

***La Serie di Fibonacci e le altre serie numeriche naturali (snn) Parte seconda  
(Perché la natura evita i quadrati)***

Dedicato a Pitagora e a Fibonacci

***Giovanni Di Maria, Francesco Di Noto, Michele Nardelli, Annarita Tulumello***

***Abstract***

In this second part of our work “The Fibonacci series and other natural (nns)” we show as all numbers

$$n' = n^2 + n \pm a \quad \text{with } a = \text{little number } (0,1,2,3\dots)$$

are concentrated between a square  $n^2$  and next square  $(n+1)^2$  and rarely on perfect square. Now we show a new nns (mass of some particles), an only numeric triangle and an only numerical list of all numbers  $n'$ .

***Introduzione***

Nella prima parte di questo lavoro abbiamo mostrato come la natura evita i quadrati perfetti, scegliendo i numeri  $n'$  con i quali essa regola alcuni dei suoi numerosi fenomeni, con la formula

$$n' = n^2 + n \pm a \quad (1)$$

che si può scrivere anche come

$$n' = n^2 \pm n \pm a \quad (2)$$

con  $a$  molto piccolo (0, 1, 2, 3...) in genere minore di  $n$ . Per brevità, useremo sempre la forma (1);  $a = 1$  ed  $n$  sempre primo nella formula che riguarda i numeri primi secondari fattori dei numeri di dimensioni dei gruppi di Lie.

In questa seconda parte vedremo invece perché la natura evita i quadrati. Nella prima parte abbiamo visto come li evita, scegliendo i suoi numeri  $n'$  tra quelli

posti a circa metà strada tra un quadrato all'altro, e cioè prossimi a  $n^2 + n^2$ , in pratica sommando i primi  $n$  numeri pari successivi (sommando i numeri dispari, invece, si ottengono i quadrati, evitati dalla natura). Il perché di questa scelta della natura potrebbe essere cercata nel principio del minimo sforzo, o della minore resistenza nel regolare e/o stabilizzare i suoi fenomeni per farli evolvere meglio da uno stato iniziale ad uno stato finale (vedi conclusione).

## Capitolo I

Premesso che la formula base (1) si può scrivere anche come

$$n' = n + n = n(n+1),$$

faremo alla fine una lista numerica unica di tutti i numeri  $n'$  coinvolti in tutti i fenomeni e le liste numeriche considerate, presi cioè una sola volta e li metteremo su un triangolo numerico unico per evidenziare meglio come essi (o per essi la natura)

sembrano addensarsi a circa metà strada tra un quadrato  $n^2$  e il successivo  $(n+1)^2$ , o il precedente  $(n-1)^2$ . Noi, per brevità, ci riferiremo sempre al successivo.

Per esempio, per  $n = 5$  ed  $n+1 = 6$ , abbiamo

$$5^2 + 5 = 25 + 5 = 30 = 6^2 - 6 = 36 - 6 = 30.$$

Soltanto  $1 = 1$  e  $144 = 12^2$  sono quadrati perfetti nella serie di Fibonacci, ma sono solo due eccezioni su un centinaio di numeri per tutte le  $s_{nn}$  considerate; altre

quattro eccezioni sono  $4 = 2^2$ ,  $16 = 4^2$ ,  $256 = 16^2$ ,  $4096 = 64^2$  e le ritroviamo tra i numeri di Witten, che emergono in certi calcoli sulle teorie di stringa; eccezioni queste che hanno la caratteristica di essere potenze di 4, con esponenti numeri di **Fibonacci** aumentati di 1:

$$1 = 0 + 1$$

$$2 = 1 + 1$$

$$4 = 3 + 1$$

$$6 = 5 + 1$$

Tali eccezioni sono ovviamente anche multipli di 8:

$$16 = 2 \times 8$$

$$256 = 32 \times 8$$

$4096 = 512 \times 8$ , con 8 numero molto importante nelle teorie di stringa, essendo il numero delle vibrazioni fisiche inerenti le superstringhe.

Inoltre, alcuni numeri di Witten sono molto vicini al quadrato di un numero  $F_n$  di Fibonacci, e quindi vicini al prodotto dei due numeri di Fibonacci precedente e successivo di  $F_n$ , e cioè  $F_{n-1} \times F_{n+1}$ . Per esempio:

$$\sqrt{32} = 5,6 \approx 5 \qquad 32 \approx 3 \times 8 = 24 = 32 - 8$$

$$\sqrt{175} = 13,22 \approx 13 \qquad 175 \approx 8 \times 21 = 168 = 175 - 7$$

$$\sqrt{8085} = 89,91 \approx 89 \qquad 8085 \approx 55 \times 144 = 7920 = 8085 - 165$$

$$\sqrt{363825} = 603,17 \approx 610 \qquad 363825 \approx 377 \times 987 = 372099 = 363825 + 8274$$

Il che non inficia affatto la regola generale, poiché sei eccezioni su 90 numeri  $n'$  in totale non sono poi tanti, ma solo il 5,4% anziché il 50% nel caso che essi fossero stati scelti a caso dalla natura. Quindi il 96,4% = 84 numeri su 90 obbediscono alla forma generale

$$n' = n^2 + n \pm a$$

Un esempio facile ed efficace per chiarire ora il **perché** la natura “sceglie” questi numeri a circa metà strada tra un quadrato e l’altro, potrebbe essere l’acqua che scende dalle montagne e forma prima un torrente e poi, unendosi ad altri torrenti, forma un fiume: se esso incontra due colline il fiume non sale mai su una di esse e scende dall’altra parte, e cerca un varco tra le due colline passandovi attraverso, evitando le loro cime, avendo trovato in modo del tutto naturale (seguendo semplicemente la forza di gravità) il punto o la linea di minore resistenza al suo scorrimento verso il mare (punto di arrivo). Così come fanno d’altronde anche i montanari che, per andare da una valle all’altra, non salgono sulle cime delle montagne per scendere dalla parte opposta, con grande fatica e a rischio di precipitare, ma cercano il punto più basso tra le due montagne (detto comunemente “valico”) dove poter passare con meno fatica e meno pericoli. : Così sembra fare anche la natura,

evitando matematicamente i quadrati  $n^2$  (cime) e cercando la via numerica per lei più comoda nel “valico” tra due cime successive, e precisamente  $n^2 + n$ , e poi aggiungendo o togliendo qualcosa ( il numero  $a$ ) ed a volte nemmeno questo (quando

$a = 0$ ). Ecco quindi i “valichi” puri  $n^2 + n$ , vicino ai quali passano i numeri che regolano i fenomeni naturali relativi alle  $snn$  considerate nella prima parte.

Spetta ora ai fisici capire meglio questa frequentissima scelta della natura (vedi conclusioni). Mentre, com’è noto, la differenza tra due quadrati è sempre dispari  $(2n+1)$ , la differenza tra due valichi successivi è sempre pari  $(2n)$ :

$V_0 = 0^2 + 0 = 0$	
$V_1 = 1^2 + 1 = 2$	$V_1 - V_0 = 2 - 0 = 2$
$V_2 = 2^2 + 2 = 6$	$V_2 - V_1 = 6 - 2 = 4$
$V_3 = 3^2 + 3 = 12$	$V_3 - V_2 = 12 - 6 = 6$
$V_4 = 4^2 + 4 = 20$	$V_4 - V_3 = 20 - 12 = 8$

$$V_5 = 5^2 + 5 = 30 \qquad V_5 - V_4 = 30 - 20 = 10$$

.... ..

Con  $2 = 2$ ,  $6 = 2 + 4$ ,  $12 = 2 + 4 + 6$ ,  $20 = 2 + 4 + 6 + 8$ ,

$30 = 2 + 4 + 6 + 8 + 10$ , e così via, ogni  $V_n$  è la somma dei primi  $n$  numeri pari,

scelta dalla natura rispetto all'alternativa somma dei primi  $n$  numeri dispari, che dà invece un quadrato invece di un valico:

$$1 + 3 = 4 = 2^2$$

$$1 + 3 + 5 = 9 = 3^2$$

$$1 + 3 + 5 + 7 = 16 = 4^2$$

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 25 = 5^2$$

.... ..

Una scelta matematica (cioè il perché matematico), quindi, che potrebbe benissimo nascondere una scelta fisica (il perché fisico), ma su questo si pronunzieranno i fisici, una volta compresa dal loro punto di vista questa scelta della natura basata, probabilmente, come noi abbiamo già ipotizzato, su una legge di minore resistenza alla regolarità ed alla stabilità dei fenomeni naturali connessi alle relative  $s_{nn}$ , sia quelle considerate nella parte prima di questo lavoro, sia anche quelle ancora da connettere ad una nuova  $s_{nn}$ , e ce ne potrebbero essere tanti.

Insomma, la componente matematica

$$V_n = n^2 + n \quad (\text{valico})$$

diventerebbe poi una legge fisica

$$n' = n^2 + n \pm a$$

con la semplice aggiunta o sottrazione di un piccolo numero "a", che spesso è anche 0, oppure +1 (come per esempio nei numeri primi riguardanti i gruppi di Lie), attraverso la formula delle geometrie proiettive

$$n' = n^2 + n + 1$$

dove sia n sia n' debbono essere primi (per n = 2, 3, 5 ,11. abbiamo n' = 7, 13, 31, 133). Ed i gruppi di Lie, ricordiamo, sono molto importanti nel Modello Standard e nelle teorie di stringa, come anche i numeri di Witten, che abbiamo connesso ai numeri di Fibonacci (coinvolti peraltro anche in tutte le altre snn)

## *Capitolo II*

Ora costruiamo una tabella unica riepilogativa di tutti i numeri appartenenti a tutte le otto serie numeriche naturali considerate nella prima parte, prendendo i numeri una sola volta per formare infine una lista numerica unica e metterla in un triangolo numerico unico, per mostrare chiaramente la loro prossimità ai “valichi” numerici prima definiti come

$$V_n = n^2 + n$$

**TABELLA UNICA RIEPILOGATIVA**  
(i numeri di Fibonacci sono sempre in corsivo)

n	serie Fib. Fibonacci	gruppi di Lie	Stab. nuclea.	Bio- foton	orbite pianeti	vibraz stringhe	partiz.di numeri	numeri di Witten	V <sub>n</sub> (Valichi)
	<i>1</i>								
	<i>1</i>						<i>1</i>		0
1	<i>2</i>		<i>2</i>		<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
1	<i>3</i>				<i>3</i>	<i>3</i>	<i>3</i>		<i>2</i>
2	<i>5</i>				<i>5</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>4</i>	<i>6</i>
2	<i>8</i>			<i>7</i>	<i>7</i>	<i>7</i>	<i>7</i>	<i>7; 8</i>	<i>6</i>
3	<i>13</i>	<i>14</i>		<i>14</i>	<i>11</i>	<i>11; 13</i>	<i>11; 15</i>	<i>14; 16</i>	<i>12</i>
4	<i>21</i>				<i>17</i>	<i>19</i>	<i>22</i>	<i>21</i>	<i>20</i>
5	<i>34</i>		<i>28</i>	<i>32</i>	<i>29</i>	<i>31; 37</i>	<i>30</i>	<i>32</i>	<i>30</i>
6	<i>55</i>	<i>52</i>	<i>50</i>		<i>47</i>	<i>47; 59</i>	<i>42; 56</i>		<i>42; 56</i>
8;9	<i>89</i>	<i>78</i>	<i>82</i>	<i>80</i>		<i>83</i>	<i>77</i>		<i>72; 90</i>
11	<i>144</i>	<i>133</i>				<i>131; 139</i>	<i>101; 135; 176</i>	<i>105; 154; 175</i>	<i>132</i>
15;16	<i>233</i>	<i>248</i>		<i>270</i>		<i>231; 233</i>		<i>256</i>	<i>240; 272</i>
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
MAX	<i>233</i>	<i>248</i>		<i>270</i>	<i>47</i>	<i>233</i>	<i>176?</i>	<i>256?</i>	<i>272</i>

Con MAX si indicano i numeri naturali massimi osservati nelle snn relative ad alcuni fenomeni: 233 come numero di Fibonacci nelle teorie di stringa, 248 nei gruppi di

Lie, 270 nei ritmi di emissione di biofotoni, tutti nell'ordine di 233 come numero di Fibonacci e del valico 272, mentre 47, circa la media 44,5 tra 34 e 55, è il massimo osservato per le orbite dei pianeti, almeno in quelli solari (su altre stelle con più pianeti si potrebbe osservare anche un numero vicino a 55 o anche a 89, oppure un numero vicino alla loro media  $(55+89)/2=72$ ). Questi numeri massimi osservati sono importanti perché potrebbero indicarci un limite numerico (tra 200 e 300) oltre il quale la natura non potrebbe andare per regolare o stabilizzare i suoi fenomeni (vedi in seguito). Vediamo ora anche la lista unica dei numeri n' e delle loro ripetizioni (o presenze)

### **LISTA UNICA**

(i numeri primi sono asteriscati; i numeri primi naturali di forma  $6f \pm 1$  con f numeri di Fibonacci sono indicati con due asterischi)

n'	presenze	forma $n' = \frac{n^2}{n} + n \pm a$	Vn
<b>1</b>	2	$0^2 + 0 + 1$	
<b>2*</b>	6	$1^2 + 1 + 0$	$2 = V_0$
<b>3*</b>	3	$1^2 + 1 + 1$	
4	1	$1^2 + 1 + 2$	
<b>5**</b>	4	$2^2 + 2 - 1$	
<b>7**</b>	4	$2^2 + 2 + 1$	
<b>8</b>	3	$2^2 + 2 + 2$	
<b>11**</b>	3	$3^2 + 3 - 1$	
<b>13**</b>	2	$3^2 + 3 + 1$	
14	3	$3^2 + 3 + 2$	
15	1	$3^2 + 3 + 3$	
16	1	$3^2 + 3 + 4$	
<b>17**</b>	1	$3^2 + 3 + 5$	
<b>19**</b>	1	$4^2 + 4 - 1$	

<b>21</b>	2	$\frac{2}{4}$	+	4	+	1	
22	1	$\frac{2}{4}$	+	4	+	2	
29**	1	$\frac{2}{5}$	+	5	-	1	
30	1	$\frac{2}{5}$	+	5	+	0	30 = V5
31**	1	$\frac{2}{5}$	+	5	+	1	
32	2	$\frac{2}{5}$	+	5	+	2	
<b>34</b>	1	$\frac{2}{5}$	+	5	+	4	
37*	1	$\frac{2}{6}$	+	6	-	5	
42	1	$\frac{2}{6}$	+	6	+	0	42 = V6
47**	2	$\frac{2}{6}$	+	6	+	5	
50	1	$\frac{2}{7}$	+	7	-	6	
52	1	$\frac{2}{7}$	+	7	-	4	
<b>55</b>	1	$\frac{2}{7}$	+	7	-	1	
56	1	$\frac{2}{7}$	+	7	+	0	56 = V7
59*	1	$\frac{2}{7}$	+	7	+	3	
77	1	$\frac{2}{8}$	+	8	+	5	
78	1	$\frac{2}{8}$	+	8	+	6	
80	1	$\frac{2}{8}$	+	8	+	8	
82	1	$\frac{2}{8}$	+	8	+	10	
83*	1	$\frac{2}{8}$	+	8	+	11	
89*	1	$\frac{2}{9}$	+	9	-	1	
101*	1	$\frac{2}{9}$	+	9	+	11	

105	1	$10^2$	+	10	-	5
131*	1	$11^2$	+	11	-	1
133*	1	$11^2$	+	11	+	1
135	1	$11^2$	+	11	+	3
139	1	$11^2$	+	11	+	7
<b>144</b>	1	$11^2$	+	11	+	12
176	1	$13^2$	+	13	-	6
231	1	$15^2$	+	15	-	9
<b>233*</b>	1	$15^2$	+	15	-	7
248	1	$15^2$	+	15	+	8
256	1	$15^2$	+	15	+	16
270	1	$16^2$	+	16	-	2
297	1	$17^2$	+	17	-	9

#### Osservazioni:

- i numeri di ***Fibonacci*** sono in corsivo e in grassetto ;
- i numeri primi (11 in tutto) sono contrassegnati da un asterisco;
- i numeri primi naturali (8 in tutto) sono contrassegnati da due asterischi;
- i quadrati perfetti sono pressocchè assenti (ce ne sono solo cinque : 1, 4 , 16 , 144 e 256 su cinquanta numeri n’).
- dopo le varie ripetizioni (frequenze) iniziali, con il record di cinque presenze per il numero 7, i numeri diventano sempre meno presenti, e dopo il 15 (con le eccezioni di 21, 32 e 47) sono presenti una sola volta.
- la forma base  $n' = n + n + 0$  (formula del “valico”) è presente in soli quattro casi;
- in tutti gli altri casi  $\pm a$  è in genere minore di n, e quindi vicino ad un valico; eccezionalmente è invece; uguale o maggiore di n;

- la media aritmetica tra i 50 valori di  $\pm a$  è  $78/50 = 1,56$ , molto vicina allo zero, e quindi ai valori del valico corrispondente:  $\pm a = 0$  si verifica in quattro casi;  $\pm a = 1$  si verifica in ben quattordici casi e  $\pm a = 2$  si verifica in sei casi; poiché la media è di  $1,56 \approx 2$ , abbiamo  $4 + 14 + 6 = 24$  numeri  $n'$  in media, su 50 in tutto, e quindi il 48% di tutti i numeri; per gli altri 26,  $\pm a$  è quindi maggiore di 2. I casi più importanti

sono i numeri  $n' = n^2 + n + 1$  con  $n$  primo, che danno i fattori primi della  $snn$  relativa ai Gruppi di Lie (vedi parte prima).

Tutti i numeri  $n'$  si possono mettere anche su un triangolo numerico unico, e per la loro particolare forma numerica, si troveranno molto vicini all'ipotenusa (poiché sull'altezza ci sono i quadrati  $n^2$  e sulla base i numeri da  $n^2$  ad  $n^2 + n$ )

### **TRIANGOLO NUMERICO UNICO FINO AD $n = 9$**

(i numeri  $n'$  sono in grassetto; a sinistra dell'ipotenusa ci sono i numeri con  $-a$ , a destra quelli con  $+a$ , e sull'ipotenusa, sottolineati e in grassetto, quelli con  $a = 0$ , i valichi interessati 2, 20, 30, 42, 56; sui valichi 6, e 12, 72, 90, 110, 132 ecc. non ci sono invece numeri  $n'$  numeri, ma ce ne sono di vicinissimi (7, 55, 89, 131, 133))

$n^2$																													
<u><math>n</math></u>																													
0	<u>0</u>	<u>1</u>																											
1	<b>1</b>	<u>2</u>	<b>3</b>																										
2	<b>4</b>	<b>5</b>	<u>6</u>	<b>7</b>	<b>8</b>																								
3	9	10	<b>11</b>	<u>12</u>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>																						
4	<b>16</b>	<b>17</b>	18	19	<u>20</u>	<b>21</b>	<b>22</b>																						
5	25	26	27	28	<b>29</b>	<u>30</u>	<b>31</b>	<b>32</b>	33	<b>34</b>																			
6	36	<b>37</b>	38	39	40	41	<u>42</u>	43	44	45	46	<b>47</b>																	
7	49	<b>50</b>	51	<b>52</b>	53	54	<b>55</b>	<u>56</u>	57	58	<b>59</b>																		
8	64	65	66	67	68	69	70	71	<u>72</u>	73	74	75	76	<b>77</b>	<b>78</b>	79	<b>80</b>												
9	81	<b>82</b>	<b>83</b>	84	85	86	87	88	<b>89</b>	<u>90</u>																			
...	.....																												
11																<b>131</b>	<u>132</u>	<b>133</b>	134	<b>135</b>									
12																<b>144</b>											<b>154</b>	155	<u>156</u>
.....	.....																												

Come si può facilmente notare, gran parte dei numeri  $n'$  (1, 2, 5, 7, 11, 13, 19, 21, 29, 30, 31, 42, 56, 89, 131, 133) si concentra accanto all'ipotenusa, o sull'ipotenusa

stessa ( 2, 30, 42, 56), mentre gli altri sono un po' più distanti (hanno  $\pm a > 2$  ), e con rarissimi quadrati (1,4,16...) sull'altezza.

Ogni serie ha i suoi numeri massimi (MAX) osservati in natura (tranne che per  $p(n)$ , le partizioni di numeri, per il quale non conosciamo un tale numero, e per i numeri di Witten, per i quali abbiamo provvisoriamente considerato rispettivamente 135 e 256, in attesa di ulteriori verifiche. Dopo tali numeri massimi, le diverse  $snn$  si allontanano sempre più tra di loro, e il loro forte intreccio iniziale (frequenze ripetute, ossia alcuni numeri  $n'$  presenti in più serie numeriche) si fa sempre più debole al crescere di  $n$ , e la natura sembra non usare dei numeri ancora più grandi di quelli osservati (in genere, come abbiamo già accennato, compresi tra 200 e 300), forse perchè i relativi fenomeni perderebbero in regolarità e stabilità, divenendo in qualche misura "caotici" e quindi non più regolabili in questo modo. Ma forse i numeri  $n'$  fino ai rispettivi massimi osservati sarebbero sufficienti allo scopo, e sarebbe anche questo il motivo per cui non si osservano fiori con 233 petali, o atomi più stabili con peso atomico maggiore di 82, ecc.

Ci potrebbero essere altri fenomeni naturali regolati con altre serie numeriche, per esempio le masse della particelle elementari (muoni, mesoni, barioni - vedi Nota 1 finale). Ne riprenderemo lo studio quando ne scopriremo altri o ce li segnaleranno gentilmente i lettori/visitatori del nostro sito, del che li ringraziamo anticipatamente..

## **CONCLUSIONI**

Abbiamo visto, in questa seconda parte del lavoro sulle serie numeriche naturali, oltre al come la natura sceglie i suoi numeri (vicino ai "valichi"), e cioè sommando i primi numeri pari e aggiungendo o togliendo qualche unità (il numero  $\pm a$ ), anche il probabile perché di questa scelta: motivi di minore resistenza, di minimo sforzo, o qualcosa del genere, rispetto all'altra alternativa, e cioè la somma dei primi  $n$  numeri

2

dispari, che da sempre quadrati perfetti  $n^2$ ; e che, come abbiamo già visto, la natura tende ad evitare il più possibile, nel regolare i suoi fenomeni tramite le  $snn$ , in modo particolare la serie di Fibonacci (che di per se regola molti fenomeni) e le partizioni di numeri, che ne regola altri, ed ognuna di esse da luogo a qualche  $snn$  secondaria per altri fenomeni ancora (per esempio la stabilità nucleare, le orbite dei pianeti, le vibrazioni di stringa, ecc.). Spetta ora ai fisici di capire meglio come la forma dei

2

numeri  $n' = n + n \pm a$  sia preferita dalla natura, se per i probabili motivi di minore resistenza da noi suggeriti, oppure anche per eventuali altri validi motivi che essi scopriranno. Forse la natura si evolve, tramite i suoi numerosi fenomeni, da uno stato iniziale (per es. Il Big -Bang) ad uno finale (Big Crunch oppure espansione infinita), e tali fenomeni troverebbero minore resistenza con tali numeri anziché con altri, così come l'acqua, dal suo stato iniziale (neve o ghiaccio sulle montagne) scende verso il mare (stato finale) attraverso i più comodi valichi (o valli), guidata dalla forza di

gravità che la guida sempre più in basso, fino al mare. I fisici dovranno e potranno scoprire qual è la corrispondente “legge di gravità” generale, per tutti i fenomeni, e che li guida verso lo stato finale della natura, quale esso sia.

Infine, ricordiamo che i numeri di Fibonacci regolano i fenomeni quantistici (stabilità nucleare, vibrazioni di stringhe, masse di particelle (per queste vedi Nota 1 finale) ma anche quelli macroscopici, come orbite di pianeti e spirali di galassie; e questo potrebbe essere un indizio interessante, utilizzabile in eventuali future TOE, le teorie del tutto che dovranno conciliare fisica quantistica e relatività generale, i cui fenomeni sono spesso incompatibili (i primi sono non locali, i secondi sono locali). A tale proposito i numeri della serie di Fibonacci (essa stessa una snn, e alla base di altre snn) sembrano essere alla base sia di fenomeni quantistici sia di fenomeni macroscopici, e sembrano superare le note contraddizioni tra i due tipi di fenomeni..

Per concludere, notiamo che i numeri tra i numeri  $n'$  che precedono o seguono un quadrato, ci sono spesso dei “vuoti” sempre più grandi (sia pure in modo irregolare) al crescere di  $n$ , a conferma di quanto detto (i numeri  $n'$  evitano i quadrati perfetti, salvo le poche eccezioni già viste). Ecco alcuni esempi:

29 - 22 =	7,	attorno al quadrato	25
37 - 34 =	3,	attorno al quadrato	36
50 - 47 =	3,	attorno al quadrato	49
77 - 59 =	18,	attorno al quadrato	64
101 - 89 =	12,	attorno al quadrato	100
131 - 105 =	26,	attorno al quadrato	121
176 - 154 =	22,	attorno al quadrato	169
<b>231 - 176 =</b>	<b>55</b>	attorno al quadrato	225 ( <b>55</b> vuoto massimo osservato)
297 - 270 =	27,	attorno al quadrato	289

Il che significa, per esempio, che tra il numero  $n' = 270$  e il numero successivo  $n' = 297$ , c'è un vuoto di 27 unità senza nessun'altro numero  $n'$  intermedio, e lo stesso accade per le differenze (vuoti) precedenti: **55**, 22, 26, 12, 18, ecc., il che chiarisce ulteriormente come i numeri  $n'$  evitano accuratamente i quadrati, e cioè in modo

sicuramente non casuale, proprio a causa della loro forma  $n' = n + n \pm a$ .

I numeri  $n'$  sono, quindi, assolutamente non casuali. Se lo fossero, fino a  $n' = 272$  (il valico maggiore coinvolto) ci sarebbero  $\sqrt{272} = 16,49 \approx 16$  quadrati tra i numeri  $n'$ , invece, come abbiamo visto, ce ne sono solo 6, circa un terzo anziché la metà come nel caso che fossero casuali.

### **Nota 1.** *Progetto Polymath – Gyre e Gimble.*

Successione di Fibonacci (Fibonacci numbers) a cura della Prof.di Chiara Baldovino, con alcuni esempi di fenomeni naturali connessi ai numeri di Fibonacci, come i fiori, e l'osservazione che il più grande girasole mai visto aveva 144, 89 e 55 spirali; il che conferma la nostra osservazione di 144 come uno dei numeri massimi osservati per

fenomeni riguardanti la serie di Fibonacci (**233** per le vibrazioni delle stringhe) e con l'osservazione che lo sviluppo armonico della forma, tramite la spirale logaritmica, *“è legato alla necessità degli esseri viventi di crescere “secondo natura” in maniera ottimale e meno dispendiosa possibile”* confermando la nostra

ipotesi di “minore resistenza” (= minore dispendio) tramite i numeri di forma

aritmetica  $n' = n + n \pm a$ , forma alla quale obbediscono anche e soprattutto i numeri di Fibonacci, in modo particolare **2, 5, 13, 21, 55, 89**, tra quelli inferiori al **144**; e **377, 610, 987**, ecc tra quelli superiori a **144**, che però non sembrano essere coinvolti in fenomeni naturali, essendo superiori al numero massimo osservato.

Notiamo che i numeri  $n'$  hanno di solito la radice quadrata con parte decimale intorno  $a = 0,5$ , per esempio  $\sqrt{21}=4,58$ ,  $\sqrt{89} = 9,43$ ,  $\sqrt{610} = 24,69$ , tranne che per **144**, che insieme ad 1 forma la sola coppia di eccezioni per i numeri di Fibonacci che sono quadrati perfetti, e quindi con parte decimale nulla..

**Nota 2.** Nuova *snn* riguardante le masse di alcuni muoni, mesoni e barioni.

Abbiamo trovato di recente una nuova serie numerica naturale, costituita dai numeri che rappresentano le masse di alcune particelle elementari (Dal libro “Gli scienziati”- Istituto Geografico De Agostini, 1974, pag. 150), e che obbediscono anch’essi alla

forma generale delle *snn*.  $n' = n + n \pm a$  con  $a$  molto piccolo ed in genere minore di  $n$ . Prenderemo, per maggiore semplicità, solo la parte intera di tali numeri, essendo ininfluente la parte decimale; e solo un numero  $a$  a rappresentanza di una o più particelle omogenee di ogni categoria (nell’ordine:  $a =$  muoni,  $b =$  mesoni,  $c =$  barioni) come da seguente tabella:

Cat.	Nome	simbolo	massa	forma	$n + n \pm a$	$\approx$	<i>numeri di Fibonacci</i>
a	muone	$\mu$	206	-	$14 + 14 - 4 = 206$	$=$	<b>144</b> + 62 (62 $\approx$ 55)
b	pione	$\pi$	273	-	$16 + 16 + 1 = 273$	$=$	<b>233</b> + 40 (40 $\approx$ 34)
b	mesone k	k	966	o	$31 + 31 - 26 = 966$	$=$	<b>987</b> - 21
b	eta	$\eta$	1074		$32 + 32 + 18 = 1074$	$=$	<b>987</b> + 87 (87 $\approx$ 89)
c	protone	p	1836		$42 + 42 + 30 = 1836$	$=$	<b>1597</b> + 239 (239 $\approx$ 233)

$$\begin{array}{l}
c \text{ sigma} \quad \Sigma \quad 2342 \quad 48^2 + 48 - 10 = 2342 = \mathbf{2584} - 242 \quad (242 \approx \mathbf{233}) \\
c \text{ omega} \quad \Omega \quad 3280 \quad 57^2 + 57 - 26 = 3280 = \mathbf{4181} - 901 \quad (901 \approx \mathbf{987})
\end{array}$$

come possiamo notare, la differenza tra la massa ed il numero di Fibonacci più vicino dapprima decresce: 55, 34, 21, poi invece cresce: 89, 233, 987, il che potrebbe essere non casuale); le masse delle suddette particelle rispettano la forma generale dei numeri  $n'$ , con  $n$  vicini ai numeri primi 13, 17, 31, 43, 47, 59, mentre  $57 = 3 \times 19$ , pur non essendo primo, risponde perfettamente alla formula delle geometrie proiettive

$$n' = n + n + 1 \quad \text{per } n \text{ primo} = 7,$$

e quindi il numero 57 potrebbe essere coinvolto anch'esso nel problema della massa. Tra i numeri  $n$ , ritroviamo come numero primo il 31 (mesone  $k$ ), che a sua volta è  $n'$  per  $n = 5$ :

$31 = 5 + 5 + 1$ , essendo 31 fattore di 248 numero di Lie (E8), infatti  $248 = 8 \times 31$ . La massa del mesone  $k$  è 966, vicino al numero di Fibonacci **987** con  $987 - 966 = \mathbf{21}$ , con 987 e 21 entrambi numeri di Fibonacci, e 21 come differenza minima tra i numeri delle masse ed i numeri di Fibonacci più vicini. Tutto ciò (31 numero primo, con  $31 \times 8 = 248$  numero di Lie e 987 e 21 entrambi numeri di Fibonacci connessi a 31) potrebbe essere probabilmente utile nel problema del gap di massa (congettura di Yang – Mills), vista la possibile connessione generale  $s_{nn}$  – Fibonacci – masse.

Se vediamo anche i rapporti tra due numeri  $n'$  successivi relativi alle masse, notiamo altre possibili connessioni con i numeri di Fibonacci, questa volta però con il numero aureo 1,618 e/o sue radici quadrate o quarte o loro medie aritmetiche, o anche di sue potenze o loro medie aritmetiche (coinvolgendo anche  $\pi = \mathbf{3,14}$  ed  $e := \mathbf{2,718}$ )

$$273 / 206 = 1,32 \approx 1,27 = \sqrt{1,618}$$

$$966 / 273 = 3,53 \approx 3,42 = \left( \sqrt[3]{1,618} + \sqrt[2]{1,618} \right) / 2$$

$$1074 / 966 = 1,11 \approx 1,12 = \sqrt[4]{1,618}$$

$$1836 / 1074 = 1,7094 \approx 1,7093 = (\sqrt{3,14} + \sqrt{2,718}) / 2$$

$$2342 / 1836 = 1,2755 \approx 1,2720 = \sqrt{1,618}$$

$$3280 / 2342 = 1,4005 \approx 1,4346 = \sqrt[4]{1,618^3}$$

$$3280 / 2342 = 1,4005 \approx 1,4142 = \sqrt{2}$$

$$3280 / 1836 = 1,7864 \approx 1,7720 = \sqrt{3,14}$$

Quindi doppia relazione tra i numeri di massa ed i numeri di Fibonacci: la prima con la loro vicinanza, tramite differenze molto vicine a numeri di Fibonacci minori, la seconda (conseguenza della prima) con i rapporti successivi, connessi a radici del numero aureo 1,618, **ma anche di  $\pi$**  e del numero *e*.

**Nota 3.** *Sulla Teoria di Yang - Mills.*

In breve, questa teoria dice che (da Wikipedia, voce “I Problemi del Millennio”):

**“ In fisica, la teoria quantistica di Yang – Mills descrive la rottura della simmetria delle fasi primordiali dell’universo. Questa teoria segnò una rottura totale con le vecchie teorie ed attualmente è un cardine del Modello Standard. Il problema è una mancanza di verifica teorica di alcuni degli elementi matematici utilizzati dalla teoria”**

Ricordiamo brevemente che simmetria vuol dire anche gruppi di simmetria, e quindi anche gruppi di Lie, che potrebbero essere utili alla suddetta verifica. I numeri primi primari  $n = 2, 3, 5$  e  $11$  danno i numeri primi secondari  $n' = n^2 + n + 1$ , e cioè  $7, 13$  e  $31$ , fattori primi dei numeri di Lie (vedi snn  $14, 52, 78, 133$  e  $248$ ), e potrebbero essere utili in qualche modo alla soluzione del gap di massa (vedi Nota 1) e quindi alla teoria di Yang – Mills come problema del Millennio. Anche alla luce del contenuto di questo lavoro, moltissimi fenomeni naturali, masse di particelle comprese, sono regolati dalle relative snn, in modo particolare dalla serie di Fibonacci, dalle partizioni dei numeri e dai numeri primi secondari ed i gruppi di Lie, e tutte sono di forma  $n' = n^2 + n \pm a$ .

**Nota 4.** Sulla possibile spiegazione fisica del perché anche i numeri evitano le “cime” e preferiscono i “valichi”.

Secondo i più recenti studi di cosmologia, l’Universo ha avuto inizio circa 14-15 miliardi di anni fa, in un punto di quello che i cosmologi di stringa definiscono “Paesaggio”, con densità di energia sufficiente ad espandere la nostra “bolla” di spazio almeno  $10^{20}$  volte. La densità di energia durante questa fase era molto elevata. A quell’epoca l’Universo non era intrappolato in una “valle” del Paesaggio, ma si trovava su di un “altopiano” (o “cima”) lievemente inclinato. Via via che si gonfiava, la nostra bolla di spazio (l’universo osservabile) rotolava lentamente lungo il leggero declivio dirigendosi verso un improvviso e ripido dislivello, lungo il quale è discesa molto rapidamente convertendo l’energia potenziale in calore e particelle. La discesa che ha dato origine alla materia presente nell’Universo, è detta *reheating* (“ritermalizzazione”). Infine l’Universo è rotolato nella “valle” (o valico) in cui si trova attualmente, con il suo minuscolo ed antropico valore della costante cosmologica. Quindi, la cosmologia che conosciamo si riduce ad un breve rotolamento da un valore dell’energia del vuoto ad un altro. La tesi secondo cui esisterebbero infiniti universi, per spiegare il nostro, è conseguenza inevitabile di principi ben consolidati e verificati della relatività generale e della

meccanica quantistica. Per il “ribollire” di un’infinità di universi locali sono necessarie soltanto due ipotesi: l’esistenza di un Paesaggio ed il fatto che l’Universo sia partito da una densità di energia (cioè da una quota) molto elevata (cima). La prima potrebbe rivelarsi non essere affatto un’ipotesi: la matematica della teoria delle stringhe sembra rendere il Paesaggio inevitabile. E la seconda, cioè l’elevata densità di energia, è una caratteristica di ogni cosmologia che inizia con un Big Bang e sembrerebbe suffragata dalle recenti scoperte matematiche di cui si tratta nel presente lavoro.

Adesso consideriamo un Universo, o anche solo una piccola porzione di spazio, situato in un punto arbitrario del Paesaggio unicamente soggetto alla condizione che in esso la densità di energia sia piuttosto alta. Come ogni sistema meccanico, anche questo comincerà ad evolvere verso regioni di energia potenziale inferiore. Immaginiamo di porre una palla da bowling sulla cima del monte Everest. Qual è la probabilità che rotoli giù fino al livello del mare senza rimanere bloccata da qualche parte? Non molto alta. E’ di gran lunga più probabile che si fermi in qualche “avvallamento” locale non lontano dalla “cima” della montagna, e le condizioni iniziali – esattamente da dove abbia iniziato a rotolare e con

quale velocità – importano assai poco. Ciò che vale per le palle da bowling vale anche per la nostra porzione di spazio: molto probabilmente ruzzolerà sul fondo di qualche “valle”, dove comincerà a “gonfiarsi”. Si creerà così un prodigioso volume di spazio autoclonante, tutto situato nella stessa “valle”. Ci sono naturalmente “valli” vicine, ma per raggiungerle l’Universo dovrebbe superare valichi più alti della valle di partenza, e non può farlo perché gli manca l’energia necessaria. Dunque rimane dove si trova e continua a gonfiarsi in eterno. Ora è noto che il vuoto ha le “fluttuazioni quantistiche”. Tali fluttuazioni fanno sì che si formino e scompaiano nuove bollicine. L’interno di queste bolle può trovarsi un fondovalle vicino ed a quota più bassa. Le bolle si formano di continuo, ma nella maggior parte dei casi sono troppo piccole per iniziare a crescere: la tensione superficiale dell’interfaccia che le separa dal vuoto circostante le “strizza” e le toglie di mezzo. Ogni tanto, però, si forma una bolla abbastanza grande da iniziare a crescere. L’idea dell’inflazione eterna, con la sua prolifica creazione di ogni sorta di universi bolla è un’ipotesi molto realistica. L’espansione esponenziale dello spazio sembra definitivamente assodata, nessun cosmologo la mette in dubbio. La possibilità della molteplicità di valli non è per nulla insolita, e lo stesso dicasi per l’ipotesi

che una regione in espansione produca bolle di energia inferiore. La novità introdotta dalla teoria delle stringhe è il numero esponenzialmente elevato di “valli” con un’incredibile varietà di ambienti. La maggior parte dei teorici di stringa seri ammettono che il ragionamento sembra solido. Dove eravamo prima di comparire sull’”altopiano” inflazionario (“cima”)? La risposta più probabile è che arrivassimo da una “valle” vicina di altitudine maggiore. La teoria delle stringhe ci dice in che cosa quella valle differiva dalla nostra: i “flussi” avevano altri valori, le “brane” avevano altre posizioni ed i “moduli di compattificazione” erano diversi. Probabilmente durante il superamento della “cima” che divide il valico dallo scalino le “brane” si sono annichilate una con l’altra e riposizionate, i flussi hanno cambiato valore, e forme e dimensioni di diverse centinaia di moduli sono cambiate anch’esse. Con la nuova configurazione sono arrivate le leggi della fisica che noi attualmente studiamo. Potrebbe essere questa la spiegazione fisica del perché anche i numeri evitano le “cime” e preferiscono i “valichi”? Secondo noi questa è una spiegazione molto valida ed interessante da entrambi i punti di vista: fisico e matematico.

## ***GRUPPO ERATOSTENE***

### Riferimenti

1. “La serie di Fibonacci e le altre serie numeriche (snn) – come la natura evita i quadrati”, e relativi riferimenti finali
- 2: Ing. Rosario Turco, prof. Maria Colonnese, “C’è solo un’acca tra pi e phi”  
(già sul nostro sito e sul sito dell’Ing. Turco)
3. Lavori vari sui numeri di Fibonacci, sul nostro sito e su quello del Dott. Nardelli, vedi Link
4. sito dell’Associazione “The Fibonacci quarterly”  
<http://www.engineering.sdate.edu/~fib/>
5. “Articolo “Zoologia e botanica” sul sito  
[http://www.liceoberchet.it/ricerca/sezione\\_aurea/sez.3.htm](http://www.liceoberchet.it/ricerca/sezione_aurea/sez.3.htm)
6. Sito del progetto Polymath, articolo Gyre e Gimble,  
[www.progettopolymath.it](http://www.progettopolymath.it)