

Connessioni generali tra Teorie di Stringa e Teoria dei Numeri, compresa la serie di Fibonacci.

Francesco Di Noto - Michele Nardelli

Abstract

In questo lavoro continueremo il discorso sulle possibili connessioni tra teorie di stringa e teoria dei numeri, considerati i vari e profondi legami tra le due teorie; si pensa persino che le teorie di stringa finiranno prima o poi con il coinvolgere tutta la teoria dei numeri, oltre ai già noti legami con le simmetrie (gruppi algebrici di Lie, ecc).

Recentemente abbiamo trovato una nuova e interessante connessione tra le D dimensioni spaziali coinvolte nelle teorie di stringa, con i numeri F di Fibonacci: $D = 2F$ (vedi Rif. 1).

Le teorie di stringa, com'è noto, hanno già un'imponente apparato matematico, a causa delle svariate connessioni con la teoria dei numeri, oltre

che con altre branche della matematica (geometria, algebra, ecc.). In nostri precedenti lavori (Rif. 2, ecc.) abbiamo introdotto una connessione tra i numeri primi naturali $P_n = 6F \pm 1$, con F numeri di Fibonacci, e con P_n frequenze principali di vibrazioni delle stringhe; e ancora i numeri di Fibonacci con la connessione tra i numeri di dimensioni coinvolti nelle teorie di stringa, con la relazione $D = 2F$

Dimensioni coinvolte 2, 4, 6, 10, 16, 26

Numeri di Fibonacci 1, 2, 3, 5, 8, 13

relazione che si potrebbe dimostrare molto importante in futuro, in modo particolare per quanto riguarda le simmetrie. Ma anche in altri nostri recenti lavori sono presenti la sezione aurea e il noto numero aureo $\Phi = 1,618\dots$, ed anche il concetto matematico di partizione di numero $p(n)$, presente nelle teorie sulla gravità e nelle recenti teorie di stringa.

In questo lavoro vogliamo esporre le opinioni generali di Jan Stewart sulle connessioni tra fisica e simmetria e infine l'opinione di Michio Kaku sulle connessioni tra teorie di stringa e teoria dei numeri.

Jan Stewart (da una recensione su LE SCIENZE 11 – 2008 di Piero Fabbri sul nuovo libro

“L’eleganza della verità – Storia della simmetria” (Einaudi) :

“... La fisica del Novecento viene raccontata come ineluttabilmente attratta dalla simmetria, in un continuo precipitare, dalla relatività ai quanti, dal modello standard alle stringhe, e naturalmente alla supersimmetria. Solo alla fine che ci si rende conto che l’intenzione era proprio quella di una rappresentazione in cui la matematica recita la parte della bellezza e la fisica quella della verità: riunite, una volta di più, sotto l’egida della simmetria”

E la simmetria è, come sappiamo, una componente matematica molto importante nelle teoria di stringa, ed in modo particolare nella relazione tra supersimmetria e superstringa.

Vediamo ora cosa scrive il cosmologo Prof. Michio Kaku nel suo libro “Iperspazio” (Macroedizioni), pag. 493 – 494 - 495 :

“La relazione tra la fisica (che si basa su un set di principi) e la matematica (che si basa su strutture coerenti e logiche) è quindi evidente: per risolvere un principio fisico, i fisici possono aver bisogno di molte strutture coerenti: Di conseguenza, *la fisica riunisce automaticamente molte diverse branche della matematica ...* Nella teoria della relatività di Einstein abbiamo lo stesso genere di relazione: Einstein prese spunto da diversi principi fisici come la costanza della velocità della luce e il principio di equivalenza della gravità, poi,

cercando nella letteratura matematica a sua disposizione, trovò le strutture coerenti che gli mancavano (i gruppi di Lie - che noi abbiamo recentemente collegato ai numeri di Fibonacci tramite semplici relazioni aritmetiche con i fattoriali coinvolti, essendo i gruppi di Lie collegati alle permutazioni Rif.1, N.d.A.A., il tensore metrico di Riemann, la geometria differenziale) che gli avrebbero permesso di risolvere quegli stessi principi.. Durante quel percorso Einstein scoprì come collegare quei diversi rami della matematica fino a formare un insieme coerente.

Ritroviamo lo stesso principio anche nella teoria delle stringhe, dove però la dinamica è sorprendentemente diversa.

Vista la sua complessità matematica, la teoria delle stringhe ha finito per collegare settori della matematica profondamente diversi (come le superfici di Riemann, l'algebra di Kac-Moody e la superalgebra di Lie, i gruppi finiti, le funzioni modulari e la topologia algebrica) in un modo che ha finito di stupire gli stessi matematici. Come nel caso di altre teorie fisiche, anche la teoria delle stringhe finisce per rivelare autonomamente la correlazione tra molte strutture coerenti assai diverse tra loro. Tuttavia dobbiamo ricordare come il principio fisico sottostante alla teoria delle stringhe sia tuttora ignoto. I fisici sperano che la scoperta di questo misterioso principio possa portare alla scoperta di nuove branche della matematica. Per dirla altrimenti, la ragione per cui la teoria delle stringhe non può essere risolta è che la matematica del XXI secolo non è ancora stata scoperta.

Una delle conseguenze di tale formulazione è che un principio fisico capace di unire molte teorie fisiche minori deve poter automaticamente riunire anche diverse branche della matematica, apparentemente prive di connessioni. Si tratta proprio del risultato ottenuto con la teoria delle stringhe.

Anzi, bisogna notare come, tra tutte le teorie della fisica, la teoria delle stringhe sia quella che riunisce di gran lunga il maggior numero di branche della matematica fino ad arrivare a un unico quadro coerente. Forse uno dei sottoprodotti della ricerca fisica dell'unificazione delle forze sarà l'unificazione della stessa matematica!

Naturalmente l'insieme di strutture matematiche logiche e coerenti è molto più grande dell'insieme dei principi fisici.

Ecco perché alcune strutture matematiche, come la teoria dei numeri (che secondo alcuni matematici rappresenta la matematica in assoluto più pura) non sono mai state incorporate in nessuna teoria fisica. C'è chi dice che qualcosa del genere potrebbe esistere per sempre: forse la nostra mente riuscirà a concepire molte altre strutture logiche coerenti che però non possono essere espresse in nessun principio fisico. Tuttavia tutto lascia pensare che la teoria delle stringhe possa ben presto incorporare la stessa teoria dei numeri"

Siamo perfettamente d'accordo su quello che dice il Kaku, soprattutto sulla parte finale di tali affermazioni.

Concludiamo brevemente con il motto della Scuola Pitagorica, "Tutto è numero", e con Galilei, "la natura è stata scritta con caratteri matematici" (e quindi anche numeri); e con il fatto che la teoria delle stringhe coinvolge anche la funzione zeta di Riemann e la relativa ipotesi, che a sua volta coinvolge l'aritmetica, la Teoria dei numeri, l'algebra, la geometria, l'analisi, la statistica, la probabilità, i campi finiti ed infiniti, gli operatori e ogni tipo di campo numerico: interi, razionali e irrazionali, reali, complessi, p-adici; si estende, inoltre, a

problemi come la fattorizzazione, la crittografia, le curve ellittiche e poi si collega a problemi pratici nel campo della fisica e dei linguaggi formali (come la teoria delle stringhe ecc.), fino ad arrivare a progetti importanti come quello Langlands

(Dal Block Notes matematico del nostro amico Ing. Rosario Turco, al sito: <http://mathbuildingblock.blogspot.com/>)

Noi, da parte nostra, abbiamo introdotto in più modi, nelle teorie di stringa, anche i numeri di Fibonacci, (che danno regolarità e stabilità a tutti i fenomeni naturali in cui sono coinvolti, a cominciare dalle stesse stringhe per finire alle spirali delle galassie) tramite il numero aureo e la sezione aurea, come abbiamo appunto accennato all'inizio.

Michele Nardelli - Francesco Di Noto

Riferimenti

- 1) Di Noto, Francesco, e Nardelli, Michele (2008) FIBONACCI, DIMENSIONI, STRINGHE: NUOVE INTERESSANTI CONNESSIONI – Solar CNR.**
- 2) Nardelli, M e Di Noto, F. e Tulumello. A. (2006) Fibonacci, Primi e teoria di Stringa – Solar CNR.**

3) Vedi vari articoli su Connessioni tra Teoria delle Stringhe e Teoria dei Numeri del Dott. Michele Nardelli nel sito:

<http://xoomer.alice.it/stringtheory>