

# **“La Mathematica è l'alfabeto in cui Dio ha scritto l'universo” (G. Galilei)**

**- di Simonetta Regoli<sup>1</sup>**

Recentemente la collaborazione di gruppi di ricercatori informatici dell'Università della California a Davis, della Maynooth University a Kildare, in Irlanda, e del California Institute of Technology ha portato a risultati importanti riguardo la capacità dei filamenti del DNA di funzionare come componenti essenziali di un computer, eseguendo semplici algoritmi di calcolo. L'articolo, pubblicato su *Nature*, ha avuto notevole risonanza, evidenziando come le nanotecnologie e gli studi di biologia molecolare possano anche in futuro contribuire al trasferimento di regole fondamentali dell'informatica finora appannaggio esclusivo dell'elettronica.

Questa notizia evidenzia in modo sempre più deciso che le scienze naturali, le scienze matematiche e le scienze tecnologiche sono interdipendenti ed inscindibili in tutti i campi di applicazione, dalle biotecnologie all'anatomia o all'ecologia.

Spesso lo studio dei fenomeni in un esperimento, durante l'attività didattica o in una ricerca di più alta valenza pur basandosi sul principio galileiano e rispettando le sequenze che portano alla generalizzazione dei risultati, rimane legato alle motivazioni strutturali, alle caratteristiche fisiche, fisiologiche e funzionali, che vengono gestite come elementi classificativi e poco ricordano la matematica.

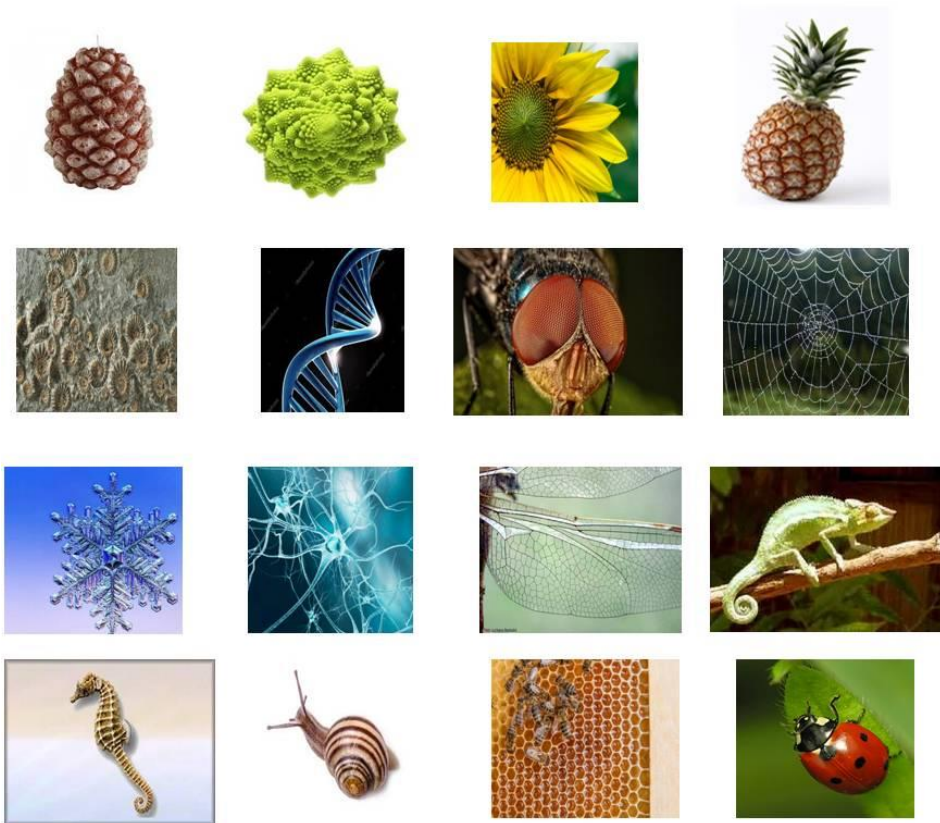
Questo mio breve intervento non ha la presunzione di parlare di matematica, ma è un invito a guardare e spiegare la natura con la sensibilità del matematico, cosa più facile in campo fisico, astronomico o chimico, ma meno scontata in ambito naturalistico.

Sul rapporto tra natura e matematica tanto si è parlato in filosofia: l'uomo ha sempre cercato spiegazioni con termini matematici e geometrici e quindi mi limiterò a riportare alcuni esempi, lasciando al lettore la possibilità di constatare le mie affermazioni e di approfondirne i contenuti.

Quali informazioni possiamo trarre dalle immagini sottostanti, tanto diverse tra loro da non poter essere certamente interpretate e classificate secondo i canoni abituali?

---

<sup>1</sup> Docente di Scienze presso il Liceo Scientifico "G. Galilei" di Macerata



Le ammoniti, le lumache di mare (*Nassarius mutabilis* L., 1758) o le semplici lumache di terra (*Cepaea nemoralis* L., 1758) non sono forse spirali Archimedee? Spirali logaritmiche sono anche la coda del camaleonte o del cavalluccio marino (*Hippocampus* sp. Rafinesque, 1810). I capolini di una margherita (*Bellis perennis* L., 1753) oppure i capolini dei girasoli (*Helianthus annuus* L., 1753) non sono spirali intrecciate riconducibili alle progressioni di Fibonacci? Osserviamo la struttura di uno strobilo di *Pinus pinea* L., 1753, la buccia dell'ananas (*Ananas comosus* Mill.1754), il broccolo romanesco (*Brassica oleracea*. L., 1753): anche loro ci ricordano Fibonacci. La fillotassi delle foglie di rovo (*Rubus* sp. L., 1753), di *Robinia pseudoacacia* L., del tiglio (*Tilia* sp. L.1753), del nocciolo (*Corilus avellana* L., 1753) rispetta un angolo costante (angolo di divergenza) legato al rapporto aureo (137,5°).

Il rapporto tra la lunghezza delle falangi del dito medio e dell'anulare nell'uomo è aureo; il rapporto tra braccio ed avambraccio, la disposizione dei petali in una corolla di rosa sono legati alla sezione aurea. Cosa dire della disposizione ordinata dei pistilli nei fiori o dell'alternanza delle foglie di aloe (*Aloe* sp. L., 1753)?

Persino i falchi (*Falco sp. L.*, 1758) per piombare sulla loro preda compiono traiettorie a forma di spirale logaritmica.

Altre volte si può notare una organizzazione frattale (Iterated Function System: IFS): la forma geometrica si ripete ad esempio (omotetia interna) nei fiocchi di neve, nella organizzazione della rete capillare del sistema circolatorio, nella disposizione delle cellule neuronali, nella foce a delta di un fiume, nello sviluppo di una foglia di felce. Nella letteratura sui frattali è facile imbattersi in affermazioni del tipo “la natura è frattale”: infatti esistono modelli matematici che possono essere applicati a contesti naturali con sufficiente precisione. Perché non approfondirli, applicandone i contenuti? Le ali delle libellule ricordano la tassellatura di Voronoi e gli occhi composti degli insetti, la bellezza di una ragnatela e la regolarità di un favo ci mostrano un ordine geometrico senza eguali. Non si può tralasciare inoltre la ricorrenza di alcuni numeri primi: le dita delle mani e dei piedi, il trifoglio ( il quadrifoglio è una anomalia rara del trifoglio bianco), le 5 braccia della stella marina (*Plectaster decanus* De Brandeville, 1830), le 5 logge che racchiudono i semi della mela (*Malus domestica* Borkh., 1803) ed i puntini della coccinella (*Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758).

Si può dedurre che la matematica e la geometria sono parte integrante delle scienze naturali, ma non perché la natura sappia far di conto, - essa segue un'attenta ed ordinata progettazione, finalizzata esclusivamente alla ottimizzazione dei risultati -quanto piuttosto perché noi siamo inclini a classificare e generalizzare anche in termini matematici, usandoli come chiave tassonomica: forse dovremmo ricordarlo più spesso!

Ritengo quindi che il pensiero di G. Galilei (1564-1642), a distanza di quasi 400 anni, sia quanto mai attuale e sia da interpretare come un invito ad unire i saperi, soprattutto oggi, in cui l'altissima specializzazione potrebbe portare a frammentare una visione d'insieme:

*“...La filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi a gli occhi ma non si può intendere se prima non si impara a intendere la lingua, a conoscere i caratteri, né quali è scritto. Egli è scritto in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile a intendere umanamente parola; senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro laberinto.” Il Saggiatore (1624)*

Simonetta Regoli