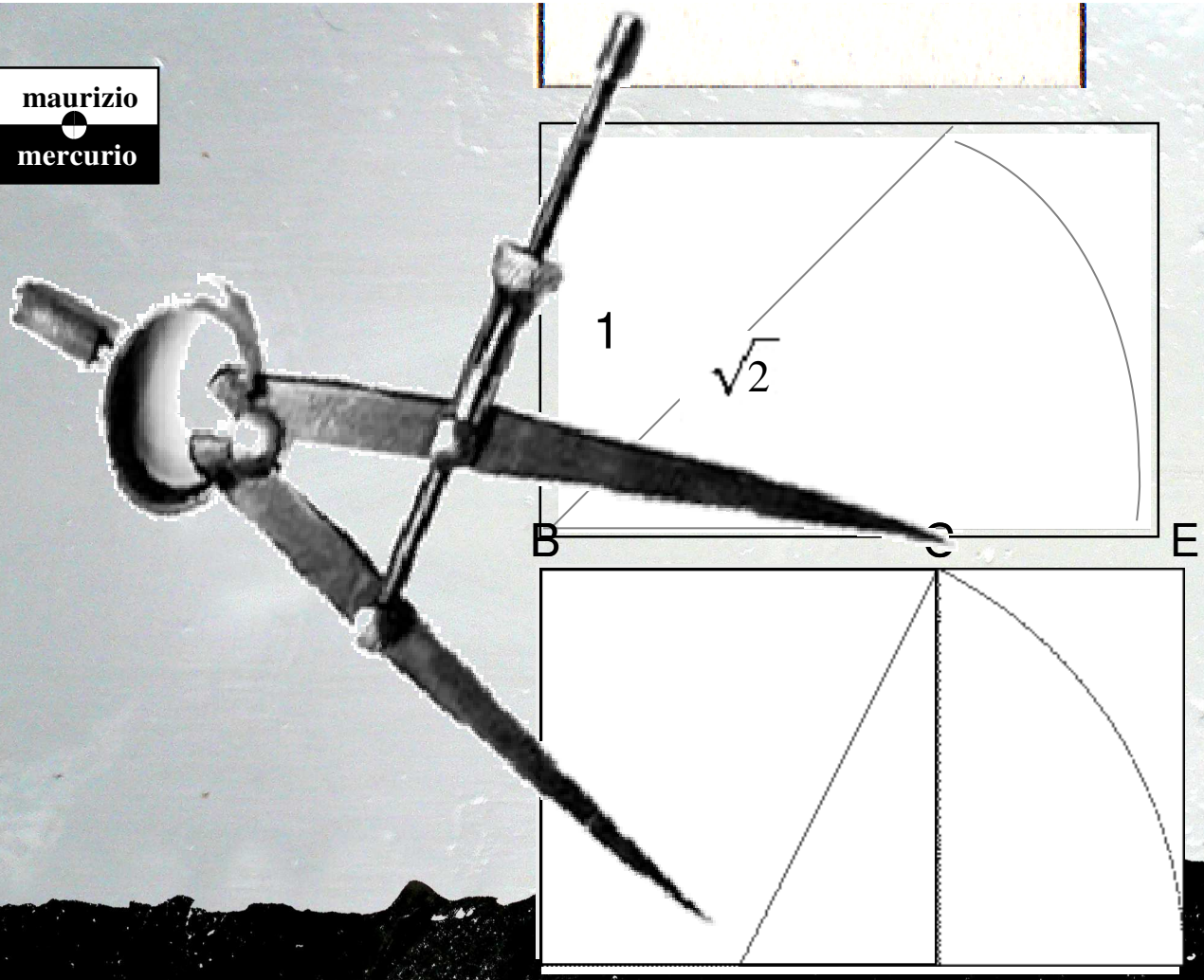
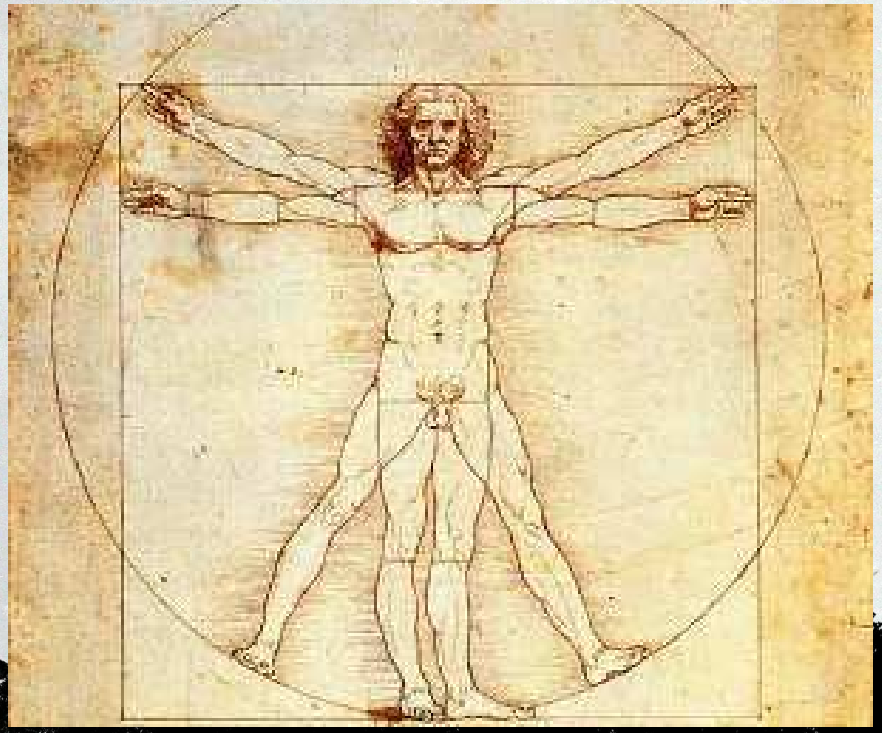
maurizio
mercurio



Teoria dell'armonia

maurizio
mercurio

La nostra abitudine ha creato il gusto ma anche certe proporzioni sono preferibili ad altre per ragioni matematiche (ovvero la capacità di dividersi in parti proporzionali).



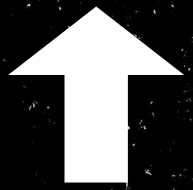
Queste proporzioni sono state adottate dagli uomini perché vantaggiose.

Sono entrate di forza nel nostro gusto.

Teoria dell'armonia

maurizio
mercurio

Il linguaggio matematico della bellezza.



Teoria dell'armonia

maurizio mercurio

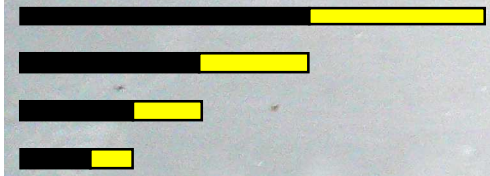
COSA ACCOMUNA QUESTE IMMAGINI?
UN NUMERO: 1,618…. ; UNA PROPORZIONE

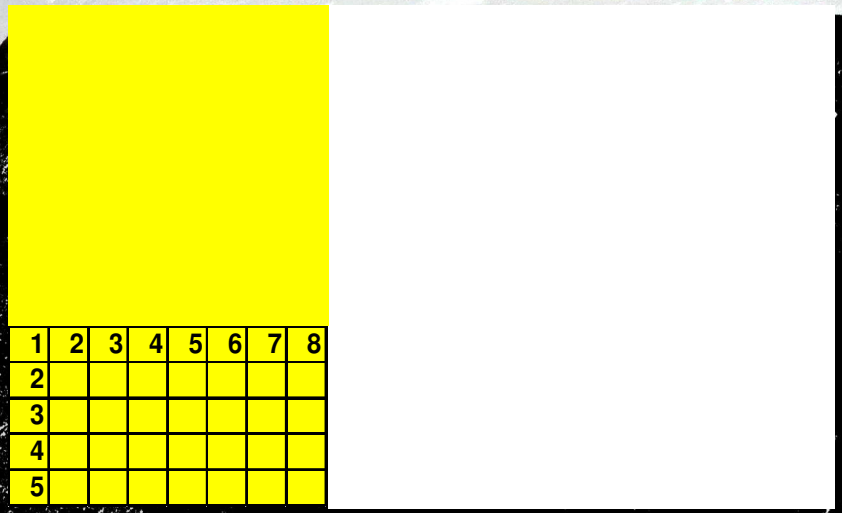
Direttamente

1	2	3	4	5	6	7	8
2							
3							
4							
5							

	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Proporzione aurea: 1] Il tutto sta alla pare maggiore come questa alla minore.
(tutto il braccio sta all'avambraccio come questo sta alla parte superiore)
2] Si può, inoltre, dividere, con lo stesso criterio in parti sempre proporzionali.

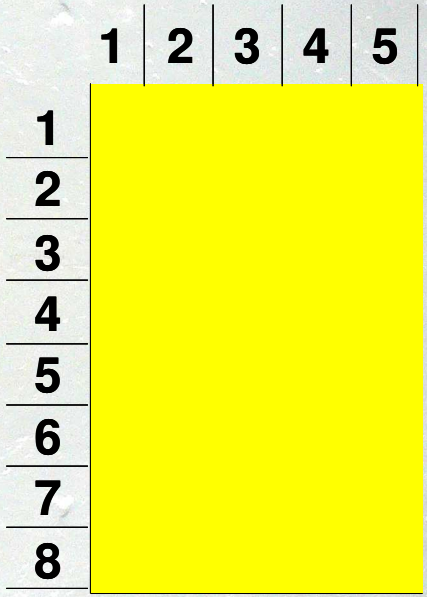


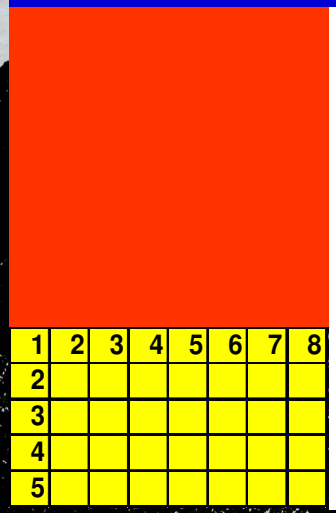


1	2	3	4	5	6	7	8
2							
3							
4							
5							

maurizio mercurio

CONTINUA A MANTENERE LE PROPORZIONI AUREE





N.B.

Accostando sul lato maggiore un quadrato mantengo le stesse proporzioni.

maurizio mercurio

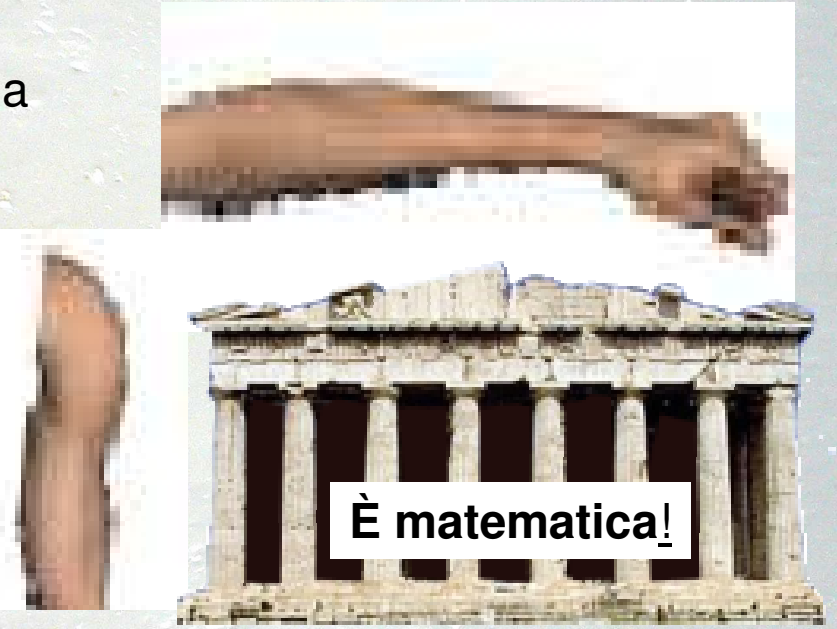
CONTINUA A MANTENERE LE PROPORZIONI AUREE

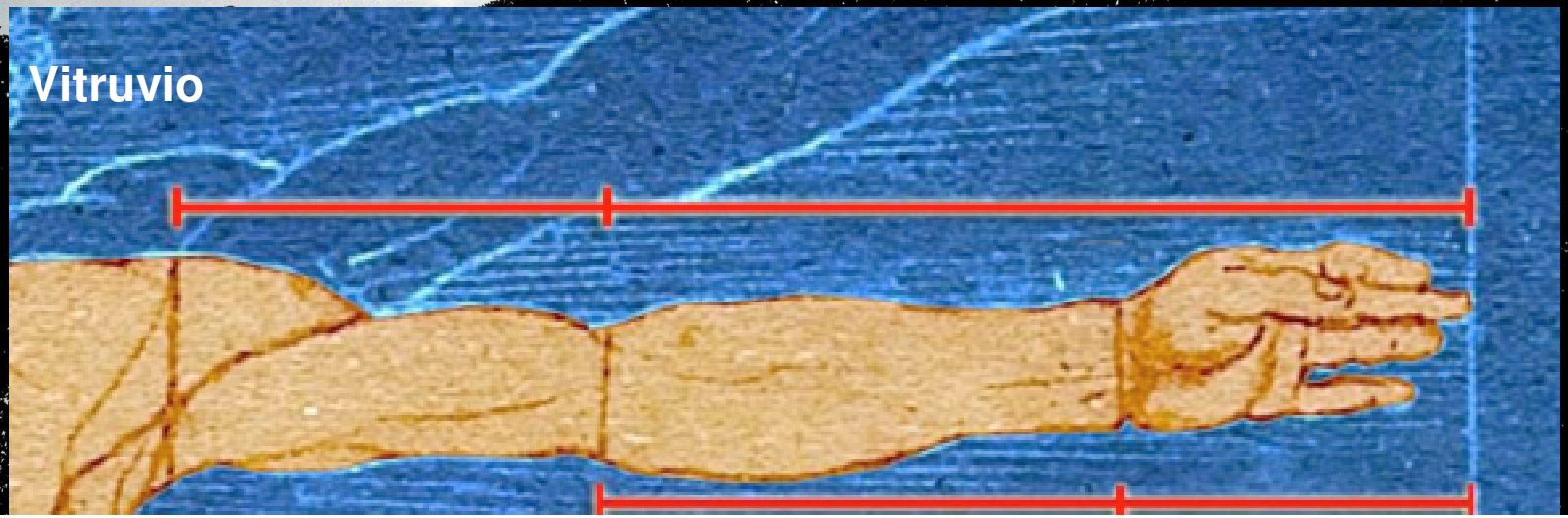
Non è importante solo il fatto che la "bellezza" abbia le stesse nostre proporzioni.

Non è matematica, è antropolo

Ma che queste proporzioni si mantengano con dei criteri di riduzione o di ampliamento.

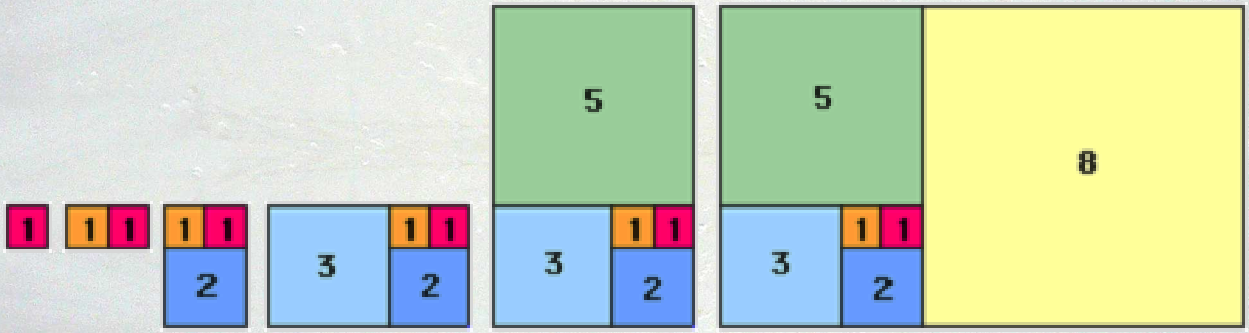
Es.: braccio e avambraccio sono nella medesima proporzione di tutto il braccio con l'avambraccio.





maurizio mercurio

MANTENGO LE PROPORZIONI ACCOSTANDO SUL LATO MAGGIORE UN QUADRATO



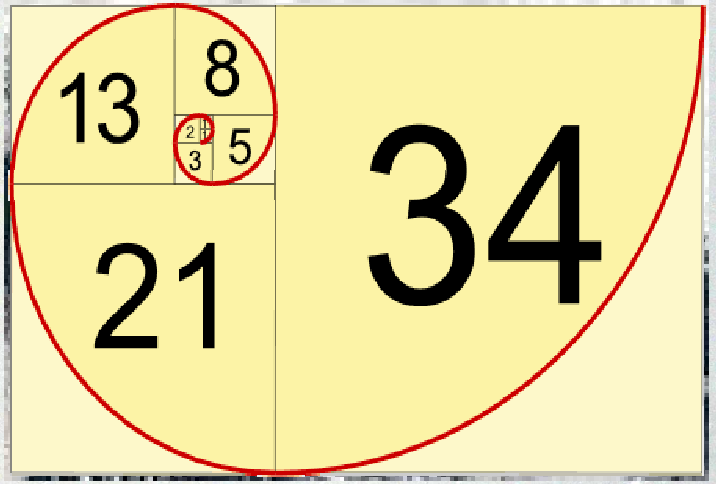
1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34 . . .

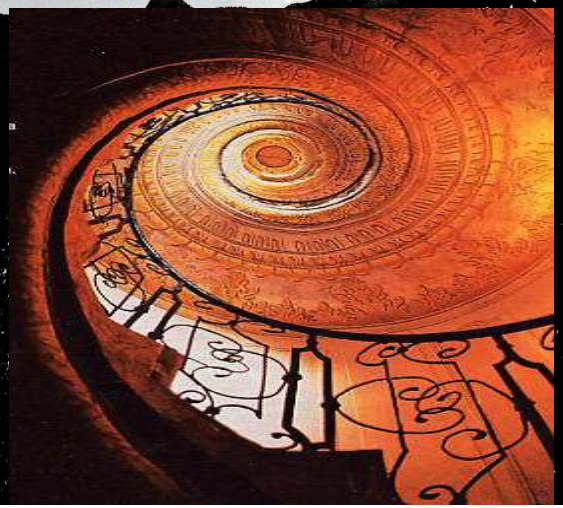
Tenete a mente questa progressione. La troveremo più avanti.

maurizio mercurio

COSA ACCOMUNA QUESTE IMMAGINI?
SEMPRE LA STESSA SEQUENZA
SEMPRE LO STESSOUN NUMERO: 1,618…. (n/n-1)

Indirettamente



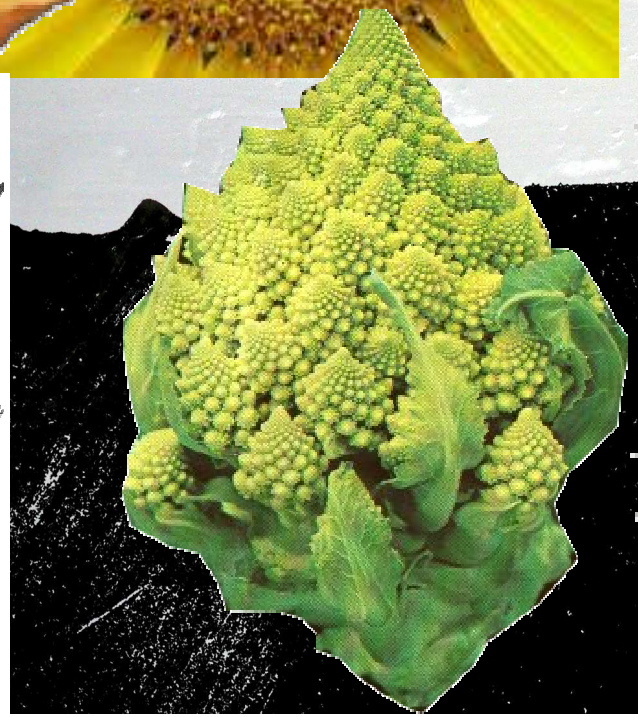


maurizio mercurio

COSA ACCOMUNA QUESTE IMMAGINI SEMPRE LO STESSOUN NUMERO: 1,618….

E ancora più indirettamente portando in numero le scelte della natura (mai casuali)

89 spirali che si irradiano ripide in senso orario; 55 che si muovono in senso antiorario e 34 che si muovono in senso orario ma meno ripido.
Sono tutti numeri della sequenza di Fibonacci. Tutti questi numeri, come vedremo, sono in rapporto con il precedente di 1,618…… …… ……



maurizio
mercurio

La cifra della bellezza.

1,618.....

maurizio
mercurio

Costante di Fidia.
Proporzione divina.

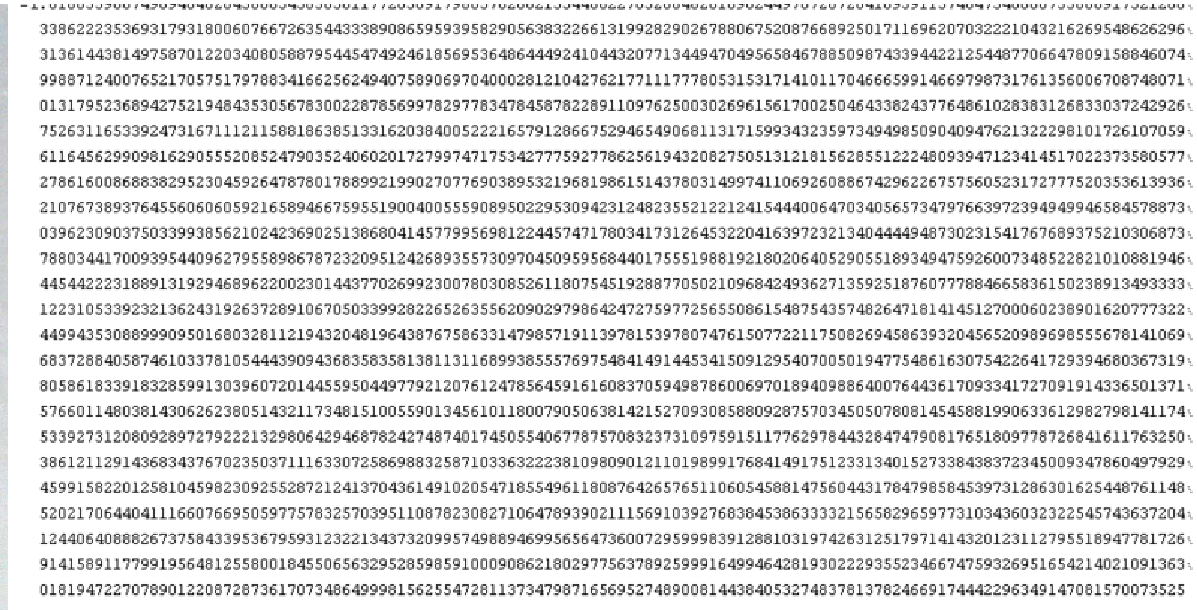
1,618.....

maurizio
mercurio

Euclide di Alessandria (325 – 265 a.C)
prova a dividere un segmento
in modo che la parte maggiore sia
media proporzionale
fra il tutto e la parte minore.
Trova questa proporzione.

1,618.....

maurizio
mercurio



1,618

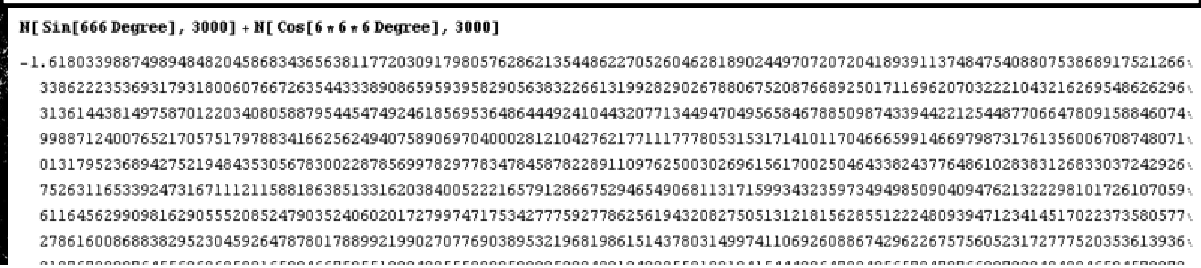
1,61803398874984

1	2	3	4	5	6	7	8
2							
3							
4							
5							

N.B.

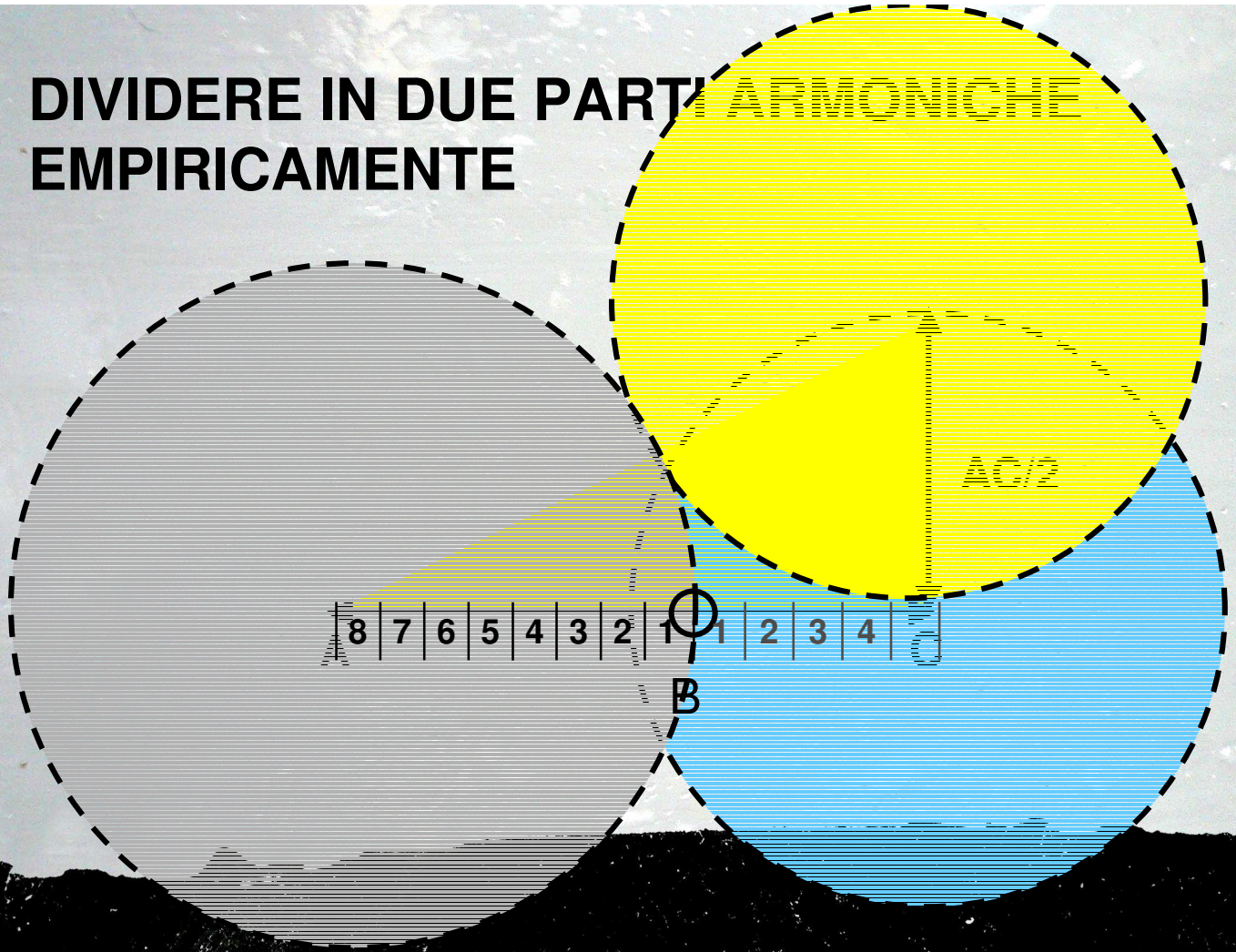
1,61803398874… è un numero IRRAZIONALE in quanto non può essere espresso completamente come rapporto di numeri interi.

N[Sin[666 Degree], 3000] + N[Cos[6 * 6 * 6 Degree], 3000]



maurizio mercurio

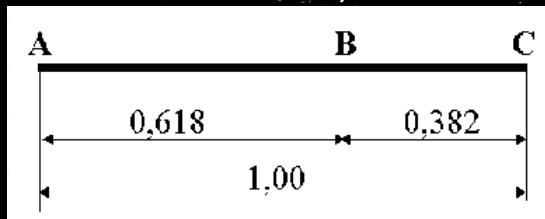
DIVIDERE IN DUE PARTI ARMONICHE EMPIRICAMENTE



Il rapporto fra AB e BC è il rapporto aureo (miglior bilanciamento armonico)

1,618…

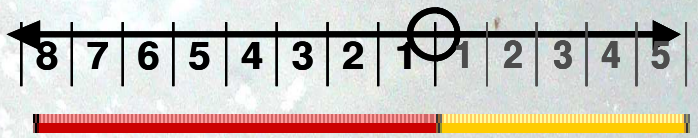
8:5=1,6 errore dello 0,018

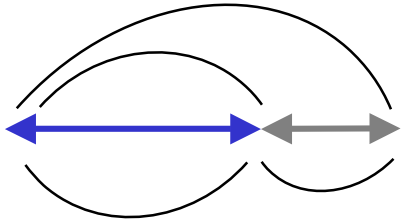


Tratto da Euclide di Alessandria (325 – 265 a.C) e Tartaglia 1569

maurizio
mercurio

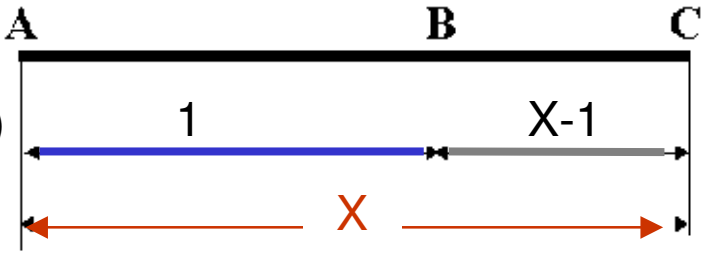
DIMOSTRAZIONE





Concettualmente diciamo che
l'intero segmento
sta alla porzione più lunga AB(blu)
come questa
sta alla più corta BC (grigia).

Personaggi e interpreti: AC = X; AB=1; BC=X-1



$$\frac{X}{1} = \frac{1}{X-1} \quad ; \quad X(X-1) = 1 \quad ; \quad X^2 - X = 1 \quad ; \quad X^2 - X - 1 = 0$$ Equazione di 2°

Pro memoria

SOLUZIONE EQUAZIONE 2° GRADO: $X = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

Tipo: $ax^2bx+c=0$

$$X^2 - X - 1 = 0 \quad ; \quad X = \frac{1 + \sqrt{1+4}}{2} \quad ; \quad X = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \quad ;$$

$\sqrt{5}$ È un numero irrazionale, significa con infinite cifre dopo la virgola

Continuando

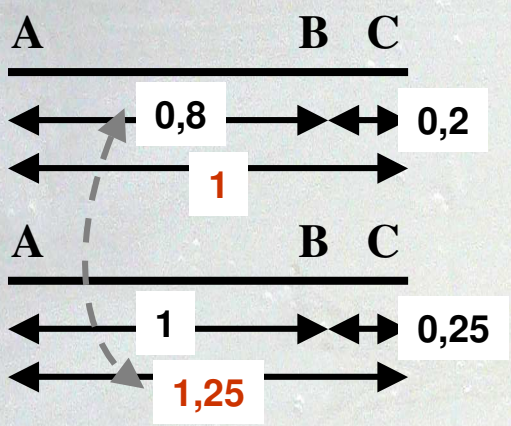
→ 1,618...

maurizio mercurio

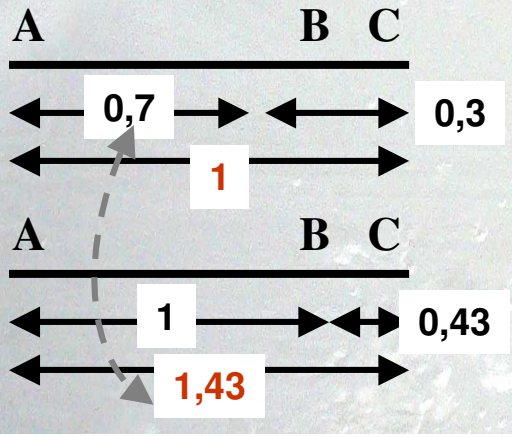
COINCIDENZE PARTICOLARI

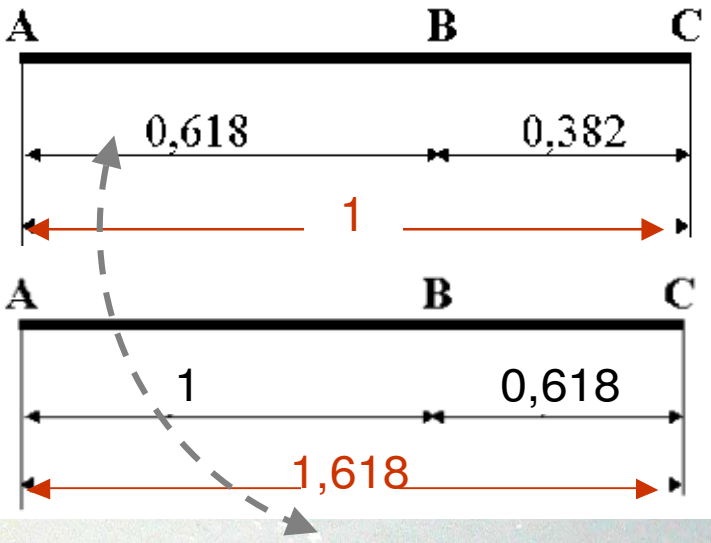
È normale la coincidenza di trovare sempre i numeri 618..?

Se il rapporto fosse 80 e 20 avremo:



Se il rapporto fosse 70 e 30 avremo:





N.B.

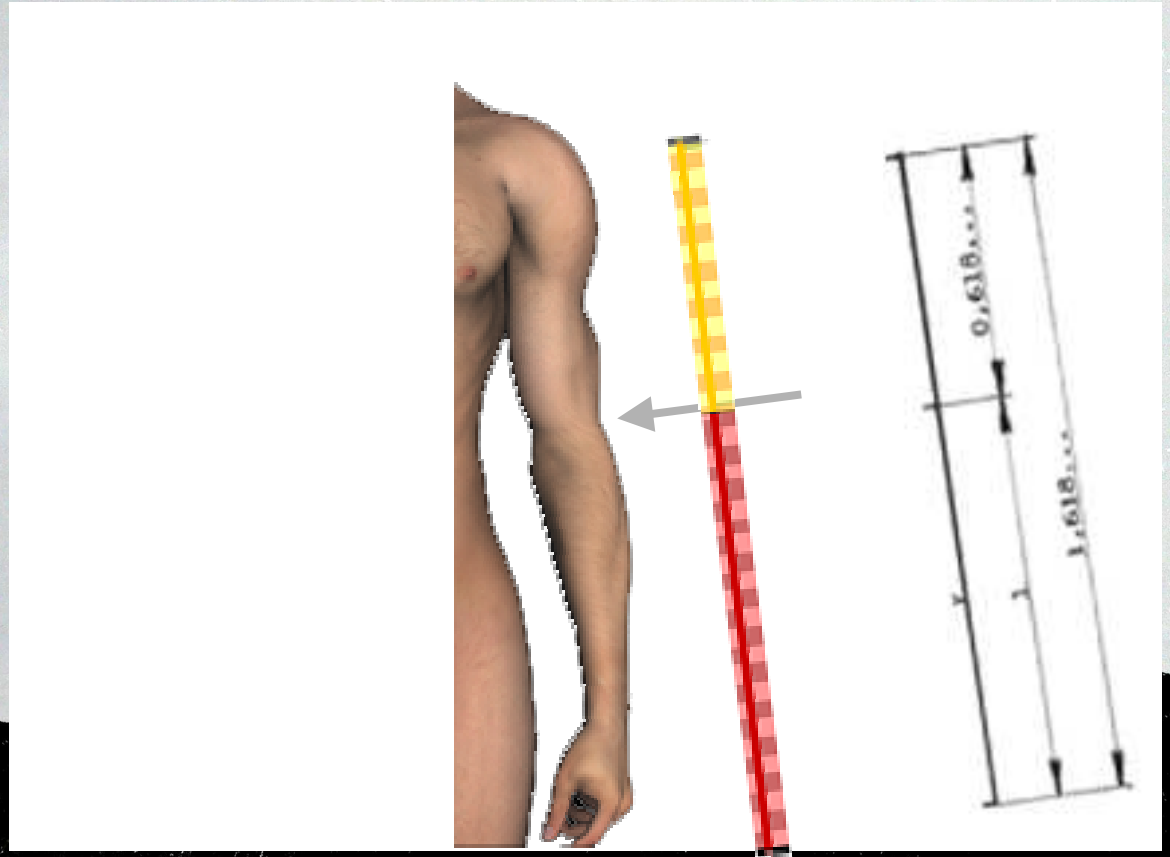
Solo questo rapporto (detto aureo) ha questa caratteristica

Nessun decimale in comune.

1,618...

maurizio mercurio

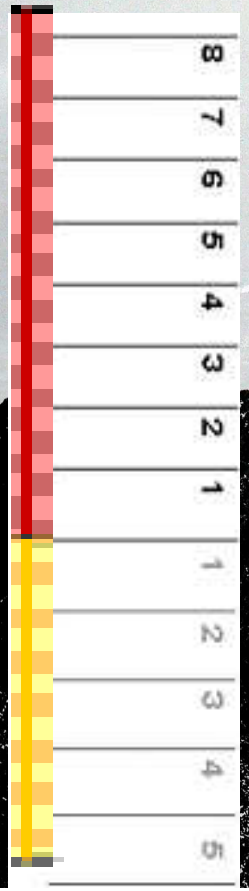
ARMONIA

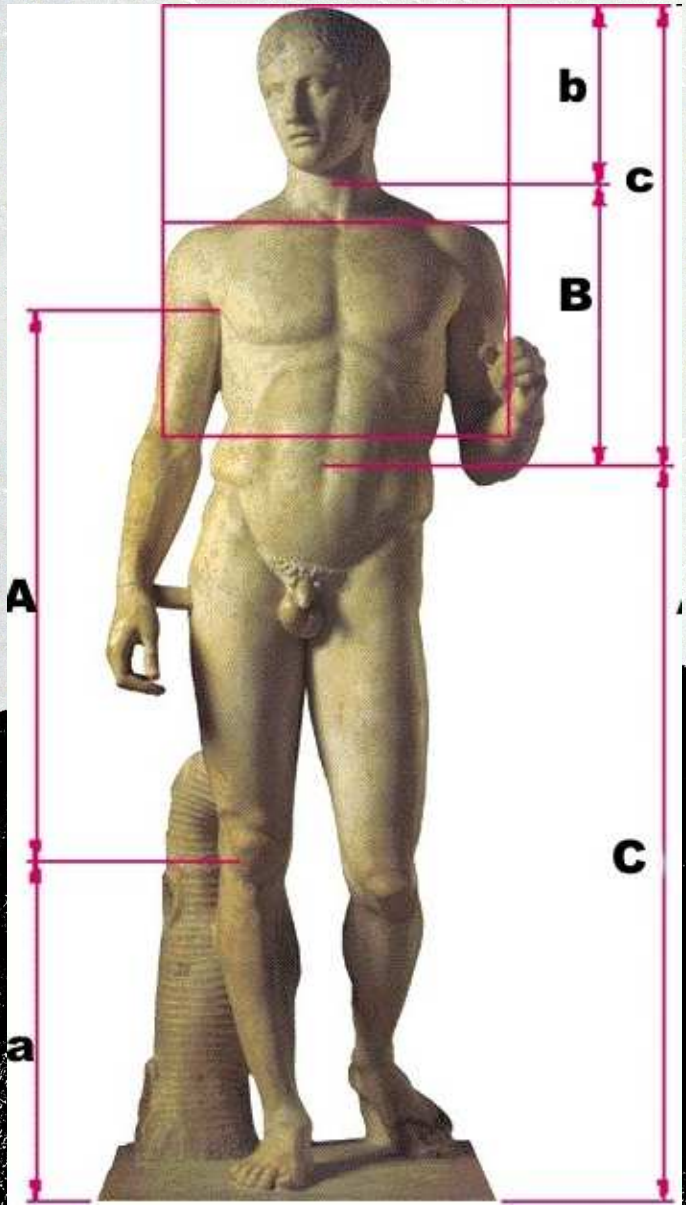


Armonia del corpo umano

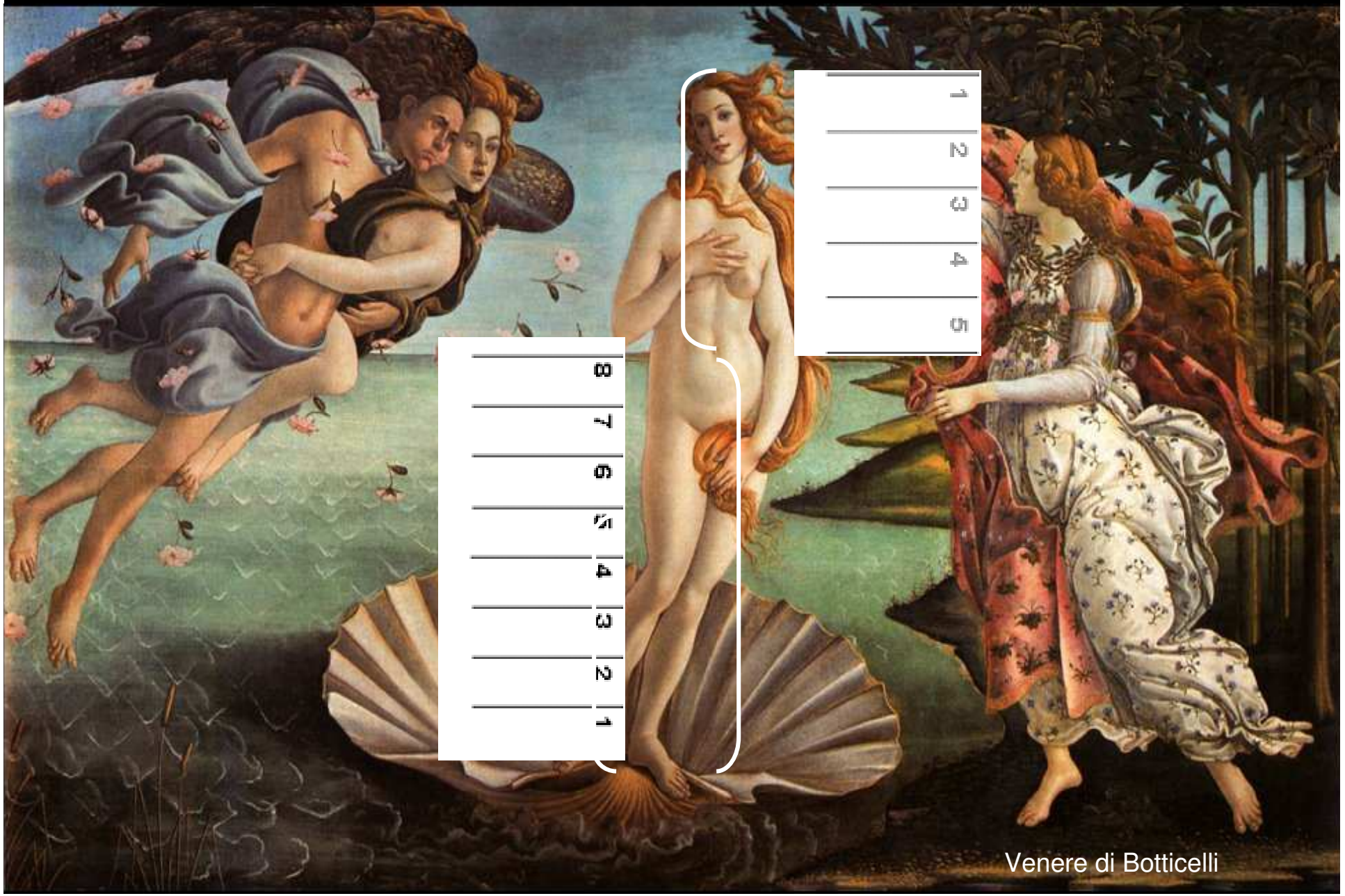
maurizio mercurio

ARMONIA



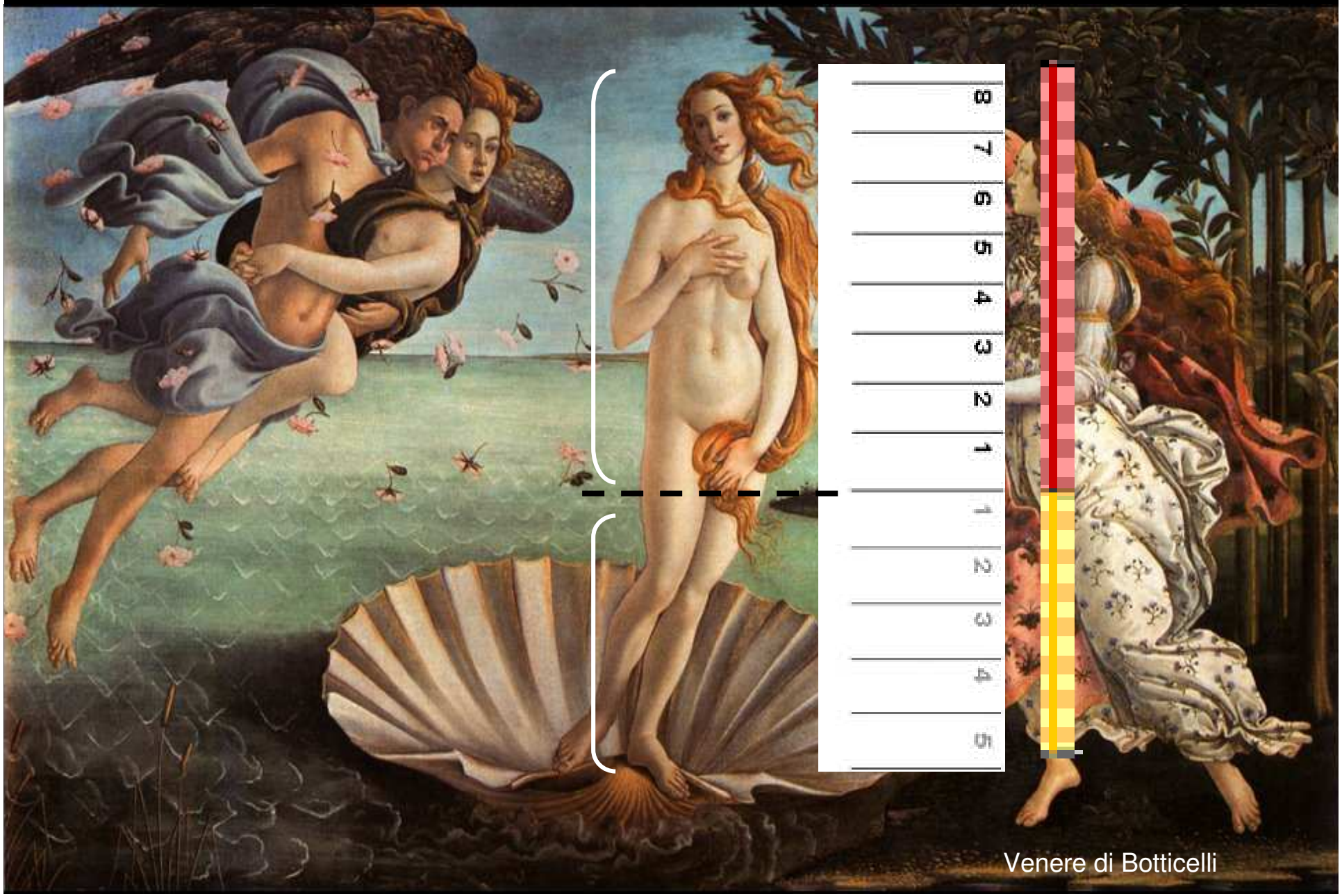


ARMONIA



Venere di Botticelli

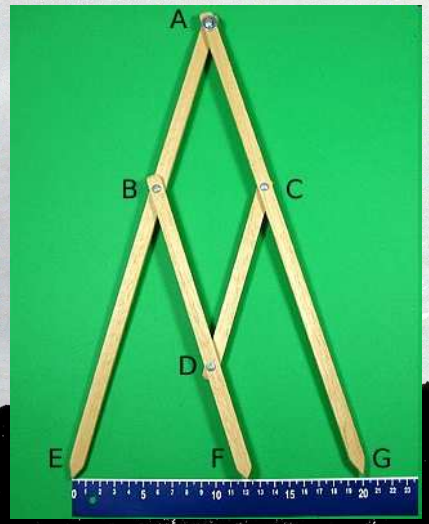
ARMONIA

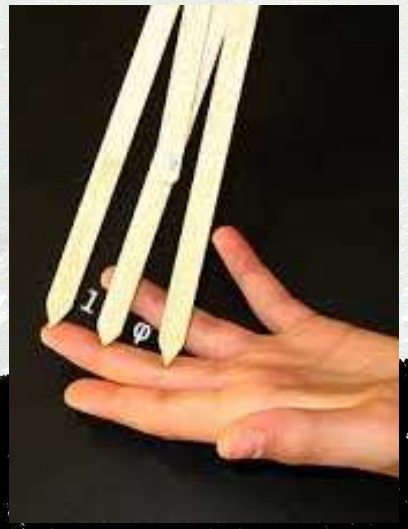


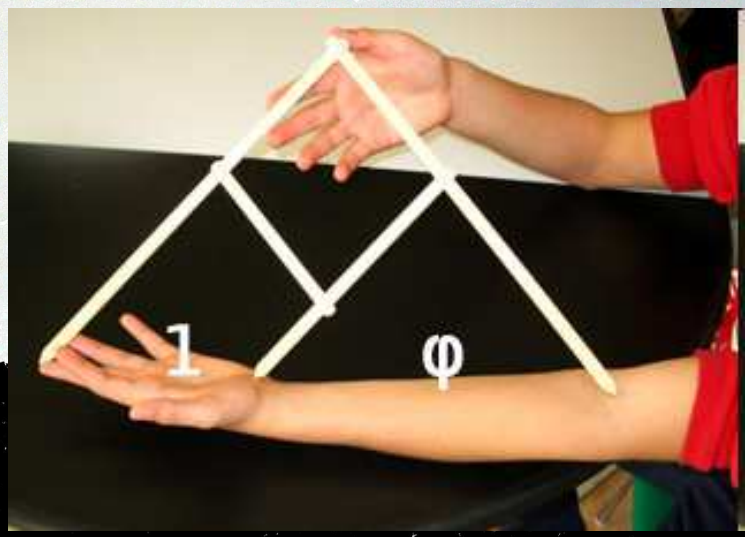
Venere di Botticelli

maurizio
mercurio

ARMONIA



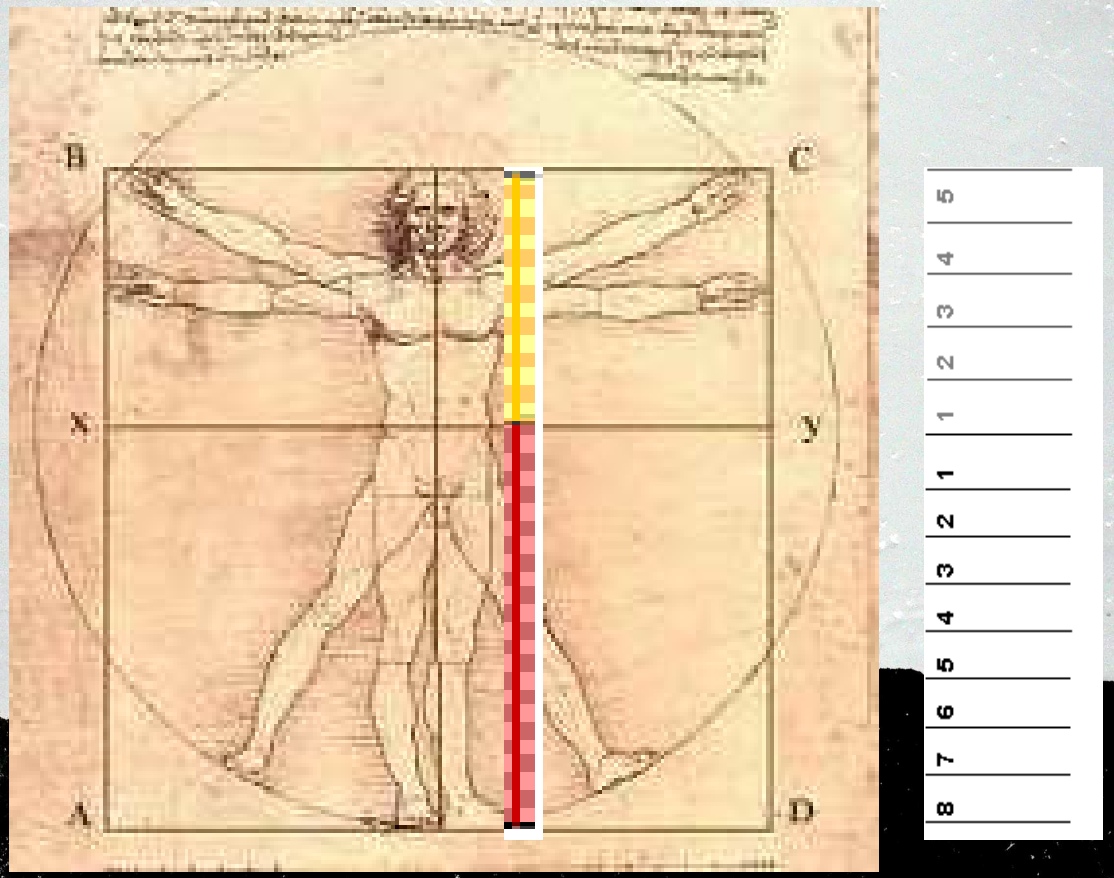




Armonia del corpo umano

maurizio mercurio

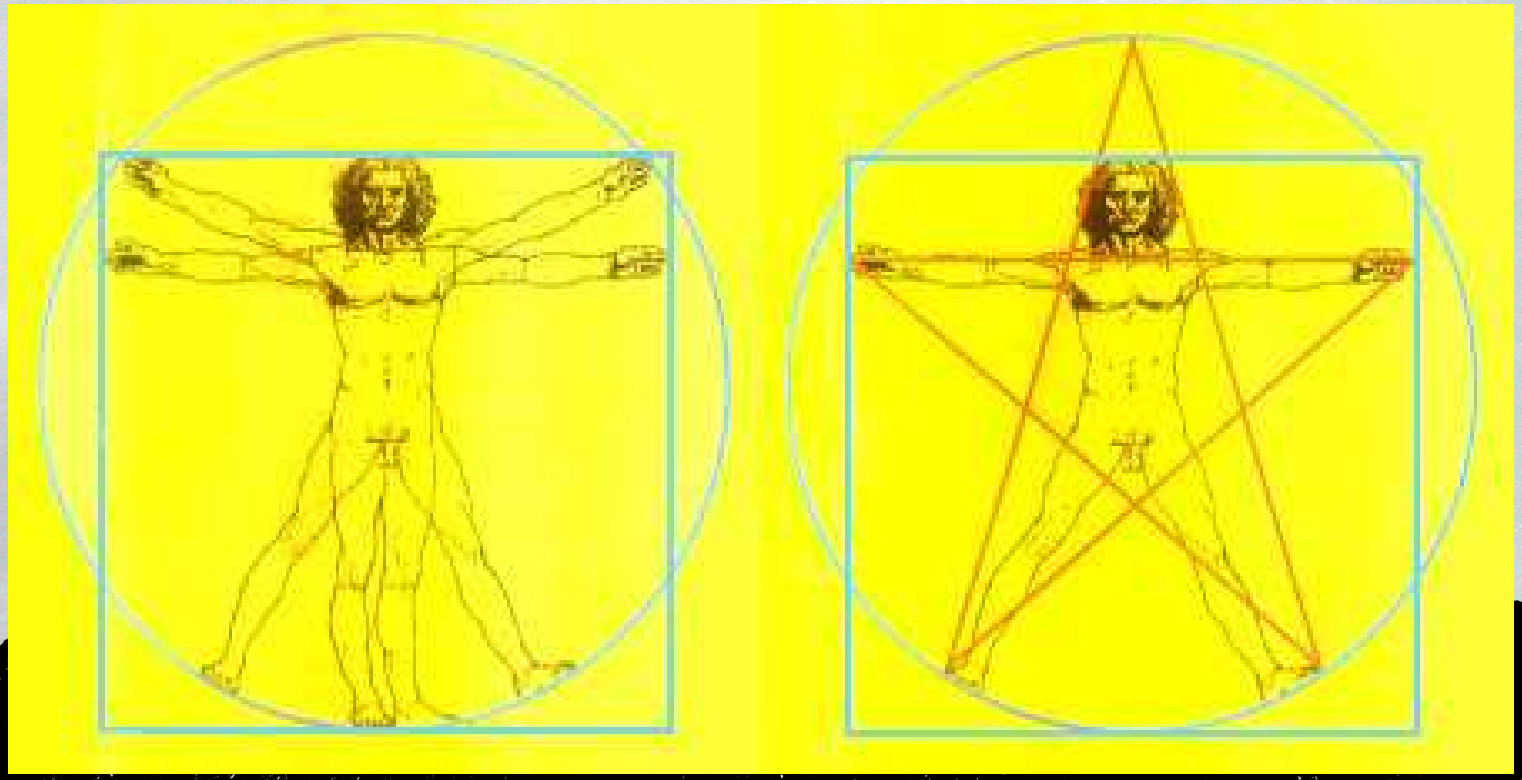
ARMONIA



Armonia del corpo umano

maurizio mercurio

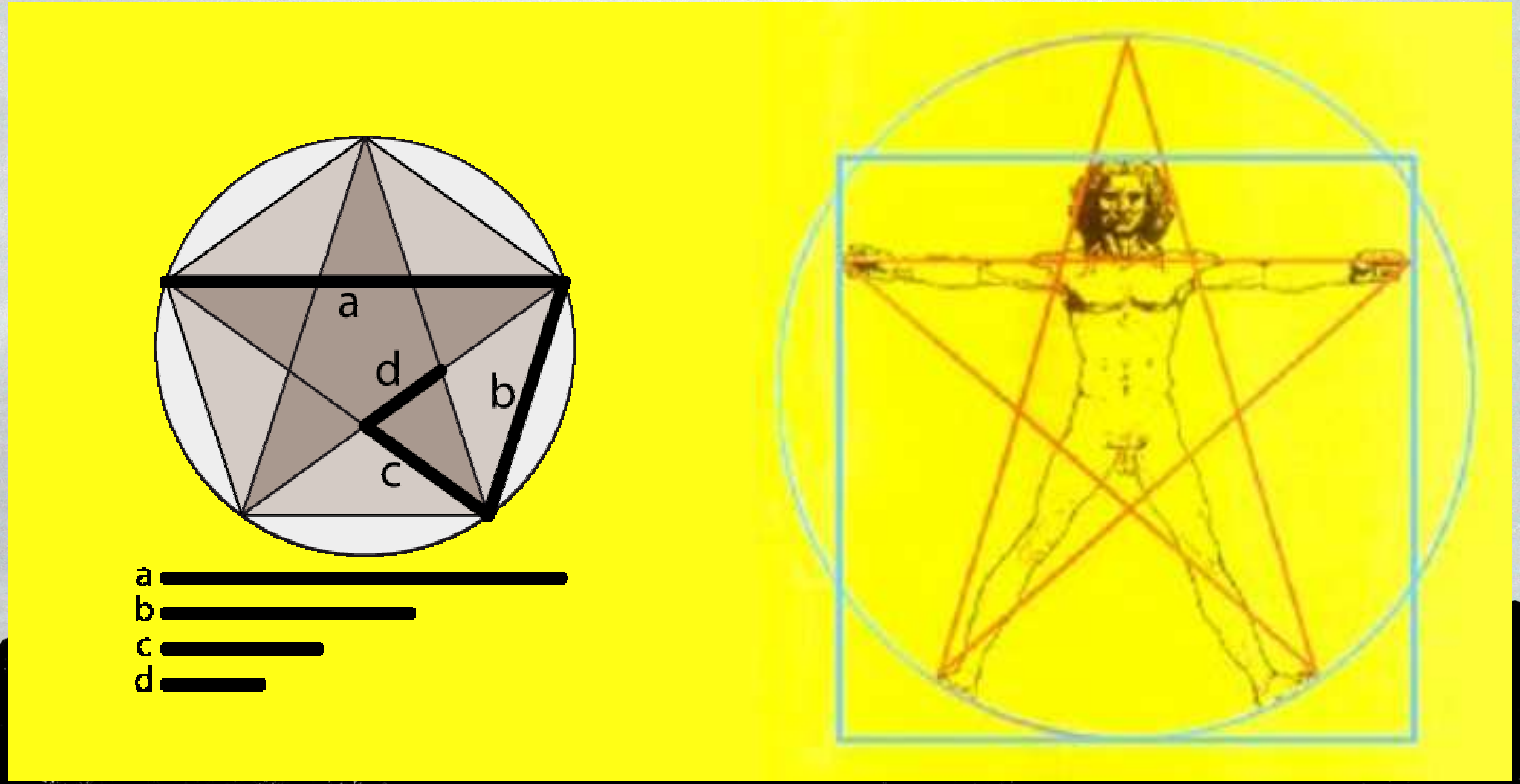
ARMONIA



Armonia del corpo umano

maurizio mercurio

ARMONIA



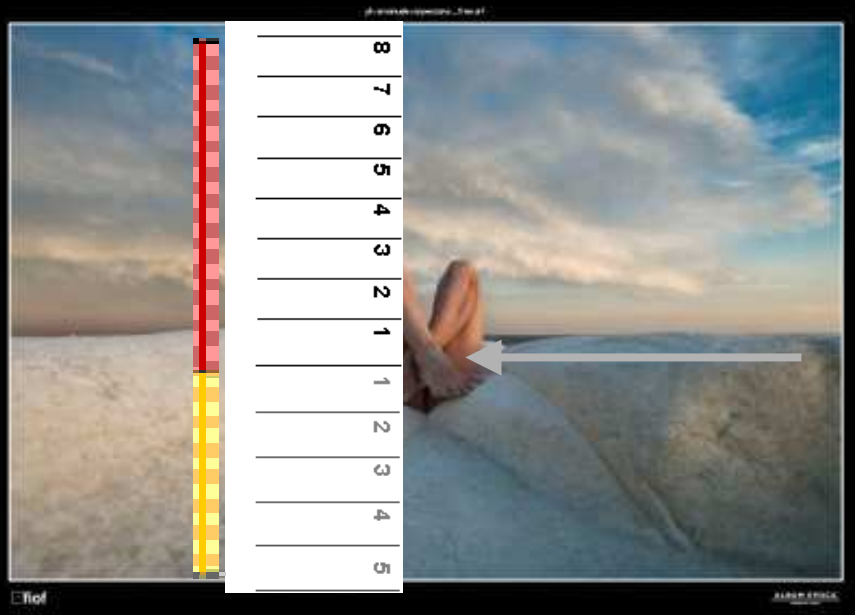
Armonia del corpo umano

maurizio mercurio

ARMONIA

maurizio mercurio

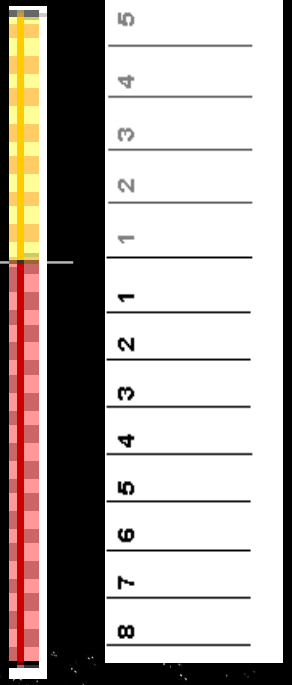
ARMONIA

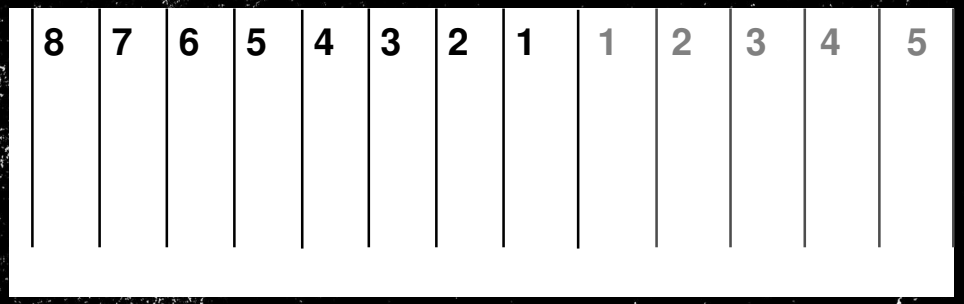


8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5

maurizio mercurio

ARMONIA





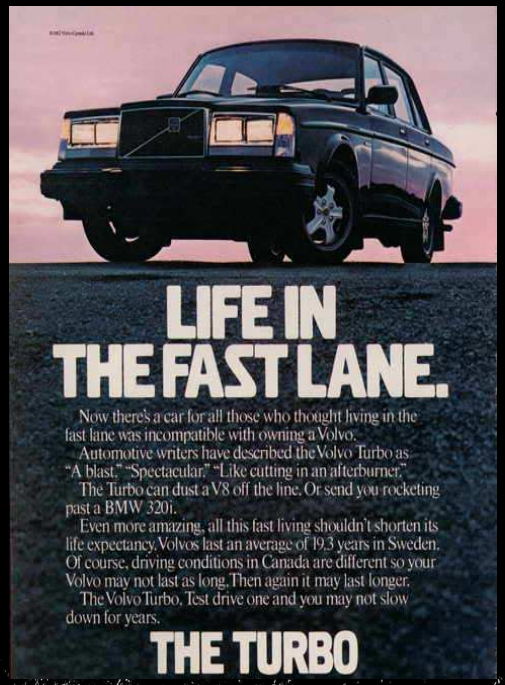
maurizio mercurio

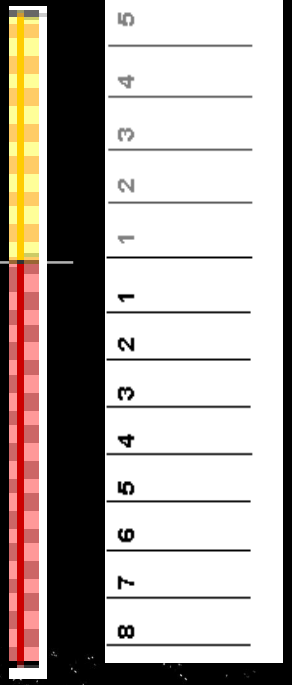
ARMONIA

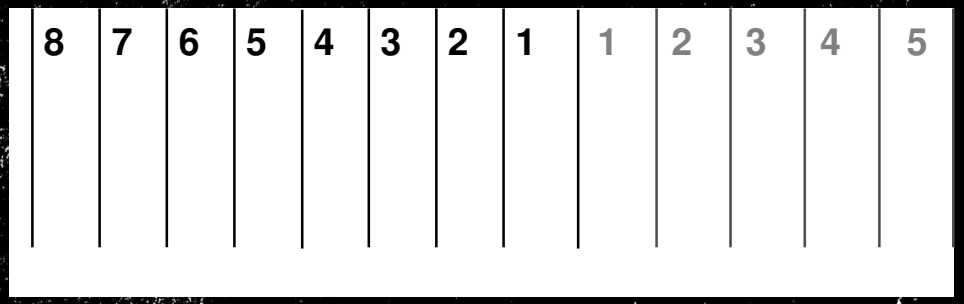
http://www.ludovicofossa.it/didattica-dettaglio.php?articolo=1

maurizio mercurio

ARMONIA







maurizio mercurio

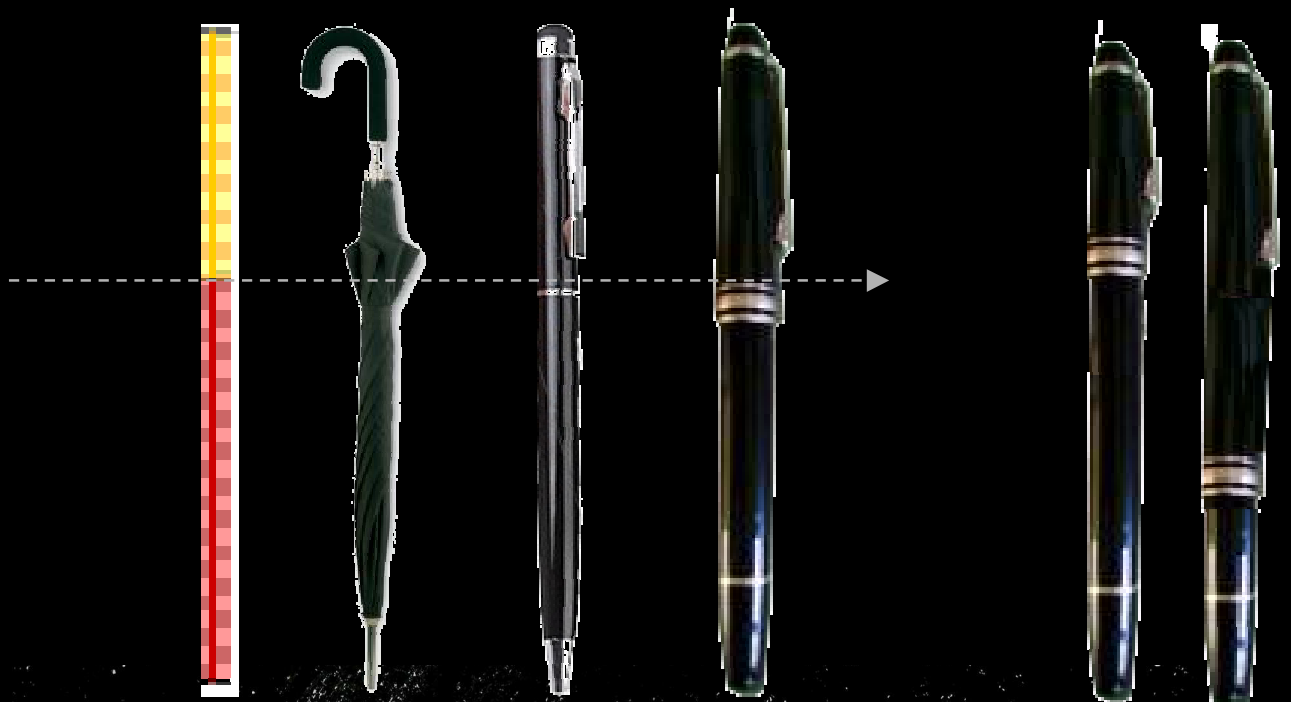
ARMONIA

maurizio mercurio

ARMONIA

maurizio mercurio

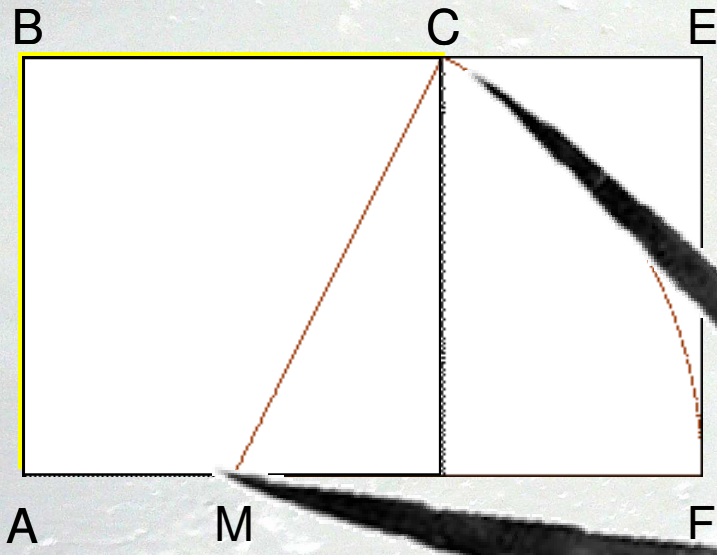
ARMONIA



Vi piacerebbero ancora?

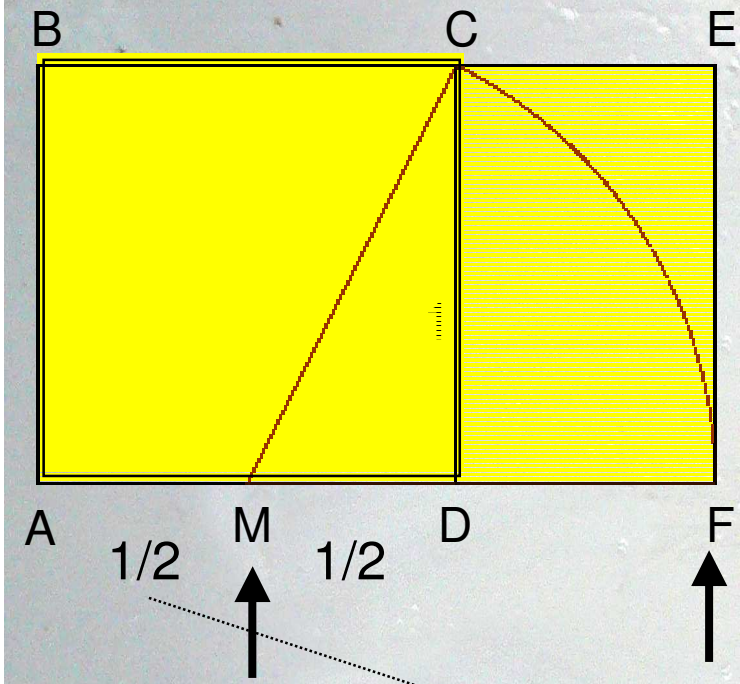
maurizio mercurio

DIMOSTRAZIONE PER IL RETTANGOLO



maurizio mercurio

RETTANGOL AUREO – DIMOSRAZIONE



Si costruisce un quadrato ABCD, il cui lato corrisponderà al lato minore del rettangolo aureo così costruito. Si centra il compasso sul punto medio di un lato e si raggiunge il vertice non adiacente del quadrato.
Il punto nel quale la circonferenza interseca il prolungamento del lato determina il lato maggiore del rettangolo. Ora, secondo il teorema di Pitagora: (il quadrato costruito sull'ipotenusa è uguale alla somma dei quadrati costruiti sui cateti)

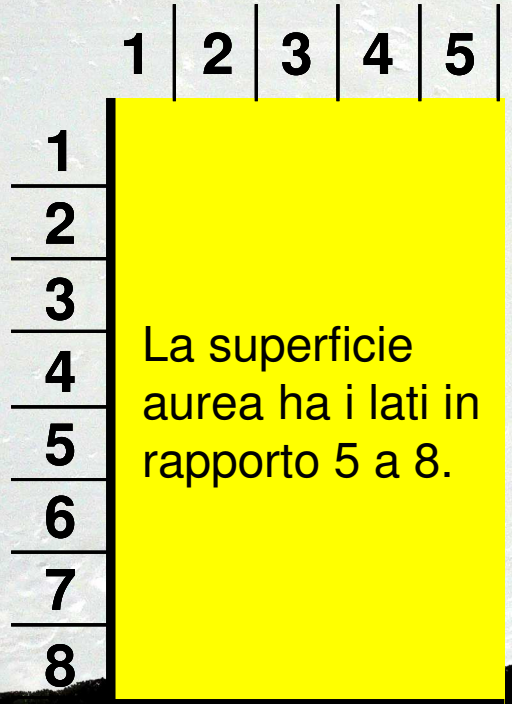
$$MC = \sqrt{1^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2} = \sqrt{1 + \frac{1}{4}} = \sqrt{\frac{4}{4} + \frac{1}{4}} = \sqrt{\frac{5}{4}} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$MC = MF \; ; AF = AM + MF; \; AF = AM + MC; \; AF = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{5}}{2} = \varphi \approx 1{,}618$$

1,618

maurizio mercurio

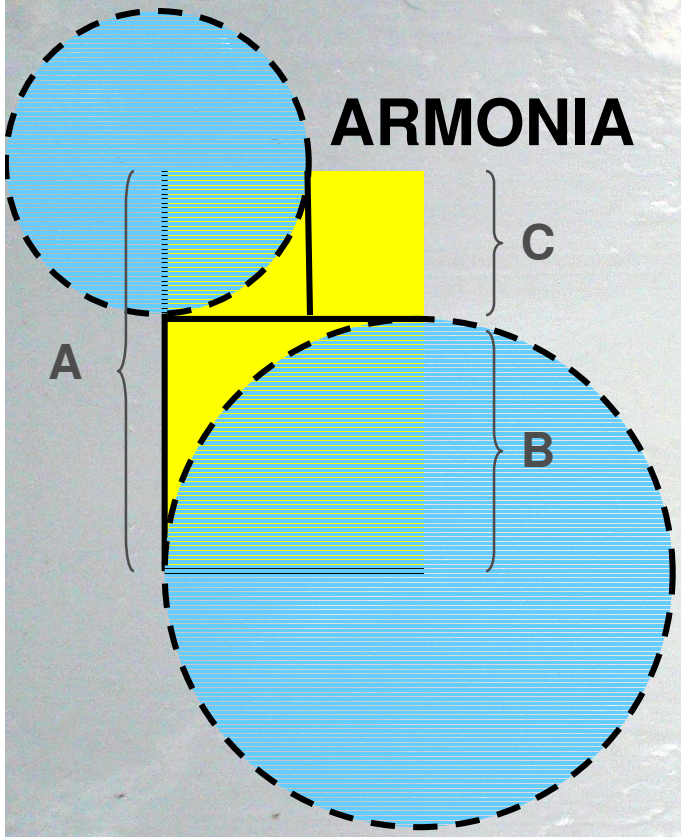
ARMONIA



Armonia >>> Equilibrio delle masse >>> Sezione aurea.

1,618

ARMONIA DELLA SEZIONE AUREA



A =B+C

Tutto = Parte + Parte x 0,618

Tutto = Parte (1+ 0,618) =

$$\text{Parte} = \frac{\text{Tutto}}{1+0{,}618_{12977}}$$

1,618

Armonia >>> Equilibrio delle masse >>> Sezione aurea.

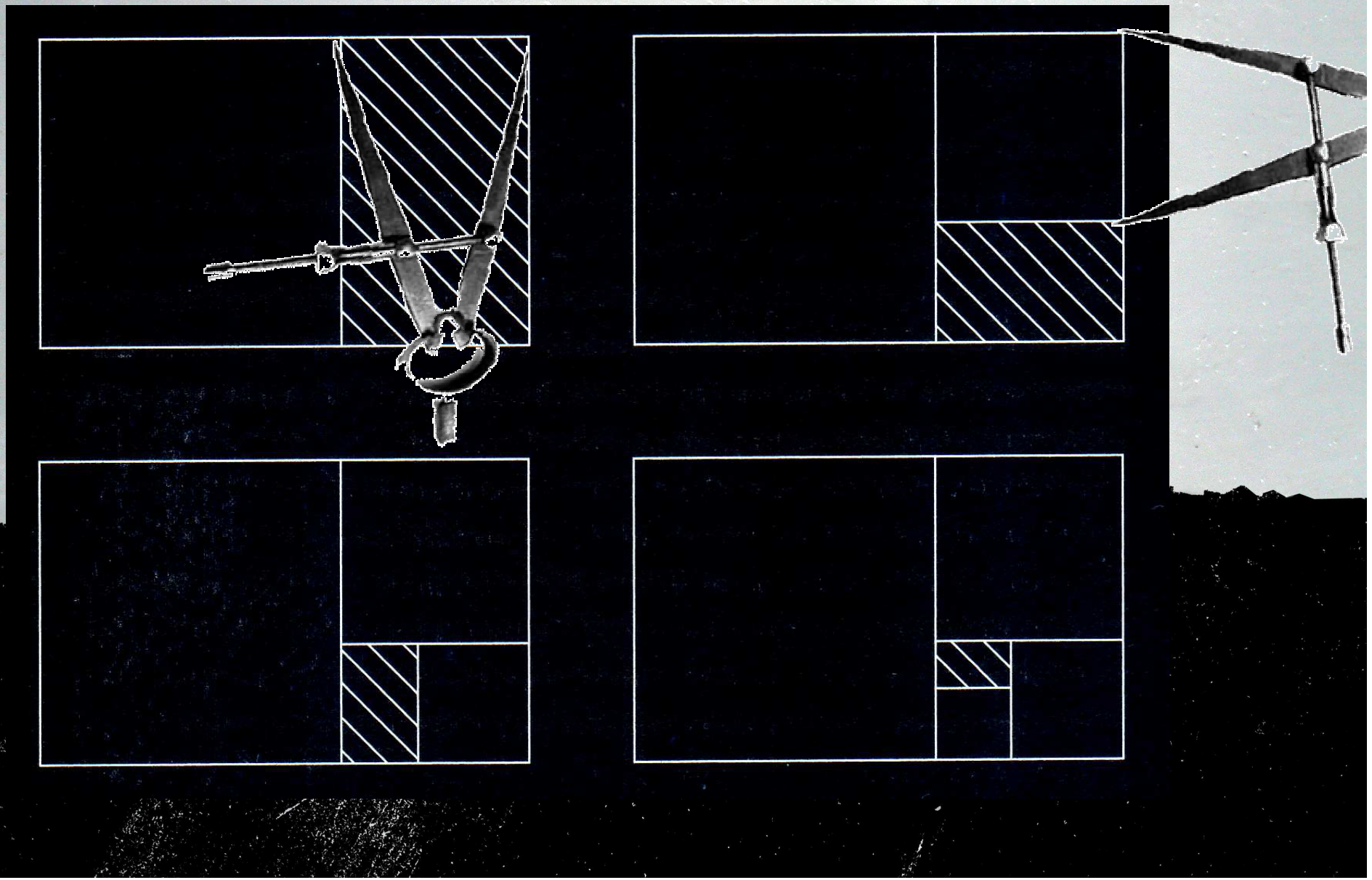
Caratteristica della sezione aurea:

Dividere una superficie (come nell'esempio) in modo che una sottoparte (B) sia mediaproporzionale fra l'intero e la parte restante.

Ovvero generare parti sempre tra loro proporzionali ad ogni suddivisione.

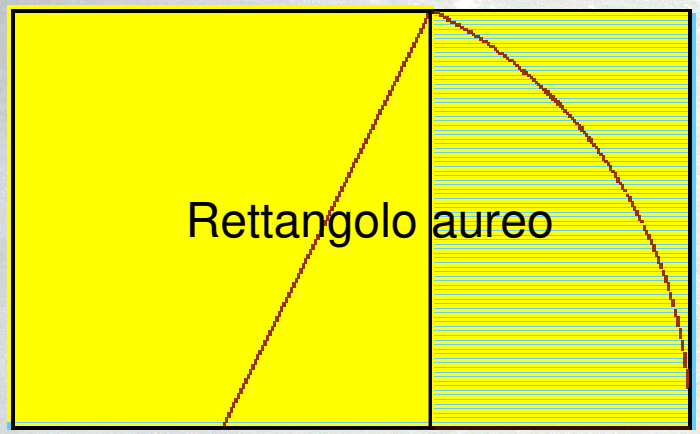
maurizio
mercurio

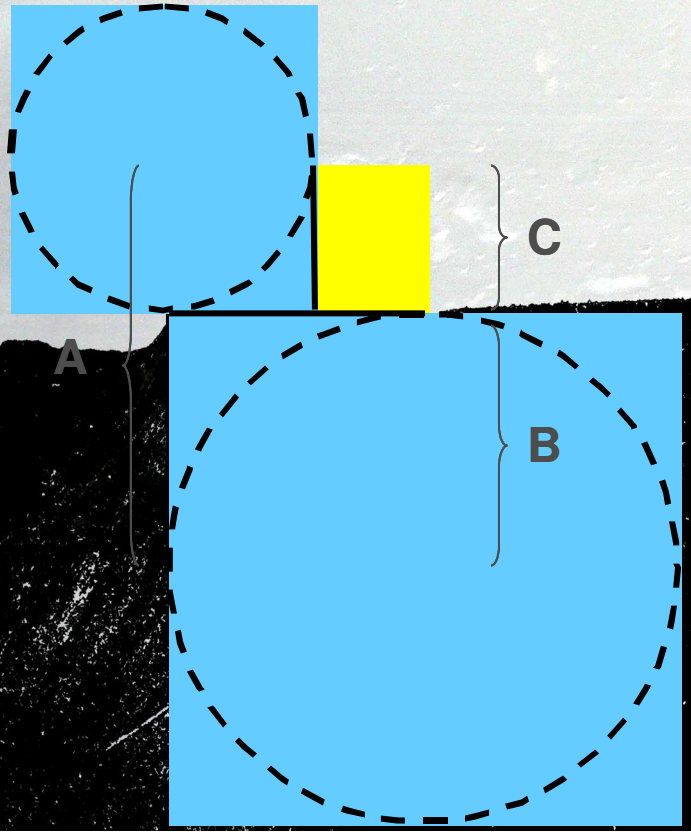
GENERARE PARTI SEMPRE PROPORZIONALI

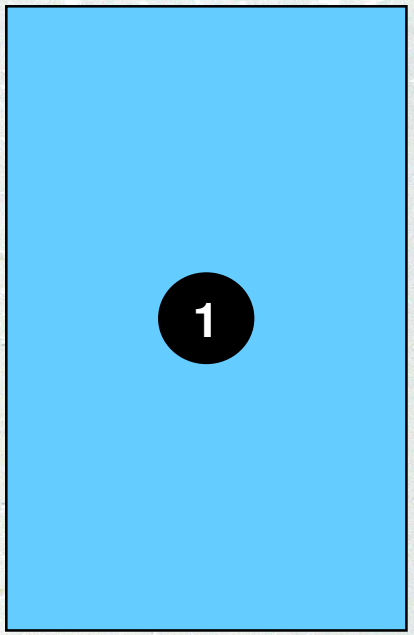


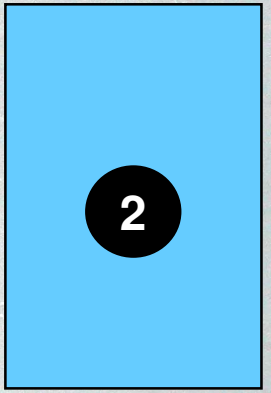
maurizio
mercurio

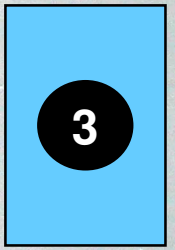
GENRARE RETTANGOLI

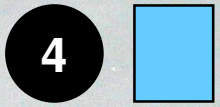


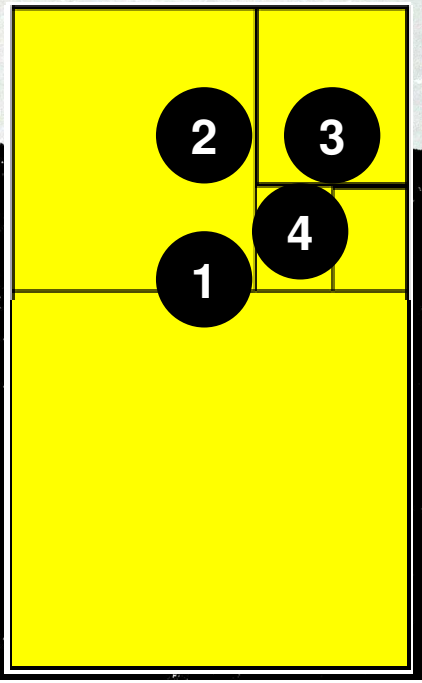












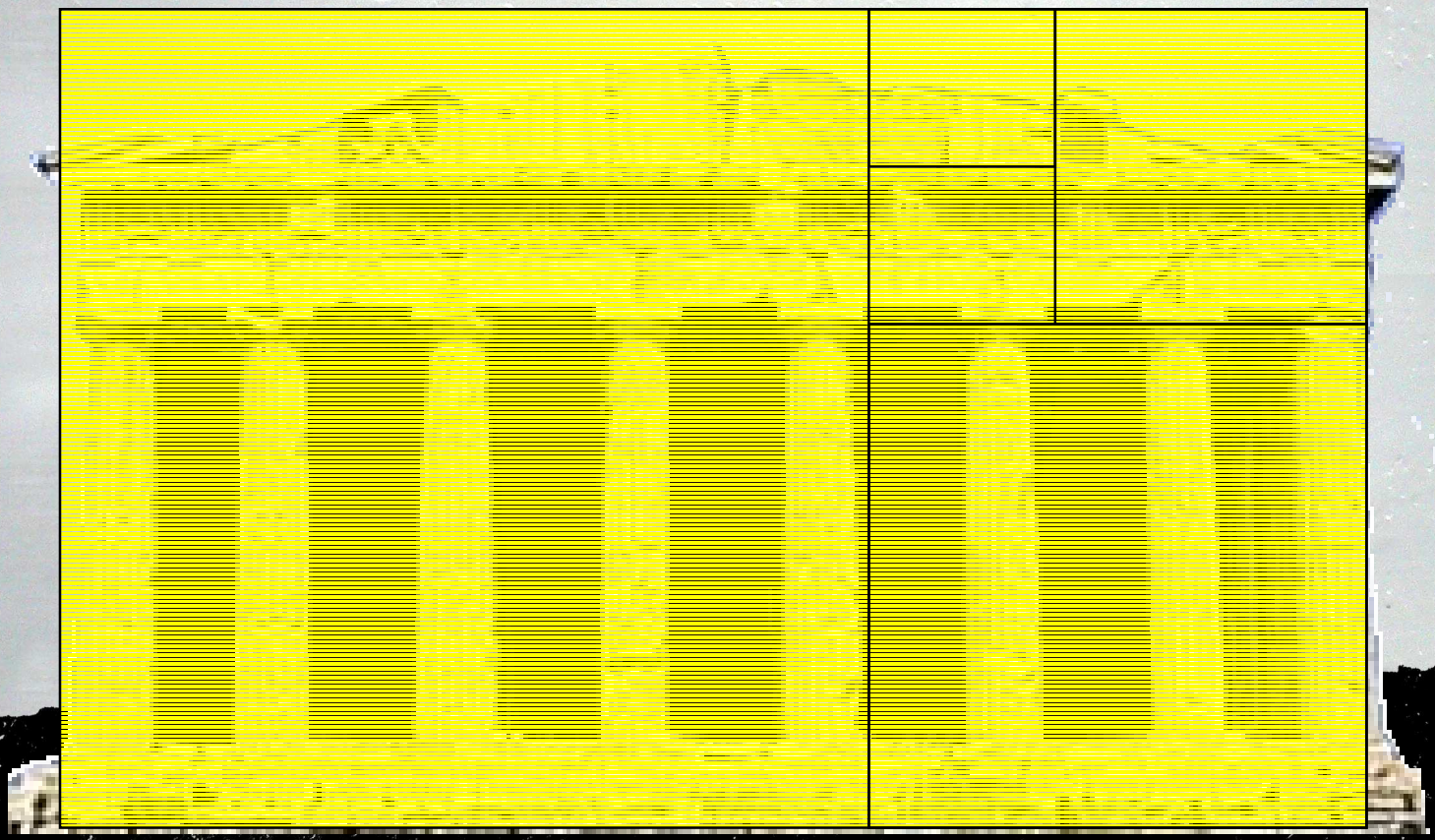
N.B.

Considerazione metafisica:

Chi divide in parti sempre proporzionali ad ogni suddivisione è il DNA.

maurizio mercurio

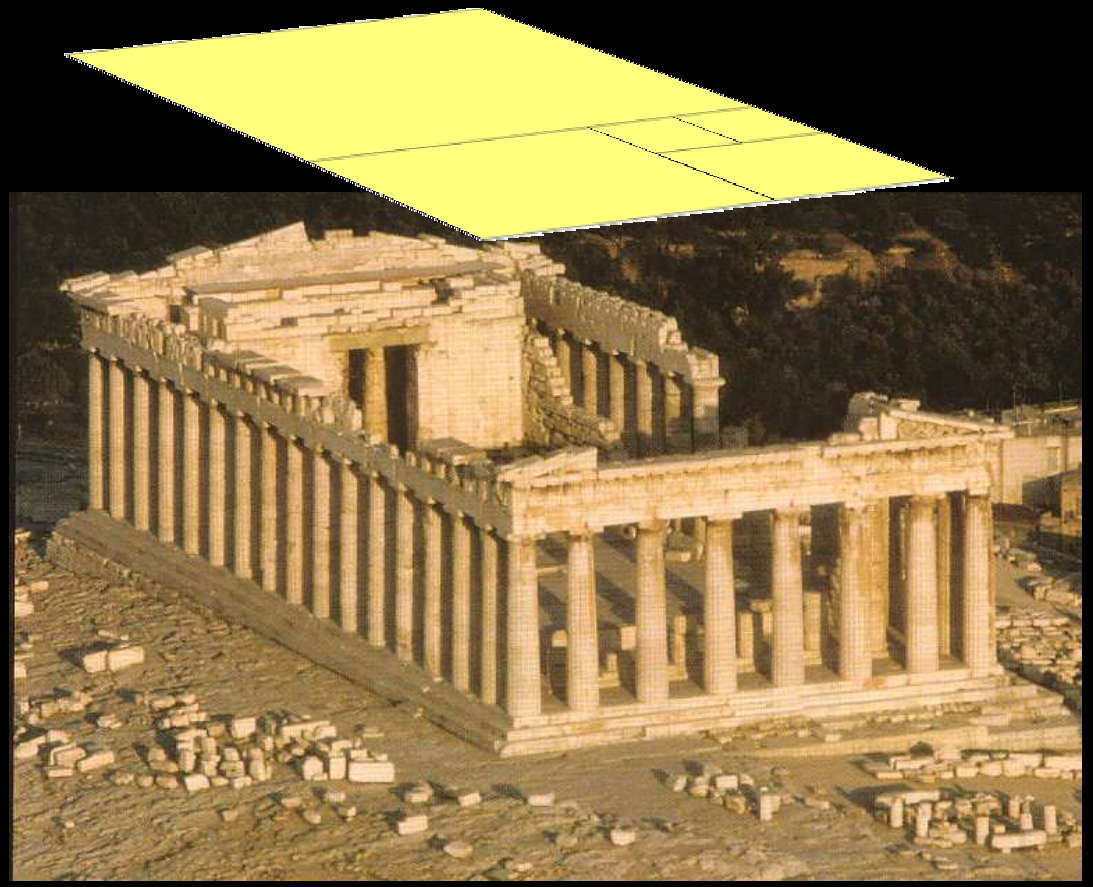
ARMONIA



Armonia del rettangolo aureo

maurizio mercurio

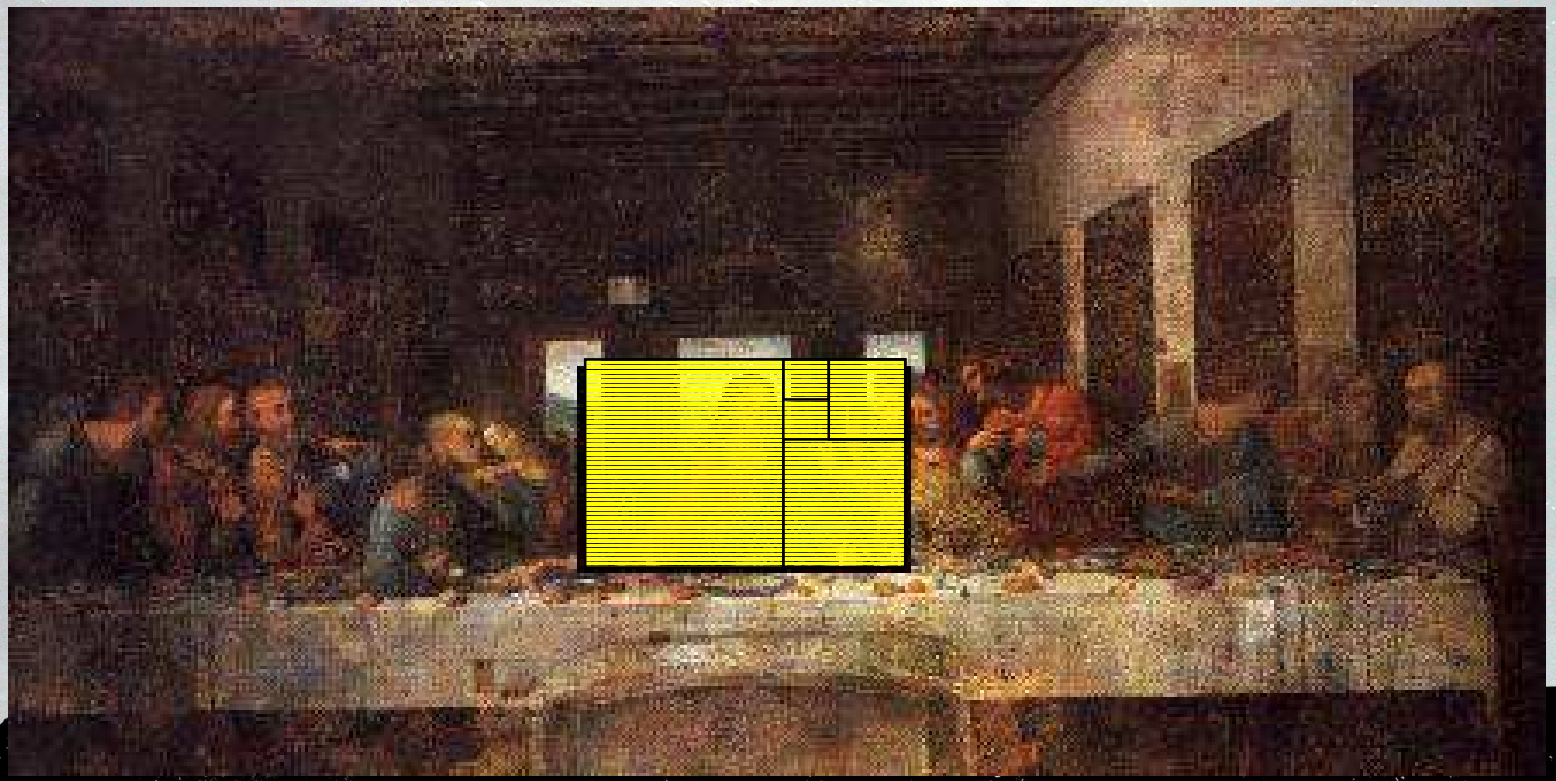
ARMONIA



Armonia Il Partenone rispetta rettangolo aureo anche in pianta

maurizio mercurio

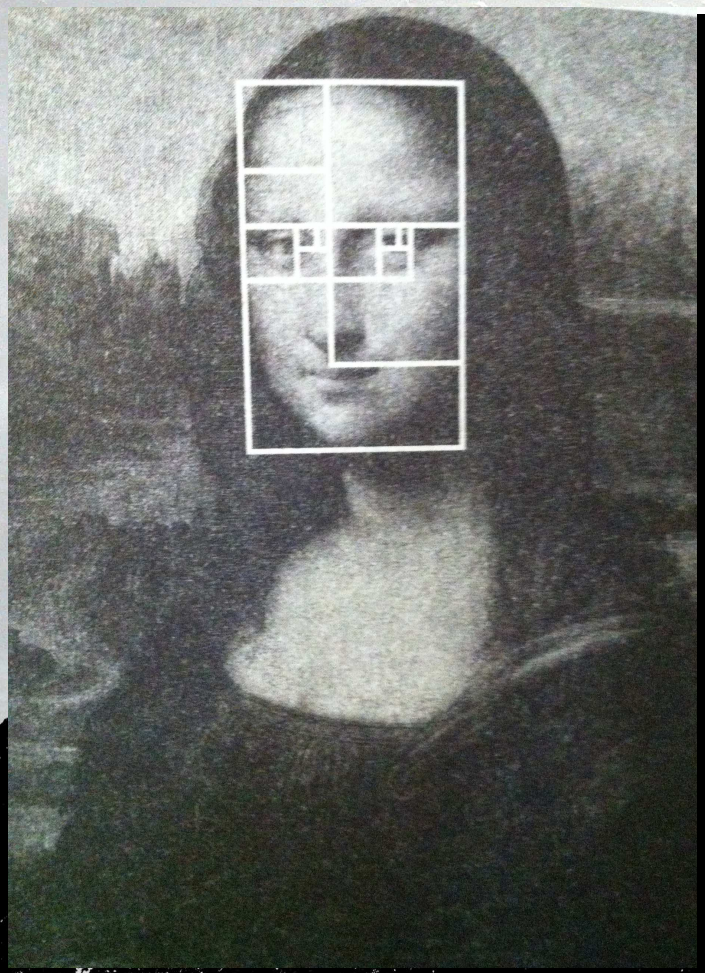
ARMONIA

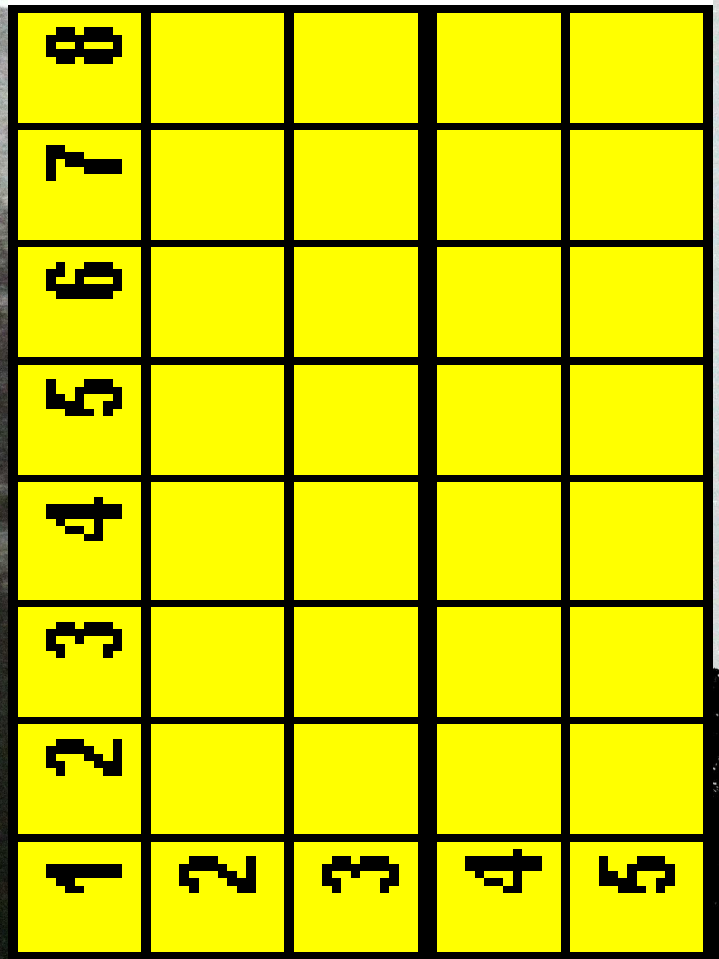


Armonia L’unico personaggio divino è nel rettangolo aureo

maurizio mercurio

ARMONIA





Armonia del rettangolo aureo

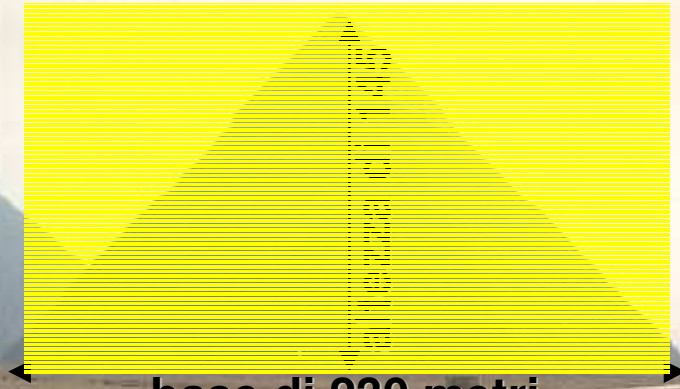
maurizio mercurio

ARMONIA

Leonardo.
Donna scapigliata

maurizio mercurio

ARMONIA



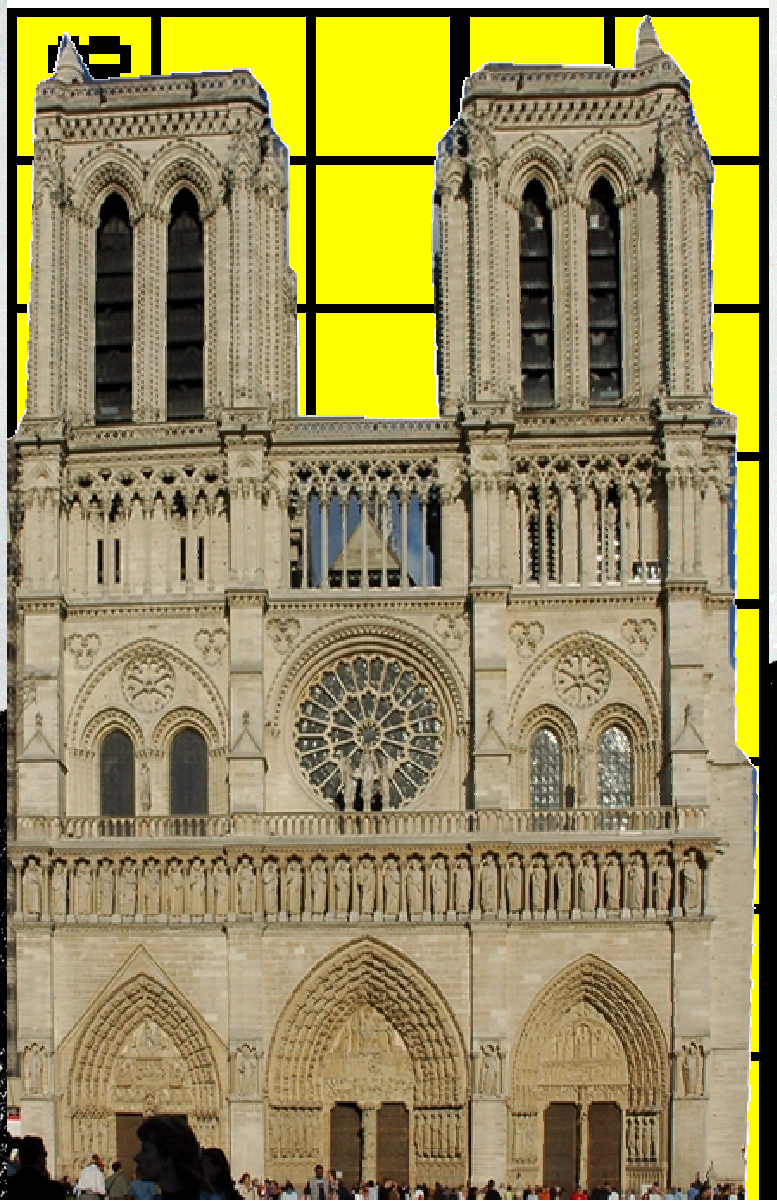
base di 230 metri

1	2	3	4	5	6	7	8
2							
3							
4							
5							

Il rapporto base/altezza corrisponde a 1,58 molto vicino a 1,618.

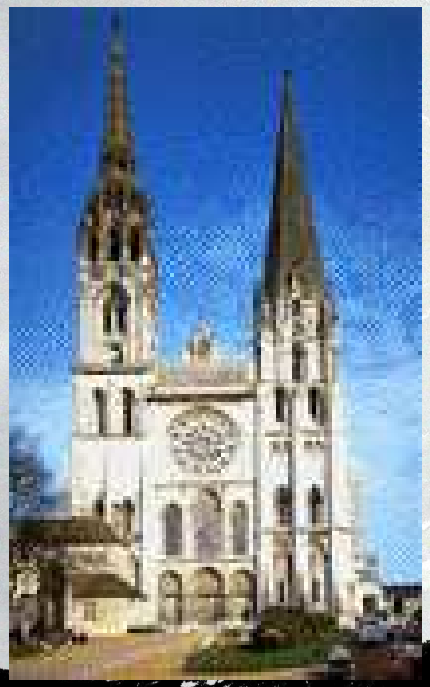
maurizio
mercurio

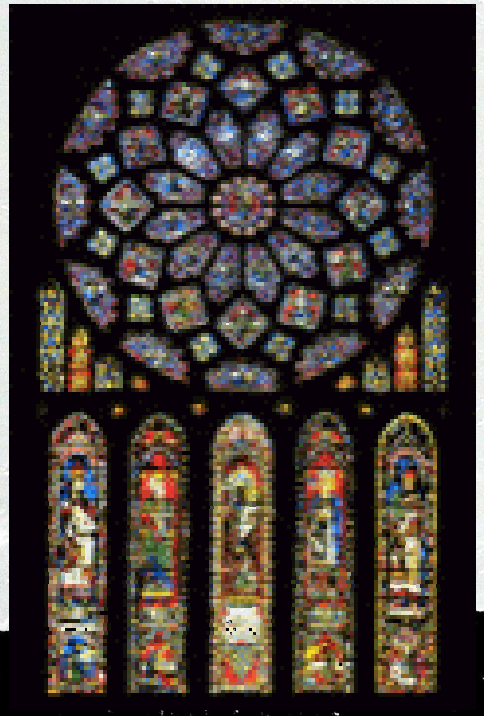
ARMONIA



maurizio mercurio

ARMONIA





8				
7				
6				
5				
4				
3				
2				
1	2	3	4	5

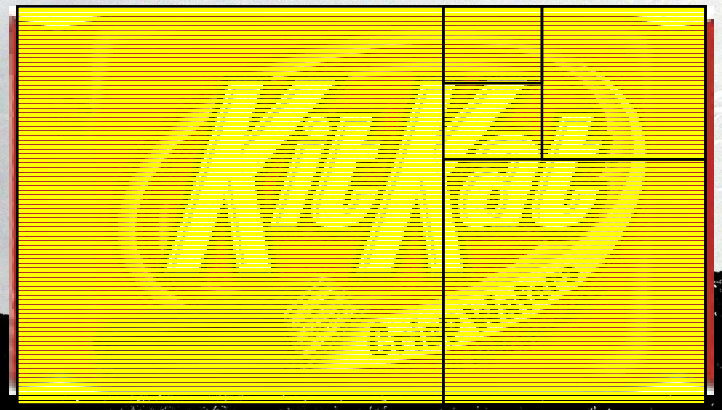
maurizio mercurio

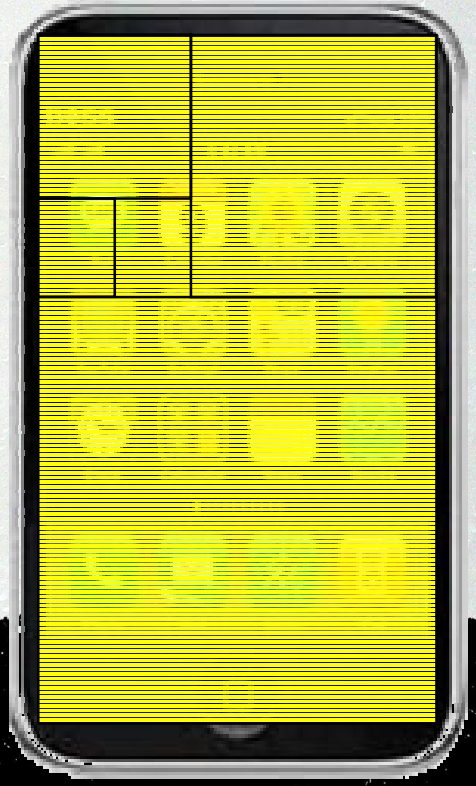
ARMONIA

Le Corbussier (Pubblica Modulator)

maurizio mercurio

ARMONIA





Armonia Dei prodotti commerciali studiati da design

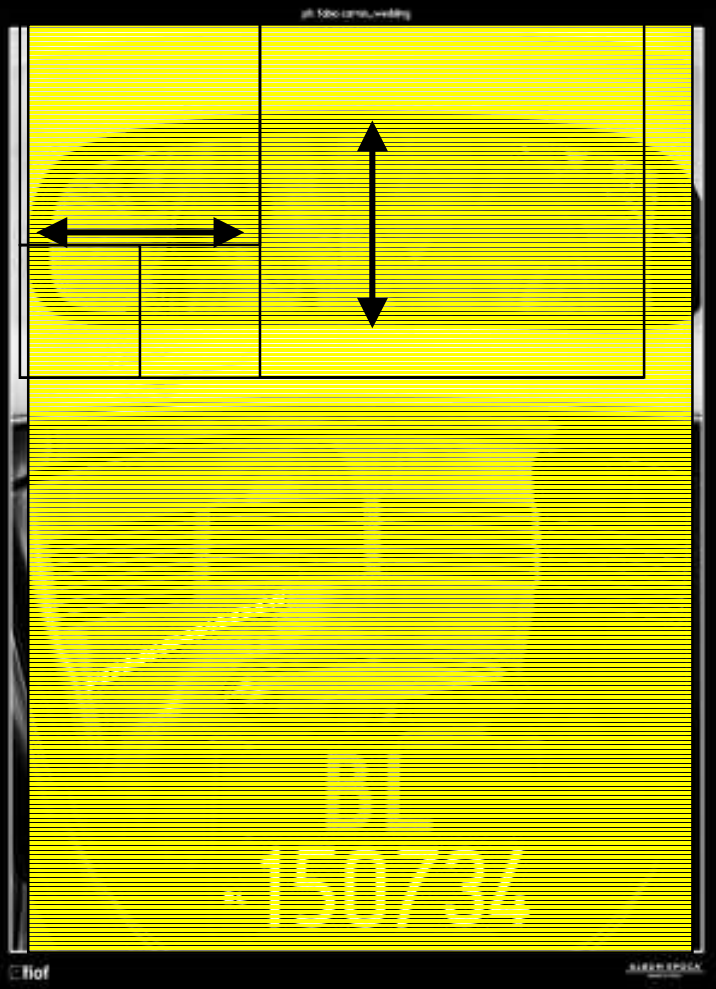
maurizio mercurio

ARMONIA

Molti oggetti che ci circondano hanno la forma del rettangolo aureo.

maurizio mercurio

ARMONIA



Armonia del rettangolo aureo

maurizio mercurio

ARMONIA

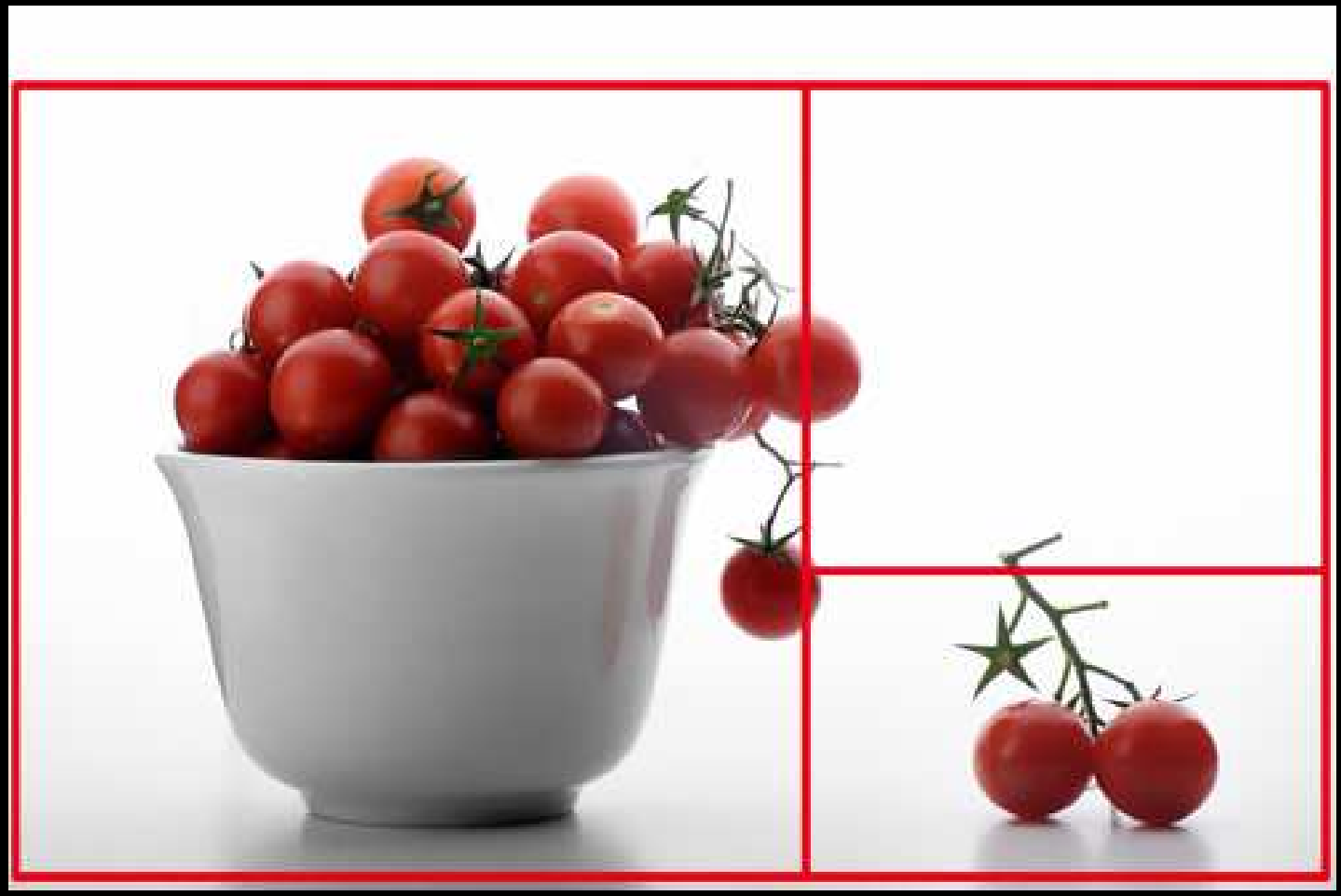
http://www.ludovicofossa.it/didattica-dettaglio.php?articolo=1

Armonia del rettangolo aureo

maurizio mercurio

ARMONIA

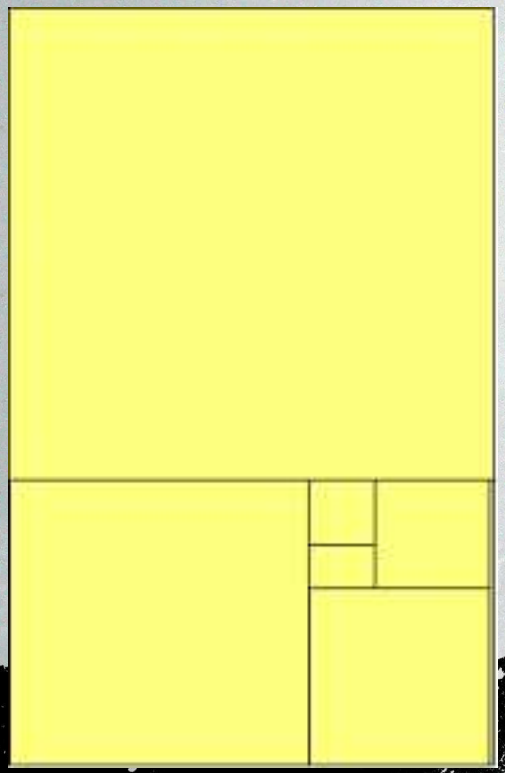
http://www.ludovicofossa.it/didattica-dettaglio.php?articolo=1

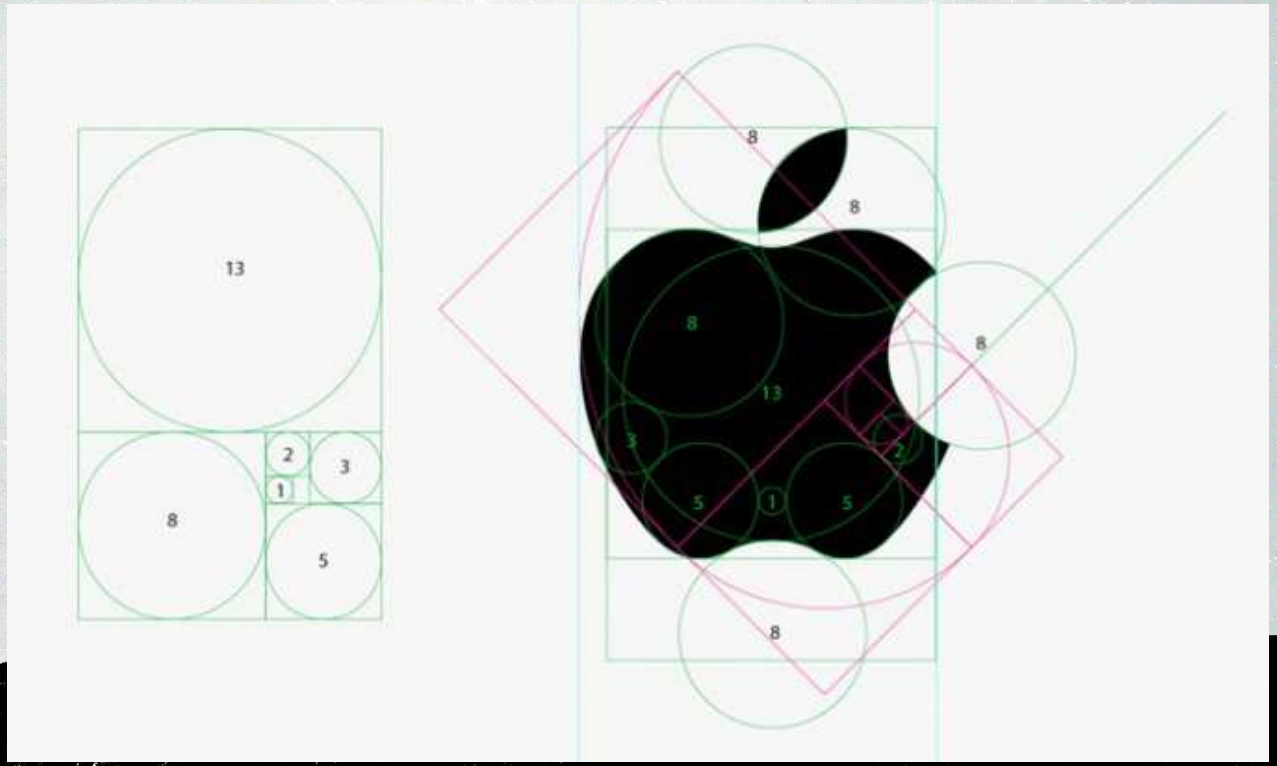


Armonia del rettangolo aureo

maurizio mercurio

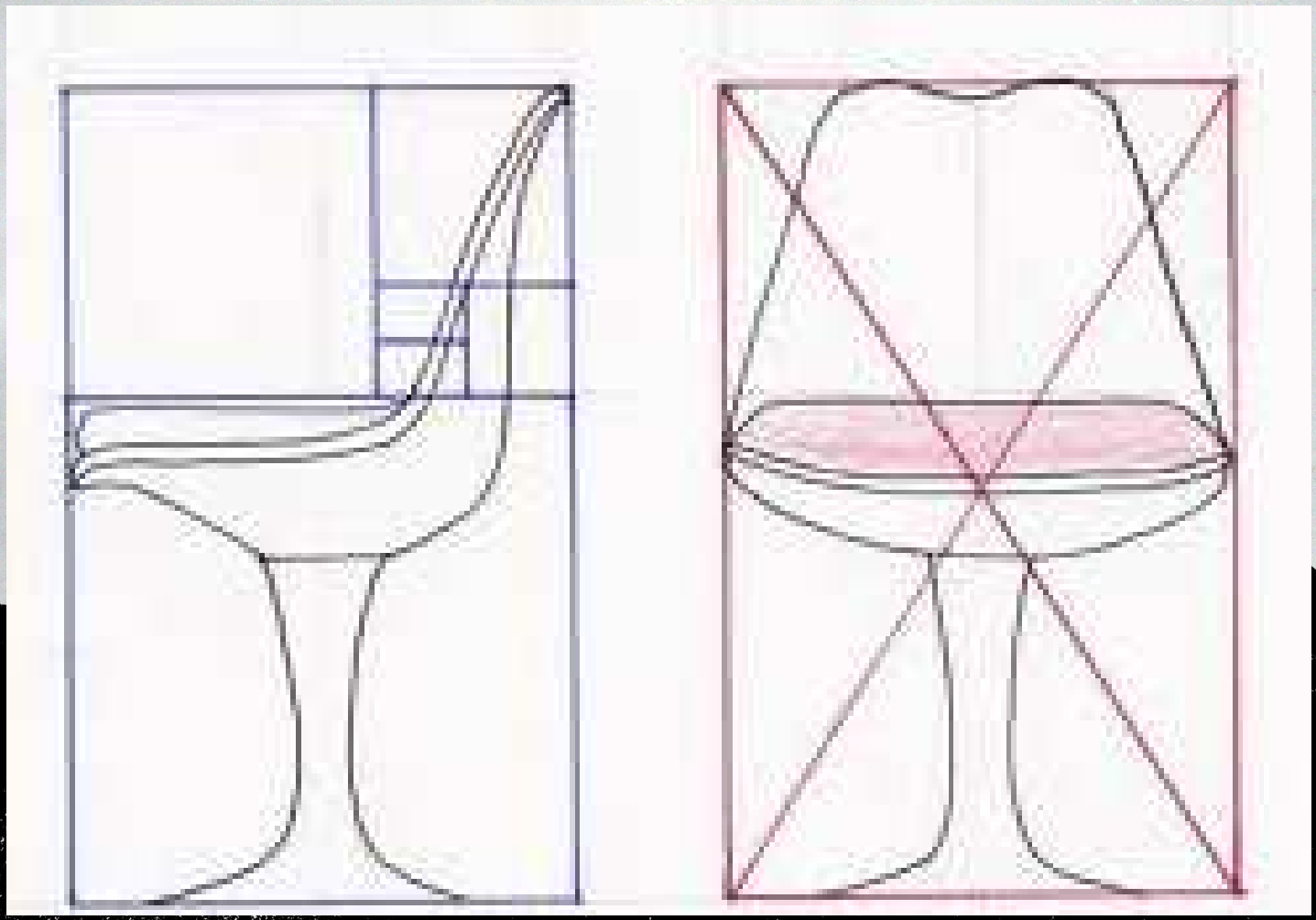
NON SOLO LA GRAFICA MA IL DESIGN TRAGGONO ISPIRAZIONE





maurizio mercurio

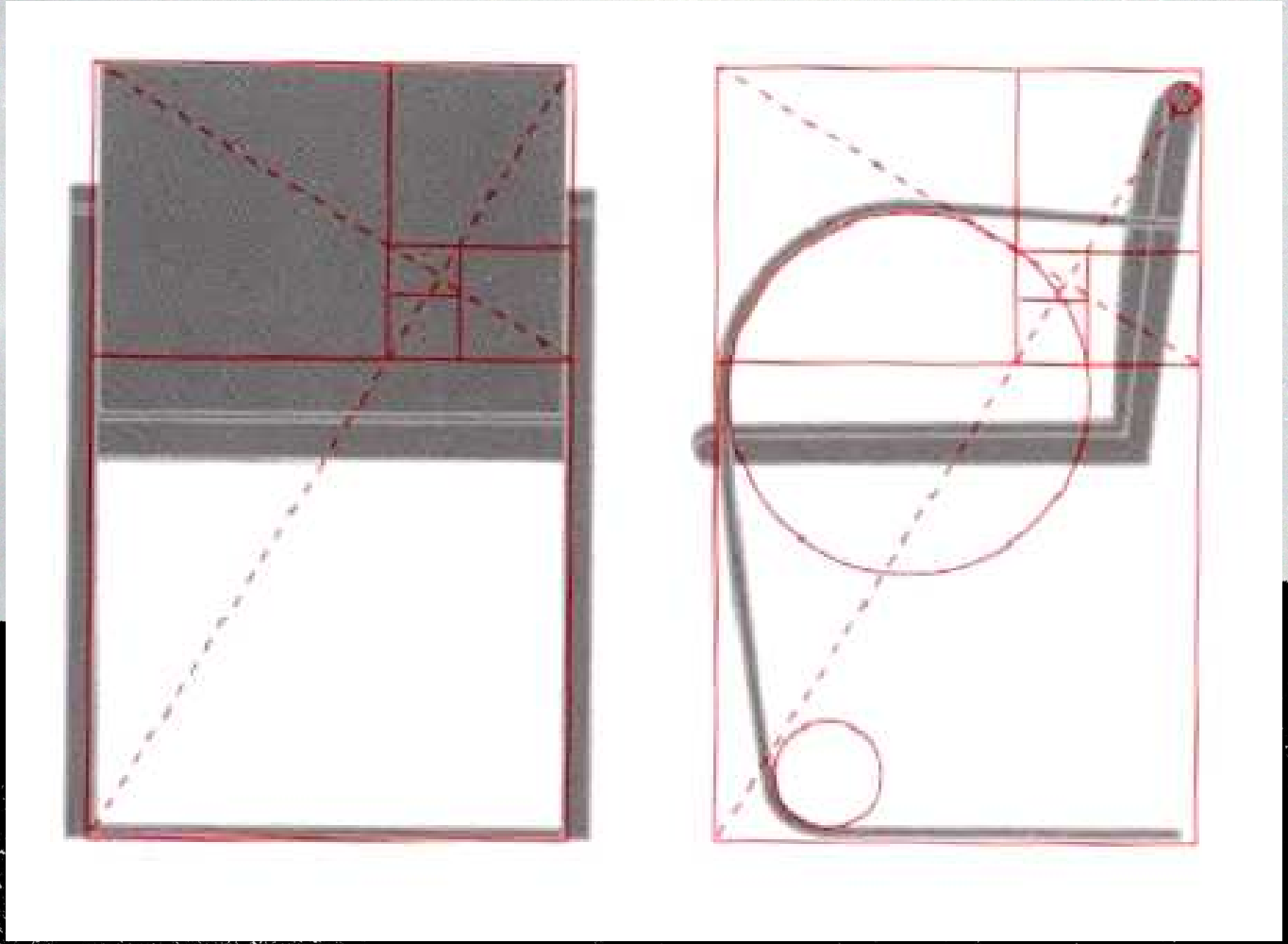
ARMONIA



Armonia nel design

maurizio mercurio

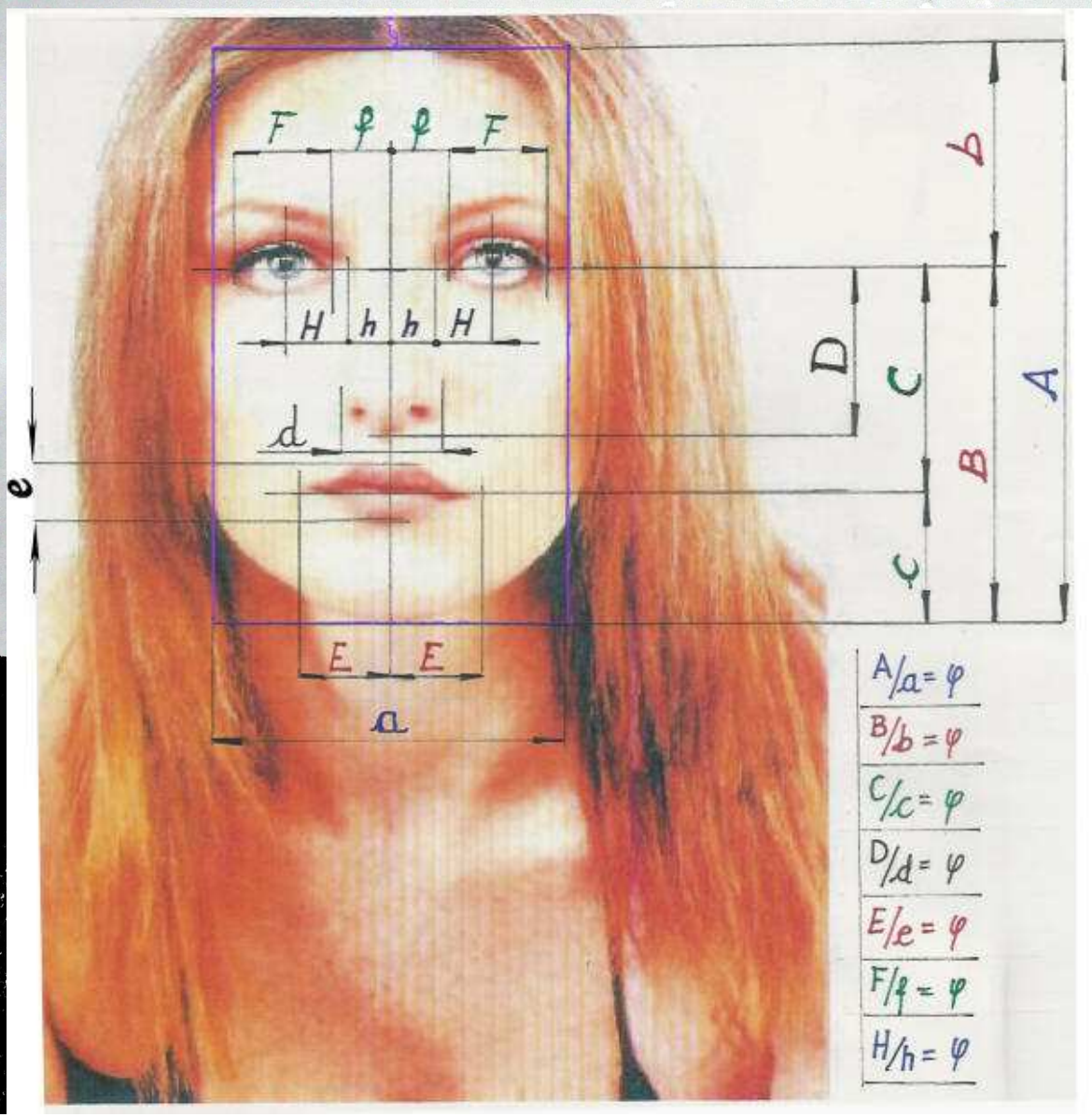
ARMONIA



Armonia nel design

maurizio mercurio

ARMONIA NEL VISO



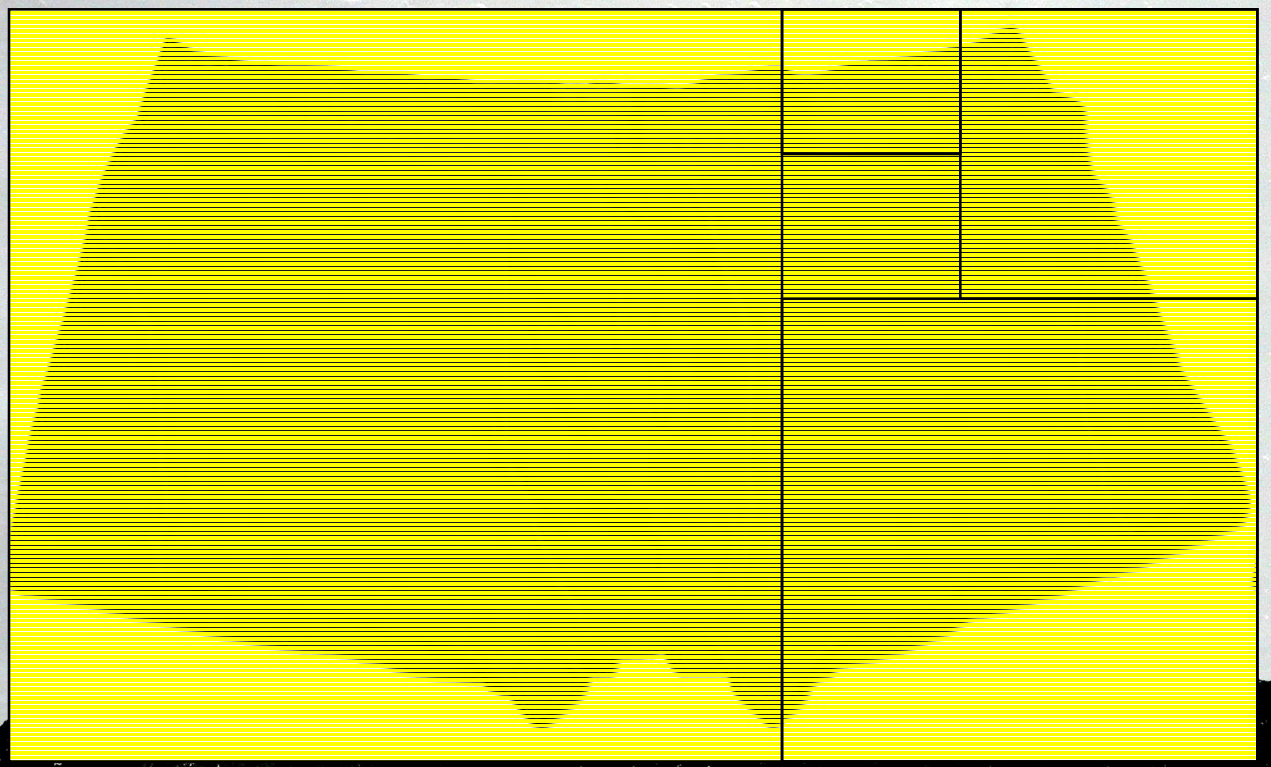
maurizio mercurio

ARMONIA PERSINO DI UNA SCARPA

Più di moda
Ma con meno
armonia

maurizio mercurio

ARMONIA MA PIEDI PER TERRA

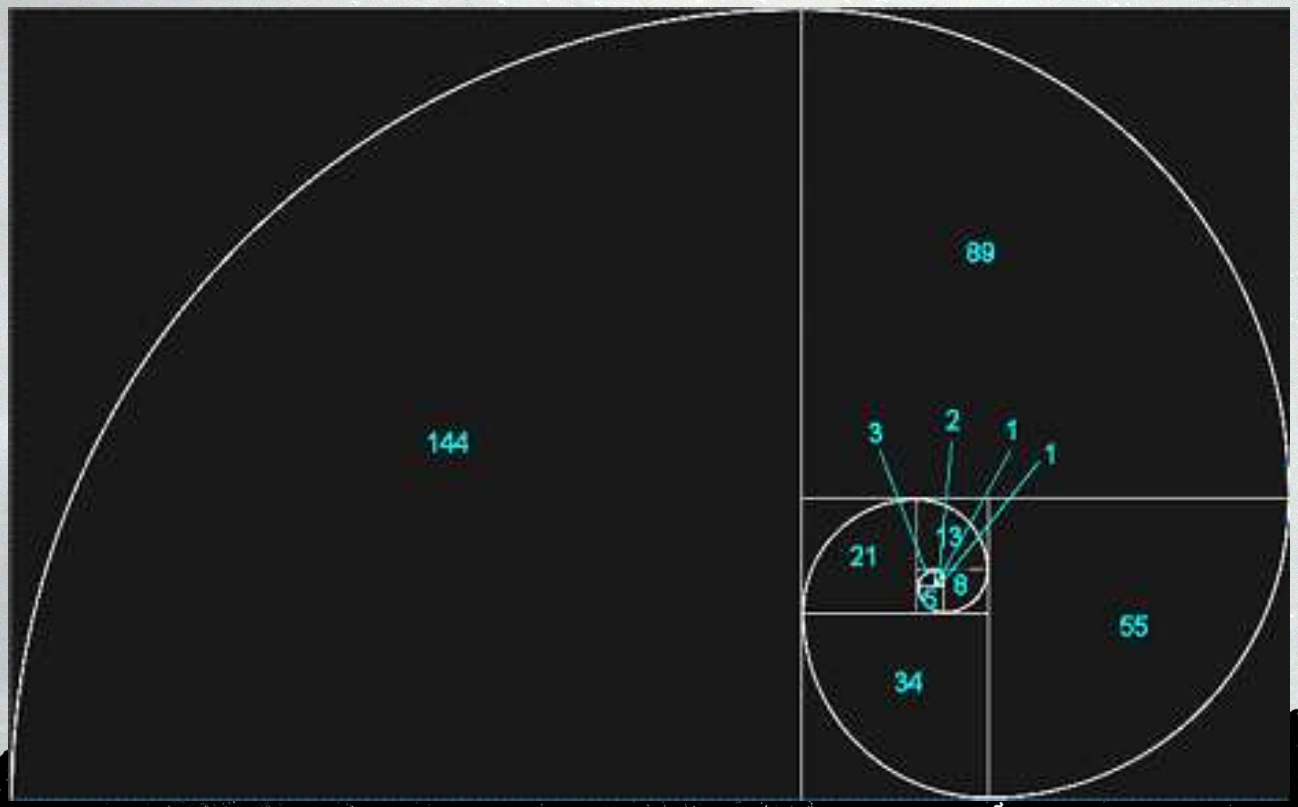


Attenti a non esagerare. Tutto ciò che sembra quel quadrato è aureo?

FILMATI

Il rettangolo aureo

maurizio
mercurio

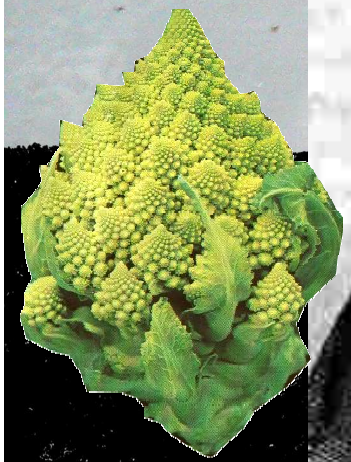


L’intuizione di Fibonacci

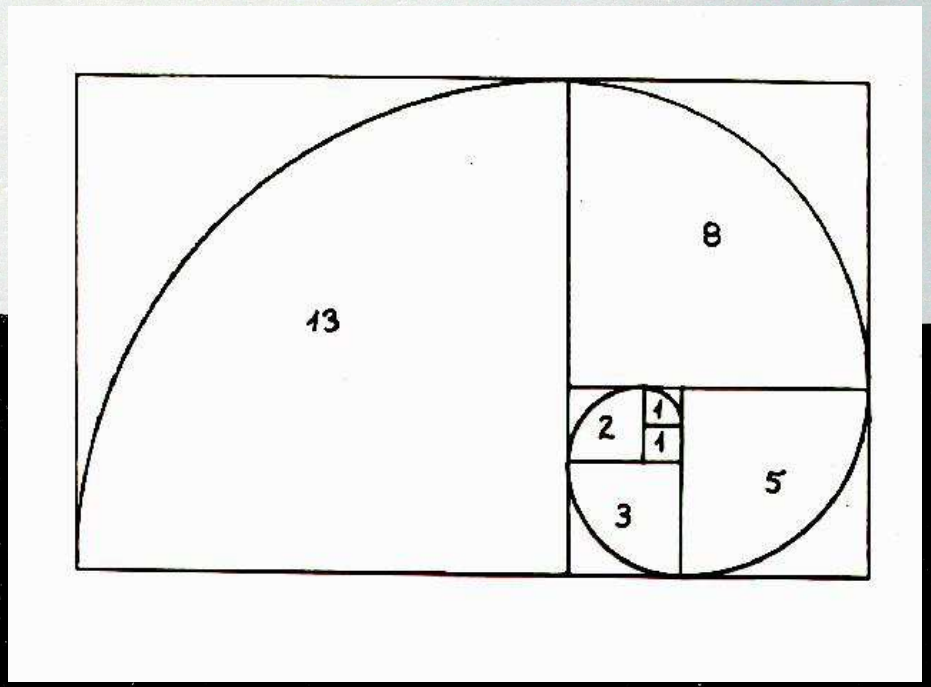
maurizio
mercurio

La **successione di Fibonacci** (1170 – 1250) è una successione in sequenza di numeri interi naturali.
Ogni numero è il risultato della somma dei due precedenti.
0+1=1; 1+1=2; 1+2=3; 2+3=5; 3+5=8; 5+8=13:

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, ...



Fibonacci



La natura usa spessissimo questa progressione.
Forse per questo è entrata nel nostro gusto.

maurizio mercurio

La **successione di Fibonacci** (1170 – 1250) è una successione in sequenza di numeri interi naturali.
Ogni numero è il risultato della somma dei due precedenti.
0+1=1; 1+1=2; 1+2=3; 2+3=5; 3+5=8; 5+8=13:

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, ...

Cosa succede a dividere con il precedente?

$1/1 = 1$
$2/1 = 2$
$3/2 = 1{,}5$
$5/3 = 1{,}666...$
$8/5 = 1{,}6$
$13/8 = 1{,}625$
$21/13 = 1{,}615348...$
$34/21 = 1{,}61904$
$55/34 = 1{,}61764$
$89/55 = 1{,}61818$
$144/89 = 1{,}61798$

$\Phi = 1{,}6180339887....$

Cosa succede a impostare questa sequenza?

$\sqrt{1+\sqrt{1}} = 1{,}4142$
$\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1}}} = 1{,}5538$
$\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1}}}} = 1{,}5931$
$\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1}}}}} = 1{,}6119$
$\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1}}}}}} = 1{,}6161$
$\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1}}}}}}} = 1{,}6174$
$\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1}}}}}}}} = 1{,}6178$
$\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1+\sqrt{1}}}}}}}}} = 1{,}6180.$

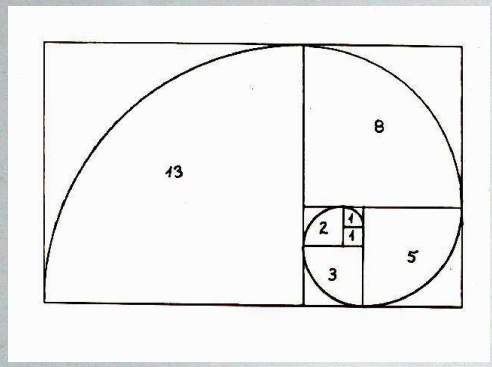
Tutto tende sempre lì!

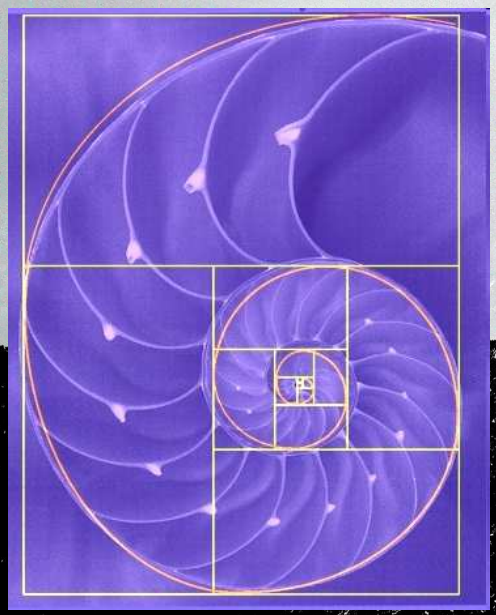
1,618

La natura usa spessissimo questa progressione.
Forse per questo è entrata nel nostro gusto.

maurizio
mercurio

ESEMPI SUCCESSIONE DI FIBONACCI IN NATURA

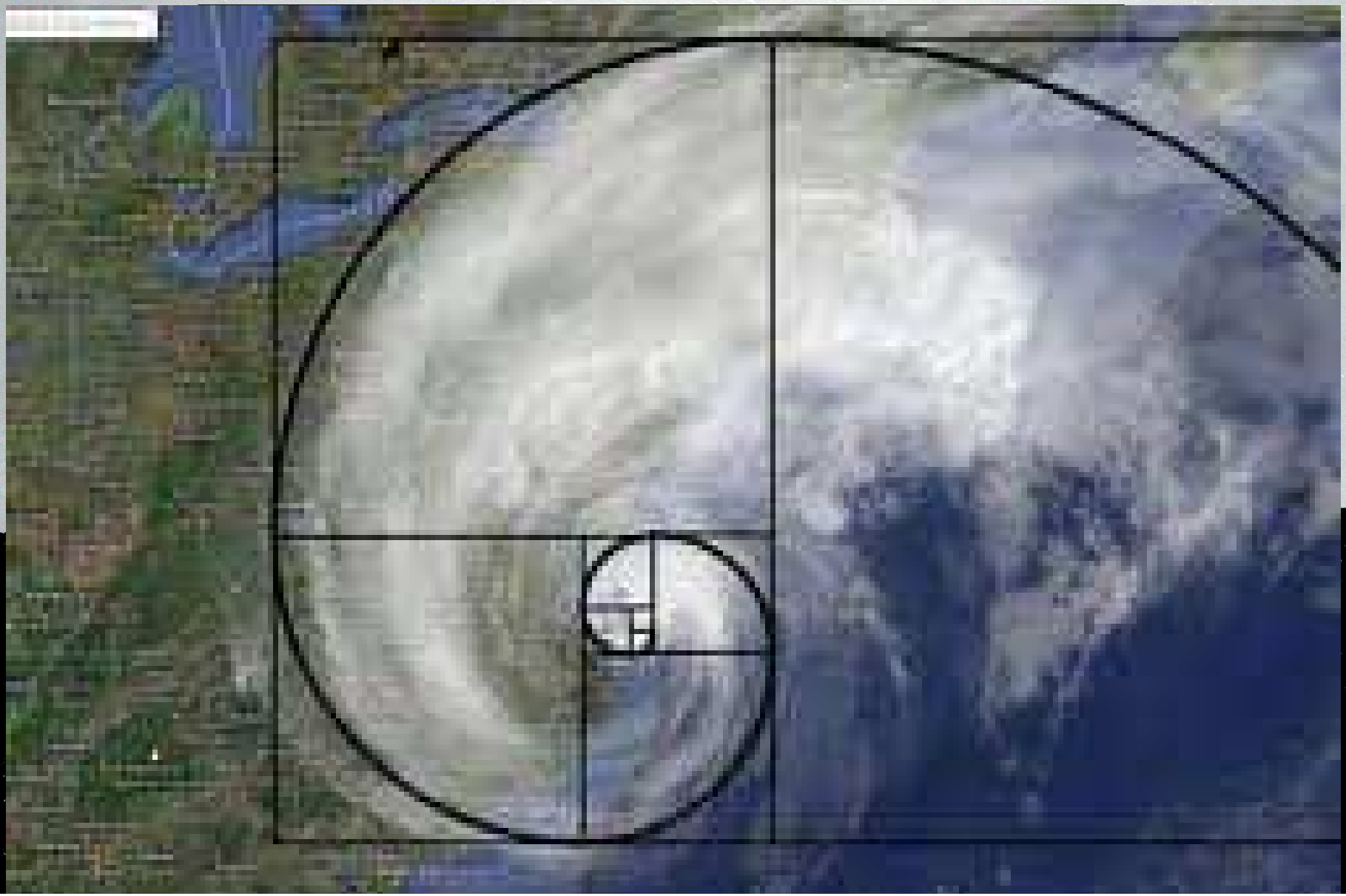




La natura usa spessissimo questa progressione.
Forse per questo è entrata nel nostro gusto.

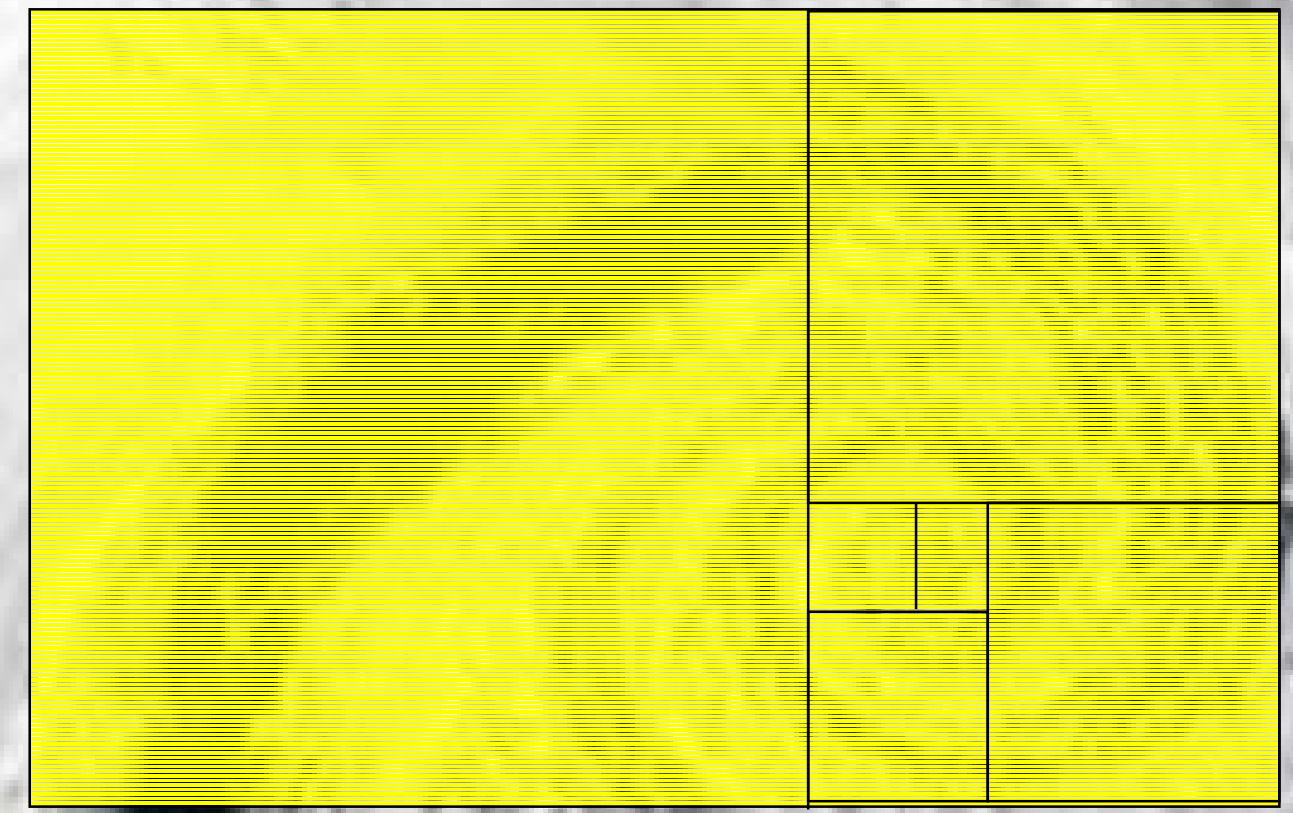
maurizio mercurio

ESEMPI SUCCESSIONE DI FIBONACCI IN FISICA



maurizio
mercurio

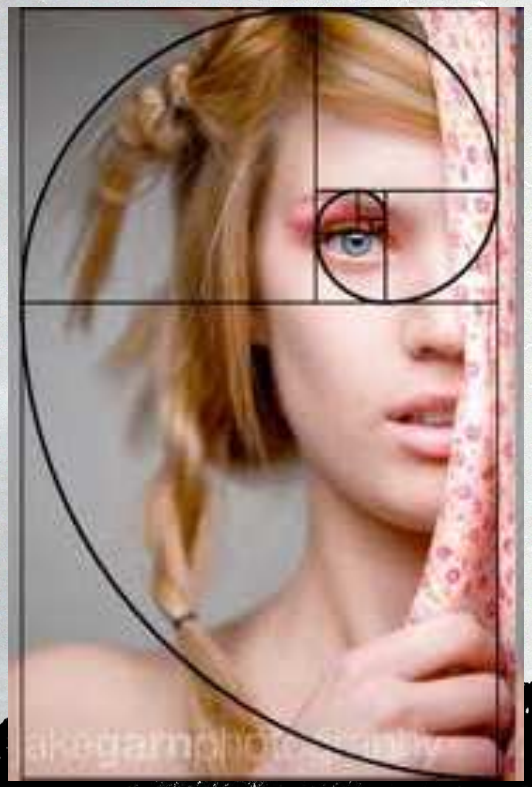
ESEMPI SUCCESSIONE DI FIBONACCI IN FISICA

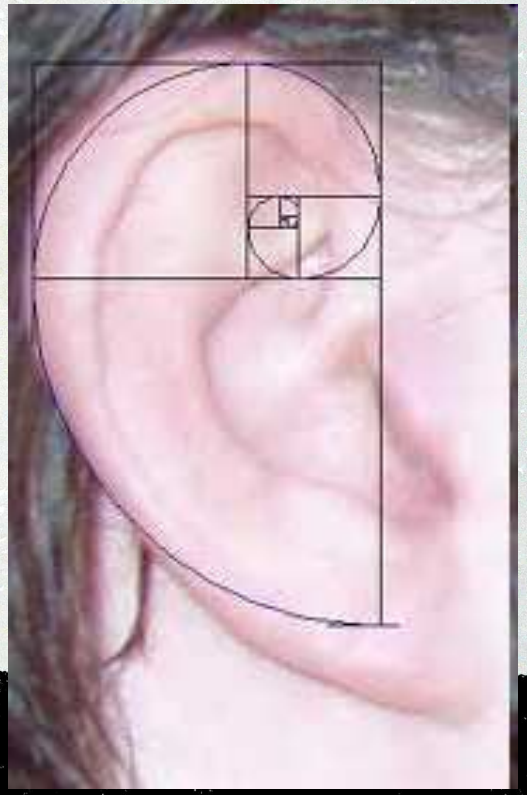


La natura usa spessissimo questa progressione.
Forse per questo è entrata nel nostro gusto.

maurizio
mercurio

ESEMPI SUCCESSIONE DI FIBONACCI IN NATURA

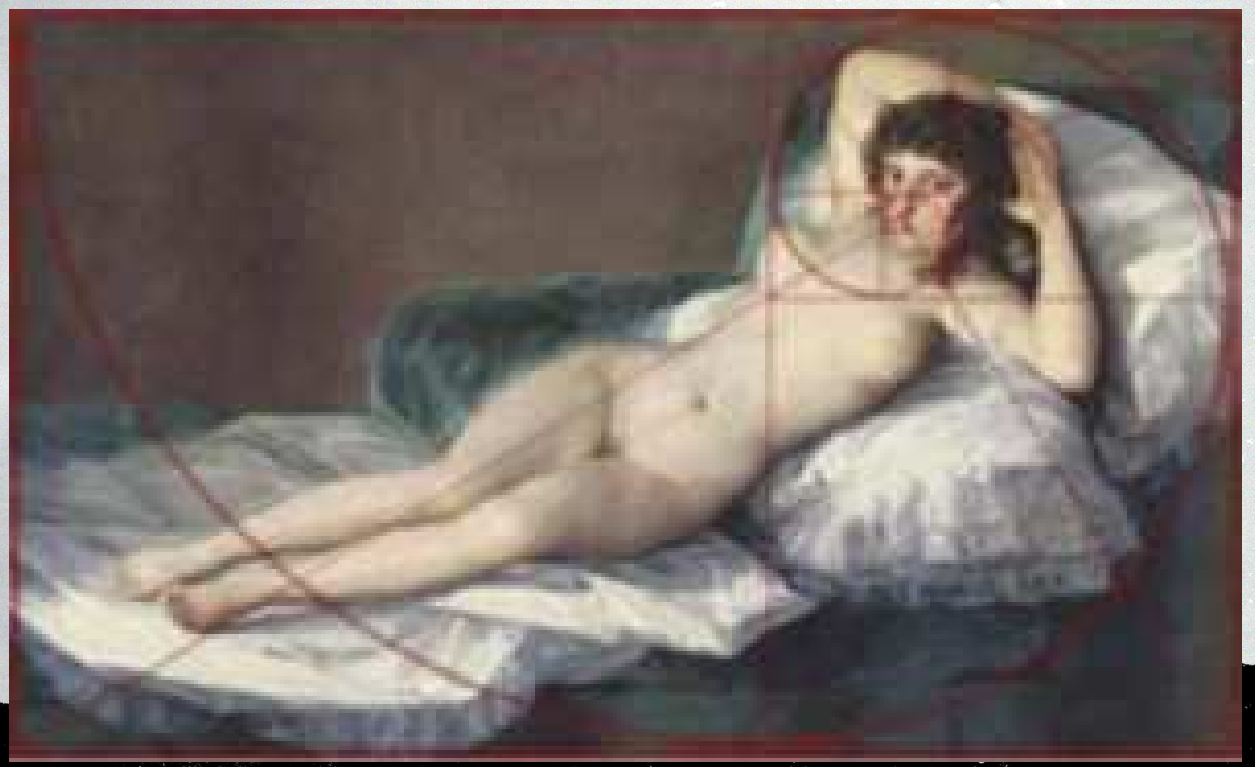


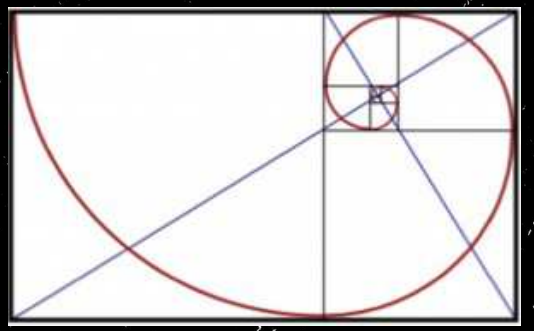


La natura usa spessissimo questa progressione.
Forse per questo è entrata nel nostro gusto.

maurizio mercurio

ESEMPI SUCCESSIONE DI FIBONACCI IN PITTURA

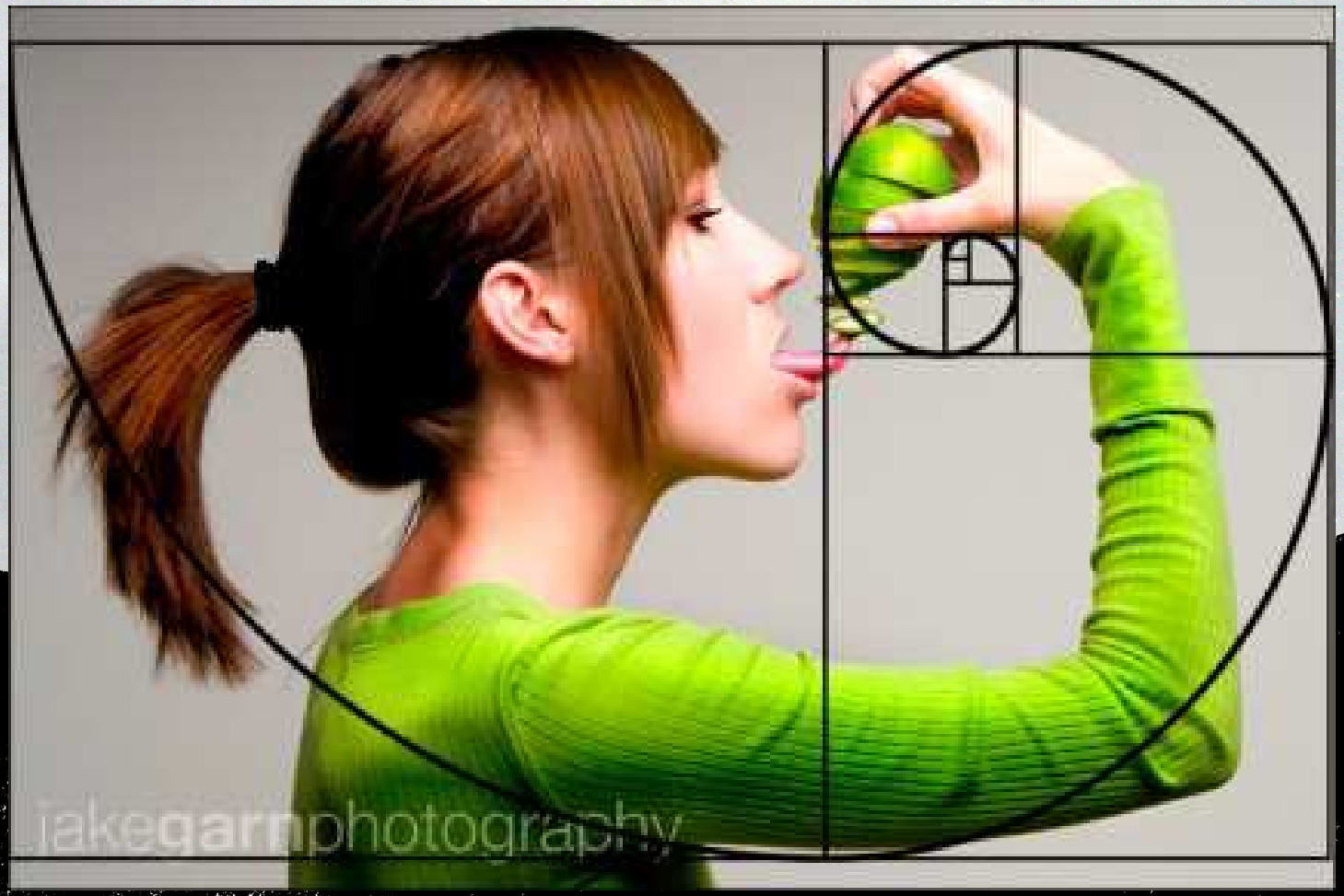




La maja desnuda Goya

maurizio mercurio

ESEMPI SUCCESSIONE DI FIBONACCI IN FOTOGRAFIA



FILMATI

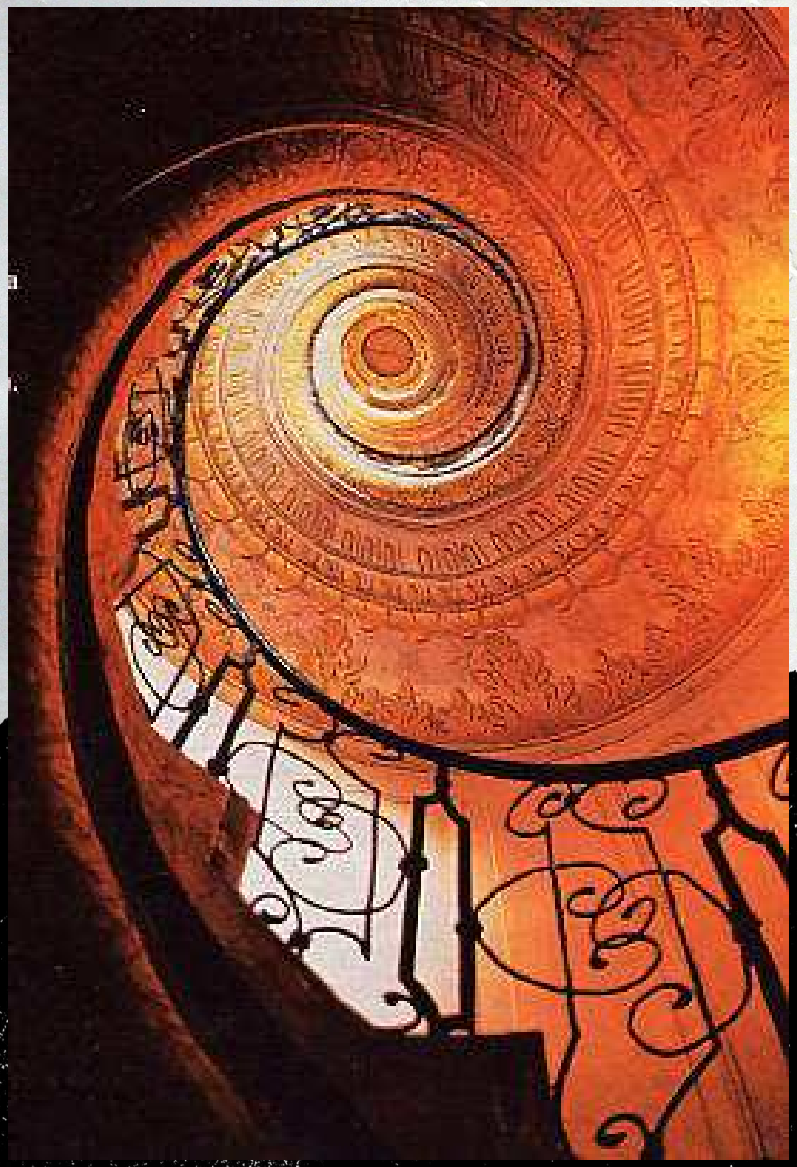
Fibonacci in musica

maurizio
mercurio

ESEMPI SUCCESSIONE DI FIBONACCI IN ARCHITETTURA

maurizio
mercurio

ESEMPI SUCCESSIONE DI FIBONACCI IN ARCHITETTURA



FILMATI

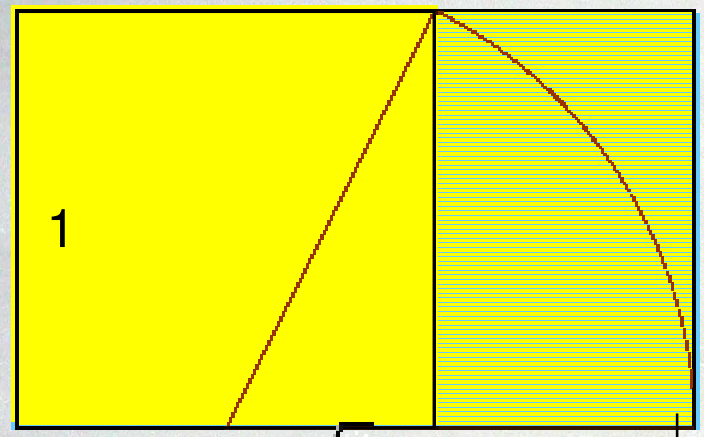
L’intuizione di Leonardo Pisano detto Fibonacci

maurizio mercurio

ALTRI RETTANGOLI BLASONATI IL RADICE DI 2

$1{,}618\ldots\ 1+\frac{\sqrt{5}}{2}$

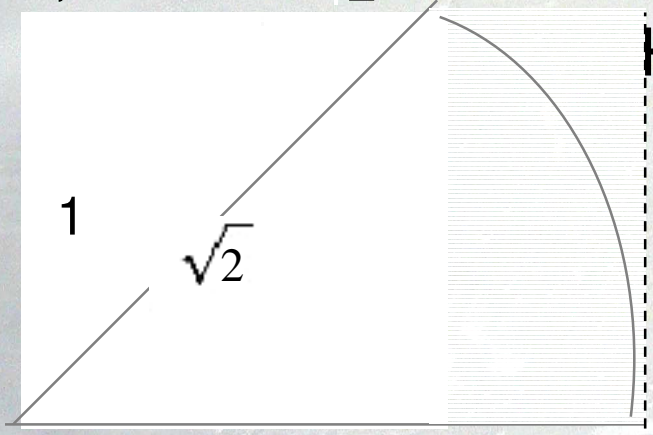
Rettangolo *Aureo*



1	2	3	4	5	6	7	8
2							
3							
4							
5							

Rettangolo *Radice di 2* (proiezione della Diagonale

N.b.
Se il lato è 1 la diagonale è $\sqrt{2}$



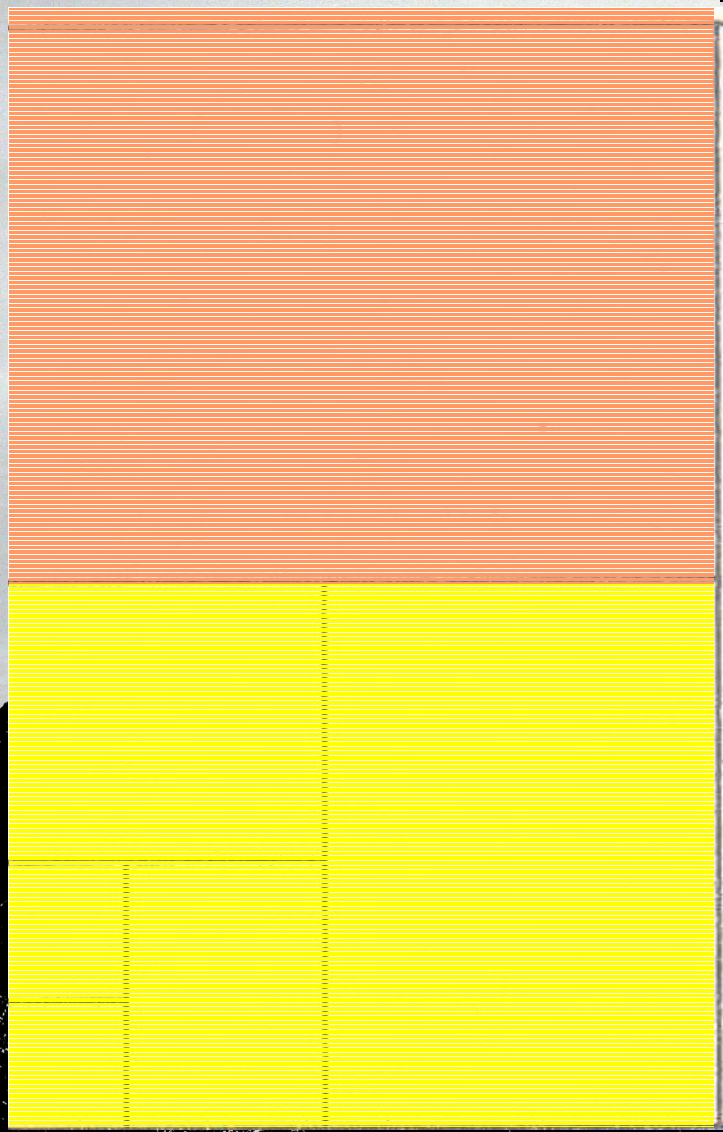
1	2	3	4	5	6	7
2						
3						
4						
5						

Caratteristica: mantiene le proporzioni piegato a metà.

maurizio mercurio

RETTANGOLO RADICE DI DUE

$\sqrt{2}$ =1,14142



Il rettangolo maggiore ha un rapporto lato maggiore su lato minore: $\frac{\sqrt{2}}{1}$ $\sqrt{2}$

Il rettangolo minore successivo avrà come lato minore: $\frac{\sqrt{2}}{2}$

e come lato maggiore: 1

Quindi il rapporto sarà: $\frac{1}{\frac{\sqrt{2}}{2}}$

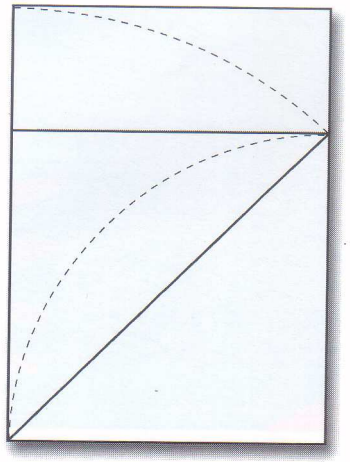
$= 1 * \frac{2}{\sqrt{2}}$

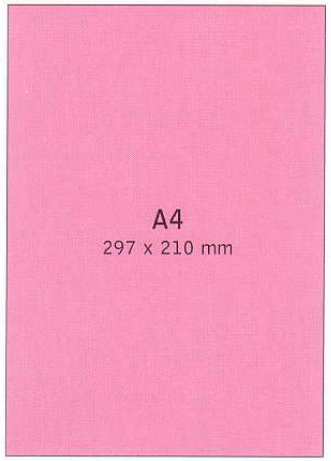
Moltiplicando num. e den. per $\sqrt{2}$ $\frac{2}{\sqrt{2}} \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ $\sqrt{2}$

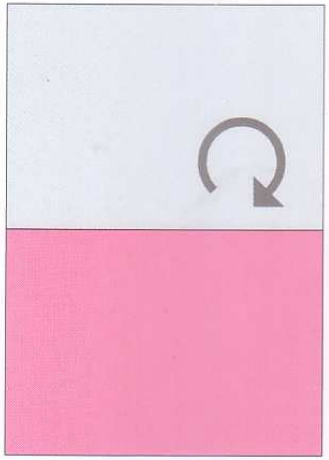
Caratteristica: mantiene le proporzioni piegato a metà.

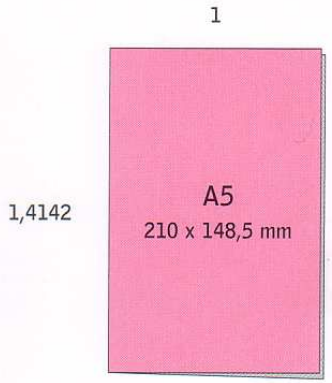
maurizio mercurio

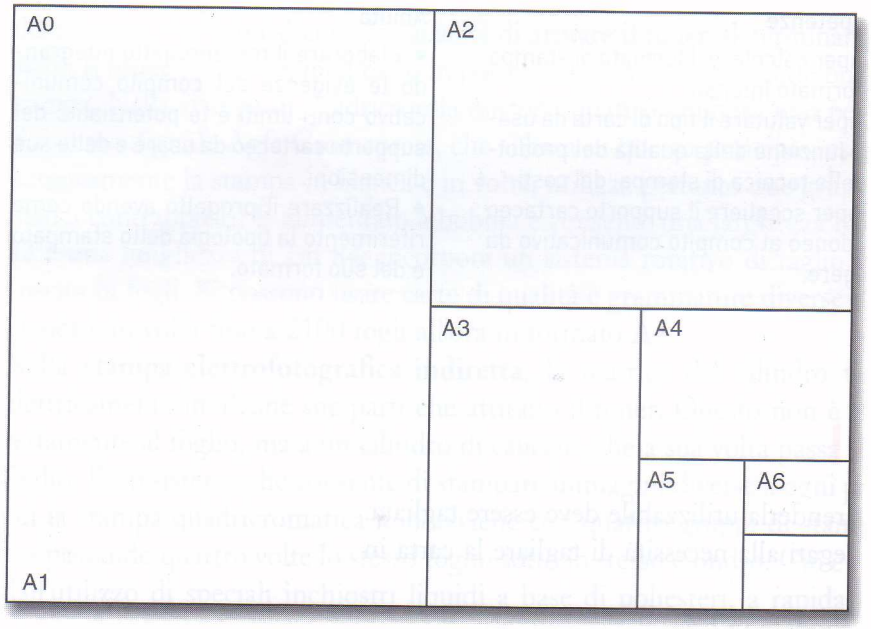
RETTANGOLO RADICE DI DUE E LA CARTA











La carta da stampa ha formati standardizzati che riprendono il rettangolo aureo.

Offrono il vantaggio che se piegate un foglio a metà ottenete due mezzi fogli con le medesime proporzioni.

maurizio mercurio

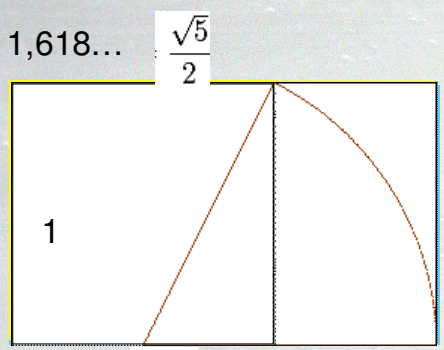
ESEMPI DI UTILIZZO RETTANGOLO RADICE DI 2

1	2	3	4	5	6	7	
2							
3							
4							
5							

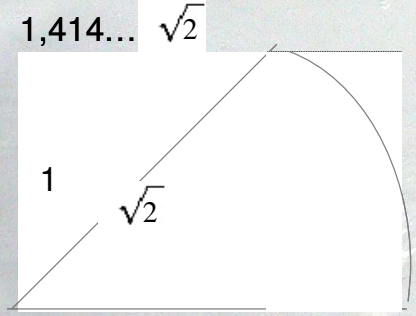
maurizio mercurio

UNA VIA DI MEZZO. LA PELLICOLA 24X36

Rettangolo *Aureo*



Rettangolo *Radice di 2*



La pellicola formato 24 x 36

1	2	3	4	5	6	7	8
2							
3							
4							
5							

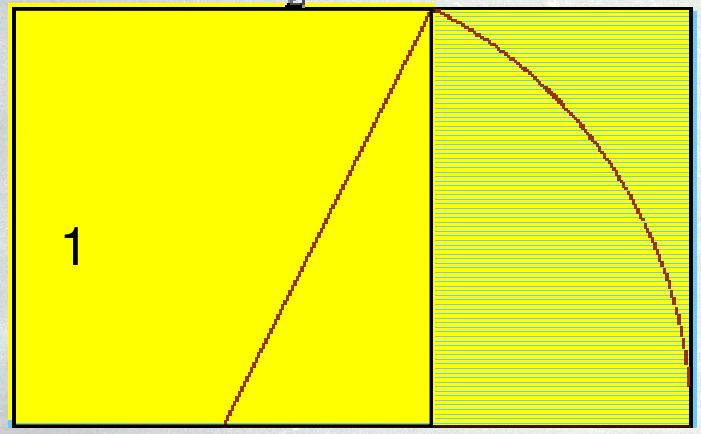
Formati fotografici di stampa tipo 10 x15

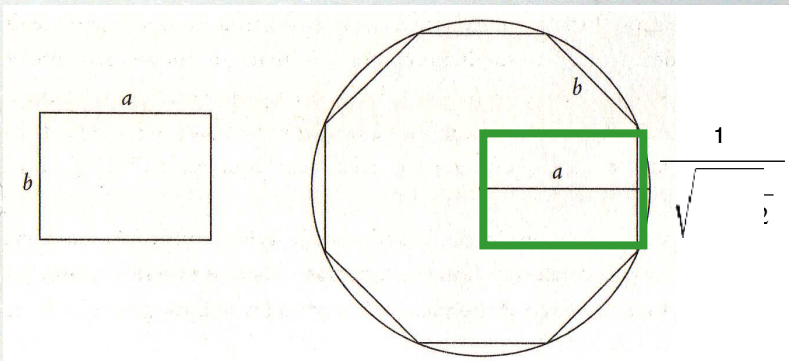
maurizio mercurio

CONFRONTO ALTRI RETTANGOLI: IL CORDOBA

Rettangolo *Aureo*

1,618… : $\frac{\sqrt{5}}{2}$



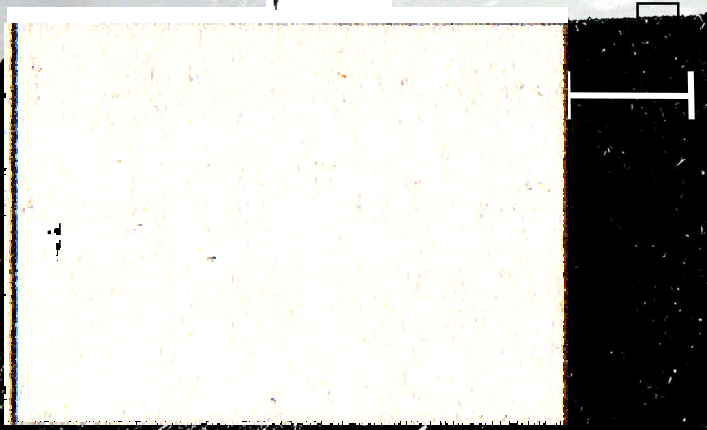


Il rettangolo di Cordoba la come lato maggiore il raggio del cerchio circoscritto a un ottagono e come lato minore il lato dell'ottagono.

Rettangolo di *Cordoba*

1,307… $\frac{1}{\sqrt{\quad}}$

80%



1	2	3	4	5	6	
2						
3						
4						
5						

Molto simile al rapporto 4:3 delle TV a tubo catodico
Del formato delle fotocamere digitali e del Power Point.

maurizio mercurio

ESEMPI DI UTILIZZO

1	2	3	4	5	6	
2						
3						
4						
5						

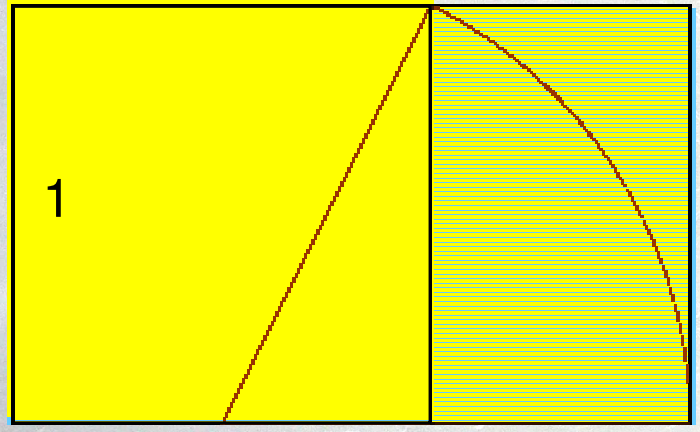
Questo Power Point

maurizio mercurio

RETTANGOLO ARGENTEO

$1{,}618\ldots\ 1+\frac{\sqrt{5}}{2}$

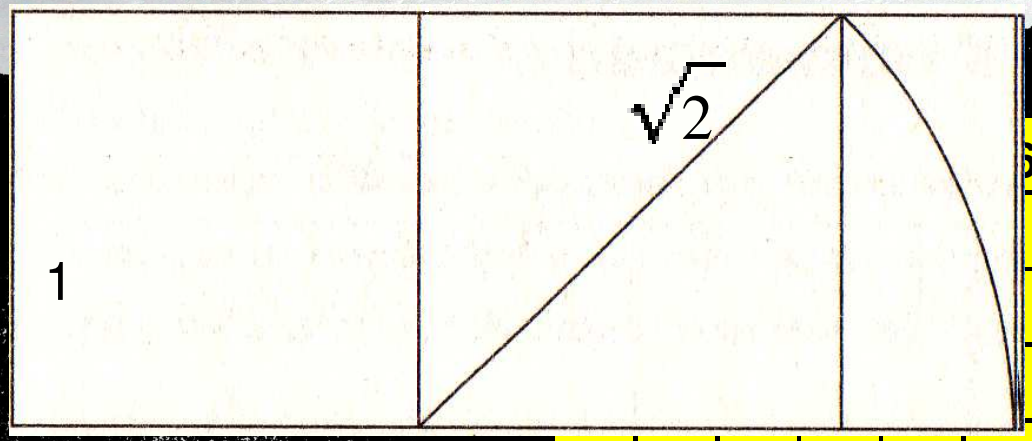
Rettangolo *Aureo*



1	2	3	4	5	6	7	8
2							
3							
4							
5							

$2{,}1414\ldots 1+\sqrt{2}$

Rettangolo *Argenteo*
Raddop= piando il quadrato del rettangolo radice di 2



5						7	8	9	10	11	12

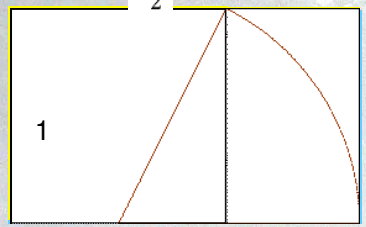
Vocazione Adatto all'architettura (portali più solidi) a metà.

maurizio mercurio

CONFRONTO RETTANGOLI

Rettangolo *Aureo*

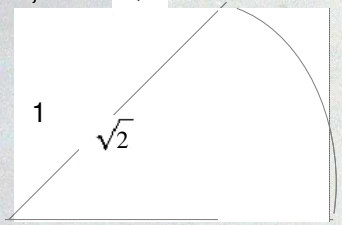
1,618... $\frac{\sqrt{5}}{2}$



1	2	3	4	5	6	7	8
2							
3							
4							
5							

Rettangolo *Radice di 2*

1,414... $\sqrt{2}$



1	2	3	4	5	6	7
2						
3						
4						
5						

fotografico

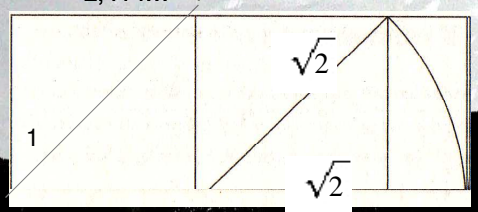
Rettangolo *Di Cordoba*

1,307... $\frac{1}{\sqrt{\ }}$

1	2	3	4	5	6
2					
3					
4					
5					

Rettangolo *Argenteo*

2,414... 1+

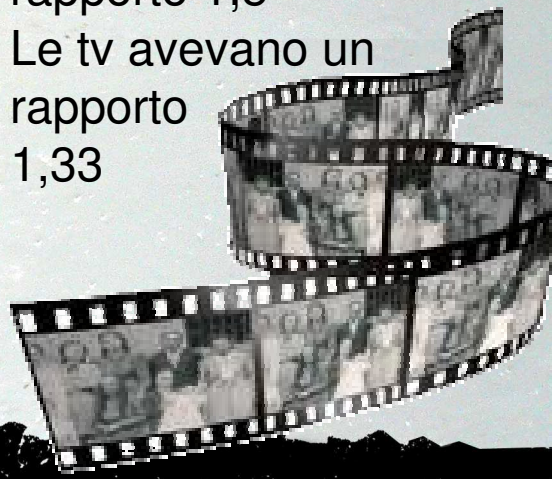


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2											
3											
4											
5											

maurizio mercurio

DOMANI CHE RAPPORTI SARANNO AUREI?

Vecchie Pellicola
24 36. Rettangolo
rapporto 1,5
Le tv avevano un
rapporto
1,33



Attenzione. Nuove abitudini creeranno nuovi standard.

maurizio mercurio

I FORMATI AUDIOVISIVI TV E CINEMA

Formato 1,33 tipico dei film in bianco e nero e prima del CinemaScope e della TV tradizionale 4:3.

1,33

CineScope.

1,85

2,23

2,414 rettangolo argenteo E Blu Ray

TV Ultima generazione.

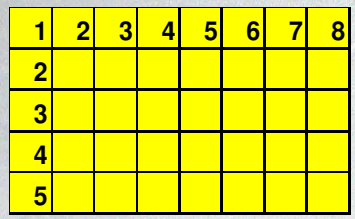
1,77

Tagli di immagine

maurizio mercurio

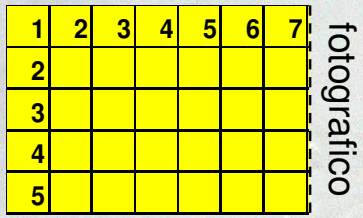
RICAPITOLANDO CONFRONTO RETTANGOLI

Rettangolo
Aureo 5x8
1,618

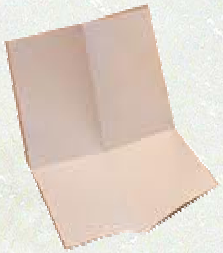


Molto simile l'area di lavoro di un sito web.
955 x 600 rapporto 1,591

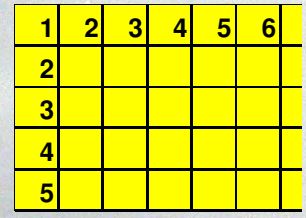
Rettangolo
Radice di 2
1,414

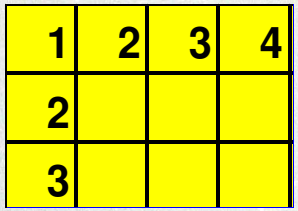


fotografico



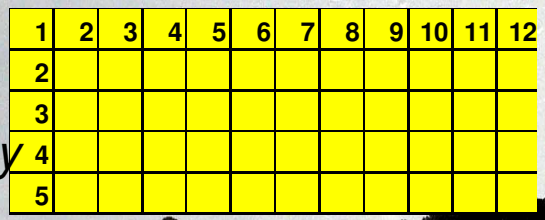
Rettangolo
Di Cordoba
1,307

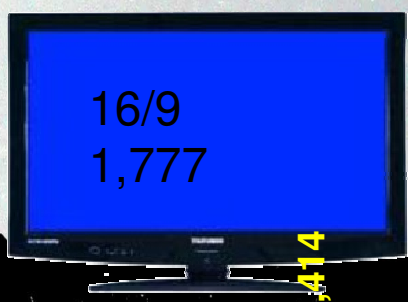




TV tradizionale 4:3
Fotografia digitale
Siti e questo PowerPoint
1,333

Rettangolo
Argenteo
2,414e Blu Ray



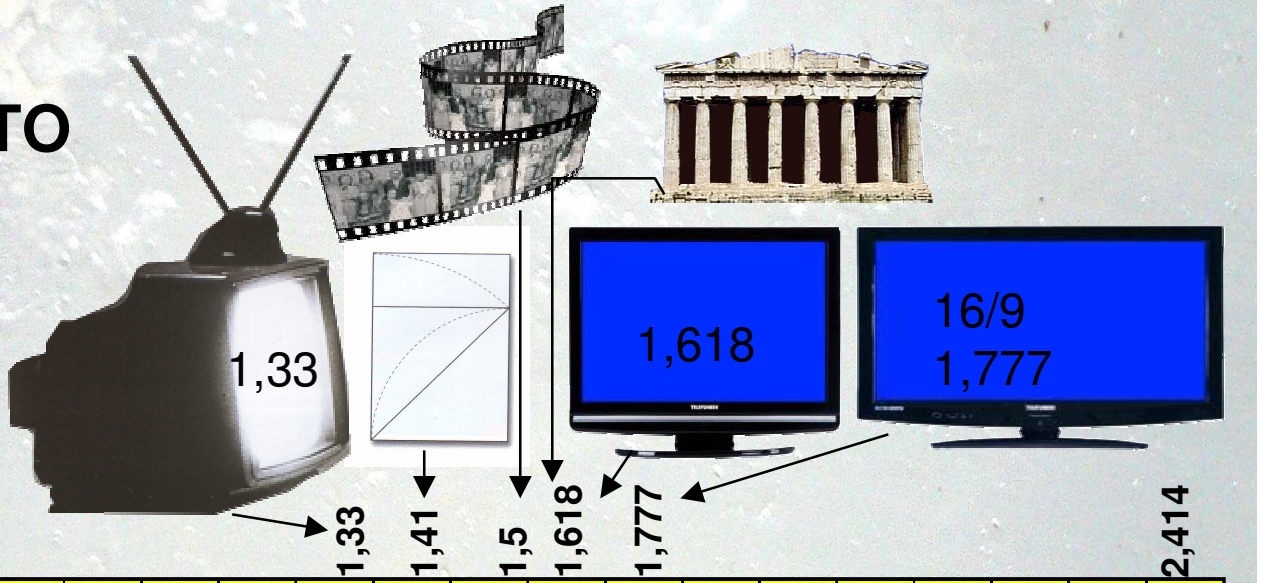


1,33 1,41 1,5 1,618 1,777 2,414

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 1,1 1,2 1,3 1,4 1,5 1,6 1,7 1,8 1,9 2,0 2,1 2,2 2,3 2,4

maurizio mercurio

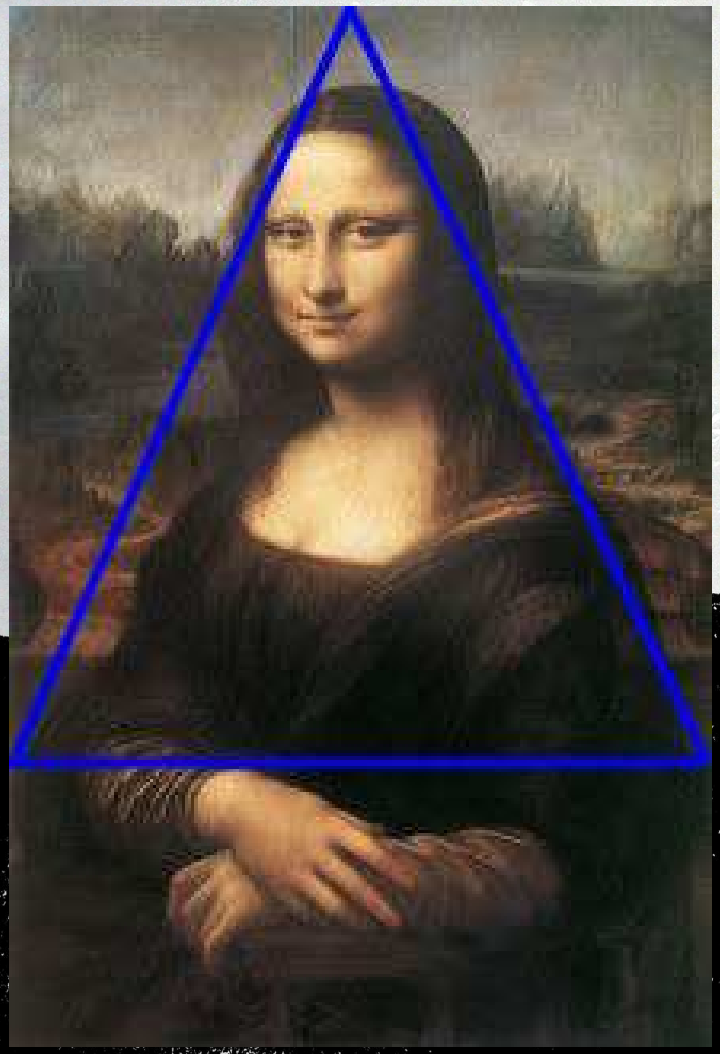
CONFRONTO

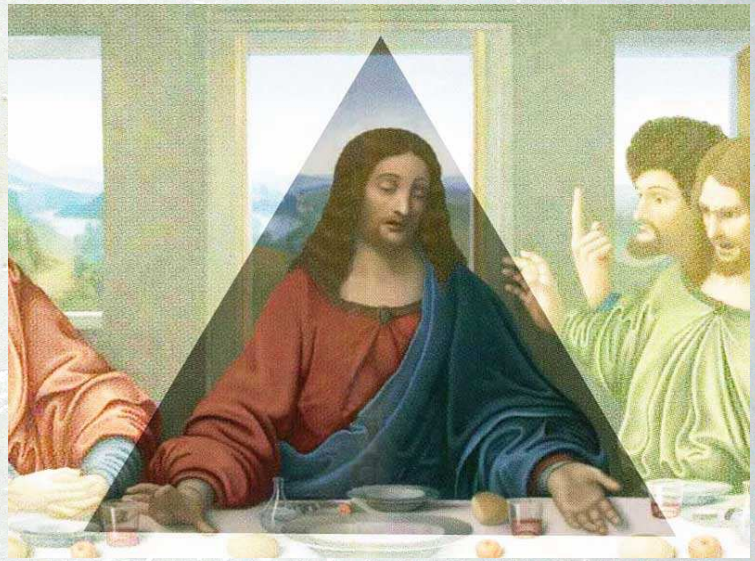


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4
												1,33	1,41	1,5	1,618	1,777							2,414

maurizio
mercurio

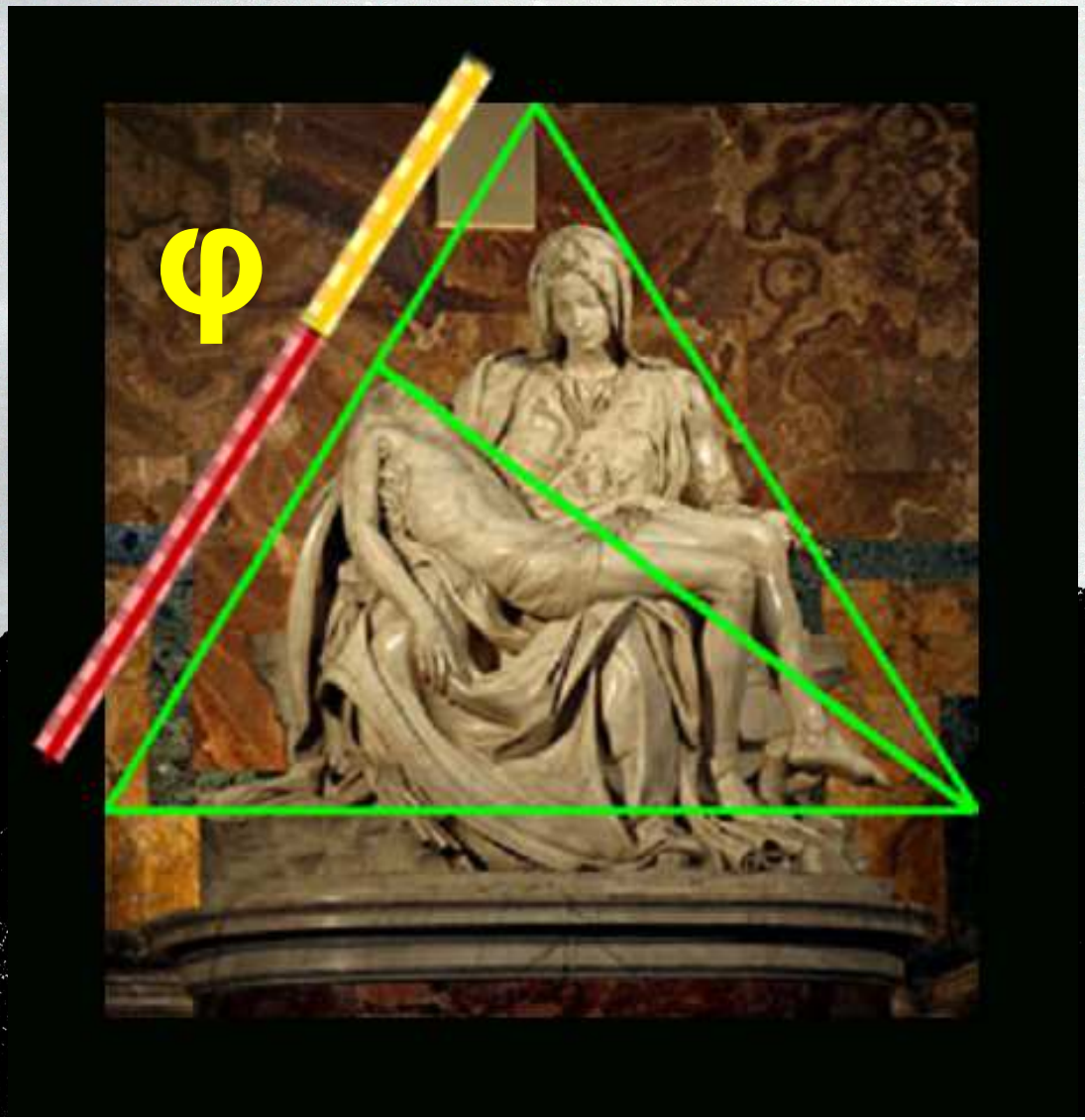
SEMPLICE TRIANGOLO ESEMPIO





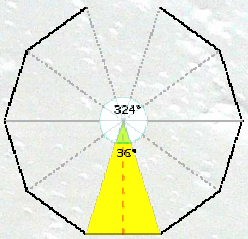
maurizio
mercurio

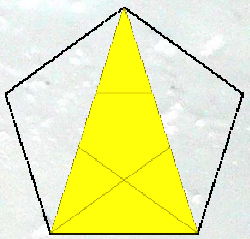
TRIANGOLO CON LATO AUREO ESEMPIO

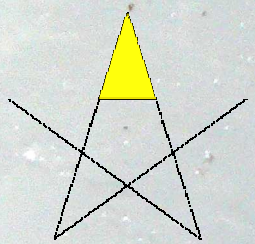


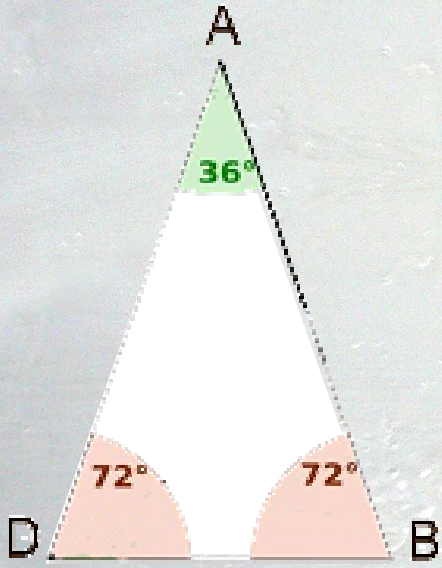
maurizio mercurio

TRIANGOLO AUREO

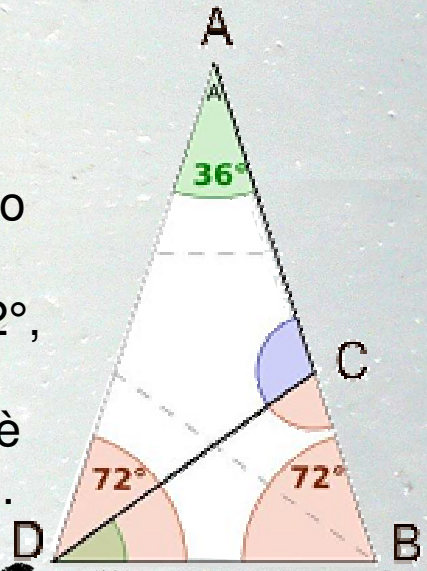




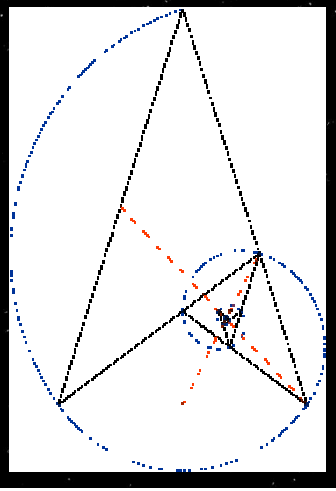




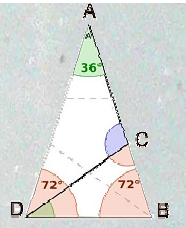
É detto **triangolo aureo di primo tipo** ogni triangolo isoscele in cui gli angoli alla base **sono doppi** dell'angolo al vertice
(quindi rispettivamente di 72°, 72° e 36 il vertice).
Il lato maggiore (AD o AB) è in *rapporto aureo* (*1,618…*). con il minore (DB).

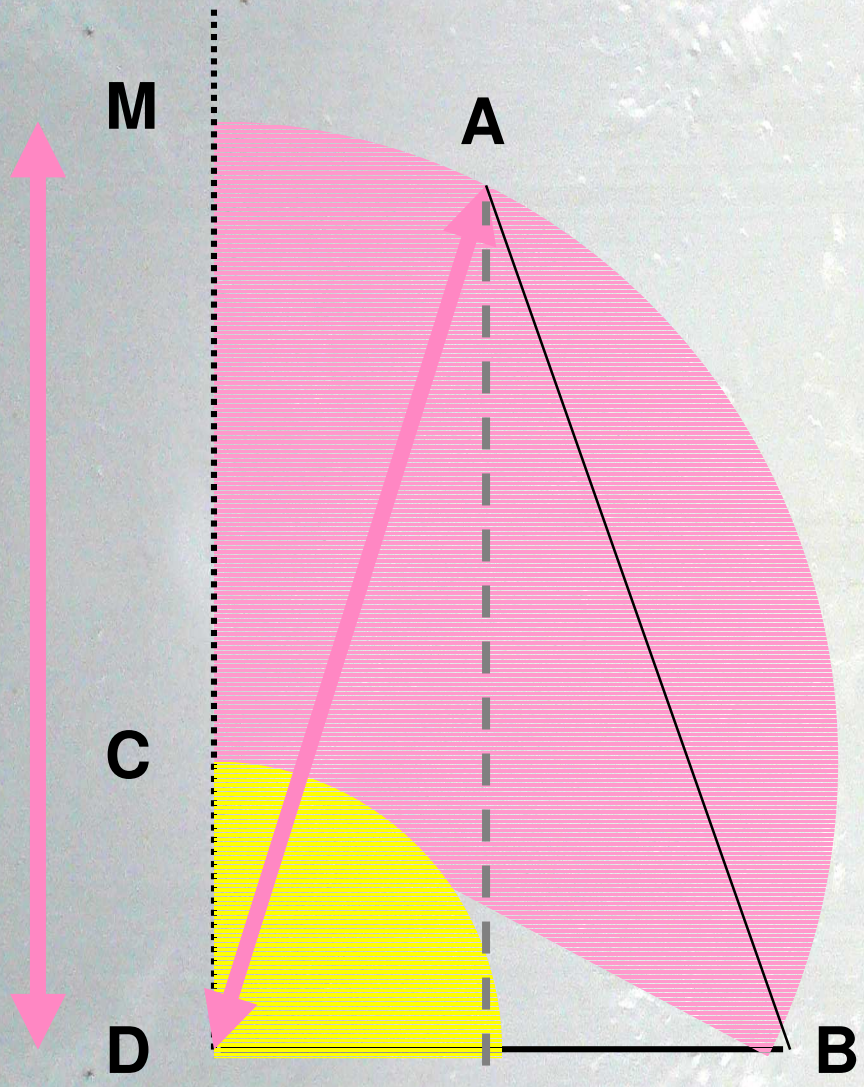


La bisettrice degli angoli uguali costruiscono una serie di triangoli più piccoli (o più grandi) con la medesima proporzione (naturalmente quella aurea).
Quindi: AD:DB = DC:CB.
E ancora…
Aggiungendo triangoli ci ritroviamo nella serie di Fibonacci.



COSTRUZIONE DEL TRIANGOLO AUREO





Per costruire un triangolo aureo si parte da un segmento DB,

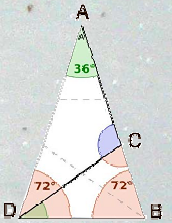
1. Tracciare una perpendicolare passante per uno dei due estremi, in questo caso D, e riportarvi il punto C a una distanza pari alla metà di DB;

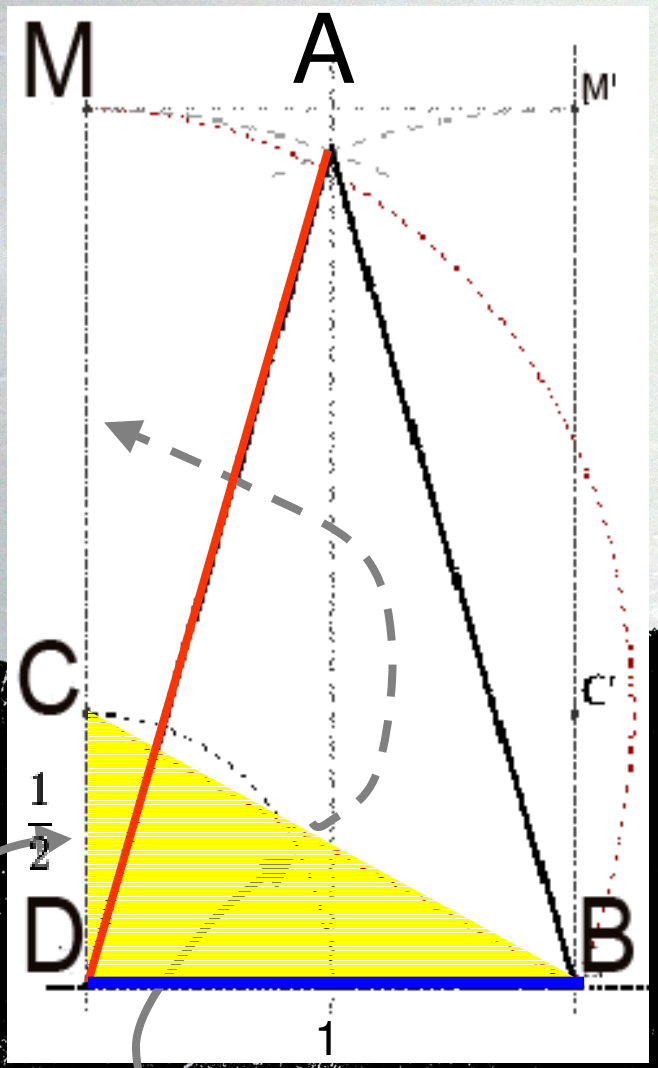
2 Con centro in C, si riporta la distanza da questo all'altro estremo del segmento, CB, individuando il punto M;

3 Con centro in D si riporta la lunghezza totale trovata, DM, sulla mediana del segmento (punto A) e la si fa incrociare con l'omologa dall'estremo opposto, designando il terzo punto della terna triangolare.

maurizio mercurio

TRIANGOLO AUREO DIMOSTRAZIONE





Troviamo ora il lato AD in funzione di DB che determiniamo 1 … avremo:

$$AD = CD + CM$$

siccome $CD = \frac{1}{2}$ (compasso sulla mediana)

siccome CM = CB (ipotenusa DCB ...Pitagora)

$$AD = \frac{1}{2} + \sqrt{1^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2} = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{5}}{2} = \varphi \approx 1{,}618$$

1,618

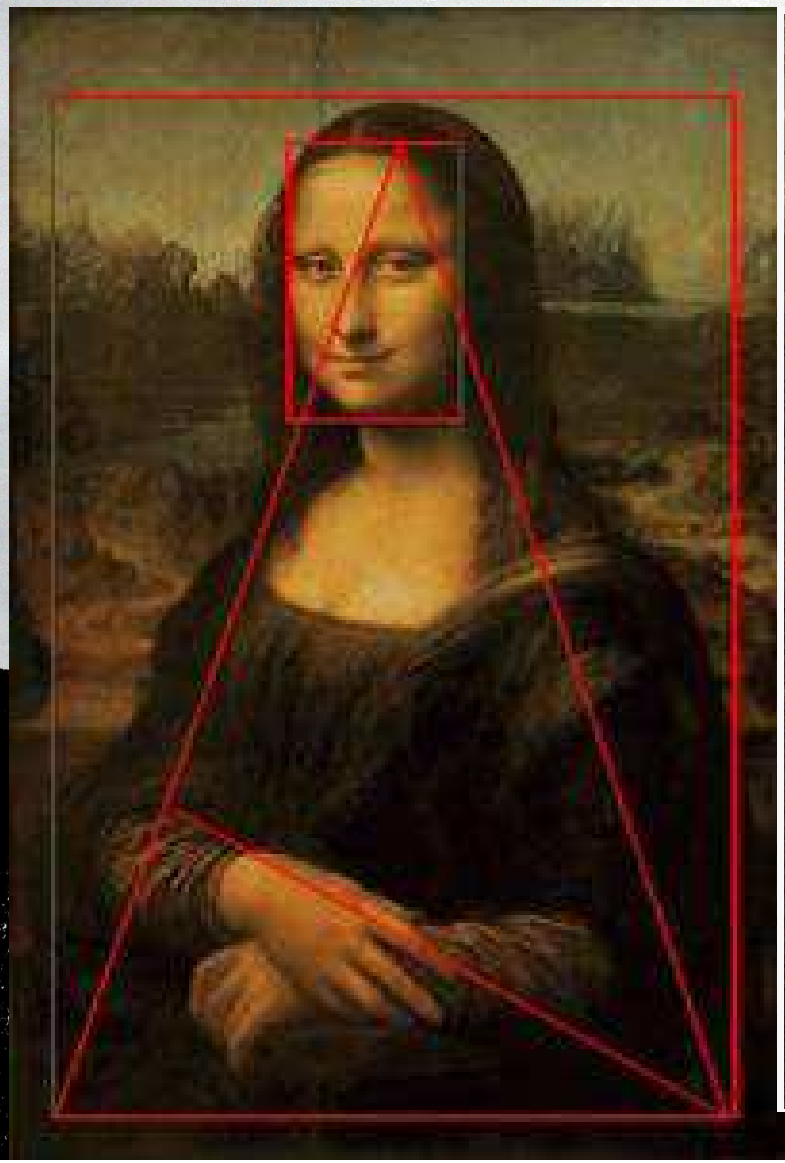
maurizio mercurio

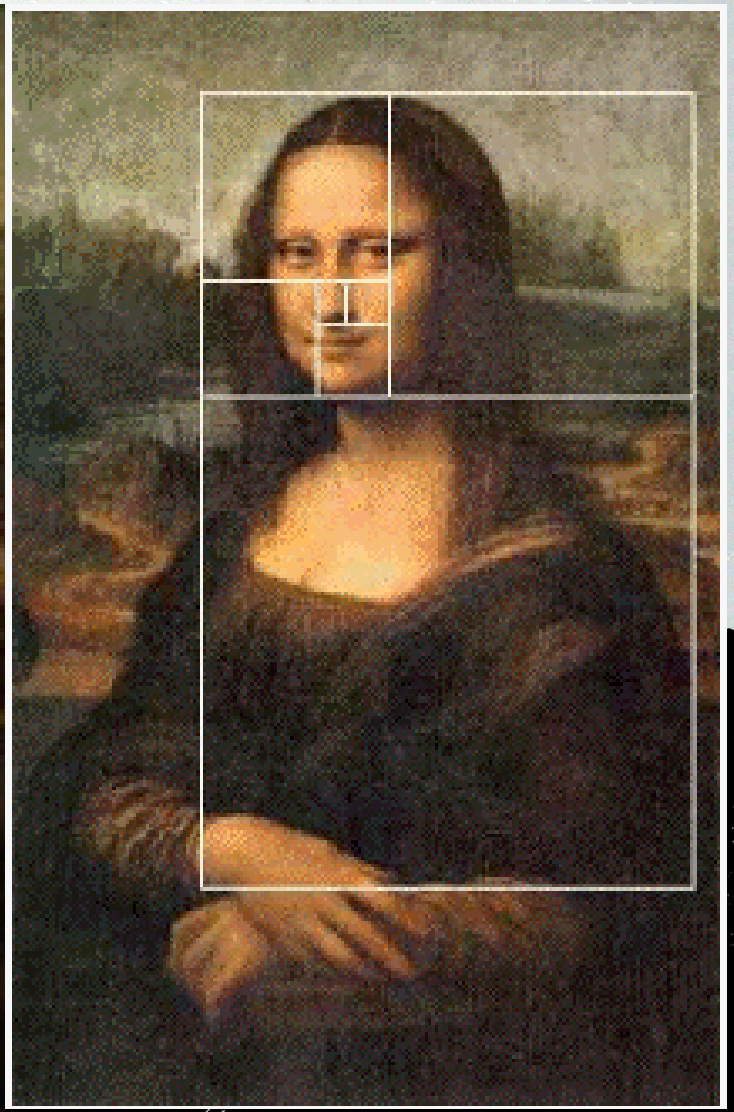
TRIANGOLO AUREO ESEMPI

Lo sguardo dell'Arcangelo Gabriele è rivolto verso il protagonista.
Sul lato del triangolo piccolo l'angelo ha postura inclinata di 36 °.
Si tiene a distanza per rispetto.

maurizio mercurio

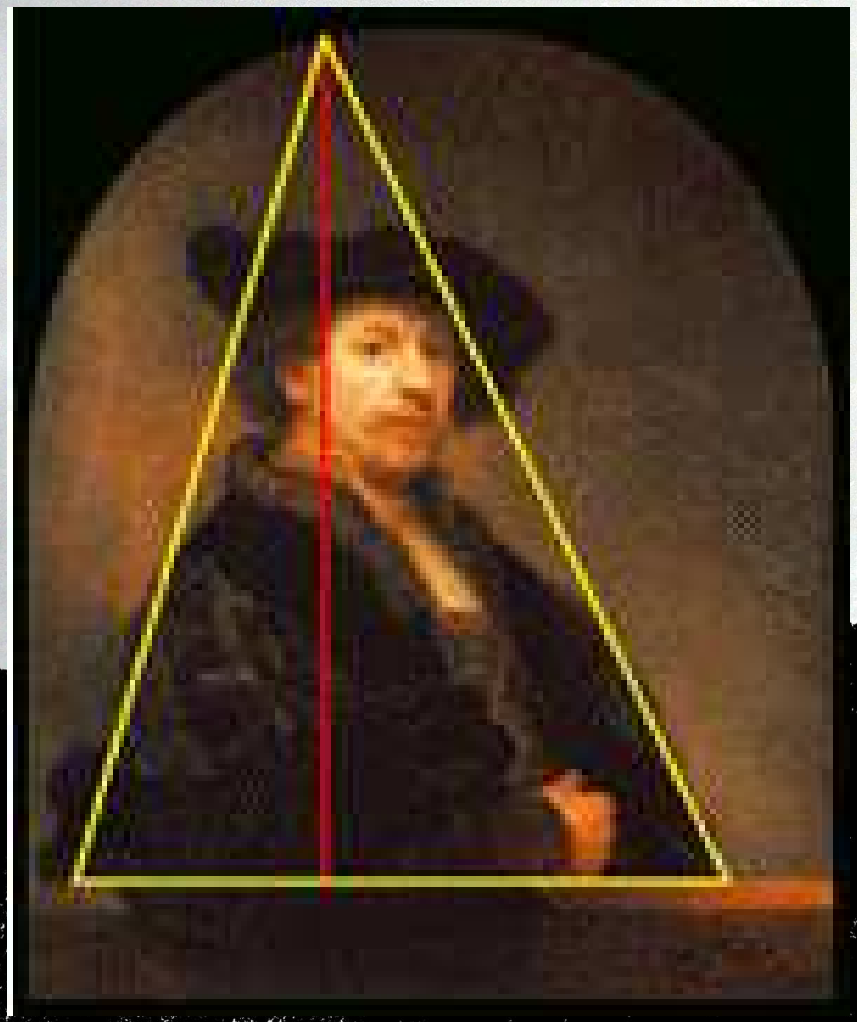
TRIANGOLO AUREO ESEMPI





maurizio mercurio

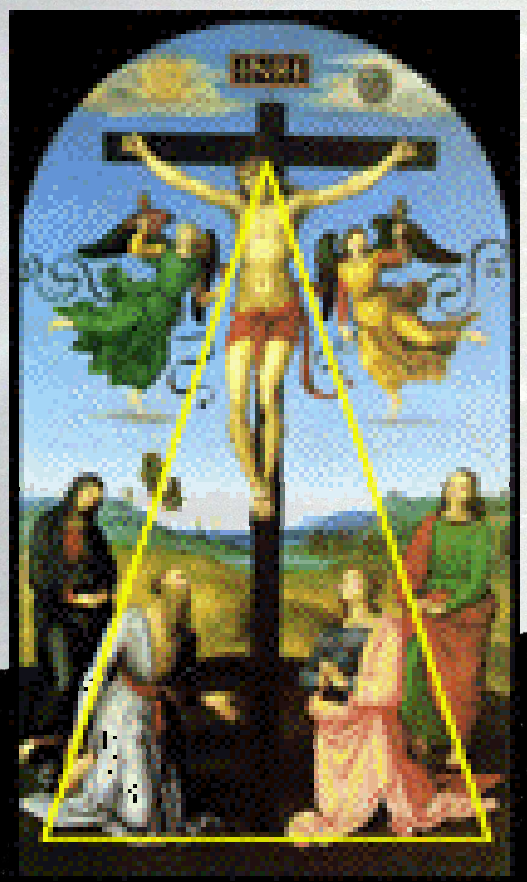
TRIANGOLO AUREO ESEMPI

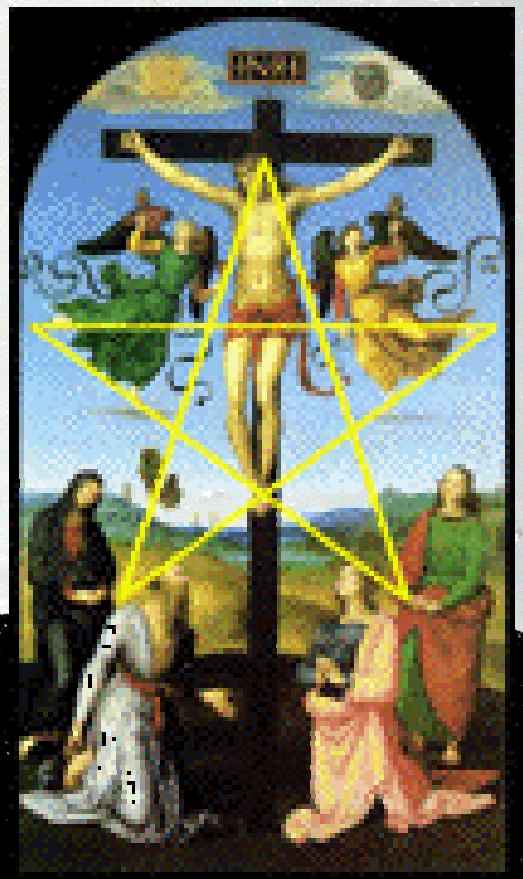


Rembrandt

maurizio mercurio

TRIANGOLO AUREO ESEMPI

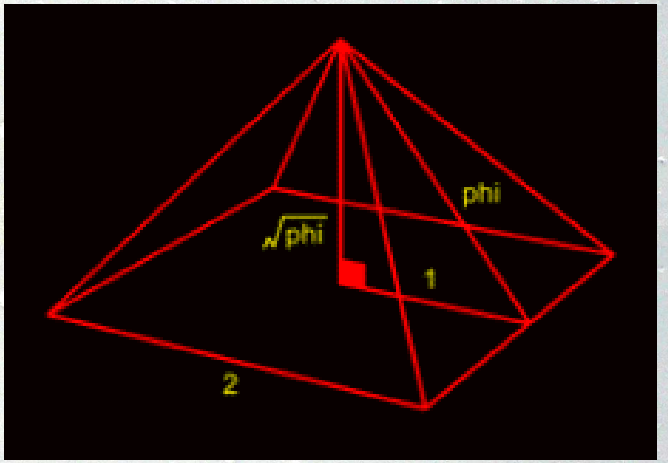




Raffaello. Crocifissione

maurizio
mercurio

TRIANGOLO AUREO ESEMPI



maurizio
mercurio

TRIANGOLO AUREO ESEMPI.
SCULTURA DI FONTANA

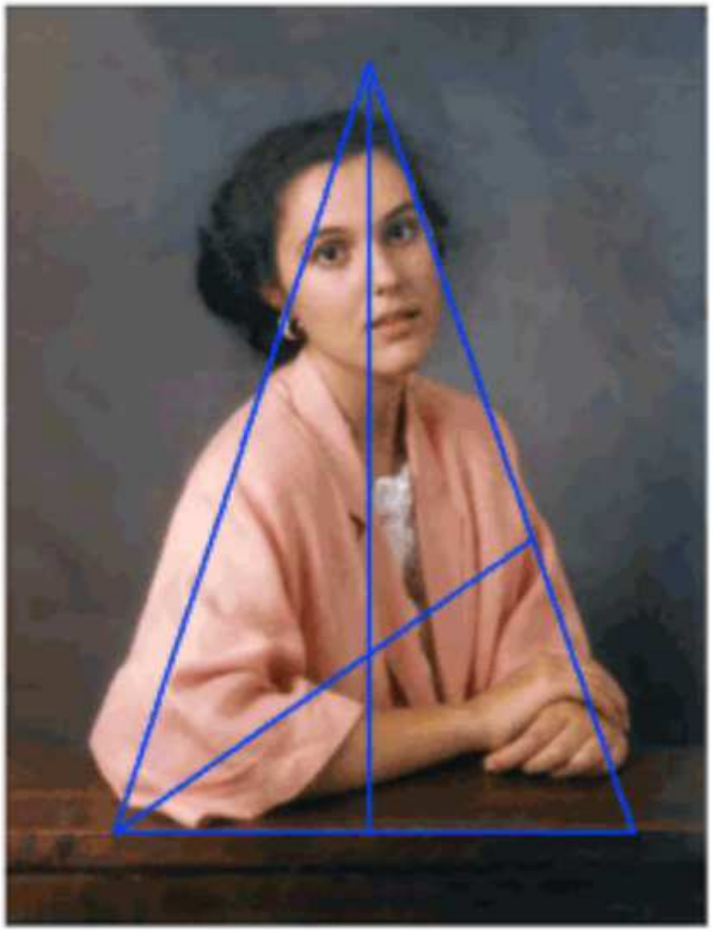
maurizio
mercurio

TRIANGOLO AUREO ESEMPI. GRAFICA

maurizio
mercurio

TRIANGOLO AUREO

http://www.ludovicofossa.it/img/sergio.gif



maurizio mercurio

PROPORZIONI PER IL WEB

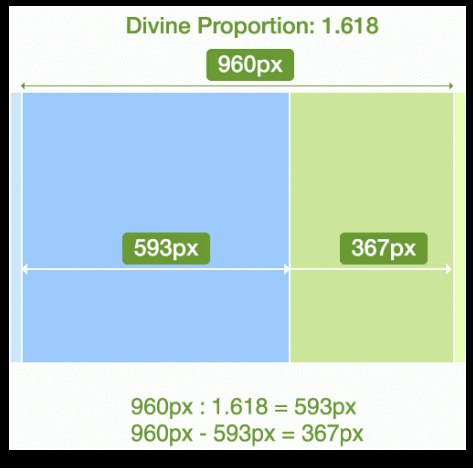
Un monitor è composto da un reticolo di pixel (pixel map).
Si indicano con il numero dei punti verticale e orizzontali che la generano

Risoluzione in base alle dimensioni del monitor CRT

Ora i monitor si sono allargati

Dimensioni del monitor	Risoluzione consigliata (in pixel)
Monitor CRT da 15 pollici	1024 × 768
Monitor CRT da 17-19 pollici	1280 × 1024
Monitor CRT da 20 pollici e oltre	1600 × 1200

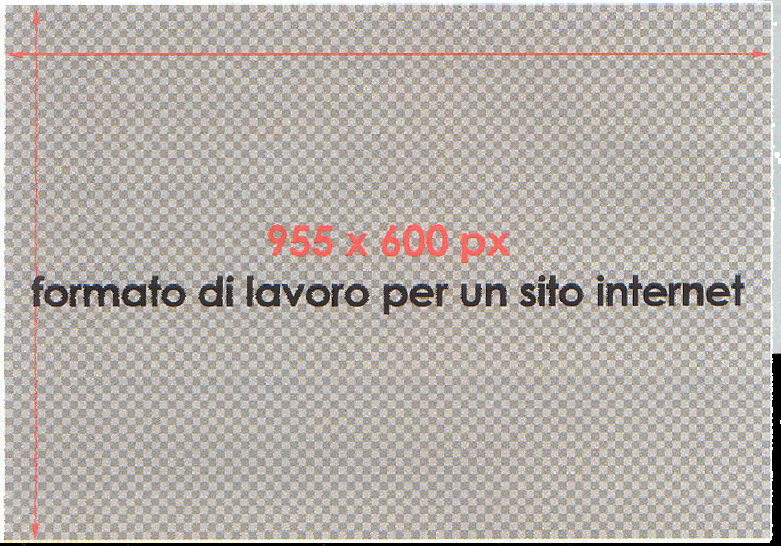
rapporto 1,333 il 4:3 della TV.



maurizio mercurio

PROPORZIONI PER IL WEB

L'area di lavoro
(la zona fuori dagli elementi fissi del computer e del browser)
è di 955 x 600 rapporto 1,591 molto simile all'aureo.



maurizio
mercurio

La Sezione Aurea è una delle possibili regole compositive, non l'unica e nemmeno la migliore.
Potete preferire altri schemi di impaginazione in funzione di ciò che volete realizzare.
Siete liberi, anzi, dovete essere liberi.
Uno schema in mente però lo dovete avere prima di iniziare a tirare righe.

maurizio mercurio

BIBLIOGRAFIA

Book

Robert L. (1989). Scared goemetry: philosophy and practice, New York: Thames and Hudson.

Article

Donald, T. S. (1986). The Geometric Figure Relating the Golden Ratio and Phi, *Mathematics Teacher 79*, 340-341.

Edwin, M. D. (1993). The Golden Ratio: A good opportunity to investigate multiple representations of a problem, *Mathematics Teacher 86*, 554-557.

Susan, M. P. (1982). The Golden Ratio in Geometry, E. M. Maletsky, C. Hirsch, & D. Yates(Eds.), *Mathematics Teacher 75*, 672-676.

Internet

Michael's Crazy Enterprises, Inc., The Golden Mean (http://www.vashti.net/mceinc/)

The Golden Ratio (http://www.math.csusb.edu/course/m128/golden/)

Ron Knott, The Golden section ratio : Phi (http://www.ee.surrey.ac.uk/Personal/R.Knott/)

The Golden Ratio (http://library.thinkquest.org/C005c449/)

(http://www.mcs.surrey.ac.uk/Personal/R.Knott/Fibonacci/)

Ron Knott, The Golden Section in Art, Architecture and Music (http://www.mcs.surrey.ac.uk/Personal/R.Knott/Fibonacci/)

Steve Blacker, Jeantte Polanski, and Marc Schwach, The Golden Ratio (http://www.geom.umn.edu/~demo5337/s97b/)

Ethan, The relations of the Golden ratio and the Fibonacci Series (http://mathforum.org/dr.math/problems)

Golden Section in Art and Architecture (http://www.camosun.bc.ca/~jbritton/goldslide/)

Sheri Davis and Danny Rhee, Mathematical Aspects of Arichitecture (http://www.ma.uyexas.edu/~lefcourt/SP97/M302/projects/lefc023/)

Mathematics and Art (http://www.q-net.au/~lolita/)

Leonardo da Vinci (http://libray.thinkquest.org/27890/)

Math & Art : The golden Rectangle (http://educ.queensu.ca/~fmc/october2001/)

Sue Meredith, Some Explorations with the Golden Ratio (http://jwilson.coe.uga.edu/EMT668/)

What is a Fractal? (http://ecsd2.re50j.k12.co.us/ECSD/)

Ron Knott, Phi's Fascinating Figures (http://www.euler.slu.edu/teachmaterial/)

Cynthia Lanius, Golden ratio Algebra (http://math.rice.edu/~lanius/)

Newsletter, Mathematical Beauty (http://www.exploremath.com/news/

Some Golden Geometry (http://galaxy.cau.edu/tsmith/KW/)

Book

Robert L. (1989). Scared goemetry: philosophy and practice, New York: Thames and Hudson.

Article

Donald, T. S. (1986). The Geometric Figure Relating the Golden Ratio and Phi, *Mathematics Teacher 79*, 340-341.

Edwin, M. D. (1993). The Golden Ratio: A good opportunity to investigate multiple representations of a problem, *Mathematics Teacher 86*, 554-557.

Susan, M. P. (1982). The Golden Ratio in Geometry, E. M. Maletsky, C. Hirsch, & D Yates(Eds.), *Mathematics Teacher 75*, 672-676.

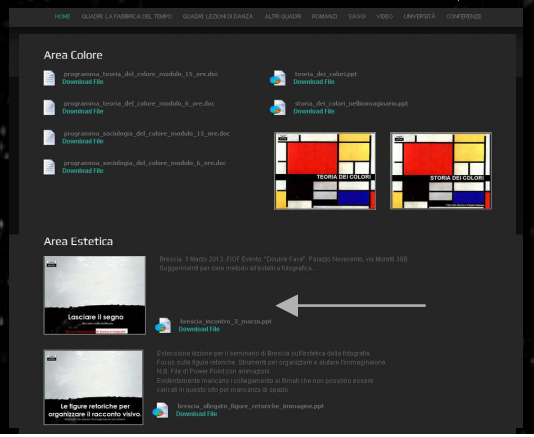
maurizio
mercurio

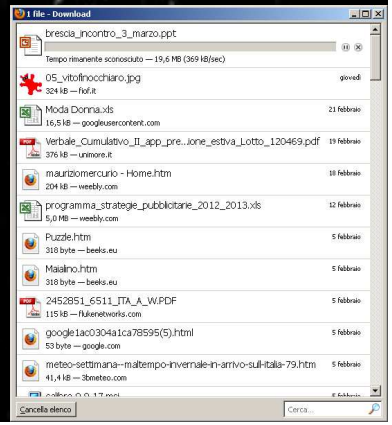
GRAZIE DELL'ATTENZIONE.

Il file di questa presentazione su:

http://mauriziomercurio.weebly.com

Pagina CONFERENZE

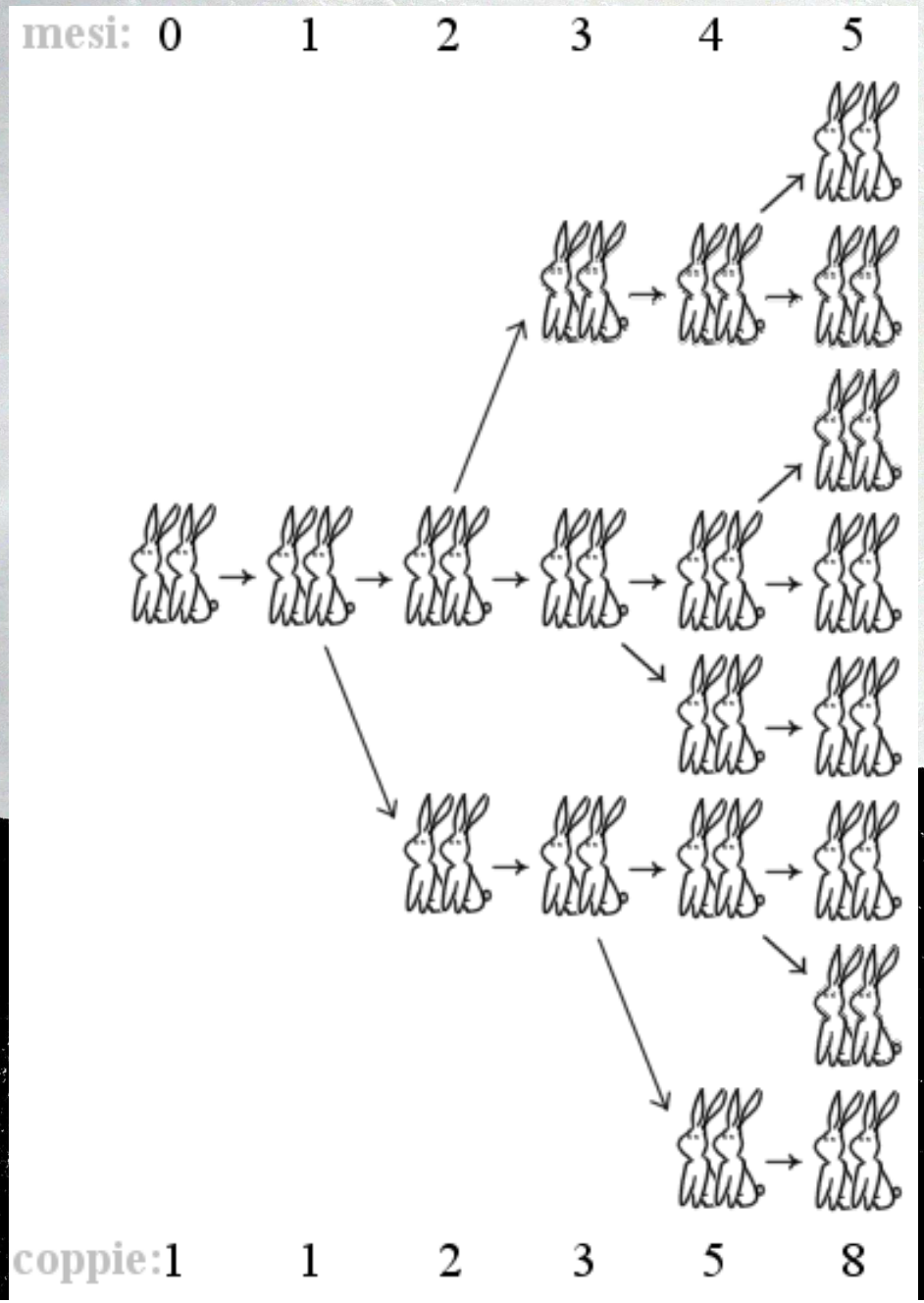




Per contatti: mmercurio@hotmail.it
Tel.: 3355648232

Impossible
is nothing

“La mente non è un vaso da riempire ma un fuoco da accendere.” [Plutarco]

maurizio
mercurio

1.618033988749895 ≈ 1.618