L'EQUAZIONE PREFERITA DELLA NATURA:

$n^2 + n \pm 1$ (con n primo)

(alla base de numeri e dei gruppi di Lie, dei numeri di Fibonacci, delle partizioni di numeri, delle simmetrie e delle teorie di stringa)

Francesco Di Noto, Michele Nardelli

Abstract

In this new paper, we show with tables and examples, as the equation of the title is the basis of numbers and Lie groups, partitions and Fibonacci numbers, all three of these types of numbers are present in many phenomena natural. Here we define the above equation as "equation preferred from the nature", based on simple mathematical concepts: prime numbers, the sums of the first n natural numbers, and all possible sums that give n as result, and their roles in the symmetry, in the Fibonacci series, and finally in string theory, related to the symmetries and the golden number of the Fibonacci series (and to a lesser level, to the partitions of numbers)

Introduzione

Forse Pitagora e Galileo avevano perfettamente ragione: l'universo è basato sui numeri (Nota1) , l'universo è scritto con caratteri matematici (Nota 2), e (Rif. 1 e Rif. 2)

Siamo infatti giunti alla conclusione, tramite lavori precedenti (Rif. 1 e Rif .2, ecc.) che la natura si basa su una speciale e particolare equazione, n^2+ n ± c, che unifica i numeri e i gruppi eccezionali di Lie (simmetrie : n^2 + n +1), i numeri di Fibonacci (n^2+n ± c) e le partizioni di numeri (n^2 +n ± c',con n numeri primi o loro potenze, e con c e c' piccoli numeri; e con c' leggermente maggiore di c. E, in particolare, (n^2 + n)/2 = numeri triangolari T, e, com'è noto, alla base delle combinazioni di n elementi a due a due) e anche somma dei primi n numeri naturali , per cui le varianti dell'equazione di cui sopra si può scrivere anche come 2T + 1, 2T ± c, 2T ± c'; 2T equivale anche alla somma dei primi numeri pari; nei numeri di Fibonacci Fn ogni numero della serie è dato dalla somma dei due numeri precedenti, e le
partizioni di numeri p(n) sono i diversi modi in cui un numero può essere scritto come somma di numeri più piccoli. Quindi la somma di piccoli numeri, sottoforma di numeri e gruppi di Lie, numeri di Fibonacci e partizioni di numeri è alla base di molti fenomeni naturali, che, sebbene in gran parte noti sotto questo aspetto (per esempio i numeri delle spirali di semi di certi fiori come i girasoli, corrispondono a numeri di Fibonacci), vedremo nel corso del presente lavoro, dopo le rispettive tabelle basate sulle suddette versioni dell'equazione principale n^2 + n +1

Primo paragrafo: i numeri e i gruppi di Lie

I numeri di Lie sono della forma parabolica n^2 + n + 1, delle geometrie proiettive (Piano di Fano, Rif.1)

TABELLA 1 SERIE DEI NUMERI DI LIE (in verde)

(con evidenziati in ***nero*** i numeri di Fibonacci e in **rosso** i gruppi di Lie)

n	n^2 + n +		1 =	L(n) ≈	*F*	**rapporto Ln/Ln-1**
0	0	***0***	1	**1** =	***1***	**-**
1	1	1	1	**3** =	***3***	3
2	4	***2***	1	**7** ~	***8***	2,333 ≈ 2,61 = 1,618^2
(7* **2** = **14** = G2 (7= piano di Fano)						
3	9	3	1	**13** =	***13***	1,857
(*13****4 = 52 = F4; 13*6 = 78 = E6)**						
4	16	4	1	**21** =	***21***	1,615 **≈ *1,618***
5	25	5	1	**31** ~	***34***	1,476

6	36	6	1	**43**	≈ 44,5	1,387 (44,5 =(***34***+***55***)/2
7	49	7	1	**57** ~ ***55***		1,325
8	64	8	1	**73** ≈ 72		1,280 ~ $\sqrt{\Phi}$ = 1,272; 72 =(55+89)/2
9	81	9	1	**91** ≈ ***89***		1,246
10	100	10	1	**111** ≈ 116,5		1,219
11	121	11	1	**133** ≈ ***144***		1,198

(*7* x 19 = 133 = E7 gruppo di Lie)

12	144	12	1	**157** ≈ 156		1,180 (156 + 132)/2 = ***144***)
13	169	13	1	**183**		1,165
14	196	14	1	**211**		1,153
15	225	15	1	**241**		1,142

(240 + ***8*** = **248** = **31******8*** = **E8 gruppo di Lie)**

(Gruppi di Lie = L(n)* k con k = 2, 4, 6, 19, 8, per L(n) = **7,13, 13, 31**. Infatti abbiamo:

TABELLA 1.1

Gruppi di Lie Fattori: L(n)*k

G(n) = L(n)*k

14 = **7***2

52 = **13***4

78 = **13***6

133 = **7***19 = **1*133**

248 = **31***8 (Rif.2)

Mentre i numeri primi più piccoli sono **2, 3, 5, e 7**

Analogia con le somme di due numeri consecutivi della serie di Lie costeggiano numeri di Fibonacci o loro medie con :

TABELLA 1.2

L(n) + L(n+1) ≈ F (n') o loro medie

1	+	**3**	=	4 ≈ ***5***
3	+	**7**	=	10 ≈ 10,5 = (***8***+***13***)/2
7	+	**13**	=	20 ≈ ***21***
13	+	**21**	=	***34*** = ***34***
21	+	**31**	=	52 ≈ ***55***
31	+	**43**	=	74 ≈ 72 = **(*55*+*89*)/2**
…		**…**		**…**

La media dei rapporti tra L(n) ed L(n-1) per i primi 15 valori, 22.576/15 = 1,505… va scendendo sempre più verso 1, nei numeri di Fibonacci invece si ferma infine ad 1,618033… numero aureo

Relazioni tra gruppi di Lie, ottonioni, teorie di stringa e dimensioni con Fibonacci

I gruppi di Lie sono connessi, tramite le loro simmetrie, con gli ottonioni (numeri ipercomplessi) e alle dimensioni spaziotemporali delle teorie di stringa, e tali dimensioni sono anche connessi alla serie di Fibonacci (anch'essa connessa con le simmetrie tramite l'equazione dei numeri di Lie), il tutto in un complicato circolo che cercheremo di rendere più semplice e chiaro, anche con le seguenti citazioni dal libro di Jan Stewart "L'eleganza della verità –

Storia della simmetria (Einaudi)

1) Pag. 292:
"…Gli ottonioni sembrano volerci dire che c'è qualcosa di molto strano sia nel numero 8, sia nella fisica della materia e dello spaziotempo. Un giochetto vittoriano è resuscitato in veste di chiave per i più fitti misteri alla frontiera di matematica e fisica, soprattuttoquelli relativi alle dimensioni dello spaziotempo: potrebbero davvero essere più di 4 e sarebbe questa peculiarità a tenere insieme gravità e meccanica quantistica2"
2) Pag. 301:
"…Le simmetrie dei numeri complessi sono l'identità e una riflessione che trasforma *i* in – *i* . Quelle dei quaternioni sono le SU(2), cioè quasi le rotazioni nello spazio tridimensionale SO(3). Cartan si chiese semplicemente: qual'è il gruopo delle simmetrie degli ottonioni? Solo un genio come lui poteva arrivare alla risposta: è G_2 , il più piccolo gruppo di Lie eccezionale. Un sistema sottodimensionale ha un gruppo di simmetrie 14-dimensionale. La più grande algebra di divisione normata è legata al più piccolo dei gruppi semplici eccezionali…"
3) Pag.305:
"Se non ci fossero stati gli ottonioni, la storia dei gruppi di Lie sarebbe stata più semplice, come Killing sperava all'inizio della sua impresa, ma molto meno interessante. A noi mortali non è data scelta, visto che gli ottonioni e compagnia sono lì e ci restano. Addirittura, forse da loro dipende in qualche misterioso modo l'esistenza stessa dell'universo.
4) Pag.306:
" La nuova candidata di moda (teoria delle stringhe, N.d.A.A), la M – teoria, prevede uno spazio tempo a undici dimensioni. Per far si che corrispondano alle quattro da noi percepite, dobbiamo rendere le rimanenti sette e arrotolarle strettamente. E come si fa dal punto di vista tecnico questa operazione? Grazie a G_2, il gruppo di Lie eccezionale, cioè il gruppo di simmetria degli ottonioni.

Ancora loro. Non più curioso delitto dell'eta vittoriana, ma poderoso indizio verso una probabile Teoria del Tutto. Verso un mondo ottonionico"
5) Pag. 306, sulle dimensioni:
"…Ecco come (gli ottonioni, N.d.A.A.))spuntino dappertutto. Negli anni Ottanta i fisici si accorsero che negli spazi di dimensioni 3,4,6,e 10 valeva un'elegante relazione tra vettori (segmenti orientati) e spinori (marchingegni algebrici creati da Paul Dirac all'interno delle sue ricerche sullo spin dell'elettrone).Perchè? Perché si è scoperto che ciò è vero se e solo se lo spazio ha dimensione pari a 2 più quella di un'algebra di dimensione normata: da 3, 4, 6 e 10 si ottiene proprio 1, 2, 4 e 8. Il punto è che che nelle teorie di stringa a 3, 4, 6 e 10 dimensioni ogni spinore si può rappresentare usando solo due numeri appartenenti alla corrispondente algebra. Dunque, le teorie di stringa candidate si possono definire, rispettivamente, reale, complessa, quaternionica e ottonionica. Se si rivelasse corretta, l'universo che abitiamo sarebbe costruito a partire dagli ottonioni…"

Ma vediamo ora la relazione del numero di dimensioni con i numeri di Fibonacci, con la seguente tabella:

Numeri D di dimensioni coinvolte nelle teorie di stringa		D/2
26	13	*13*
26-10 =	16 (compattif. di 16 dimensioni)	*8*
16- 6 =	10 (teoria decadimensionale)	*5*
16-10 =	6 (altre dimensioni compattificate)	*3*
10 - 6 =	4 (dimensioni del nostro universo)	*2*

con 2, 3, 5, 8, e 13 numeri di Fibonacci, così connessi alle dimensioni delle teorie di stringa oltre che alle simmetrie dei numeri di Lie e dei gruppi di Lie (vedi paragrafo successivo sui "Numeri di Fibonacci")
Abbiamo quindi il quadrato delle possibili connessioni:

Numeri di Lie 2^n +n +1 = 2T +1 ↔ Gruppi di Lie basati
sui numeri primi n=2,3,5,7
e i numeri primi di Lie 7, 13, 31 (no 57)
↕ ↕ ?

Numeri di Fibonacci F(n) ↔ Partizioni di numeri p(n)
(= 2^n +n ± c) (= 2^n+n ± c')

E tutti questi numeri sono infine connessi a loro volta in vario modo con le teorie di stringa (Vedi lavori del Dott. Michele Nardelli ed altri in sezione "Articoli di Fisica Matematica e sui suoi due siti,vedi link)

Secondo paragrafo: i numeri di Fibonacci

Per i numeri di Fibonacci esistono diversi articoli; rimandiamo principalmente alla voce di Wikipedia “Successione di Fibonacci”

I numeri di Fibonacci giacciono anche nella striscia numerica da 2T -2 a 2T+2,come da TABELLA 2 seguente:

TABELLA 2

T	2T-2	2T-1	2T	2T+1	2T+2	*2T+3*
1	*0*		**2**	*3(3)*	4	
3	4	*5*	**6**	7	*8*	
6	10	11	**12**	*13 (13)*	14	
10	18	19	**20**	*21 (21)*	22	
15	28	29	**30**	31	32 33	*34* ≈ **31**
21	38	39	42	43	44	
28	54	*55*	56	57	58	(*55* ≈ **57**)
…	…	…	…	…	…	

In blu i Numeri di Fibonacci (con eccezione di 34 =30+4 = 2T +4 anzichè da 2T -1 a 2T +1); in verde i numeri di Lie L(n): 3, 7, 13 ,21, 31, 57) **connessi ai Gruppi di Lie e alle loro simmetrie.**

Principali fenomeni naturali connessi alla serie di Fibonacci: vedere “Successione di Fibonacci”, Wikipedia

Dalla voce di Wikipedia “Successione di Fibonacci” riportiamo il solo seguente brano, legato alla simmetria, e al gruppo di Lie E8:

“…Recentemente in Germania scienziati internazionali hanno scoperto la comparsa del numero aureo 1,618 insieme al gruppo di simmetria E8 in un composto chimico (Niobato di Cobalto), portato artificialmente in uno stato quantistico critico (l'equivalente quantistico dei frattali).Tramite il principio geometrico delle teorie di stringa si può trovare che i numeri di Fibonacci conservano la simmetria e sono abbastanza vicinissimi ai "Numeri di Lie", sui quali, invece, si basano i cinque gruppi eccezionali di simmetria G2, F4, E6, E7, E8. E8 è proprio il gruppo coinvolto in tale recente ed importante scoperta. E8 ha dimensione 57, che è un numero di Lie per n = 7, infatti 7^2+7+1=57, vicinissimo al numero di Fibonacci 55=7^2+7-1 (i numeri di Lie e i numeri di Fibonacci hanno quindi lo stesso DNA geometrico (simmetria) e numerico

corrispondente (parabola n^2+n+1 per i numeri di Lie, $n^2+n+/-c$ con n primo e c molto piccolo). Ma il numero 248, collegato a E8, è anche

$248 = 15^2+15+8=225+15+8$ con numero vicino di Fibonacci $233=15^2+15 -7$ …" (Rif.3)

Terzo paragrafo: le partizioni di numeri

Un'altra serie numerica presente in natura è quella delle partizioni di un numero, p(n), cioè il numero dei modi in cui un numero n può essere scritto come somma di numeri precedenti; per esempio 5 si può scrivere come:

$5 = 5 + 0$
$5 = 4 + 1$
$5 = 3 + 2$
$5 = 3 + 1 + 1$
$5 = 2 + 2 + 1$
$5 = 2 + 1 + 1 + 1$
$5 = 1 + 1 + 1 + 1 + 1$

cioè in sette modi diversi; e quindi possiamo dire che $p(n) = p(5) = 7$

Tali partizioni di numeri "**spuntano nel mondo fisico quasi con la stessa frequenza dei numeri di Fibonacci**" (Marcus Du Sautoy, "L'enigma dei numeri primi ", Rizzoli, pag. 261).

Anche qui, come si vede, si tratta di somme, il modo preferito dalla natura per determinare i numeri con cui regolare, in senso strettamente pitagorico, i suoi numerosi fenomeni.

Tabella sulle partizioni di numeri p(n) in base ad n

<u>TABELLA 3</u>

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…
p(n)	1	2	3	5	7	11	15	22	30	42	…

(p(n) in colore rosso)   INTORNO A   2n
(STRISCIA NUMERICA SELLE SIMMETRIE)

n	2n-3	2n-2	2n-1	2n	2n+1	n+2	2n +3			(2n+6)
1	-1	0	*1*	**2**	**3**	4	**5**			
2	1	*2*	3	4	**5**	6	**7**			
3	*3*	4	**5**	6	**7**	8	9			
4	*5*	6	**7**	8	9	10	**11**			
5	*7*	8	9	10	**11**	12	13			
6	9	10	*11*	12	**13**	14	**15**			
7	11	12	13	14	*15*	16	17			
8	13	14	**15**	16	17	18	19	20	**21**	**22**
9	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
10	…	…	…	…	…	…	…	…		…
…	…	…	…	…	…	…	…	…		…

TABELLA 4 (in base a 2T +1; in blu, i numeri p(n))
(sottolineati e in nero, i numeri di Witten, vedi in seguito)

T	2T-3	2T-2	2T-1	2T	2T+1	2T+2	2T+3	(2T +4)
1	-1	0	1	2	3	4	5	
3	3	4	5	6	7	8	9	
6	9	10	11	12	13	14	15	16
10	17	18	19	20	21	22	23	
15	27	28	29	30	31	32	33	
21	39	40	41	42	43	44	45	
28	53	54	55	56	57	58	59	
…	…	…	…	…	…	…	…	

Come si vede, le partizioni di numeri p(n) più piccoli (quelli che interessano alla natura (come i numeri più piccoli di Fibonacci, fino a 144) si trovano sulla striscia numerica da 2T-3   a 2T+3, e alcuni (2, 30 e 42) sono sulla colonna 2T. Gli altri valori più grandi invece si allontanano sempre più da tale striscia, e forse la natura non li usa più per i suoi fenomeni, analogamente ai numeri di Fibonacci più grandi di 144 (analogamente, i numeri primi usati per i numeri di Lie e i gruppi di Lie sono 2, 3, 5, e 7
Come si vede, i numeri di partizione più piccoli 1, 1, 2, 3, 5, 7, 11, , 22, 30, 42 e 56, con eccezione di 15),rientrano tutti nella striscia numerica compresa tra 2T-2 e 2T+2

,mentre quelli un po' più grandi: 77, 101, 135, 176, tendono ad uscirne fuori sempre più.
Ma i più piccoli potrebbero essere quelli presenti in natura, come accade anche per i numeri di Fibonacci, ed entrambi quindi **conservano le simmetrie dei numeri 2T +1, e legate ai numeri di Lie più piccoli (7, 13, 31).**

Essi sono coinvolti anche in fenomeni fisici: un esempio nell'articolo sottoindicato del Dott. Nardelli sui numeri di Witten:

Numeri di Witten: 2, 4, 7, 8, 14, 16, 21, 32, 105, 154, 175, 256, 945, 4096, 8085, 10493, 74247, 363825 : fino a 32, giacciono sulla striscia numerica da 2T-3 a 2T+3, con l'eccezione di 16 (di forma 2T+4).
Quindi hanno anche loro una loro connessione, sebbene più tenue, con i numeri triangolari T e i numeri di Lie 2T+1 (i numeri di Witten 7 e 21 sono anche numeri di Lie).

" On the physical interpretation of the Riemann zeta function, the Rigid Surface Operators in Gauge Theory, the adeles and ideles groups applied to various formulae regarding the Riemann zeta function and the Selberg trace formula, p-adic strings, zeta strings and p-adic cosmology and mathematical connections with some sectors of String Theory and Number Theory" dove sono citati i suddetti numeri di Witten:

2, 4, 7, 8, 14, 16, 21, 32, 105, 154, 175, 256, 945, 4096, 8085, 10493, 74247, 363825

e con segnati in rosso le potenze di 2 (tra i quali quattro quadrati, sottolineati; nei numeri di Lie non ci sono assolutamente quadrati, essendo essi sempre a metà strada tra un quadrato e il successivo; e tra i numeri di Fibonacci solo 1 e 144 sono quadrati). Gli esponenti di 2 sono, nell'ordine: **1, 2, 3, 4, 5, 8 ,12** con ***1, 2, 3, 5, 8*** numeri di Fibonacci, e 12 ≈ ***13*** successivo ed altro numero di Fibonacci.   Si ritorna così alla serie di Fibonacci e alle simmetrie, che si rispecchiano parzialmente anche nelle partizioni di numeri e nei numeri di Witten

Ulteriore confronto tra numeri di Witten e partizioni

p(n)	1	2	3	5	7	11	15	22	30 …
n.di Witten		**2**	**4**		**7**	**14**	**16**		**32…**

Come si vede, numeri di partizione e numeri di Witten sono molto vicini (2 e 7 coincidono), almeno nella parte iniziale, proprio quella che interessa alla Natura (per i numeri primi n della formula n^2+n+1 ha scelto infatti 2, 3, 5, 7, e per i numeri di

Fibonacci si ferma a 144: non si conoscono ancora fenomeni in cui vengono coinvolti numeri di Fibonacci maggiori di 144, numero di semi in una corolla di girasole)

Conclusioni

Come abbiamo visto, simmetrie, serie di Fibonacci e partizioni di numeri sono strettamente connesse, e basate tutte e tre sui numeri di Lie $L(n) = n^2+n+1$, l'equazione preferita dalla Natura (citata nel titolo) per molti dei suoi fenomeni micro e macrocosmici . La natura si potrebbe paragonare ad un corpo di donna (Madre Natura) nel quale le simmetrie sono lo scheletro, la serie di Fibonacci è la carne e le partizioni di numeri sono i vestiti. Ogni elemento, insomma, più o meno aderente al precedente.
Queste connessioni potrebbero essere utili per ulteriori approfondimenti delle teorie di stringa, tramite le relazioni tra i vari tipi numeri emersi dalla suddetta equazione preferita dalla natura, nelle sue tre principali versioni: per i numeri di Lie, per i numeri di Fibonacci e per le partizioni di numeri.

Caltanissetta 1.11.2009

Nota 1 :

Citazione dal libro di Kitty Ferguson "La musica di Pitagora", Longanesi, copertina: "La scoperta fondamentale attribuita ai pitagorici è l'intuizione che alla base della natura ci sono relazioni matematiche e che l'universo è razionale"

Nota 2.

Dal nostro lavoro "PGTS2":
Anche Galileo Galilei aveva pensato a qualcosa del genere, nel "Saggiatore" " …La filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi agli occhi (io dico l'universo), ma non si può intendere se prima non s'impara a intender la lingua, e conoscer i caratteri, ne' i 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 intenderne umanamente parola; senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro labirinto"

*Galileo Galilei, **Il Saggiatore*** (* la sottolineatura è nostra).

Riferimenti generali

1) 1) "Il piano di Fano" in sezione "Articoli vari" sul nostro sito www.gruppoeratostene.com

2) "I gruppi di Lie e la simmetria – In fisica e in Matematica" sul sito del Dott. Michele Nardelli   http://xoomer.alice.it/stringtheory

3) Voce di Wikipedia "Successione di Fibonacci

Altri riferimenti

4) "PGTS" sul sito www.gruppoeratostene.com

5) "PGTS Parte seconda", idem

6) Articoli del Dott. Nardelli su E8, sul suo sito :

http://nardelli.xoom.it/virgiliowizard/, **con un breve cenno iniziale:**

"Scoperto il legame tra la sezione aurea e la simmetria"

"Qui di seguito un articolo in cui viene descritta la scoperta di alcuni ricercatori in Germania e Regno Unito concernente la simmetria nella materia allo stato solido a scale molto piccole…"

(Si vedano anche i riferimenti finali di tale articolo)

4) "Articoli su Fibonacci"in sezione "Articoli" del nostro sito www.gruppoeratostene.com

5)Articoli sulla Fisica Matematica , in sezione "Articoli" del nostro sito www.gruppoeratostene.com

F I N E