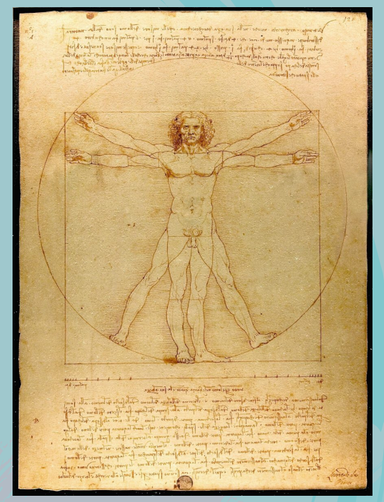
Giorno 1 - Soluzione: Spirale



Che cosa hanno in comune una conchiglia e una rosa, la Gioconda e la nostra Galassia, l'Uomo Vitruviano e un cavolfiore? Ad una prima occhiata sembrerebbe nulla.

Ma siamo proprio sicuri?



Se osserviamo attentamente possiamo notare la presenza di una figura geometrica, una curva che si allontana sempre di più da un punto centrale, continuando ad avvolgersi attorno ad esso: la spirale!
Se ci immergiamo ancora possiamo renderci conto che all'interno di queste immagini si nasconde una bellezza ed una precisione che rendono molte opere naturali ed artistiche uniche e perfettamente proporzionate.

La piacevole armonia che si prova osservando queste immagini è dovuta ad una proprietà matematica, che si può trovare come forma geometrica in tutte le immagini che vi abbiamo mostrato: **la sezione aurea.**

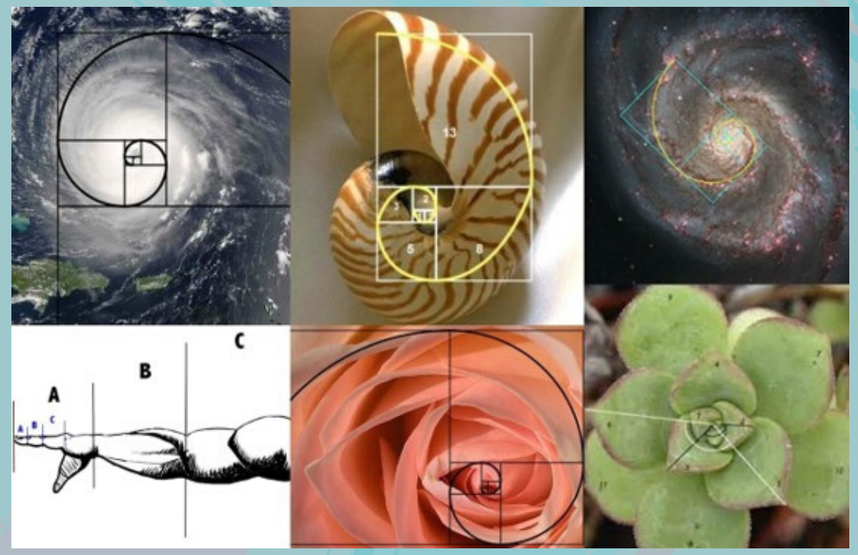
Questo rapporto matematico viene utilizzato dagli artisti per rendere uniche le proprie opere d'arte, ma anche la natura sembra essere basata su queste proporzioni. Sembrerebbe proprio che tutto ciò che ci circonda, persino l'arte, abbia a che fare con la matematica!

Ma che cos'è la sezione aurea?

La sezione aurea è una rappresentazione del numero aureo o numero d'oro, cioè un numero che non termina mai (numero irrazionale) che equivale a circa 1,6180339887... ecc... per comodità si usa il numero approssimato 1,618.
Questo numero in geometria viene trasformato in linee e proporzioni che diventano appunto la sezione aurea.
Per i più appassionati, la sezione aurea corrisponde al rapporto tra due grandezze disuguali dove la maggiore (M) di queste è medio proporzionale tra la grandezza minore (m) e la somma delle due (M+m), ossia:

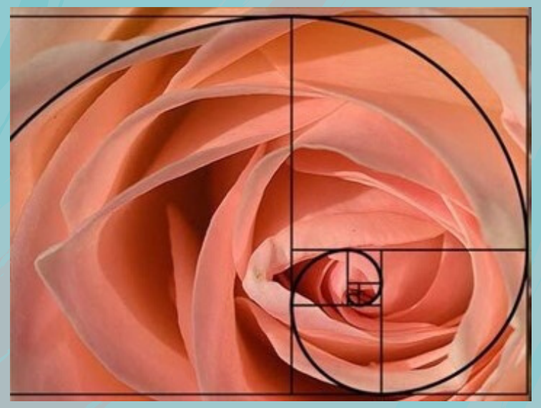
$$M = M : (M + m) - m$$

Tra tutte le proporzioni possibili, questa è considerata la più armoniosa! Lo sappiamo, questo concetto è un po' complicato, ma non riguarda solo la matematica, infatti lo troviamo nel mondo reale in tantissimi elementi naturali e in molte opere d'arte.



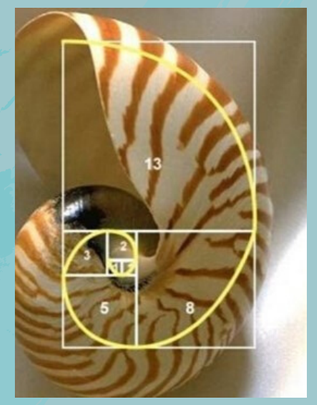


Iniziamo dalla botanica: possiamo notare spirali auree nel cavolfiore, nella disposizione delle foglie di alcune piante grasse come l'aloe e nella disposizione dei petali di alcuni fiori come la rosa e anche nei pistilli sulle corolle dei girasoli.





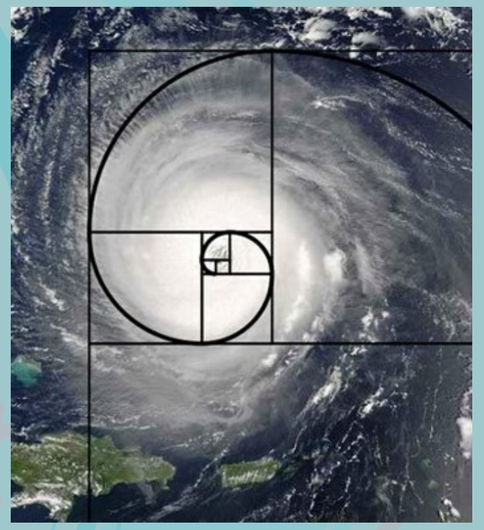
Nel regno animale, uno degli esempi più evidenti è il Nautilus, un mollusco la cui conchiglia segue la spirale aurea. Ritroviamo questa proporzione anche nelle corna dell'ariete, nelle zanne degli elefanti, nelle code del camaleonte e del cavalluccio marino. Persino il rapporto tra il numero di api femmine e il numero di api maschi in un alveare segue la regola della sezione aurea!

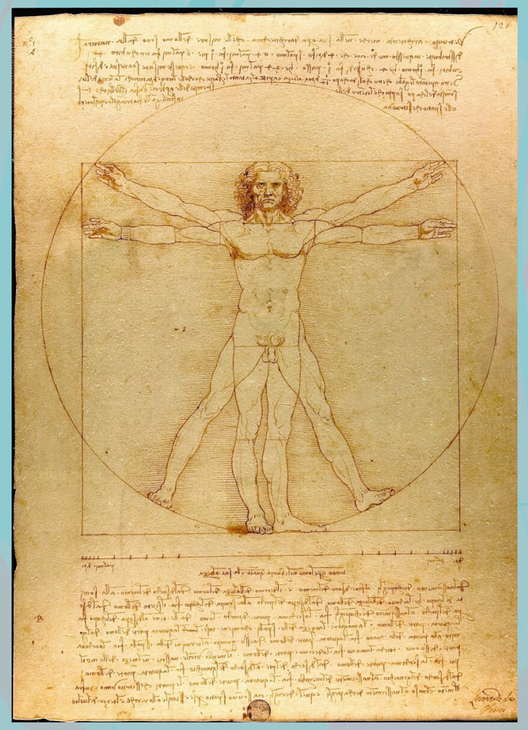


il LABORATORIO della CURIOSITÀ

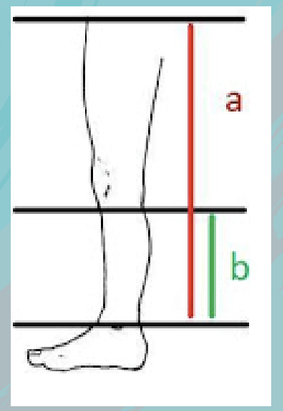


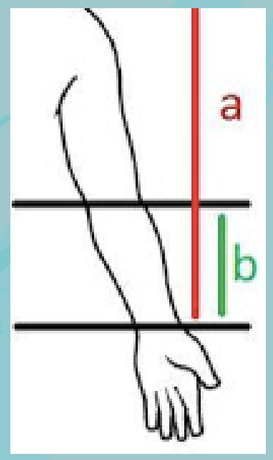
In natura, alcuni fenomeni fisici come galassie, tornadi e vortici seguono il disegno di una spirale aurea.



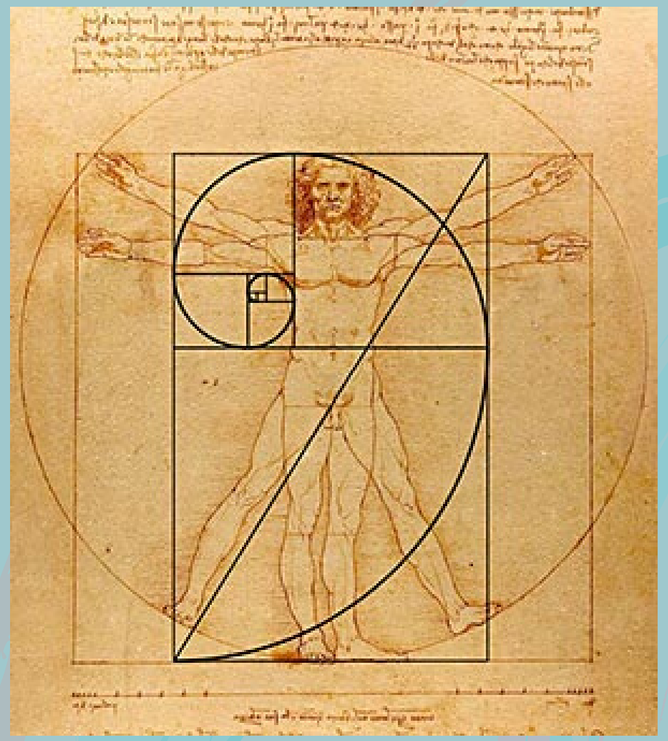


Anche nel corpo umano possiamo trovare numerosi rapporti aurei: ad esempio il rapporto tra le lunghezze di braccio e avambraccio e il rapporto tra le lunghezze della gamba con la sua parte inferiore; e ancora i rapporti tra le lunghezze delle falangi del dito medio e anulare.

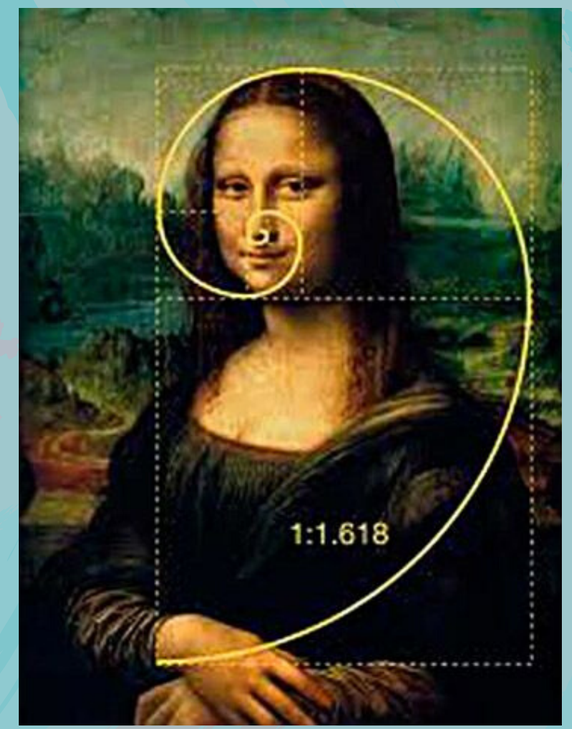


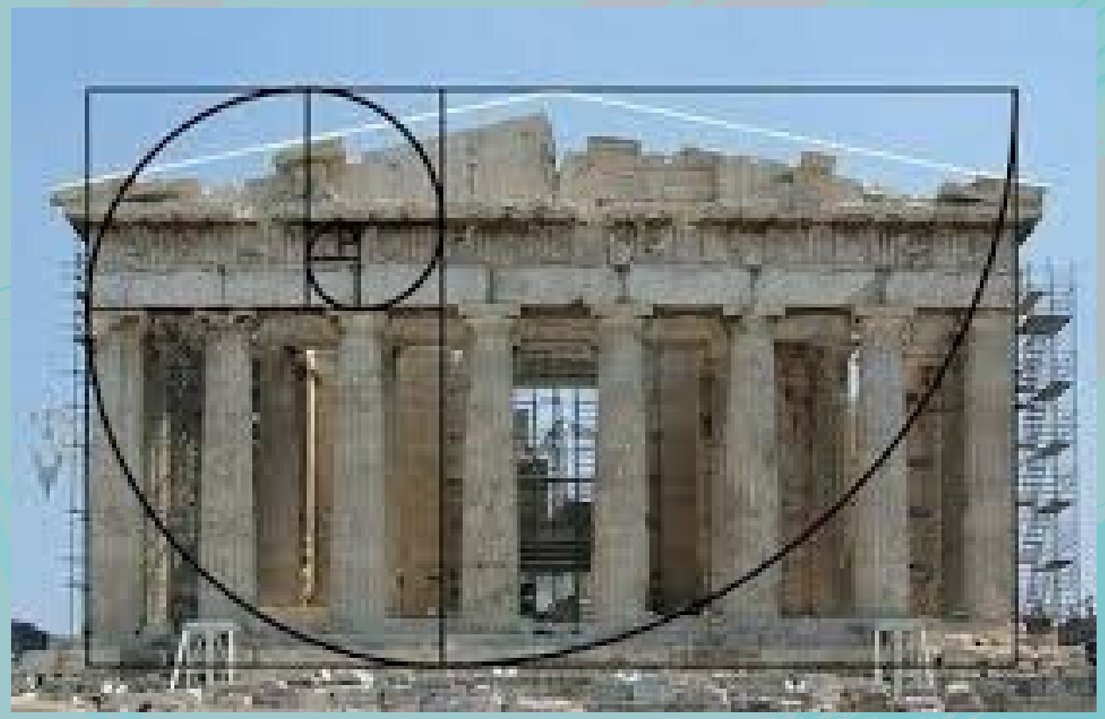


il LABORATORIO della CURIOSITÀ



Infine come abbiamo anticipato la sezione aurea è molto diffusa anche in opere d'arte, dipinti, sculture o costruzioni architettoniche. Ad esempio hanno proporzioni auree l'Uomo Vitruviano di Leonardo da Vinci, il volto della Gioconda, sempre di Leonardo da Vinci, e il Partenone di Fidia ad Atene, capolavoro dell'arte classica, solo per citarne alcune!





Giorno 2 - Soluzione: Pigmenti



Siete riusciti a creare un disegno con i colori ottenuti dai vegetali?
La vostra opera d'arte è potuta venire alla luce grazie a delle particolari sostanze chiamate **pigmenti**!

I pigmenti sono sostanze chimiche (naturali o artificiali) che conferiscono il colore a ciò che ci circonda, dalle magliette alle piante, ma anche alla nostra pelle e ai capelli.
I pigmenti si classificano in inorganici, se derivano da minerali, e in organici, se hanno origine animale o vegetale.



il LABORATORIO della CURIOSITÀ

Nel passato alcuni pigmenti di origine animale venivano usati per tingere i vestiti o colorare i liquori. Il colore rosso, per esempio, si otteneva dalla cocciniglia, uno stretto parente degli afidi (piccoli insetti).



Icherya purchasi (coccide)

Il rosso porpora, viene tutt'oggi estratto da un mollusco.



Murex Brandaris

Dalla seppia invece si ricava una particolare sfumatura di marrone.



Lapislazzuli

Per quanto riguarda i pigmenti inorganici, è molto famoso (e costoso) il blu che si ricava da una pietra chiamata lapislazzulo e che fu usato da Giotto nella Cappella degli Scrovegni a Padova e da Michelangelo nel Giudizio universale della Cappella Sistina.

il LABORATORIO della CURIOSITÀ

Non solo l'arte ha utilizzato (specie nel passato) numerosi pigmenti naturali; ancora oggi, nei laboratori, gli scienziati utilizzano dei coloranti per alcuni esperimenti o in alcune analisi. Ad esempio il rosso fenolo, usato per misurare il pH o il blu di metilene, che ha numerosi impieghi dalla chimica alla medicina, ma anche in cucina… avete mai mangiato il gelato al gusto puffo?



Non avendo a disposizione gli approvvigionamenti di un laboratorio, abbiamo deciso di guardarci intorno e …quale posto migliore del frigorifero per trovare le nostre prede colorate?



Le carote sono arancioni, le cipolle rosse o bionde, gli spinaci verdi e le barbabietole rosse proprio perché contengono tanti pigmenti di quel colore nelle loro cellule!

Per diventare dei pittori di talento, è bastato trovare il modo di estrarre questi colori "intrappolati" (avete mai provato a disegnare usando la carota come matita? Deve essere una faticaccia!).

Il modo più semplice è il fuoco: le cellule, grazie al calore, si rompono "liberando" i colori che tingono l'acqua nel nostro pentolino. Ed ecco creati i nostri personali e naturali, **acquarelli**!



il LABORATORIO della CURIOSITÀ

Giorno 3 - Soluzione: Corteggiamento

Noi umani prima di un appuntamento romantico ci facciamo belli, ci mettiamo il nostro vestito migliore. Tutto questo per fare colpo sulla persona che ci piace.

Ma non siamo gli unici!

Anche altri animali utilizzano diverse tecniche per apparire più affascinanti di fronte ai loro innamorati. Infatti, i maschi delle specie di uccelli che vi abbiamo mostrato nella scheda hanno evoluto un piumaggio così particolare, proprio per corteggiare le femmine ed essere quindi più visibili e belli agli occhi delle loro possibili partner.



Anatra Mandarina



Cardinale rosso

Il corteggiamento è una cosa importante per loro, tanto da dedicare a questa pratica molte energie:
se non riusciranno a convincere le femmine di essere i "migliori" della zona, non avranno la possibilità di continuare la loro discendenza.
Alcune specie oltre a questo aspetto sgargiante attuano dei veri e proprio rituali, con danze e canti, dei veri spettacoli ricchi di colpi di scena per attirare al massimo l'attenzione.




Fagiano

Però, essere così belli e appariscenti non ha solo effetti positivi.
Questo è il motivo per cui solo i maschi si sono evoluti in questa maniera.
Nelle specie in cui è presente questo tipo di dimorfismo sessuale, ovvero una differenza di aspetto tra maschi e femmine, i maschi si trovano nel costante rischio di essere avvistati non solo dalle femmine, ma anche dai predatori.
In più, possedere piumaggi ingombranti aumenta la difficoltà di movimento e di conseguenza la possibilità di essere acciuffati. Quindi, portarsi dietro un grande piumaggio e riuscire a sopravvivere, non li porta solo a essere bellissimi, ma denota anche il fatto che quell'esemplare, nonostante gli svantaggi dati dall'ingombro, è abbastanza forte da sopravvivere.

Le femmine non scelgono solamente il partner più bello, ma il padre migliore per i loro cuccioli. Vedendo un maschio con un piumaggio folto e riccamente colorato la femmina pensa:
"Se quel maschio è riuscito a sopravvivere nonostante tutto, vuol dire che la mia discendenza, con lui, avrà grandi probabilità di essere forte e maggiore possibilità di sopravvivenza".



Paradisea superba

il LABORATORIO della CURIOSITÀ

Se il maschio, dopo tutti gli sforzi riesce a convincere la femmina, metteranno su famiglia; ma la coppia non durerà molto. Il maschio dopo essersi assicurato una nidiata, andrà subito alla ricerca di altre femmine da corteggiare.

Queste specie di uccelli, infatti, non sono solitamente monogame (non rimangono insieme per tutta la vita) ed è quindi solo la femmina ad occuparsi dei piccoli.
Le femmine svolgono il ruolo più importante e devono essere, per questo motivo, meno appariscenti cercando di mimetizzarsi il più possibile con l'ambiente circostante in modo da proteggere le uova e i piccoli dai predatori.
Non tutti gli uccelli hanno sviluppato queste tecniche per il corteggiamento e non in tutte le specie è possibile riconoscere facilmente un maschio da una femmina.
Il dimorfismo sessuale solitamente non è presente nelle specie monogame.
Quando la coppia dura nel tempo e entrambi si occupano dei "pulcini", i maschi non sentono la pressione del corteggiamento.



In questo gruppo possiamo trovare specie appartenenti alle aquile, ai cigni e ai pinguini.

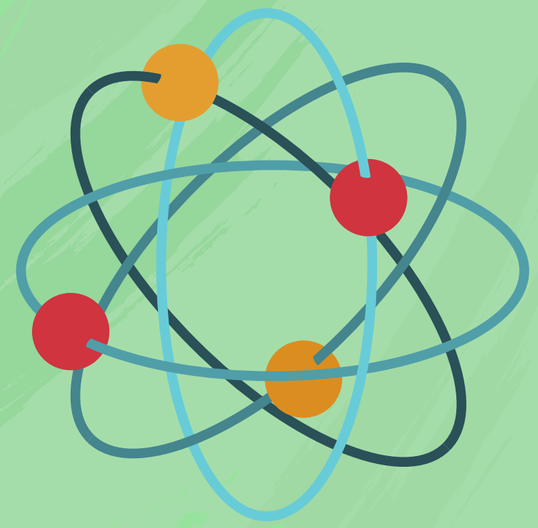
il LABORATORIO della CURIOSITÀ

Giorno 4 - Soluzione: Molecola

Vi siete mai chiesti di che cosa sono fatti tutti gli oggetti, animati o inanimati, che ci circondano? Ad esempio gli alberi, le stelle, i libri, il corpo umano e la sabbia?
Quali sono le particelle che compongono il mondo intorno a noi? In altre parole, quei mattoncini fondamentali che costituiscono la materia?

L'uomo si pone queste domande da sempre!

Moltissimo tempo fa gli scienziati hanno scoperto che la materia è formata da piccolissimi tasselli chiamati atomi. Gli atomi "si tengono a braccetto" tra di loro per formare le molecole, che sono le più piccole particelle di materia dotate di una composizione chimica.
Un esempio molto semplice è dato dall'acqua, in cui due atomi di idrogeno e un atomo di ossigeno si combinano per formare proprio una molecola di acqua (H2O).

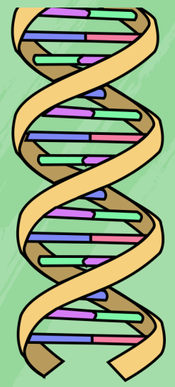


il LABORATORIO della CURIOSITÀ

Gli atomi sono quindi i “mattoni” che formano gli “edifici molecolari” e in questi metaforici edifici, gli atomi si dispongono in modo molto preciso e geometricamente organizzato, formando delle strutture a volte anche molto complesse.

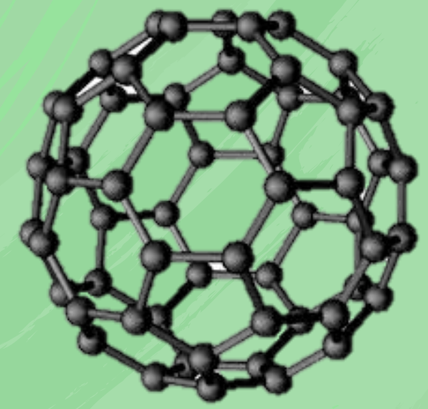
Possiamo quindi paragonare il mondo della chimica a quello dell’architettura!
Le molecole che vi abbiamo mostrato hanno una struttura tridimensionale molto complessa ma che richiama quella di alcune costruzioni e oggetti molto conosciuti.
Possiamo **confrontare**:





la struttura a doppia elica del DNA con le colonne (dette tortili) della facciata del Duomo di Orvieto





la struttura della molecola di fullerene (a cui alcuni architetti si sono ispirati per realizzare strutture geodetiche) con un un pallone da calcio

il LABORATORIO della CURIOSITÀ

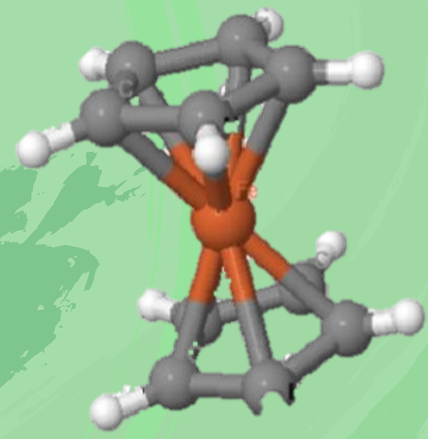
e ancora...





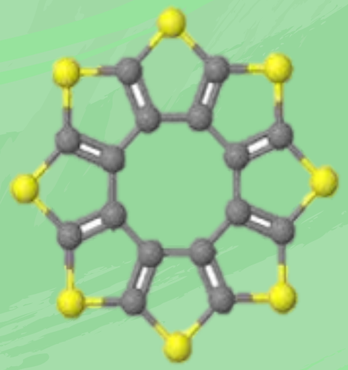
il metano assume una conformazione a piramide





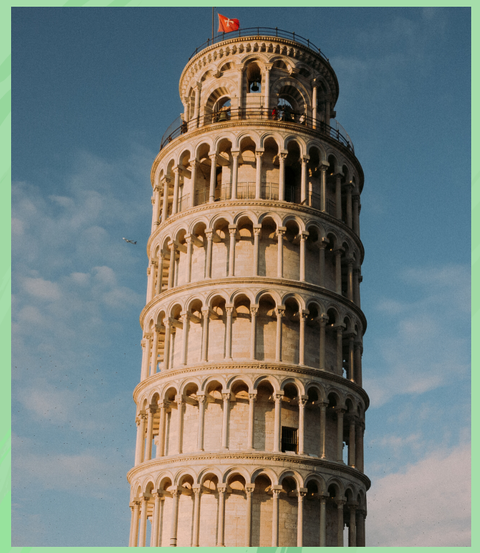
la molecola di ferrocene somiglia ad una clessidra (pensate che esiste proprio un edificio a forma di clessidra a Vienna)



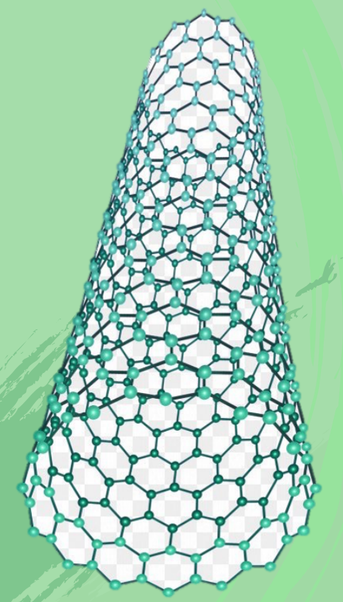


la molecola di sulflower sembra proprio un girasole

il LABORATORIO della CURIOSITÀ

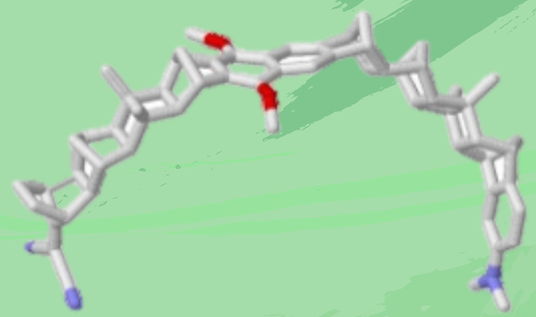




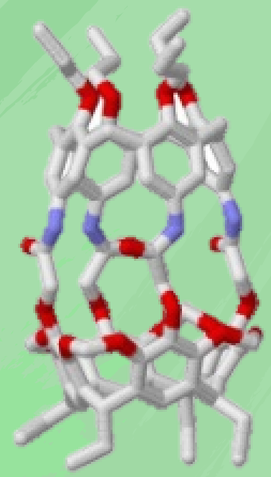


i nanotubi di carbonio assomigliano alle torri









e infine, due nanostrutture che ricordano rispettivamente il ponte medievale di Olina a Modena e la Cupola del battistero di Pisa

il LABORATORIO della CURIOSITÀ

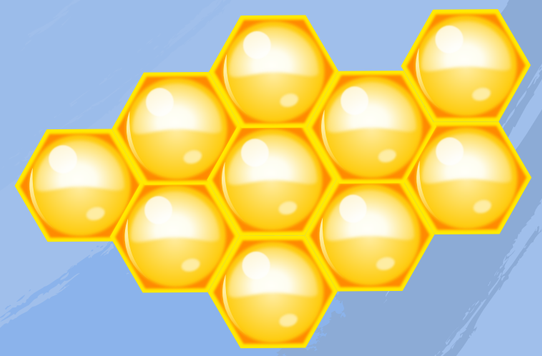
Giorno 5 - Soluzione: Viola

Le api sono uno degli insetti più conosciuti e studiati, nonché una delle prime specie addomesticate dall'uomo. Fin dall'antichità sono infatti simbolo di operosità grazie al grande lavoro che svolgevano e svolgono tuttora per la loro comunità e per l'uomo.



Oltre ad avere un ruolo importantissimo nell'impollinazione e nella produzione del miele, sono molto interessanti dal punto di vista etologico, ovvero del loro comportamento.
Le api sono degli insetti sociali e spesso un intero alveare viene definito come un unico superorganismo, costituito da migliaia di individui fortemente collegati gli uni con gli altri.

Per questa ragione hanno bisogno di poter comunicare tra di loro in modo molto efficace.
Le api possono comunicare in diversi modi, ma quello che ci interessa in questo momento sono le cosiddette "danze".
Con il nostro video abbiamo voluto giocare con voi, ma le api sono molto più meticolose nei loro messaggi!



il LABORATORIO della CURIOSITÀ

Una volta trovata una nuova fonte di cibo, l'ape torna a casa e inizia a comunicare la notizia alle sue compagne. Le danze e i movimenti che eseguirà sono diversi in base alla distanza del luogo che ha scoperto rispetto all'alveare.

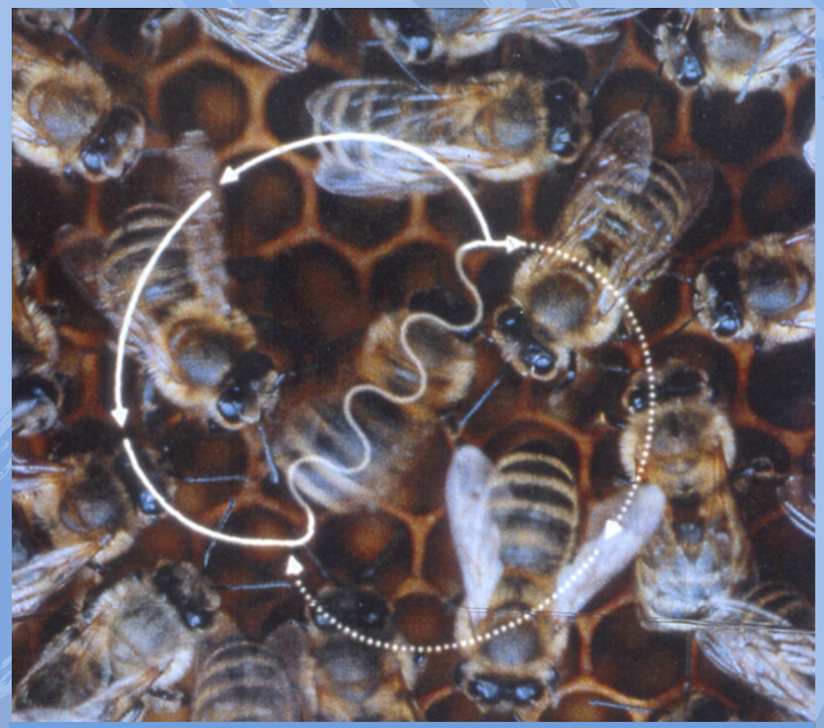
Ma se all'interno dell'alveare è buio, come fanno le api "spettatrici" a vedere quale danza è stata eseguita? Le api infatti non vedono le mosse, ma sentono le vibrazioni prodotte dalle api danzatrici; vibrazioni che peraltro vengono diffuse attraverso tutto il favo. Inoltre avvicinandosi alle api danzatrici, le altre possono captarne i movimenti attraverso le antenne.

Per ritrovamenti tra 50 e 100 metri l'ape eseguirà dei semplici cerchi con una danza che può durare pochi secondi come un minuto rigurgitando parte del raccolto.
Con questa danza l'ape dice alle altre di uscire nelle vicinanze per trovare quello che lei ha appena mostrato con il piccolo rigurgito.



Danza circolare

Quando le distanze si fanno più grandi diventa fondamentale comunicare con precisione la distanza del nettare e la posizione.
Volendo comunicare più informazioni, anche la danza si fa più complessa: viene eseguita una danza a forma di 8.
L'ape danzatrice descrive dapprima un semicerchio, poi cambia improvvisamente direzione e percorre un tratto rettilineo, tornando al punto di partenza. Alla fine riparte delineando un semicerchio dalla parte opposta, ripercorrendo il tratto di partenza e tornando ancora al punto di partenza. Il tutto muovendo velocemente l'addome a destra e sinistra.


Danza dell'addome

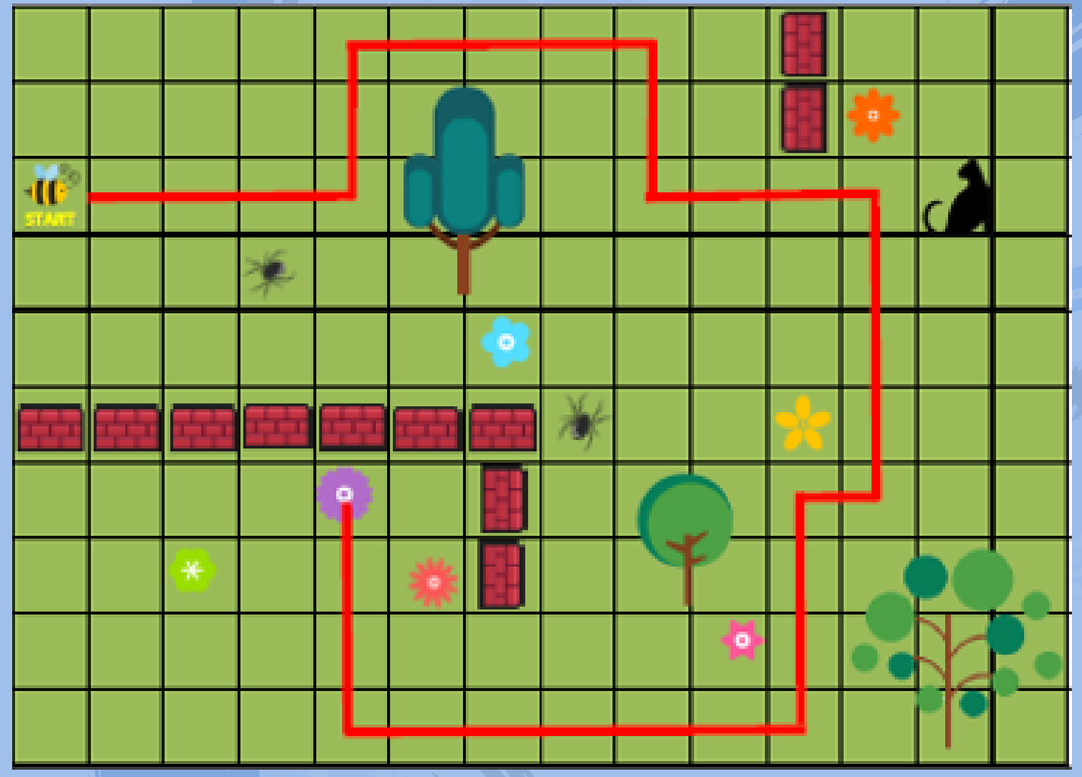
Lo "scodinzolio" dell'addome fornisce alle api "spettatrici" informazioni sulla posizione del cibo rispetto al sole. Inoltre l'asse che l'ape percorre facendo vibrare l'addome, ossia l'orientamento della danza a forma di 8, è inclinato in base all'angolo che c'è tra il sole e la fonte di cibo, ovviamente avendo come riferimento l'alveare

Maggiore è la distanza a cui è stato trovato il nettare, minore sarà la velocità con cui le mosse verranno eseguite.

il LABORATORIO della CURIOSITÀ

Questi sono solo alcuni dei metodi che le api usano per comunicare, pensate quindi quanto questi piccoli insetti possano essere in realtà molto più complessi di quanto ci saremmo aspettati!
Avete guardato abbastanza attentamente il video da scoprire quale fosse il colore del fiore che la nostra apetta ha trovato seguendo l'aiuto delle sue amiche nell'alveare? (Non dite a nessuno che ve l'ho detto, il fiore era quello viola!)

Sotto trovate il percorso che i nostri tutor vi hanno indicato con le loro mosse!



Riguardiamo insieme il video dei nostri tutor

https://bit.ly/api-video-tutor

il LABORATORIO della CURIOSITÀ