



Il linguaggio della Ricerca



NUMERI, SCIENZE E ARTE - LA SUCCESSIONE DI FIBONACCI

AUTORI= Carlo Malavasi, Sara Sandoni, Elena Natoli, Serena Mignani,
Erik Demian, Giacomo Buscemi

Scuola Secondaria di I Grado - IC2 Zanotti - Classe 3^aC
Anno Scolastico 2017 - 2018

Dalla Ricerca alla Scuola e ... ritorno



meltin9Pro ENEA

*Metodo, linguaggio e
approccio scientifico per
una scuola di qualità.*

NUMERI, SCIENZE, ARTE

IC 2 SCUOLA F.M ZANOTTI

CLASSE 3°C

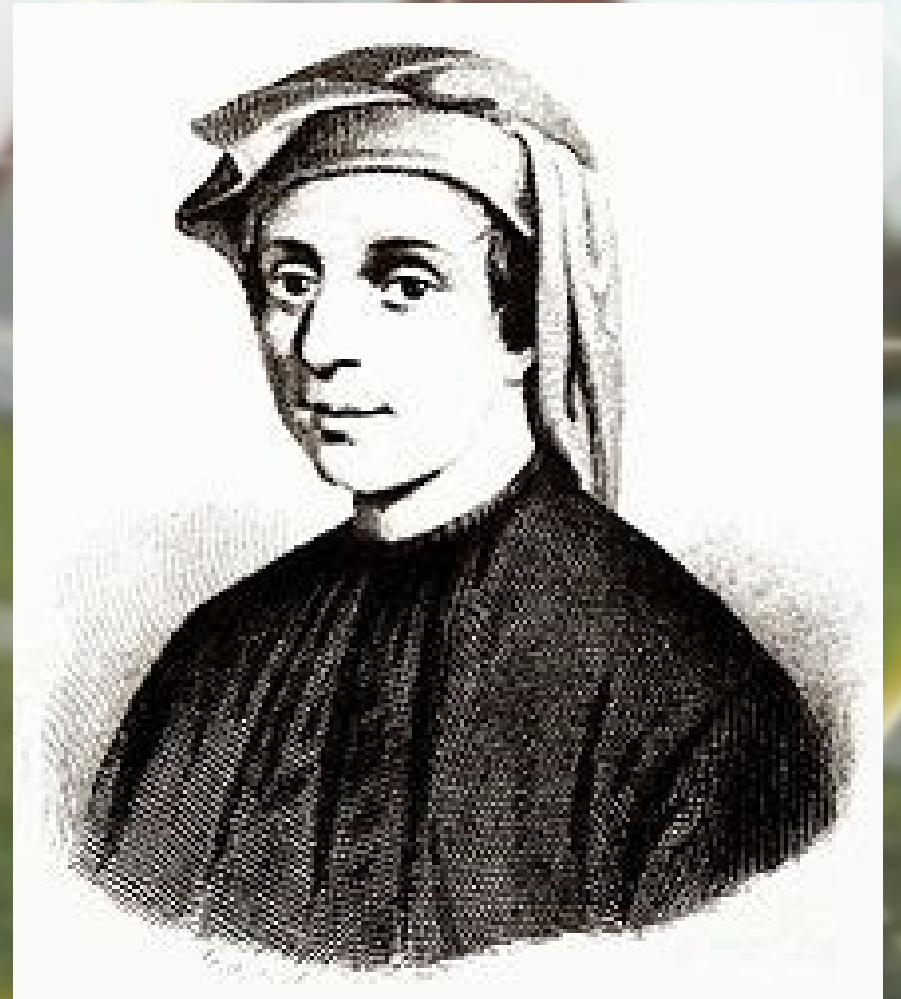
Carlo Malavasi, Sara Sandoni, Elena Natoli, Serena Mignani,
Erik Demian, Giacomo Buscemi



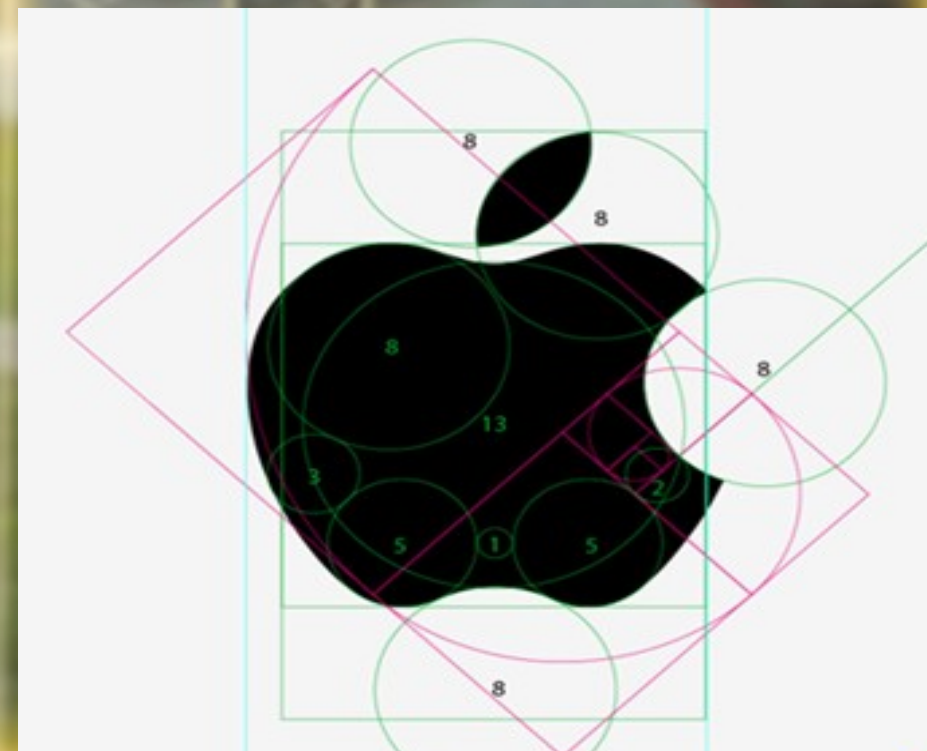
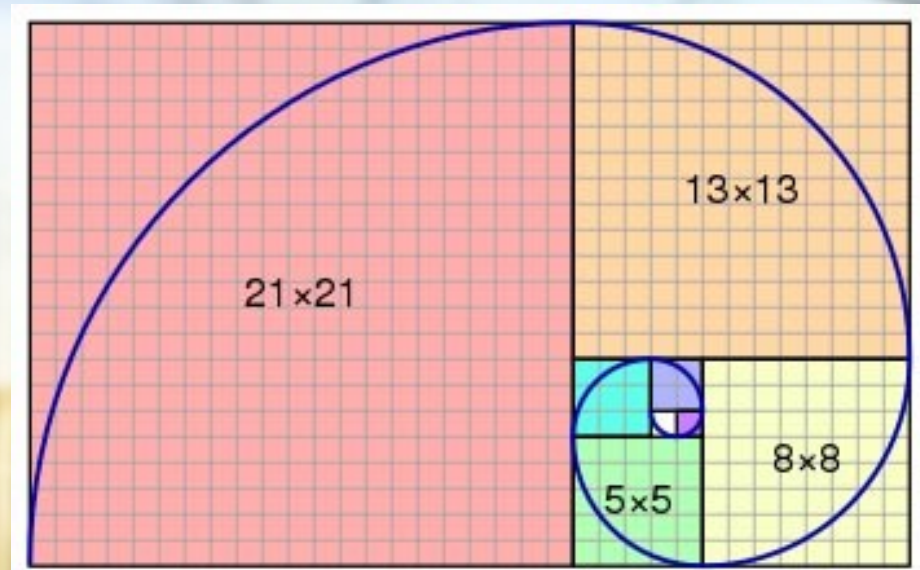
La successione di Fibonacci

CHI ERA FIBONACCI?

Leonardo Pisano, chiamato “il Fibonacci”, nacque a Pisa, nel settembre del 1175 circa e morì, sempre a Pisa, nel 1235 circa. È stato un grande matematico italiano in quanto riuscì ad unire i procedimenti della geometria greca euclidea (gli Elementi) agli strumenti matematici di calcolo elaborati dalla scienza araba.



Con il padre Guglielmo dei Bonacci trascorse alcuni anni in Algeria, dove studiò i procedimenti aritmetici che studiosi musulmani stavano diffondendo nelle varie parti del mondo arabo, mentre per studiare la geometria euclidea, fece un viaggio a Costantinopoli. Lui riuscì a portare i procedimenti aritmetici orientali in Italia, infatti, le sue capacità non furono trascurate dall'imperatore Federico II, soprattutto dopo aver risolto alcuni problemi del matematico di corte. Per questo motivo gli fu consegnato un assegno che gli permise di dedicarsi completamente ai suoi studi. A partire dal 1228 non si hanno più notizie del matematico.



L'intento di Leonardo Fibonacci era quello di trovare una legge matematica che descrivesse la crescita di una popolazione di conigli.

Assumendo per ipotesi che:

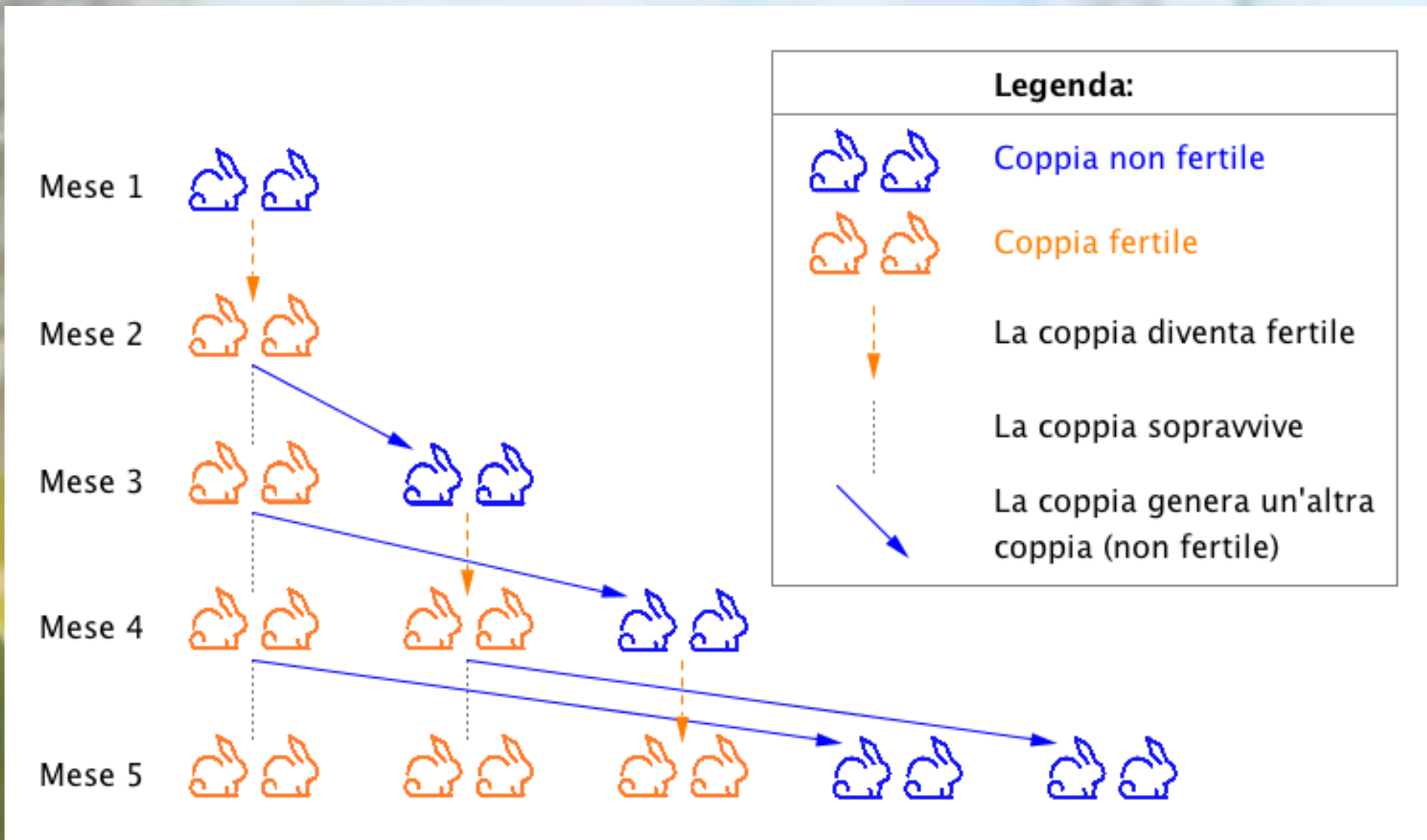
- una coppia di conigli appena nati si dispongono
- la prima coppia diventa fertile dopo il primo mese e dia alla luce una nuova coppia dopo il secondo mese;
- le nuove coppie nate ripetano lo stesso comportamento
- le coppie fertili, dal secondo mese di vita in poi, danno alla luce una coppia di figli al mese;

si verifica quanto segue:

- dopo un mese una coppia di conigli sarà fertile
- dopo due mesi ci saranno due coppie di cui una sola fertile
- nel mese seguente (terzo mese dall'inizio) ci saranno $2+1=3$ coppie perché solo la coppia fertile avrà generato; di queste tre due saranno le coppie fertili

quindi:

- nel mese seguente (quarto mese dall'inizio) ci saranno
- $3+2=5$ coppie.



In questo esempio, il numero di coppie di conigli di ogni mese esprime la successione di Fibonacci

La successione di Fibonacci dal punto di vista matematico

La successione creata da Fibonacci è composta da numeri dove ogni elemento è dato dalla somma dei due che lo precedono.

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

Infatti:

$$F_3=2=1+1$$

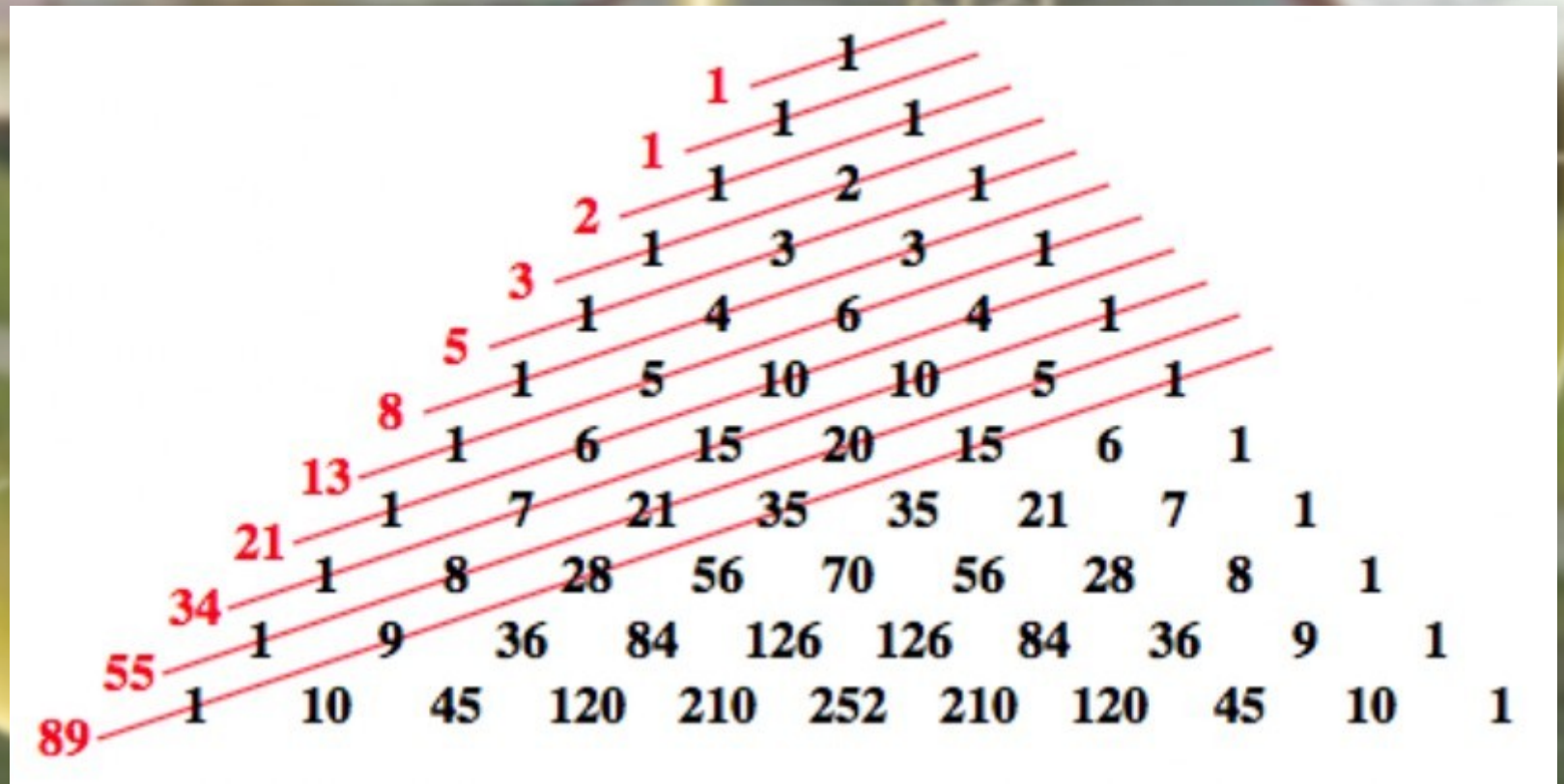
$$F_4=3=2+1$$

$$F_5=5=3+2$$

$$F_6=8=5+3$$

$$F_7=13=8+5$$

$$F_8=21=13+8$$





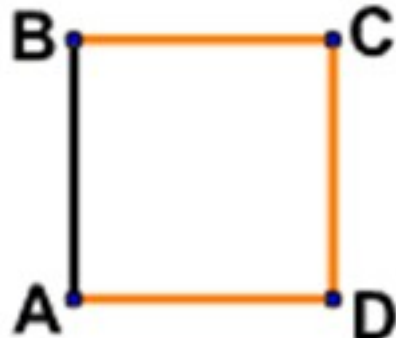
La sezione aurea

La sezione aurea è una delle costanti matematiche più antiche che esistano. È stata definita "sezione aurea", o rapporto aureo, proprio perché in architettura sembra essere il rapporto più estetico fra i lati di un rettangolo e si indica con Φ (dalla lettera iniziale del nome greco dello scultore Fidia). Φ fu descritto da Keplero come uno dei "due grandi tesori della geometria" (l'altro è il teorema di Pitagora). Non c'è che dire: la sezione aurea è un numero "magico"! Non è altro che un semplice rapporto tra grandezze, ma è fondamentale oltre che in geometria, anche in botanica, fisica, zoologia, architettura, pittura e musica! Certo è strano il fatto che un numero "non misurabile", o meglio irrazionale, ritorni così spesso in situazioni tanto concrete quanto diverse.

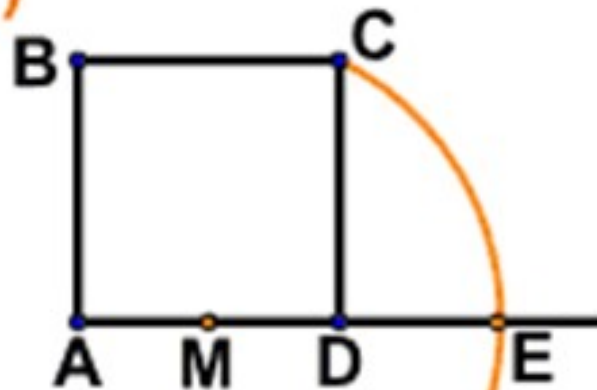
1)



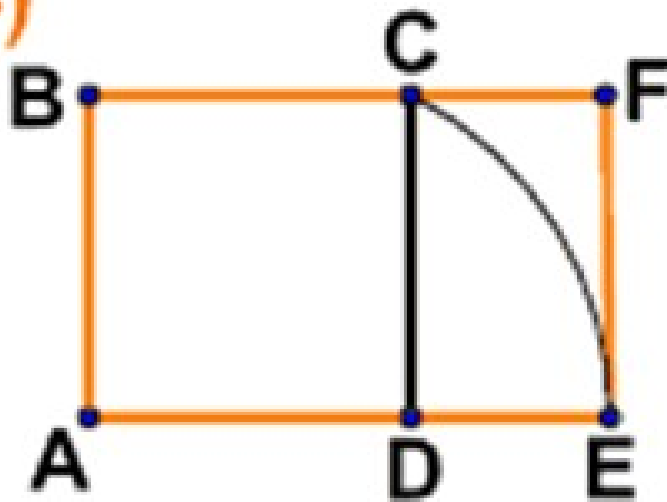
2)



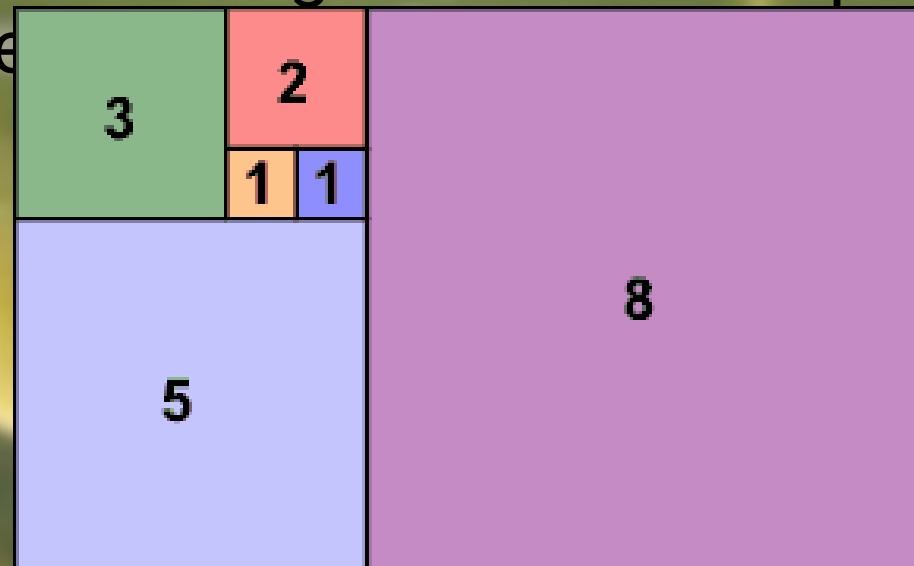
3)



4)

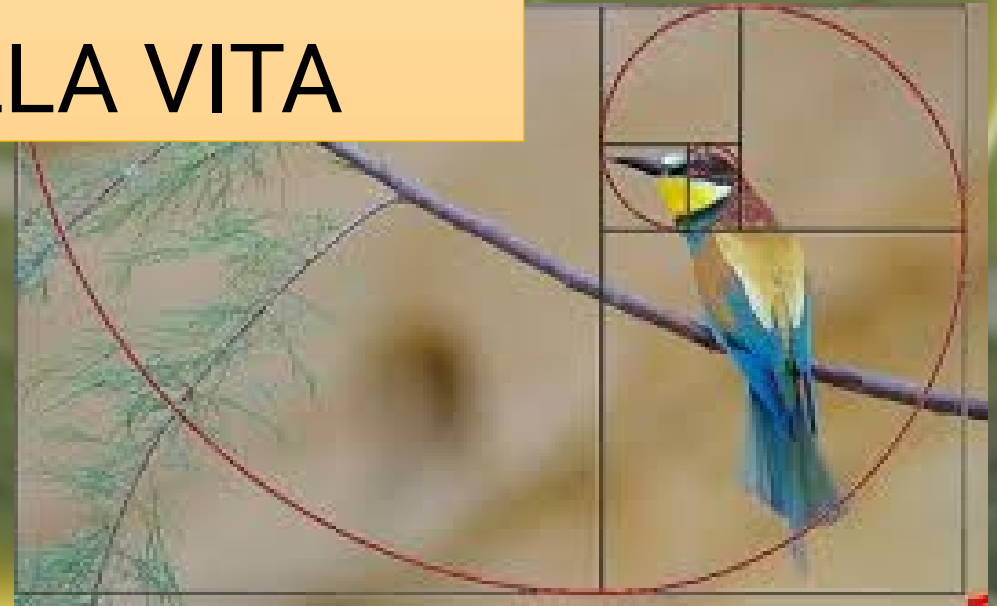
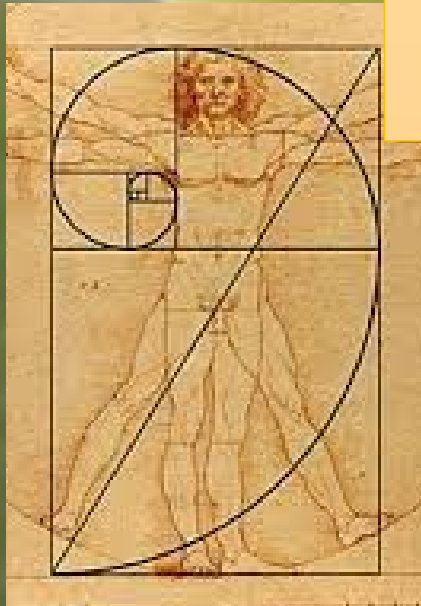


Esiste uno speciale rettangolo le cui proporzioni corrispondono alla sezione aurea. Il suo nome è rettangolo aureo. Per costruire il rettangolo aureo si disegni un quadrato di lato a i cui vertici chiamiamo, a partire dal vertice in alto a sinistra e procedendo in senso orario, A, E, F, D . Quindi si divida il segmento AE in due chiamando il punto medio A' . Utilizzando il compasso e puntando in A' si disegni un arco che da E intersechi il prolungamento del segmento DF in C . Con una squadra si costruisca il segmento CB perpendicolare ad DF ed il segmento EB , perpendicolare a EF . Il rettangolo $ABCD$ è un rettangolo aureo nel quale il lato AB è diviso dal punto E esattamente





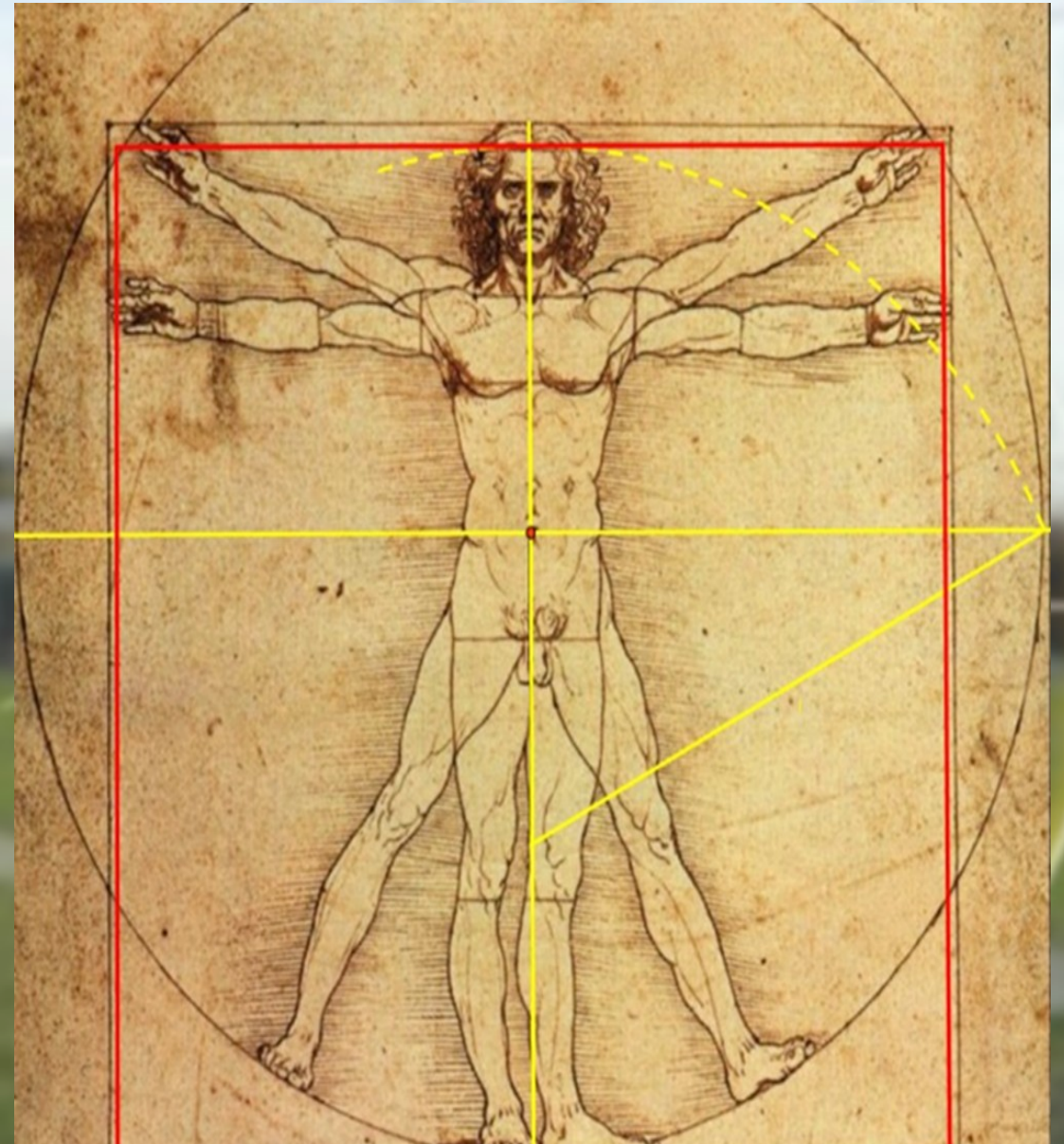
**IL RETTANGOLO AUREO NEI
MONUMENTI E NELLA VITA**



A large, glowing yellow sphere with a grid pattern is the central focus. The background shows a park with a playground and houses. The text is overlaid on the sphere.

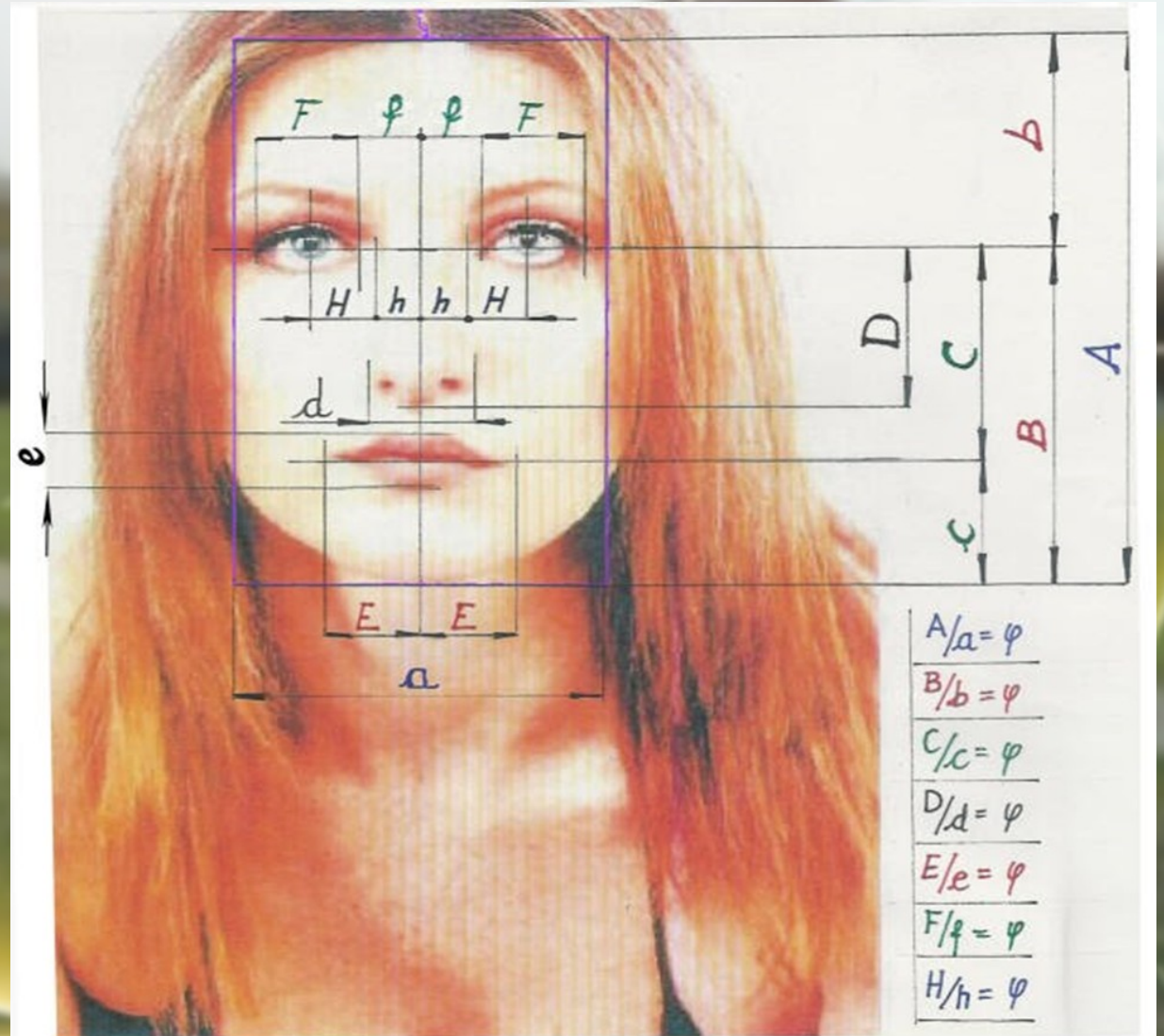
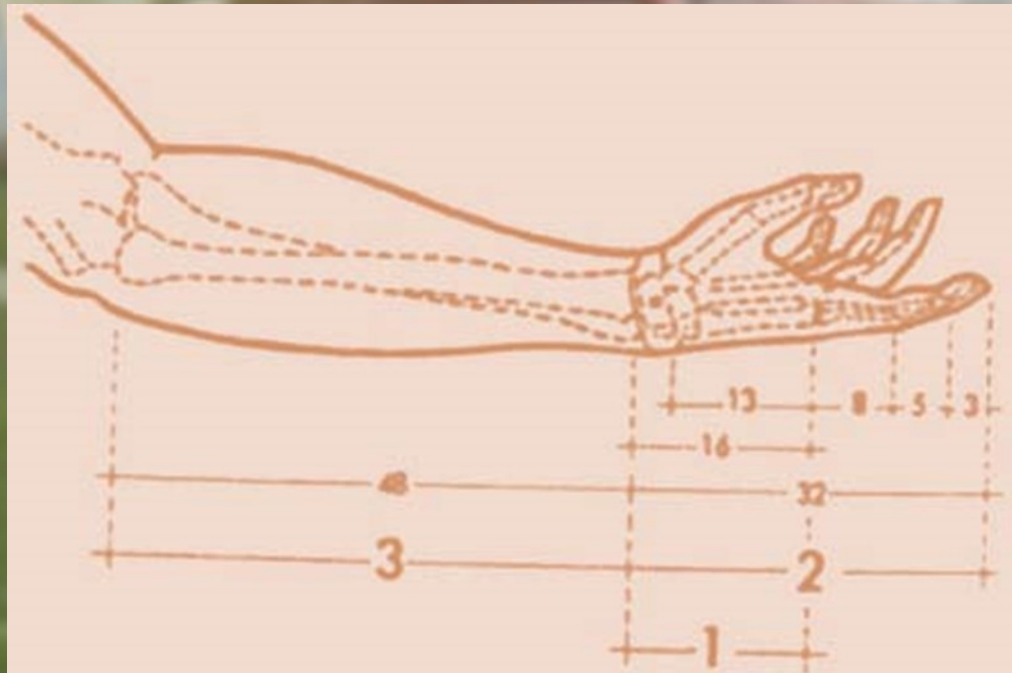
La sezione aurea nell'uomo

Famosa è la rappresentazione di Leonardo dell'uomo di Vitruvio in cui una persona è inscritta in un quadrato e in un cerchio. Nel quadrato, l'altezza dell'uomo (AB) è pari alla distanza (BC) tra le estremità delle mani con le braccia distese. La retta X-Y passante per l'ombelico divide i lati AB e CD in due parti in rapporto aureo tra loro. Lo stesso ombelico è anche il centro del cerchio che inscrive la persona umana con le braccia e gambe aperte. La posizione corrispondente all'ombelico è infatti ritenuta il baricentro del corpo umano.



L'UOMO DI VITRUVIO

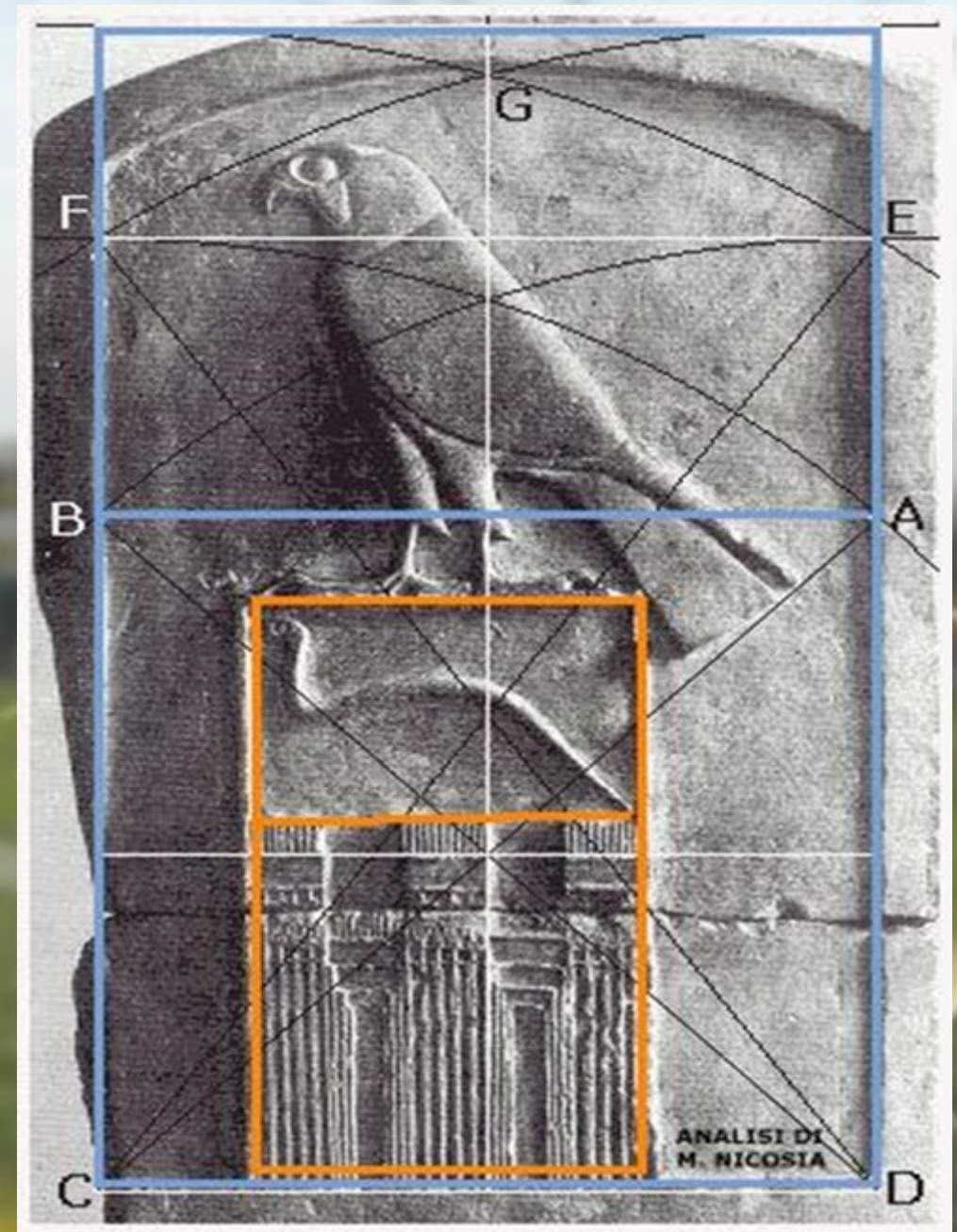
Se si esamina un volto considerato "bello" è facile scoprire come le distanze tra gli elementi che compongono il viso e il braccio sono strettamente legati alla proporzione aurea:





La sezione aurea nella scultura

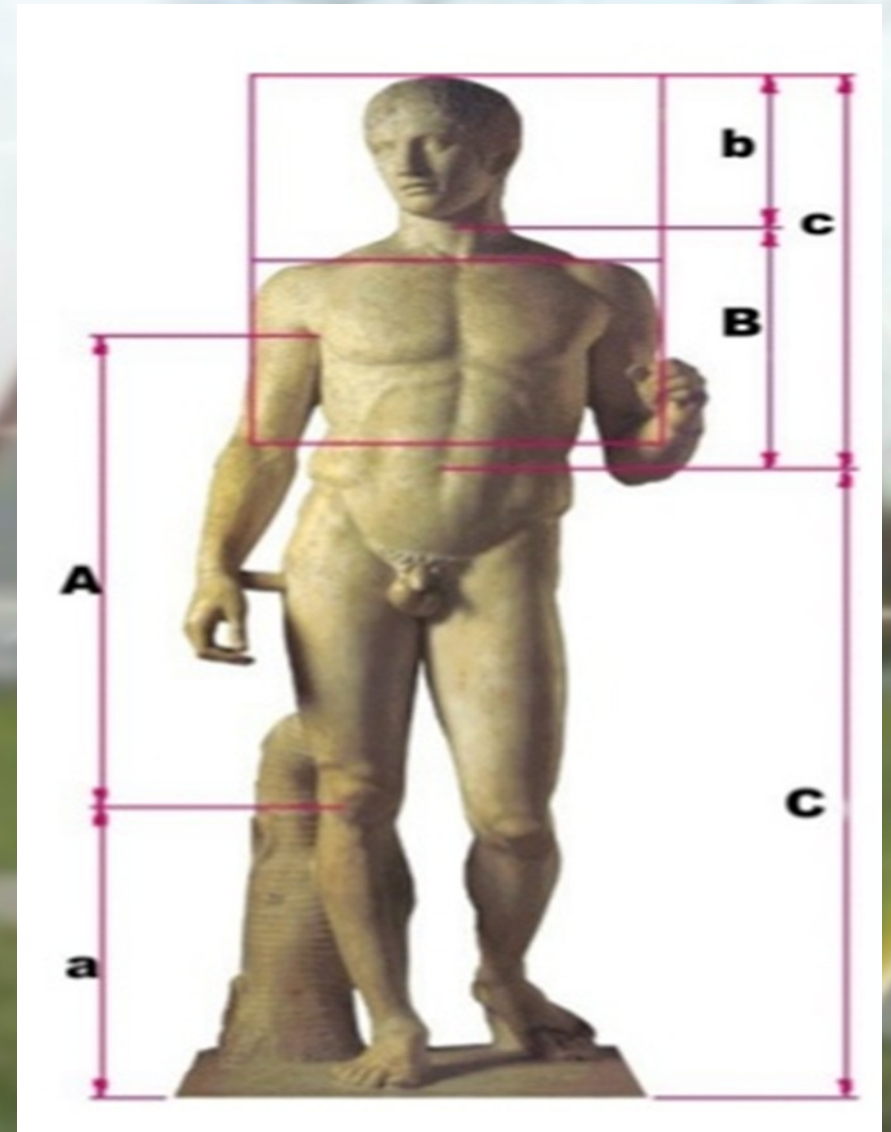
Una delle opere più antiche nella quale si riscontra chiaramente la sezione aurea è la stele di Get, un bassorilievo egizio risalente alla prima dinastia (circa 5000 anni fa). Qui si osserva al centro un rettangolo aureo, nella cui parte bassa il quadrato costruito sul lato più corto, sezione aurea di quello più lungo, contiene la città mentre nella parte rimanente, che per quanto visto sopra è ancora un rettangolo aureo, è riportato il serpente



Anche la maschera egizia del faraone Tutankhamon (XIV sec. a.C.) possiede proporzioni auree: in questo caso è perfettamente inscrivibile in un pentagono e segue le diagonali che formano il pentagramma.



Nella scultura greca classica (Fidia, Policleto...) la sezione aurea diventa una regola imprescindibile. Ogni parte del corpo è in proporzione aurea con le altre. Questo è particolarmente evidente nel Doriforo (450 a.C.) di Policleto. Non è un caso, poi, che Policleto abbia teorizzato la divisione del corpo in 8 parti: 5 corrispondono all'altezza da terra all'ombelico e le altre 3 alla parte superiore. I numeri 3, 5 e 8 sono presenti nella serie di Fibonacci e, come sappiamo sono in rapporto aureo



POLICLETO



Sezione aurea nei monumenti

Nel Partenone (447-432 a.C.) si realizza l'ideale greco di misura equilibrata e trova definitiva formulazione il rapporto tra le parti, caratteristico del periodo classico. Il tempio è un periptero ottastilo in stile dorico con 8 colonne lungo i lati brevi e 17 lungo i lati lunghi, secondo il principio classico per il quale sul lato lungo il numero delle colonne laterali è il doppio più una di quelle del fronte. L'architetto Ictino ha applicato la sezione aurea nel prospetto e nella pianta, proporzionando di conseguenza tutte le sue parti.



Nell'Arco di Costantino, il più importante degli archi trionfali romani, costruito nel 313 d.C. per celebrare la vittoria dell'imperatore Costantino su Massenzio, l'altezza dell'arco divide l'altezza totale secondo la sezione aurea, mentre i due archi più piccoli giocano lo stesso ruolo nella distanza tra la base e il listello inferiore.



Tutte le cattedrali gotiche sono sempre basate sul quadrato, sul cerchio e sul pentagono, coniugando la simmetria razionale con quella irrazionale. E' possibile dedurre che esiste una diretta connessione fra i sistemi greci e romani e quelli gotici; del resto, la presenza della Sezione Aurea ne è una indiscutibile prova. Nell'immagine sono evidenziati i segmenti aurei individuati sulla facciata di Notre Dame, a Parigi.

