

Il numero 8 tra storia e magia

Annamaria Viceconte*

DOI:10.30449/AS.v7n14.134

Ricevuto 13-11-2020 Approvato 27-11-2020 Pubblicato 8-12-2020



Sunto: *Il protagonista del seguente articolo è il numero 8. Nella prima parte ci si è soffermati su quali siano i suoi significati matematici, religiosi e artistici. La seconda parte, invece, è dedicata quasi completamente al monumento di Castel del Monte e ai riferimenti che esso ha in termini esoterici e simbolici con il numero 8, oltre che ai legami tra questo numero ed il sovrano, tra i più controversi della storia, Federico II di Svevia.*

Parole Chiave: Il numero 8, l'ottagono, la struttura di Castel del Monte, Federico II di Svevia, la successione di Fibonacci.

Abstract: *The protagonist of the following article is number 8. In the first part we focused on what are its mathematical, religious and artistic meanings. The second part, on the other hand, is almost completely dedicated to the monument of Castel del Monte and to the references it has in esoteric and symbolic terms with the number 8, as well as the links between this number and the sovereign, one of the most controversial in history, Federico II of Swabia.*

Keywords: The number 8, the octagon, the structure of Castel del Monte, Frederick II of Swabia, the succession of Fibonacci

Citazione: Viceconte A., *Il numero 8 tra storia e magia*, «ArteScienza», Anno VII, N. 14, pp. 209-226, DOI:10.30449/AS.v7n14.134.

* Professoressa ordinaria di matematica e fisica nei Licei a riposo, dottore di ricerca in Astrofisica Computazionale e docente di matematica e fisica presso l'Università della Terza Età di Rieti; annav952@yahoo.it.

1 - Il numero 8

Il numero 8 e la figura dell'ottagono, poligono con otto lati, sono stati spesso sottoposti a differenti proposte di decifrazione archetipa.

Ha otto punte la rosa dei venti; è ottagonale la "torre dei venti" nell'Agorà di Atene; erano otto le figure divine primordiali, distinte in quattro coppie - le acque, lo spazio, le tenebre, il vuoto - che costituivano l'ogdoade secondo i sacerdoti egizi; ottuplice il cammino buddista della rettitudine; otto i petali del fiore di loto o i raggi della ruota al centro dei quali il Buddha siede in meditazione; otto i sentieri da seguire nel Tao; otto volte otto, cioè sessantaquattro, sono gli esagrammi dello I-Ching; ottagonale è la Sala dei Sogni del complesso templare di Horyuri presso Nara in Giappone.

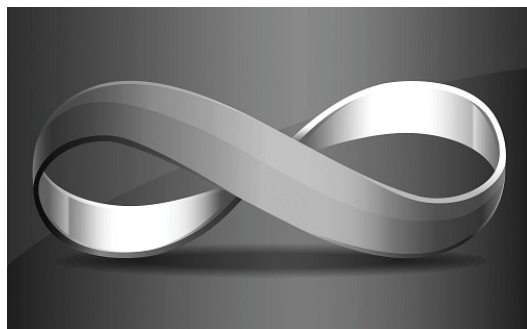


Fig. 1 - Nastro di Möbius.

E, nella religione e nell'architettura religiosa, il numero 8 e l'ottagono hanno spesso assunto il carattere di mediazione tra terra e cielo.

Basti pensare che la forma ottagonale è stata adoperata come pianta dei battisteri quasi a indicare il significato del battesimo,

prima unione tra l'uomo e Dio, senza contare che la cifra 8 ruotata di 90° simboleggia l'infinito e ricorda il nastro di Möbius (figura 1), primo esempio di una superficie a una sola faccia, che è stata studiata nell'Ottocento quasi contemporaneamente da due scienziati tedeschi, Johaan Benedict Listing e August Ferdinand Möbius,¹ ma è appunto da quest'ultimo che ha preso il nome. In realtà il nastro di Möbius era noto già ai romani nel III secolo d.C. come recentemente posto in evidenza in un articolo di due fisici teorici pubblicato sulla rivi-

1 August Ferdinand Möbius è stato un matematico e astronomo tedesco, nato a Bad Kosen il 17-11-1790 mentre Johaan Benedict Listing era un matematico, fisico e geodeta tedesco nato a Francoforte sul Meno il 25-07-1808.

sta «The Mathematical Intelligencer»: Julyan Cartwright del CSIC e dell'Università di Granada, in Spagna, e Diego Gonzalez, dell'Istituto Imm del CNR e dell'Università di Bologna (Cartwright e Gonzalez, 2016). Nel mosaico di Aion e lo Zodiaco del III secolo d.C. (figura 2), custodito nella Gliptoteca di Monaco di Baviera ma proveniente dall'antica città di Sentinum, ora parte del comune di Sassoferrato nelle Marche, è rappresentata la divinità Aion che presiede al tempo, all'interno di un nastro di Möbius raffigurante le dodici costellazioni dello Zodiaco. Aion poggia i piedi sulla faccia del nastro, illimitato come lo è il tempo che rappresenta in contrasto con il tempo di Chronos, diviso in passato, presente e futuro.



Fig. 2 - Mosaico del dio Aion contornato dallo zodiaco (III sec. d.C.) proveniente dall'antica città di Sentinum (oggi Sassoferrato nelle Marche). Gliptoteca di Monaco di Baviera

L'ottagono può essere considerato come intersezione tra un cerchio e un quadrato concentrici; infatti esso è uno dei casi, il più semplice, di poligono regolare costruibile con riga e compasso, per successive bisettrici a partire dalle diagonali di un quadrato.

Sia ABCD un quadrato iscritto in un cerchio di centro O (figura 3).

Si traccino, quindi, le bisettrici degli angoli al centro che insistono sui 4 archi in cui la circonferenza è suddivisa dai vertici del quadrato (figura 4); poiché la bisettrice di un angolo divide questo in due parti uguali, l'angolo giro in O risulterà diviso in 8 parti uguali e la circonferenza in 8 archi congruenti. Congiungendo i punti A, H, B,

K, C, I, D, L si otterrà l'ottagono regolare (figura 5).

Spesso si nota che nell'architettura sacra si passa dalla pianta quadrata dell'edificio al circolo di quella della cupola attraverso un tamburo ottagonale, considerato intermedio tra la perfezione divina, il cerchio, e la perfezione umana, il quadrato.

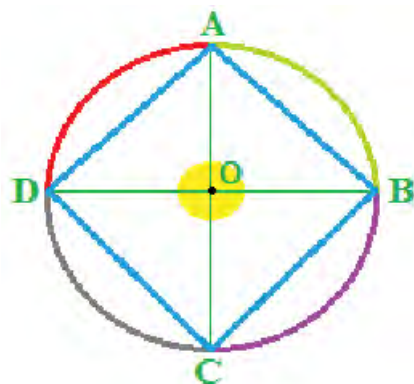


Fig. 3

Il numero 8, essendo somma dei tre numeri cardine 1, 3 e 4, indicanti l'Unità, la Trinità e la Materia, viene assunto come numero complessivo dell'universo e del rapporto fra Dio e il Creato; rappresentava, per i Padri della Chiesa, la perfezione, essendo somma dei sette giorni della Creazione e dell'ottavo giorno, quello della Resurrezione, la quale, annullando gli effetti del peccato originale,

che aveva compromesso la perfezione dell'opera divina, si pone come giorno perfetto e conclusivo del disegno di Dio.

Quindi l'otto è per eccellenza il numero di Cristo che, come vero Dio e vero Uomo, riunisce le due perfezioni.

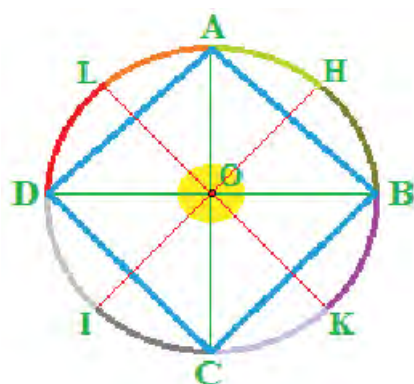


Fig. 4

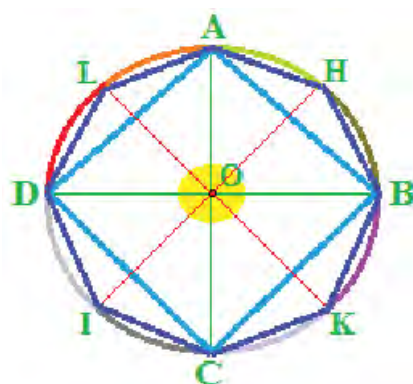


Fig. 5

Raro esempio di vero e proprio studio matematico, costruzione densa di significati esoterici, simboli e misteri, monumento che sembra avere alla base della propria struttura il numero 8, è Castel del Monte.

2 - Castel del Monte e la sua struttura

Castel del Monte si trova su una collinetta a 465 metri sul livello del mare, in Puglia, nel comune di Andria, tra Foggia e Bari, territorio che nel XIII secolo faceva parte del Sacro Romano Impero ed era guidato da uno dei sovrani più famosi e controversi della storia: Federico II di Svevia, soprannominato Stupor Mundi.

Erede di un casato tedesco, nato in Italia, egli è sempre stato attratto dal mondo orientale, ma questa non è stata la sua unica contraddizione; infatti, benché a capo del Sacro Romano Impero, fu scomunicato due volte e fece guerra al Papa.

La sua corte, raro esempio di magnificenza, era ricca di poeti e maghi, uomini di scienza e alchimisti.

E fu proprio Federico II a volere questo edificio, che si pensa



Fig. 6 - Castel del Monte.

sia stato costruito tra il 1230 e il 1240; sulla sua destinazione d'uso ancora oggi sono molte le ipotesi e le incertezze. Infatti, c'è chi lo indica come esempio di architettura militare, chi, invece, lo considera punto di partenza di battute di caccia dell'Imperatore, altri, ancora, hanno supposto che sia stato un capolavoro di architettura esoterica, ricco di riferimenti astrali e di significati simbolici, collegati alla tradizione dei Templari, delle sette iniziate ai Misteri d'Oriente e della cultura egizia; basta pensare che tra Castel del Monte e la Piramide di Cheope c'è, più o meno, la stessa distanza che esiste tra lo stesso Castel del Monte e la cattedrale di Chartres in Francia.

Certo è che il monumento pugliese è importante per la peculiarità della struttura e per la ricercatezza con la quale è stato progettato, nell'intento di renderlo visibile da ogni lato fosse guardato, specialmente da lontano, dando di sé sempre la stessa immagine.

A Castel del Monte i riferimenti legati al numero 8 sono molteplici:

- la pianta del castello è ottagonale e ci sono otto torri a loro volta di pianta ottagonale;
- su ciascuno dei due piani sono disposte otto sale, le cui finestre affacciano sul cortile interno ottagonale, al cui centro, in origine, era collocata una vasca anch'essa ottagonale;
- sul portale d'entrata e all'ingresso delle varie sale sono raffigurati diversi tipi di fiori – quadrifogli, viti, girasoli, acanto, fico... - in gruppi di otto;
- petali a gruppi di otto sono sui capitelli delle sale.

Come svariati sono i legami di Federico II con il numero 8:

- fu incoronato ad Aquisgrana in una cappella ottagonale con una corona ottagonale;
- visse 56 anni, e questo numero è multiplo di 8;
- morì nel 1250 e la somma delle cifre di questo anno è ancora 8;
- si fece seppellire con un anello formato da un grosso smeraldo circondato da otto petali d'oro.

Ma l'otto non è l'unico protagonista della struttura di Castel del Monte; infatti ci si trovano sia il numero 1,618.., che in matematica rappresenta la "sezione aurea", detta anche "rapporto aureo" o "*divina proporzione*", sia i numeri di Fibonacci.



Fig. 7 - Castel del Monte con le sue 8 torri.

3 - La successione di Fibonacci

Uno è il Castello;

Due sono gli ingressi, i piani, i camini su un piano;

Tre sono i camini sul secondo piano, le torri con le scale a chiodo, le finestre che danno sul cortile, *tristili* tutte le colonne del secondo piano;

Cinque sono i camini in totale, le cisterne sospese, le torri fornite di stanzini;

Otto sono i lati, le cortine, le torri, le sale per ogni piano, le finestre del piano superiore ed *ottagonali* gli abachi e i basamenti delle colonne;

Tredici sono le monofore che affacciano sul cortile;

Ventuno sono i modiglioni nella parte inferiore del frontone e

negli architravi;

Trentaquattro sono i quadrifogli inseriti nei modiglioni.

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

Questi numeri costituiscono la cosiddetta serie "successione di Fibonacci", dove per serie successione si intende una sequenza di numeri consecutivi, legati tra loro da una precisa proprietà e con specifiche caratteristiche. Esempi di successioni sono:

- i numeri pari: 0, 2, 4, 6, 8,
- i numeri dispari: 1, 3, 5, 7, 9,
- i numeri quadrati perfetti: 0, 4, 9, 16, 25, ...
- i reciproci dei numeri naturali (escluso lo zero): $1, 1/2, 1/3, 1/4 \dots$
- i multipli di 5: 5, 10, 15, 20, 25, ...

Leonardo Pisano (1180 – 1250), noto come Fibonacci, cioè "figlio di Bonaccio",² è stato uno dei più noti matematici del XIII secolo. Il padre era mercante ed aveva affari anche nell'Africa settentrionale; quindi, Leonardo ebbe modo di visitare l'Egitto, la Siria e la Grecia, paesi in cui apprese i metodi algebrici del mondo arabo.

In breve tempo il matematico divenne famoso e la sua notorietà si estese al punto che l'imperatore Federico II lo volle conoscere, diventando suo protettore. È stata accertata un'attiva corrispondenza scientifica tra Federico II e Fibonacci; inoltre, Leonardo fu spesso in contatto con esponenti della corte sveva.



Fig. 8 - Statua di Fibonacci a Pisa.

Non è escluso che colloqui e il suc-

² All'inizio del *Liber Abbaci*, Leonardo dichiara di essere *filius Bonacci*. Su tale denominazione si veda però (Devlin, 2012, p. 23)

Fig. 9 - La prima stampa del *Liber Abbaci* all'interno del primo volume degli scritti di Leonardo Pisano, curata nel 1857 dal barone Baldassarre Boncompagni, grande bibliofilo e storico della matematica, seguendo il codice Magliabechiano. Fonte: *Scritti di Leonardo Pisano, matematico del secolo decimoterzo. Vol. I. Roma : Tipografia delle Scienze Matematiche e Fisiche, 1857-1862. ETH-Bibliothek Zürich, , <https://doi.org/10.3931/e-rara-34354> / Public Domain Mark*



cessivo epistolario fra l'imperatore e il matematico pisano abbiano potuto esercitare una certa influenza sulla progettazione di Castel del Monte, ma va precisato che non c'è alcun documento che attesta il diretto coinvolgimento del Fibonacci nella progettazione del castello di Andria. Leonardo non accettò la proposta del sovrano svevo di trasferirsi alla sua corte e di farne parte; Federico II lo sostenne comunque con un lascito che gli consentì di continuare gli studi.

Il matematico pisano ebbe anche rapporti con alti prelati, ciò è dimostrato dal fatto che dedicò il trattato intitolato *Flos* al cardinale Raniero Capocci, anch'egli cultore di matematica.

Nel 1202 Leonardo Pisano pubblica la sua maggiore opera, *Liber abbaci*,³ con lo scopo di diffondere nel mondo scientifico occidentale

³ Il titolo esatto è *Liber Abbaci* e non *Liber Abaci* come usualmente si legge in quasi tutta la letteratura. La traduzione esatta è *Libro del calcolo* e non *libro dell'abaco*, che sarebbe priva di senso in quanto in questa opera Leonardo Pisano espone l'aritmetica con la nuova tecnica del calcolo basato sull'uso del sistema di numerazione decimale e posizionale indo-arabico. Infatti, nell'Italia medievale dal secolo XIII in poi compare il termine *abbacus* contrapposto

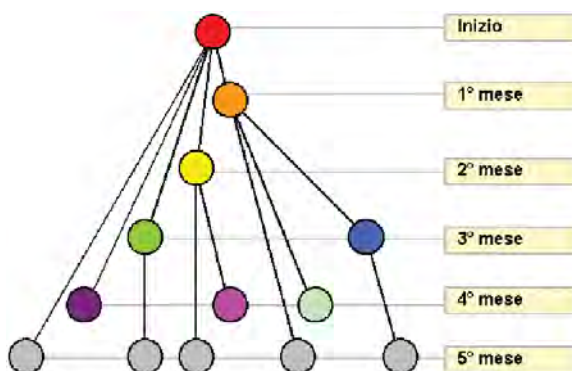


Fig. 10- La figura indica le prime cinque generazioni di conigli secondo lo schema di Fibonacci; in essa ogni cerchio colorato rappresenta una coppia di conigli.

le regole di calcolo ad uso dei mercanti. Il testo, composto da quattro parti e quindici capitoli, è considerato un poderoso, vero e proprio manuale di aritmetica e algebra con il quale, all'inizio del XIII secolo, è stato introdotto in Europa il sistema numerico decimale indo-arabico e i principali metodi di calcolo ad esso relativi. Esso si apre con un'idea propria del pensiero sia islamico che cristiano: la matematica e la geometria sono connesse tra loro e si rafforzano a vicenda.

I quindici capitoli del libro sono colmi di problemi di natura disparata, ma il dodicesimo – *De Regulis Erractis* – è quello più ricco e vario; proprio in questo capitolo viene esposto e risolto il famoso problema della coppia di conigli: «Determinare quanti conigli si avranno alla fine dell'anno partendo da una coppia che sarà fertile a partire dal secondo mese». Fibonacci fornisce la soluzione al quesito

ad *abacus* per indicare proprio questo nuovo tipo di calcolo basato sulla scrittura e non più sull'uso di strumenti come l'abaco (Devlin, 2012, p. 21). Nella prima pagina del *Liber Abbaci* si legge infatti:

«Cvm genitor meus a patria publicus scriba in duana bugee prò pisanis mercatoribus ad cam confluentibus constitutus preesset , me in pueritia mea ad se uenire faciens, inspecta utilitate et commoditate futura , ibi me studio abbaci per aliquot dies stare uoluit et doceri . Ybi ex mirabili magisterio in arte per nouem figuras indorum introductus , scientia arlis in tantum mihi pre ceteris placuit , et intellexi ad illam, quod quicquid studebatur ex ea apud egyptum, syriam, greciam, siciliani et prouinciam cimi suri uariis modis, ad que loca negotiationis tam postea peragraui per multum studium et disputationis didici conflictum».

e i numeri che si ottengono costituiscono la cosiddetta “successione di Fibonacci”. Di seguito viene illustrato il problema di Fibonacci in sintesi. Immaginiamo di chiudere una coppia di conigli in un recinto. Sappiamo che ogni coppia di conigli:

- inizia a generare dal secondo mese di età;
- genera una nuova coppia ogni mese;
- non muore mai.

Quanti conigli ci saranno nel recinto dopo un anno?

La figura 10 indica le prime cinque generazioni di conigli secondo lo schema di Fibonacci; in essa ogni cerchio colorato rappresenta una coppia di conigli

Senza voler entrare nello specifico, si può dire che:

- i primi 2 elementi della successione sono 1, 1;
- ogni altro elemento è dato dalla somma dei due che lo precedono;
- due termini successivi qualsiasi sono primi tra loro, cioè il loro M.C.D.=1

Chiamando a_n i termini della serie di Fibonacci, essi possono essere caratterizzati dalla seguente definizione matematica:

- $a_1 = 1$
- $a_2 = 1$
- $a_n = a_{n-2} + a_{n-1}$ per $n = 3, 4, 5, \dots$

In base ad essa si assume convenzionalmente $F(0) = 0$.

La successione di Fibonacci,⁴ dunque, è:

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ...

Il seguente testo è estratto dalle pp. 283-284 degli *Scritti di Leonardo Pisano: matematico del secolo decimoterzo, pubblicati da Baldassarre Boncompagni*, Roma, 1857 (Roma : Tipografia delle Scienze Mate-

⁴ Per una trattazione specialistica e approfondita delle proprietà dei numeri di Fibonacci si rimanda a (Eugeni, Nicotra, 2018).

matiche e Fisiche, 1857-1862. ETH-Bibliothek Zürich, , <https://doi.org/10.3931/e-rara-34354> / Public Domain Mark).

<i>Liber Abbaci</i>	Traduzione
Quot paria coniculatorum in uno anno ex uno pario germinentur.	Quante coppie di conigli discendono in un anno da una coppia.
Qvidam posuit unum par coniculatorum in quodam loco, qui erat undique pariete circumdatus, ut sciret, quot ex eo paria germinerentur in uno anno: cum natura eorum sit per singulum mensem aliud par germinare; et in secundo mense ab eorum natiuitate germinant.	Un tale mise una coppia di conigli in un luogo completamente circondato da un muro, per scoprire quante coppie di conigli discendessero da questa in un anno: per natura le coppie di conigli generano ogni mese un'altra coppia e cominciano a procreare a partire dal secondo mese dalla nascita.
Quia suprascriptum par in primo mense germinat, duplicabis ipsum, erunt paria duo in uno mense.	Poiché la suddetta coppia si riproduce nel primo mese, devi raddoppiarla: nel primo mese le coppie saranno 2.
Ex quibus unum, scilicet primum, in secundo mense geminat; et sic sunt in secundo mense paria 3;	Di queste, la prima, nel secondo mese ne genera un'altra: quindi nel secondo mese ci sono 3 coppie;
ex quibus in uno mense duo pregnantur; et geminantur in tercio mense paria 2 coniculatorum; et sic sunt paria 5 in ipso mense;	di queste, durante il mese, due si riproducono e nel terzo mese, generano 2 coppie: quindi, nel terzo mese, ci sono 5 coppie di conigli;
ex quibus in ipso pregnantur paria 3; et sunt in quarto mense paria 8;	di queste, durante il mese, 3 si riproducono e nel quarto mese ci sono 8 coppie;
ex quibus paria 5 geminant alia paria 5: quibus additis cum parijs 8, faciunt paria 13 in quinto mense;	di queste, al quinto mese, 5 coppie ne generano altre 5 che aggiunte alle 8 coppie esistenti fanno 13 coppie;
ex quibus paria 5, que geminata fuerunt in ipso mense, non concipiunt in ipso mense, sed alia 8 paria pregnantur; et sic sunt in sexto mense paria 21;	di queste, le 5 generate nel mese precedente non generano nel sesto mese, ma le altre 8 si riproducono, quindi nel sesto mese ci sono 21 coppie;
cum quibus additis parijs 13, que geminantur in septimo, erunt in ipso paria 34;	aggiungendo a queste altre 13 coppie generate nel settimo mese, ci saranno in quel mese 34 coppie;

cum quibus additis parijs 21, que geminantur in octauo mense, erunt in ipso paria 55;	aggiungendo a queste altre 21 coppie generate nell'ottavo mese, ci saranno in quel mese 55 coppie;
cum quibus additis parijs [sic] 34, que geminantur in nono mense, erunt in ipso paria 89;	aggiungendo a queste, altre 34 coppie generate nel nono mese, ci saranno in quel mese 89 coppie;
cum quibus additis rursum parijs 55, que geminantur in decimo mense 144;	aggiungendo nuovamente a queste altre 55 coppie generate, nel decimo ci saranno 144 coppie;
cum quibus additis rursum parijs 89, que geminantur in undecimo mense, erunt in ipso paria 233.	aggiungendo nuovamente a queste altre 89 coppie generate nell' undicesimo mese, ci saranno in quel mese 233 coppie;
Cum quibus etiam additis parijs 144, que geminantur in ultimo mense, erunt paria 377;	aggiungendo nuovamente a queste anche 144 coppie generate nell'ultimo mese, ci saranno 377 coppie;
et tot paria peperit suprascriptum par in prefato loco in capite unius anni.	e tante sono le coppie generate dalla coppia iniziale in quel luogo in capo ad un anno.
Potes enim uidere in hac margine, qualiter hoc operati fuimus, scilicet quod iunximus primum numerum cum secundo, uidelicet 1 cum 2; et secundum cum tercio; et tercium cum quarto; et quartum cum quinto, et sic deinceps, donec iunximus decimum cum undecimo, uidelicet 144 cum 233; et habuimus suprascriptorum cuniculorum summam, uidelicet 377; et sic posses facere per ordinem de infinitis numeris mensibus.	Puoi inoltre vedere in questo margine (vedi sotto) come abbiamo operato: abbiamo sommato il primo numero con il secondo, cioè 1 e 2; il secondo con il terzo, il terzo con il quarto, il quarto con il quinto e così via finché abbiamo sommato il decimo con l'undicesimo, cioè 144 con 233 ed abbiamo ottenuto la somma dei suddetti conigli, cioè 377; e così si può fare per un numero infinito di mesi.
parium	coppie
1	1
primus	primo
2	2
secundus	secondo
3	3

tercius	terzo
5	5
quartus	quarto
8	8
quintus	quinto
13	13
sestus	sesto
21	21
septimus	settimo
34	34
octauus	ottavo
55	55
nonus	nono
89	89
decimus	decimo
144	144
undecimus	undicesimo
233	233
duodecimus	dodicesimo
377	377
(la tabella è disegnata in margine nell'edizione originale)	

4 - I numeri di Fibonacci in natura

I numeri di Fibonacci riservano molte sorprese; infatti, oltre che nell'arte, si ritrovano in botanica, anatomia, astronomia. La letteratura scientifica è molto ricca di esempi in proposito, a livello sia divulgativo (Corbalàn, 2011) sia specialistico (Ottaviano, 1970). Molti fiori hanno un numero di petali appartenente alla successione di Fibonacci: 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89. I ranuncoli ne hanno 5, le margherite, a seconda del tipo, ne hanno 21, 34, 55, 89; anche le cime del cavolfiore e le scaglie dell'ananas seguono spesso la successione



Fig. 11 - Ranuncoli a foglie di aconito.

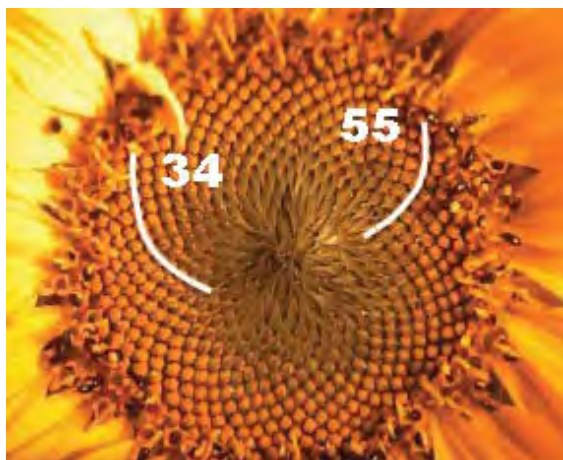


Fig. 12 - Margherita.

di Fibonacci.

Nei fiori di girasole le piccole infiorescenze al centro di esso, che poi si trasformano in semi, sono disposte lungo due insiemi di spirali che girano rispettivamente in senso orario e antiorario, i cui

Fig. 13- I semi del girasole si dispongono lungo due famiglie di spirali, orientate in senso orario e antiorario. I numeri di tali spirali variano a seconda del tipo di girasole, ma sono sempre numeri successivi di Fibonacci. Nella figura le spirali orarie sono 34 mentre quelle antiorarie sono 55.



numeri sono termini successivi della successione di Fibonacci. Spesso le spirali orientate in senso orario-antiorario sono 21-34, 34-55, ma anche 55-89, o addirittura 89-144.

La crescita di alcune piante (come ad esempio la *Achillea ptarmica*) avviene con uno schema ben definito che sembra seguire la successione di Fibonacci. Ogni ramo impiega un mese prima di

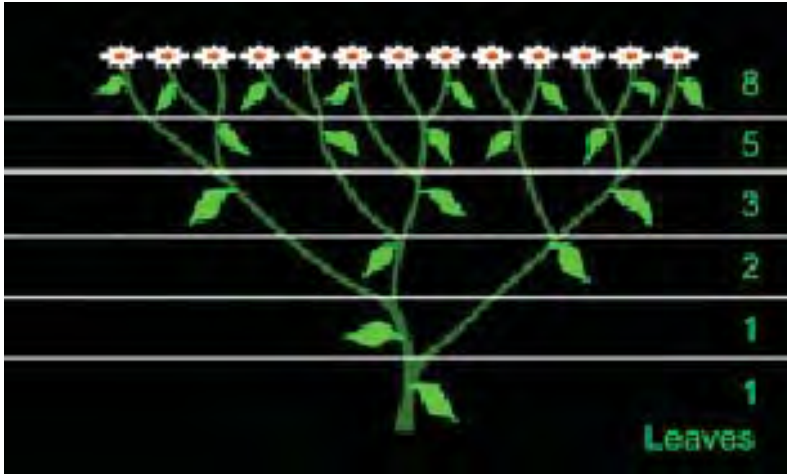


Fig. 14 - Schema di crescita dell'*Achillea ptarmica*.

potersi biforcare. Al primo mese quindi abbiamo 1 ramo, al secondo ne abbiamo 2, al terzo 3, al quarto 5 e così via. Anche il numero delle foglie sui rami è un numero di Fibonacci, spesso 5 oppure 8.



Fig. 15 - *Achillea ptarmica*.

Bibliografia

CARTWRIGHT Julyan H. E. , GONZÁLEZ Diego L. (2016). Möbius Strips Before Möbius: Topological Hints in Ancient Representations. *The Mathematical Intelligencer*, Volume 38, issue 2, June 2016, pp. 69-76.

CORBALÀN Fernando (2011). *La sezione aurea. Il linguaggio matematico della bellezza*. Milano: RBA- Collana Mondo Matematico.

DEVLIN Keith (2013). *I numeri magici di Fibonacci*. Milano: BUR Saggi. Titolo originale: *The Man of Numbers* (2011).

EUGENI Franco, NICOTRA Luca (2018). Is the golden section a key for understanding beauty? Part II. In «*Science & Philosophy*», Vol. 6(2), 2018, pp. 129 – 176.

OTTAVIANO Carmelo (1970). *La legge della bellezza come legge universale della natura*. Pavia, Cedam.

ArteScienza

Rivista telematica semestrale

<http://www.assculturale-arte-scienza.it>

Direttore Responsabile: Luca Nicotra

Direttori onorari: Giordano Bruno, Pietro Nastasi

Registrazione n.194/2014 del 23 luglio 2014 Tribunale di Roma

ISSN on-line 2385-1961

Proprietà dell'Associazione Culturale "Arte e Scienza"