

QUARTA TAPPA

Hai mai giocato a “4 immagini e 1 parola”? Il gioco funziona così: ti vengono mostrate 4 immagini e devi capire quale parola le accomuna tutte; hai a disposizione anche la lunghezza della parola e le lettere con cui comporla. Prova anche tu:

	
	
<div style="display: flex; justify-content: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">□</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">□</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">□</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">□</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">□</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">□</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">□</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">□</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">□</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">□</div> </div>	

U	K	E	P	T	S	A	Z	I	E
O	Z	A	Q	C	N	M	E	L	R

Le prime parole che ti vengono in mente probabilmente sono “SPIRALE” o “NATURA”, ma come puoi di certo intuire, cerchiamo qualcosa di più “matematico”. Stiamo parlando di un numero che caratterizza ciascuna di queste immagini e che in qualche modo si lega alla parola “SPIRALE”: la “SEZIONE AUREA”.

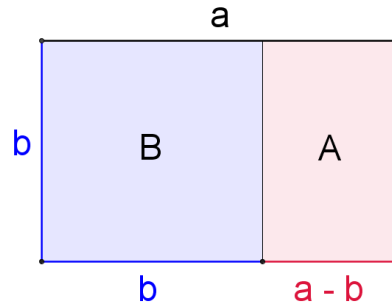
Con il termine *sezione aurea* si intende una costante che caratterizza un certo rapporto ossia

$$a : b = b : (a - b) = \varphi$$

φ è la **sezione** o **costante aurea** ed è uguale al numero che vedete sullo schermo

1.6180339887498948482045868343656381177203091798057628621...

Ma come si lega questa definizione all’esempio di partenza? Lo vediamo subito.



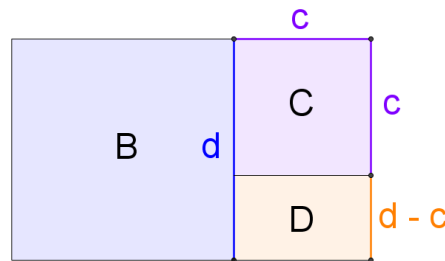
Quello rappresentato in figura è un rettangolo aureo, ossia la rappresentazione grafica di quel rapporto che abbiamo scritto prima. B è un quadrato e il rettangolo A è a sua volta un rettangolo aureo. Vediamo di verificare la validità della proporzione scritta prima utilizzando per il calcolo 4 cifre decimali:

$$a = 9,7082 \text{ cm} \quad b = 6 \text{ cm} \quad a - b = 9,7082 - 6 = 3,7082 \text{ cm}$$

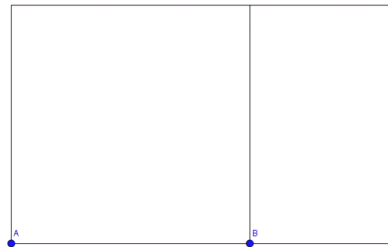
$$a : b = 9,7082 : 6 = 1,61803$$

$$b : (a - b) = 6 : 3,7082 = 1,61803$$

Il risultato ottenuto è per l'appunto la sezione aurea approssimata a 4 cifre decimali. Come anticipato A è a sua volta un rettangolo aureo, quindi è possibile stabilire una nuova proporzione tra i lati che mantenga costante il loro rapporto.

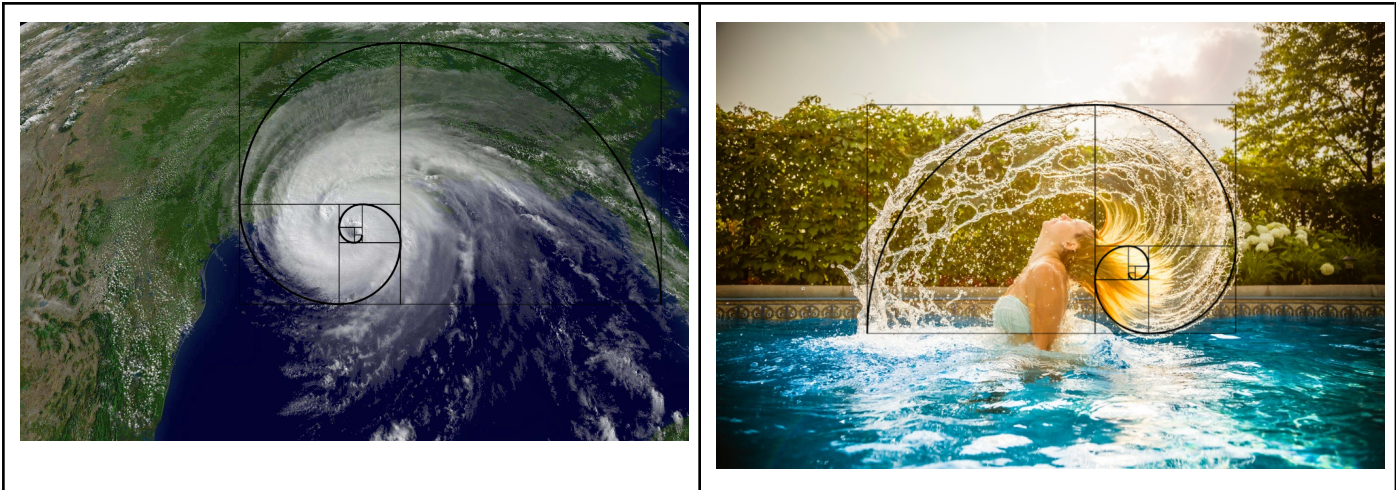


Procedendo in questo modo e individuando ad ogni passo un nuovo rettangolo aureo è possibile generare la seguente costruzione



Questa figura è detta spirale aurea, ed è quella che schematizza le 4 immagini presentate in figura.

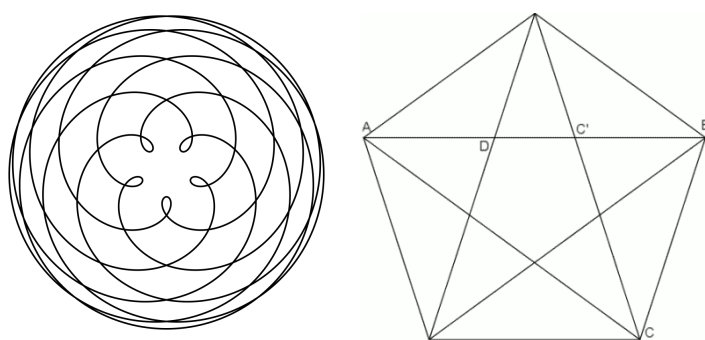




Quali sono le origini di questo numero? Come si è riusciti ad individuare questa costante? E come mai è così presente in natura?

Non tutte queste domande hanno una risposta, ma andiamo per gradi. È certo che nell'antica Grecia la sezione aurea era conosciuta ed utilizzata nella realizzazione di opere d'arte e architettoniche. Non si sa invece se le civiltà precedenti fossero o meno a conoscenza di questa proporzione ricorrente in natura e quindi se ne facessero un uso più o meno consapevole. I babilonesi ad esempio erano a conoscenza di tutte le strutture geometriche necessarie per la costruzione della sezione aurea; ciò nonostante non ci sono documenti che accertino che fossero consapevoli della sua esistenza. Un'altra civiltà che avrebbe potuto essere a conoscenza di questa nozione matematica è sicuramente la civiltà egizia. Gli egizi furono ottimi matematici sotto molti punti di vista, ma come per i babilonesi, non ci sono prove che attestino la conoscenza della sezione aurea. Ci sono però delle costruzioni, tra cui la Piramide di Cheope, che hanno fatto nascere un dibattito all'interno della comunità scientifica, salvo poi arrivare alla conclusione che probabilmente le proporzioni tra le lunghezze di questi edifici che si avvicinano molto alla costante aurea, siano tali non tanto per i canoni estetici ma per esigenze costruttive. Probabilmente quindi, sia gli egizi che i babilonesi, copiavano dalla natura questa proporzione senza interessarsi alla matematica che si cela alle sue origini.

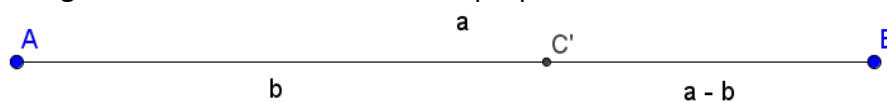
La certezza dell'esistenza di questo rapporto "magico" arriva dai matematici greci, in particolare dalla scuola pitagorica, i seguaci di Pitagora. Ad accorgersi dell'esistenza di questa costante fu Ippaso da Metaponto durante lo studio del pentagono regolare.



Il 5 aveva per i pitagorici qualcosa di magico: 5, che equivale a 2 + 3, simboleggiava l'unione dell'uomo (2) e della donna (3), e quindi l'amore. Non a caso il pianeta Venere, che prende il nome della dea dell'amore e della bellezza, ha un ciclo orbitale a pentagramma (stella a 5 punte). Fu così che durante lo studio di questa figura così particolare, Ippaso realizzò che un certo numero risultava costante più e più volte: era il rapporto tra AB e BC, ma anche tra AB e BD e a sua volta lo era

quello tra AC' e AD e tra AD e DC', e un'infinità di relazioni simili. Infatti anche all'interno del pentagono ottenuto dalle diagonali era possibile disegnare una stella a 5 punte e ripetere le osservazioni.

Fu Euclide nel 300 a.C. il primo a mettere per iscritto queste conoscenze, definendo il concetto di *ultima e media ragione*, che si lega all'attuale concetto di medio proporzionale.



$$a : b = b : (a - b)$$

Il segmento b è *medio proporzionale* tra a e $a - b$ o, come lo direbbe Euclide, il punto C' divide il segmento AB in *ultima e media ragione*. Questa proporzione è la stessa che abbiamo visto prima quando

abbiamo parlato del rettangolo aureo, che infatti rappresenta uno dei particolari poligoni che hanno nelle loro dimensioni la relazione descritta dalla costante aurea.

Ora che è chiaro quali sono le origini di questo numero, si può cercare di capire da dove derivi il suo nome. Pacioli, matematico del Rinascimento, nel suo *De Divina Proportione*, definisce la costante φ come “proporzione divina”, per mettere in evidenza l’irrazionalità (non può essere ottenuta come frazione di numeri interi) di questa costante che, come il divino, non può essere spiegata dalla ragione umana. Dovremo aspettare fino al 1835 per avere una traccia scritta che definisce φ come *sezione aurea*, lasciata da Martin Ohm, matematico tedesco, il quale ne fa riferimento in una sua opera. Questo lascia intendere che questa espressione fosse già diffusa, e la si colloca tra il 1400 e il 1600, anche se non ci sono certezze al riguardo. Rimane quindi tutt’ora un mistero l’origine di questo nome, che si diffuse largamente nei primi decenni del 1800.

Per concludere, si vuole ricordare che la *sezione aurea*, anche se definita come entità matematica, divenne importante per molte discipline, tra cui l’arte. La convinzione che questa proporzione caratterizzasse la perfezione in natura, portò molti artisti ad un utilizzo consapevole della stessa affinché le loro opere fossero armoniose all’occhio umano. Anche in psicologia sono stati affrontati degli studi per capire se in qualche modo la presenza della sezione aurea rendesse le rappresentazioni più gradevoli all’uomo, ma i risultati, soprattutto in tempi più recenti, sono ambigui.

Certo è che questa costante esiste e, che sia o meno divina, la natura ce la ripropone spesso.

FONTI QUARTA TAPPA

[Sezione aurea \(youmath.it\)](http://youmath.it)

[Che cos'è la sezione aurea? - FocusJunior.it](http://FocusJunior.it)

[Sezione aurea - Wikipedia](https://it.wikipedia.org/wiki/Sezione_aurea)

[sezione aurea in "Enciclopedia della Matematica" \(treccani.it\)](http://treccani.it)

[Caccia al leone di Assurbanipal - Wikipedia](https://it.wikipedia.org/wiki/Caccia_al_leone_di_Assurbanipal)