

Scienza e Bellezza; Rendere visibile l'invisibile

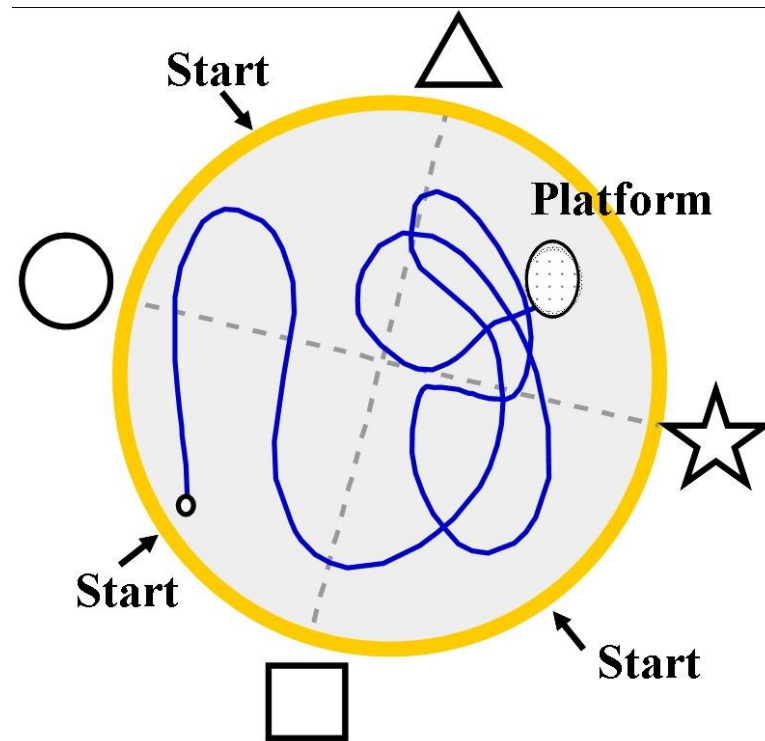
Alessandro Giuliani

Del Rigore della Scienza

... In quell'impero, l'Arte della Cartografia raggiunse una tale Perfezione che la mappa di una sola provincia occupava tutta una Città e la mappa dell'Impero tutta una Provincia. Col tempo codeste Mappe Smisurate non soddisfecero e i Collegi dei Cartografi eressero una mappa dell'Impero che uguagliava in grandezza l'Impero e coincideva puntualmente con esso. Meno Dedite allo studio della cartografia, le Generazioni Successive compresero che quella vasta Mappa era inutile e non senza Empietà la abbandonarono all'Inclemenze del Sole e degl'Inverni. Nei deserti dell'Ovest rimangono lacere rovine della mappa, abitate da Animali e Mendichi; in tutto il paese non è altra reliquia delle Discipline Geografiche. (Suarez Miranda, Viaggi di uomini prudenti, libro quarto, cap. XLV, Lérida, 1658)

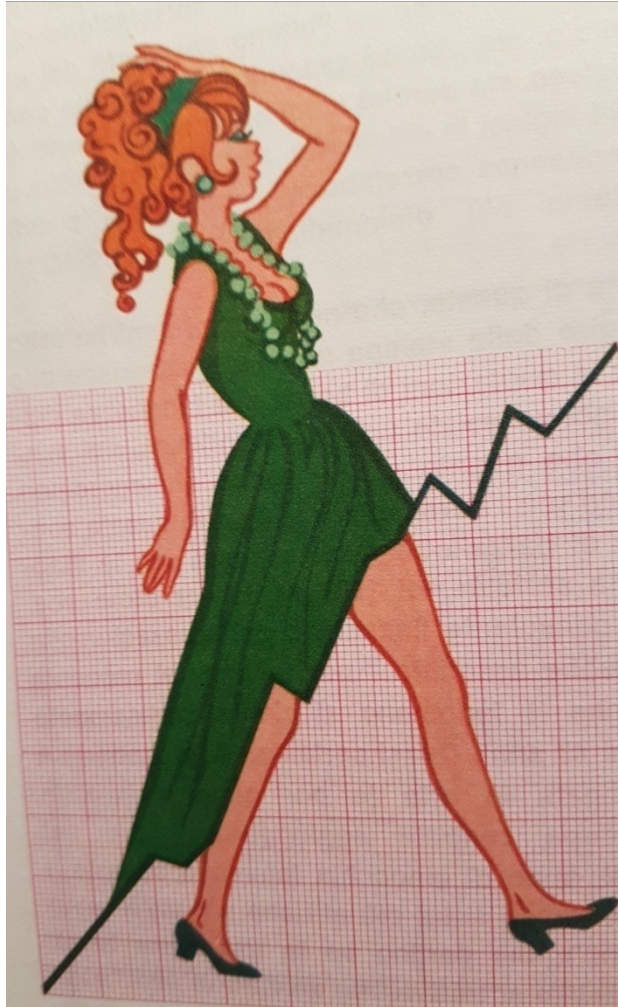
Da Jorge Luis Borges, *L'artefice* Ed. Mondadori i Meridiani vol. 1, pg. 1253

Morris Water Maze: gli scienziati si occupano di misure, il cui legame con la realtà va sempre verificato



Lo strano (?) caso del labirinto acquatico

Correlazioni spurie



La correlazione (spuria) tra l'accorciamento delle gonne e congiuntura economica positiva è stata presa sul serio da molti sociologi

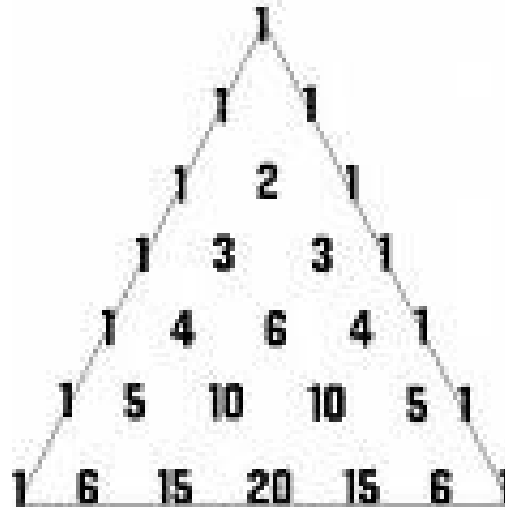
Barber, N. (1999). Women's dress fashions as a function of reproductive strategy. *Sex Roles*, 40(5), 459-471.

Docherty, C. A., & Hann, M. A. (1994). Stylistic Change in Womenswear Products Part II: The Relationship Between Hem Length and Various Economic Indicators. *Journal of the Textile Institute*, 85(2), 283-287.

Premesse statistiche (il minimo indispensabile...promesso)

Intanto Bart, per sbalordire gli amici stava architettando qualcosa, mentre Lisa, sbalordita da quello che gli aveva chiesto Bart lo andò a riferire subito ai suoi genitori, Homer e Marg ...



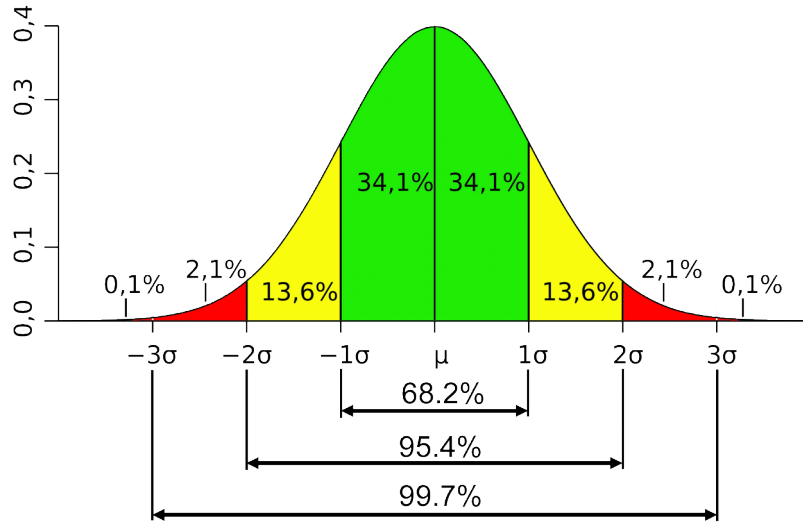


Blaise Pascal fondò il calcolo della probabilità partendo dal gioco d'azzardo. L'idea rivoluzionaria era che **solo se un fenomeno e' governato dal caso, le sue leggi collettive sono perfettamente conoscibili.** (*Noi siamo abituati a pensare il contrario*).

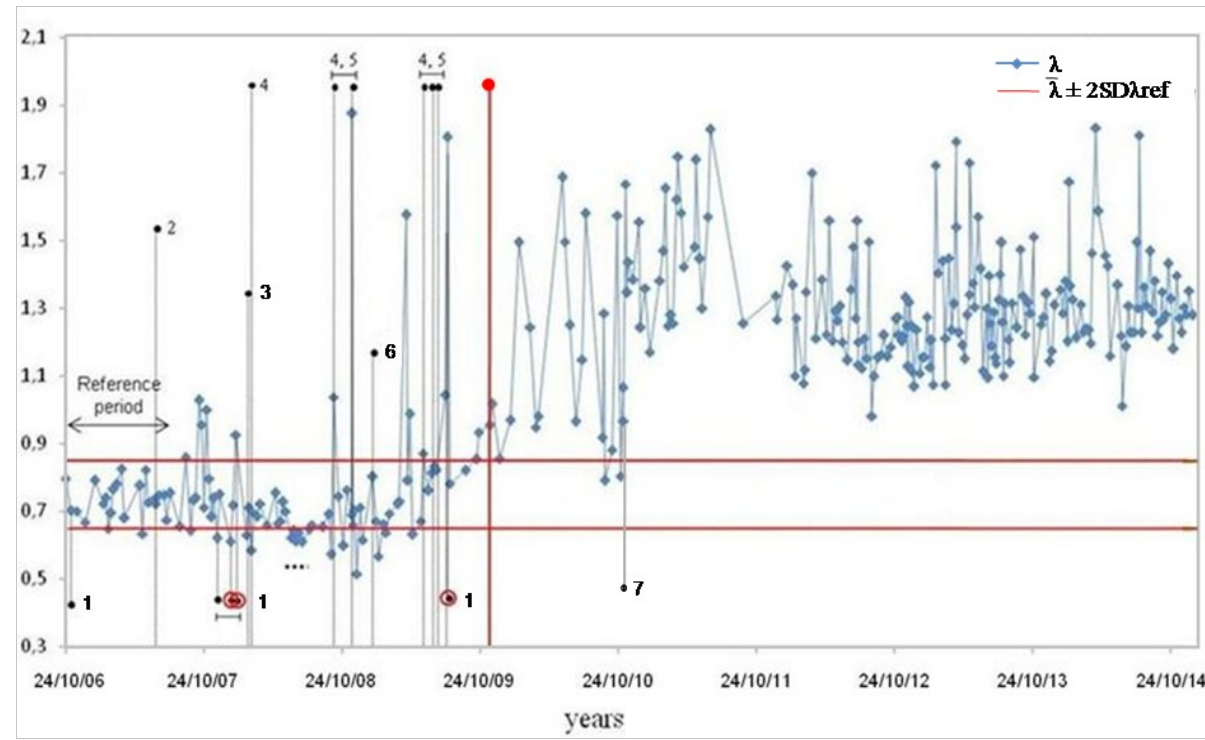


Bruno De Finetti, negli anni trenta dello scorso secolo, aggiunse un'altra idea niente male che, più o meno, suona così : **'L'unico modo ragionevole di definire la probabilità di un evento è considerarla proporzionale alla somma che siamo disposti a scommettere sul suo verificarsi'**. La soggettività è alla base del ragionamento scientifico. *(Noi siamo abituati a pensare il contrario).*

Controllo di qualità



Legend: ·¹ RF coil problems; ·² Receive path calibration failed; ·³ Gradient water replacement with MNSO4; ·⁴ Problems with external cooling system; ·⁵ Problem with Helium pump; ·⁶ Cold head replacement; ·⁷ Gradient coil replacement; · Start of systemic cooling system problems.



PROBABLE CAUSE

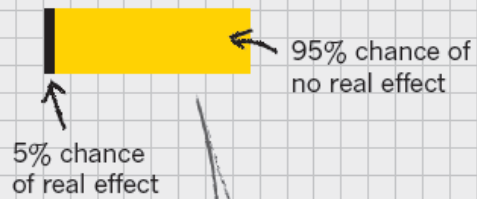
A *P* value measures whether an observed result can be attributed to chance. But it cannot answer a researcher's real question: what are the odds that a hypothesis is correct? Those odds depend on how strong the result was and, most importantly, on how plausible the hypothesis is in the first place.

■ Chance of real effect
 ■ Chance of no real effect

Before the experiment
 The plausibility of the hypothesis — the odds of it being true — can be estimated from previous experiments, conjectured mechanisms and other expert knowledge. Three examples are shown here.

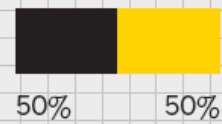
THE LONG SHOT

19-to-1 odds against



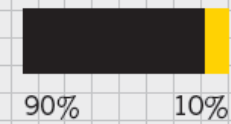
THE TOSS-UP

1-to-1 odds

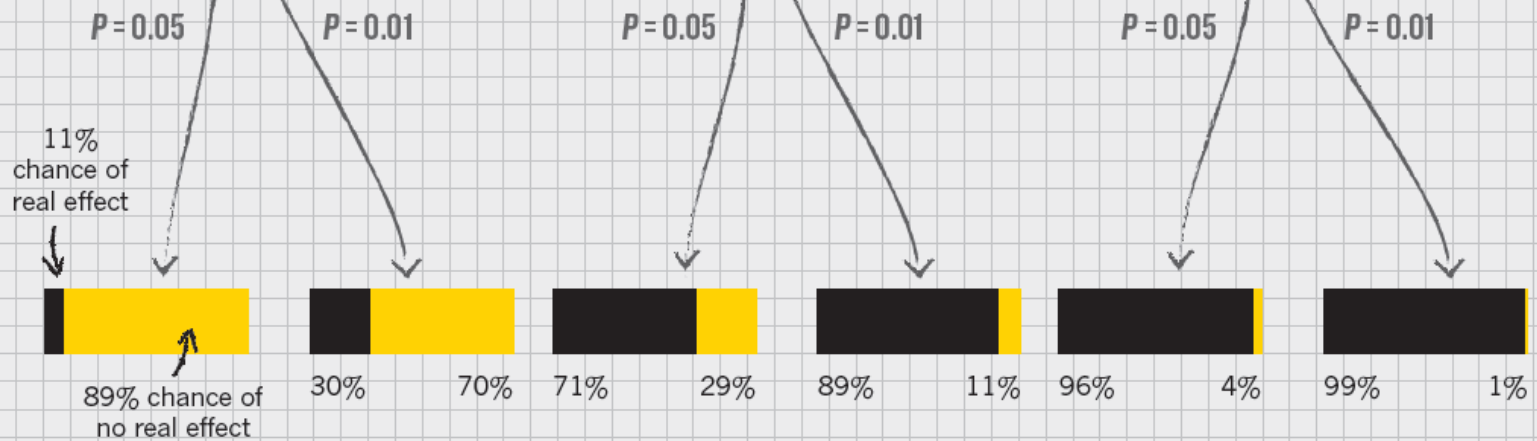


THE GOOD BET

9-to-1 odds in favour



The measured *P* value
 A value of 0.05 is conventionally deemed 'statistically significant'; a value of 0.01 is considered 'very significant'.



After the experiment
 A small *P* value can make a hypothesis more plausible, but the difference may not be dramatic.

Essay

Why Most Published Research Findings Are False

John P. A. Ioannidis

August 2005 | Volume 2 | Issue 8 | e124

Table 4. PPV of Research Findings for Various Combinations of Power ($1 - \beta$), Ratio of True to Not-True Relationships (R), and Bias (u)

$1 - \beta$	R	u	Practical Example	PPV
0.80	1:1	0.10	Adequately powered RCT with little bias and 1:1 pre-study odds	0.85
0.95	2:1	0.30	Confirmatory meta-analysis of good-quality RCTs	0.85
0.80	1:3	0.40	Meta-analysis of small inconclusive studies	0.41
0.20	1:5	0.20	Underpowered, but well-performed phase I/II RCT	0.23
0.20	1:5	0.80	Underpowered, poorly performed phase I/II RCT	0.17
0.80	1:10	0.30	Adequately powered exploratory epidemiological study	0.20
0.20	1:10	0.30	Underpowered exploratory epidemiological study	0.12
0.20	1:1,000	0.80	Discovery-oriented exploratory research with massive testing	0.0010
0.20	1:1,000	0.20	As in previous example, but with more limited bias (more standardized)	0.0015

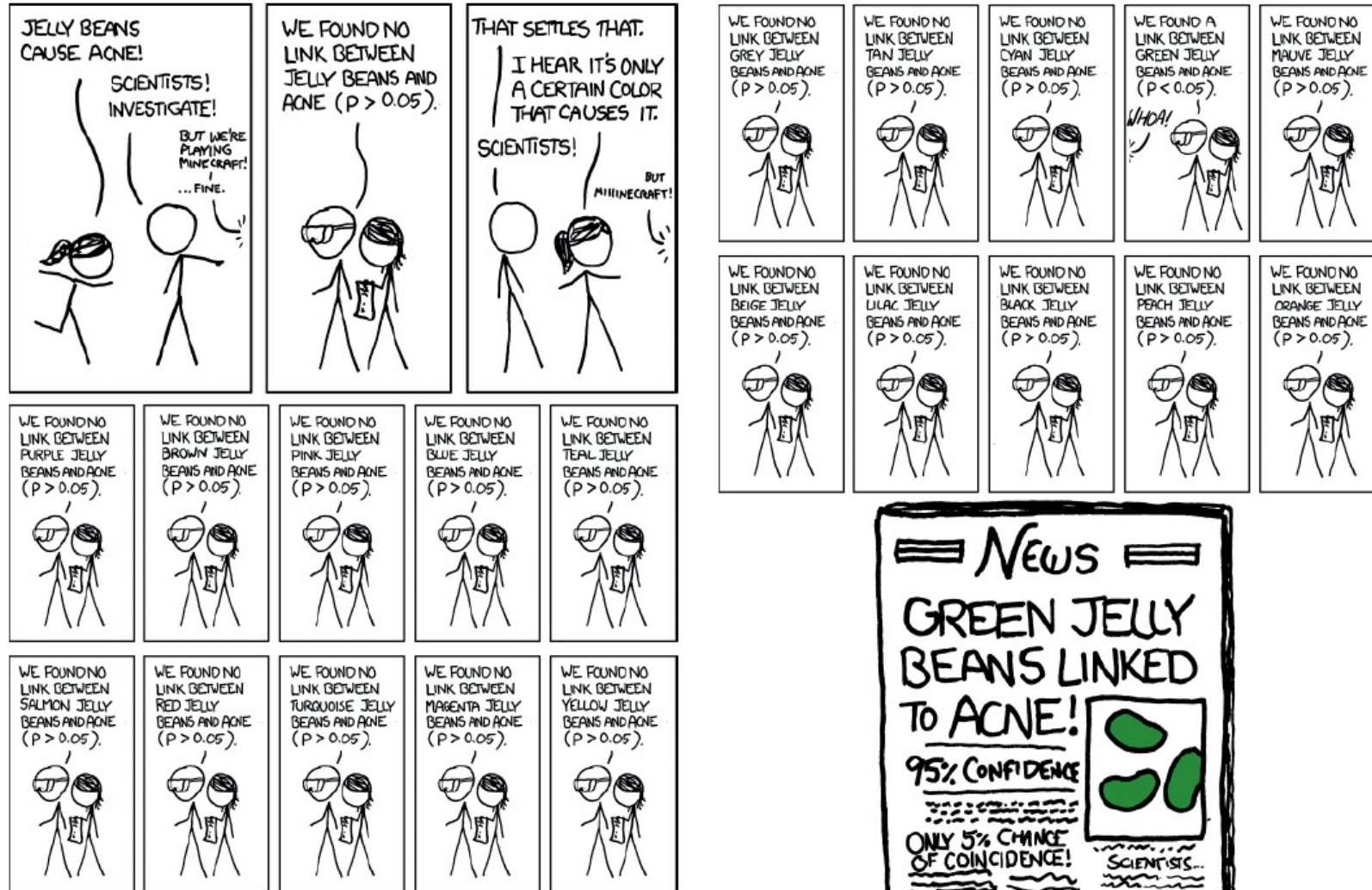
Deming, data and observational studies

A process out of control and needing fixing

S. Stanley Young and Alan Karr

116 | significance september 2011

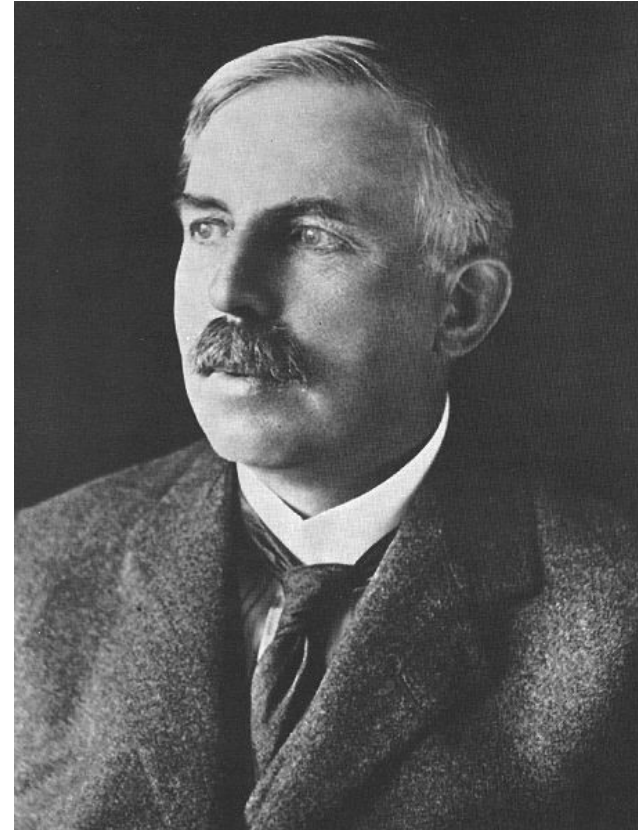
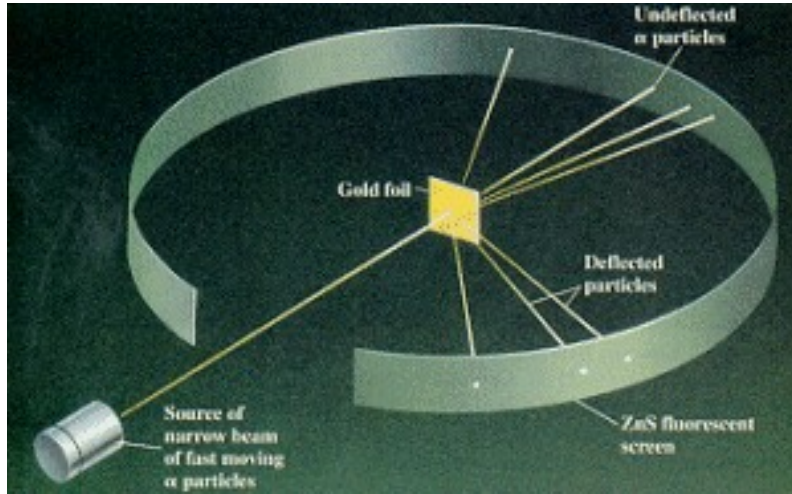
© 2011 The Royal Statistical Society



L'Arte è Ragione in Atto (recta ratio factibilium)
(è di S.Tommaso, vale identico
per la scienza).



«Gli interessava rendere giustizia
all'universo visibile perché ne suggeriva
uno invisibile». (Flannery O'Connor su
Conrad)



La frase di Flannery O' Connor, messa in pratica in uno degli esperimenti più belli di tutti i tempi: Ernest Rutherford, 1911: la struttura degli atomi.

Rutherford in senso stretto 'non vedeva' gli atomi ma stipulava un 'contratto' con gli altri osservatori: 'se crediamo nella ragionevolezza del mondo, cioè nella sua conoscibilità a partire da esperienza materiali condivise, allora io ho dimostrato l'esistenza e la struttura degli atomi'

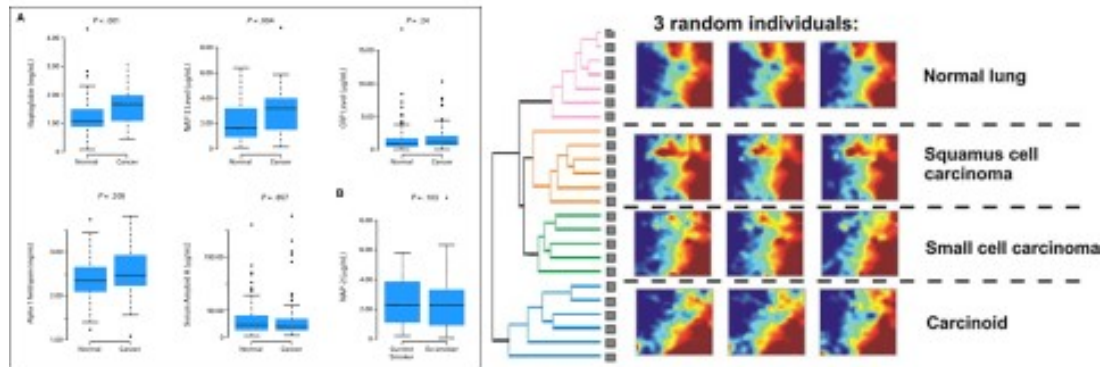
Implicitamente, questo comporta un assenso preventivo (come ogni contratto a ben vedere), un atto di fede, diamo per assodato che 'Gli atomi si comportino come palle e palline' cosa di cui non abbiamo alcuna prova empirica.

Senza questo assenso preventivo sulle premesse, la scienza è impossibile....

Gli atomi sono entità 'materiali', ma cosa dire delle cosiddette proprietà emergenti ?

Siamo tutti d'accordo sull'esistenza del traffico, ma quale è il suo corrispettivo materiale ?

Emergence of distinct patterns in cancer Gene-expression clustering

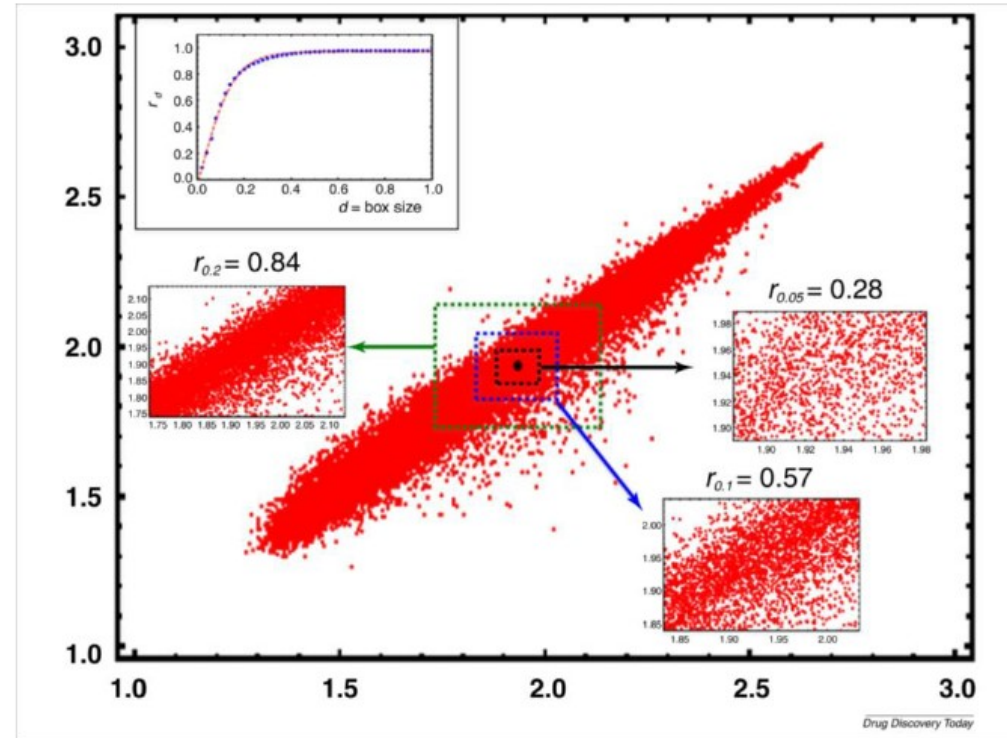
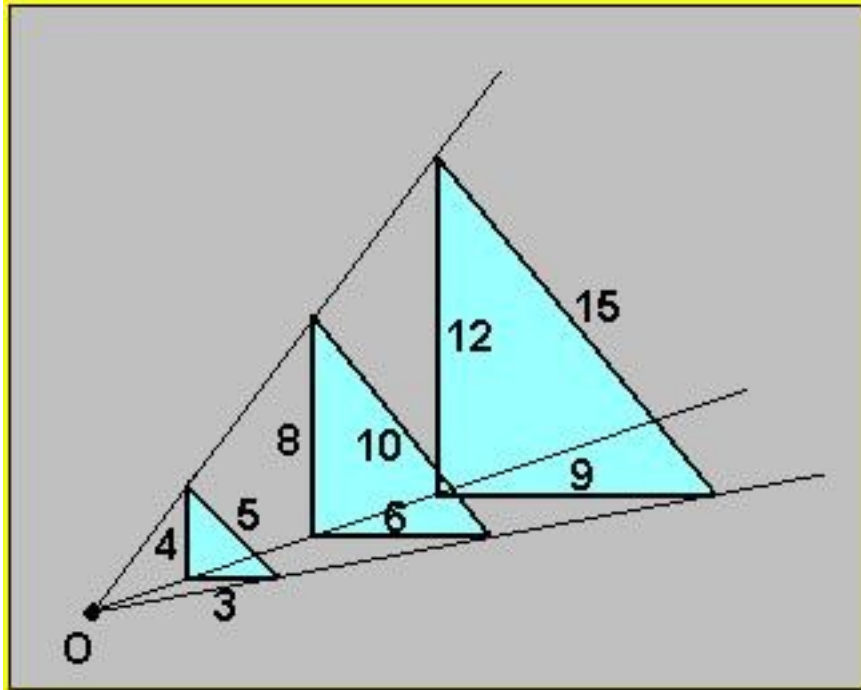


Yee et al (2009) J Clin Oncol

Huang et al (2009) Sem Cell & Dev Biol

Nessun singolo gene identifica la malattia, la loro struttura di relazione complessiva sì, È il concetto tomista-aristotelico di di 'Forma' (Pattern) che la biologia moderna ha per lungo tempo considerato un Epifenomeno, qualcosa di imperfetto e da superare e che ora torna prepotente alla ribalta.

La forma più semplice è il triangolo: triangoli simili hanno lati proporzionali, il mantenimento della stessa forma a diverse grandezze è garantito dalla invarianza di un insieme di correlazioni (per i triangoli le correlazioni sono sostenute dalla invarianza degli angoli), per i profili di espressione genica dei tessuti dalle invarianze dei profili (minimi energetici del folding della cromatina)'..



La presenza di poche ‘forme ideali’ che fungono da ‘attrattori’ delle diverse dinamiche ci parlano di una forte dipendenza dal contesto delle ‘soluzioni’ e quindi di una sorta di campo ‘energetico’ (o comunque di ottimizzazione globale) in cui i sistemi sono immersi.

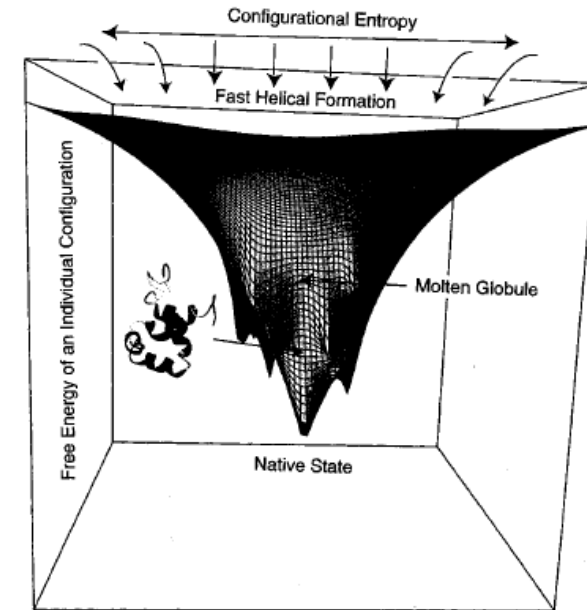
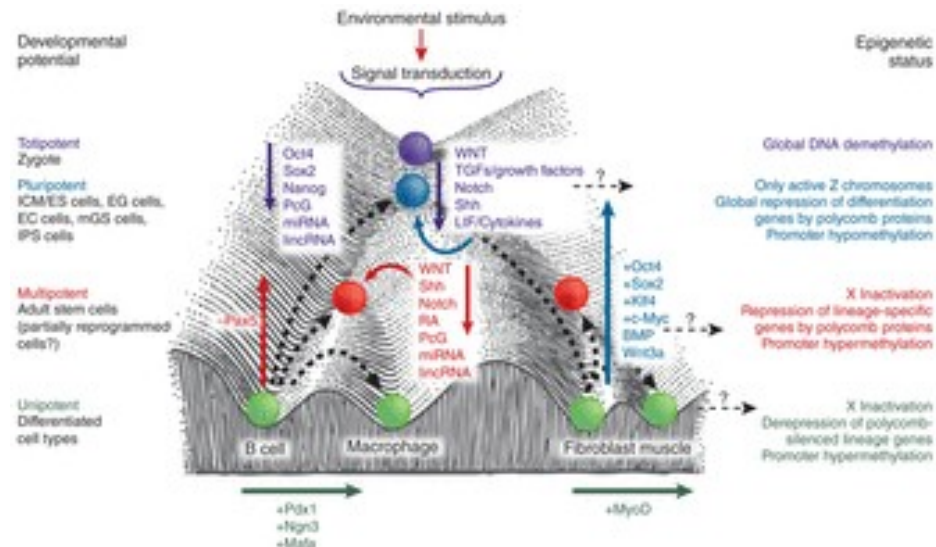


Fig. 3. Sketch of a funnel landscape found in certain protein structures.

PRIMO MOSTRO: **la pseudo-scienza**

- Teorie, ipotesi, congetture, interpretazioni, ecc., **senza predizioni sperimentalmente controllabili**
- Il richiamo **alla maggioranza, all'opinione** (*doxa vs epistéme*) **corrente, ...**
- Ogni **speculazione, applicata alla natura, sulle "essenze"** (Galileo)
 - Il ricorso al *caso*
 - Il ricorso all'*intelligenza*
 - Il ricorso al *senso* (o *non senso*)



Un mago, di tanti

SECONDO MOSTRO: **lo scientismo**

La Scienza **nel suo stato odierno** è il giudice definitivo della validità di ogni asserzione.

La Scienza **non ha contraddizioni** interne.

Una asserzione è scientificamente fondata se gli scienziati (autorevoli) la **certificano** come tale.

La Scienza **non ha limitazioni** epistemologiche.



Pico de Paperis è lo scienziata parametro

TERZO MOSTRO: l'idolatria della tecnica

WIRED

[« Back to Article](#)

WIRED MAGAZINE: 16.07

The End of Theory: The Data Deluge Makes the Scientific Method Obsolete

By Chris Anderson 06.23.08



L'androide è l'idolo

L'oggettività è proprietà delle macchine non dell'uomo, le macchine lo sostituiranno, depureranno la scienza trasformandola in tecnica, e risolveranno tutti i nostri problemi.

E' il mostro più ridicolo (vedi sotto) ma forse il più insidioso.

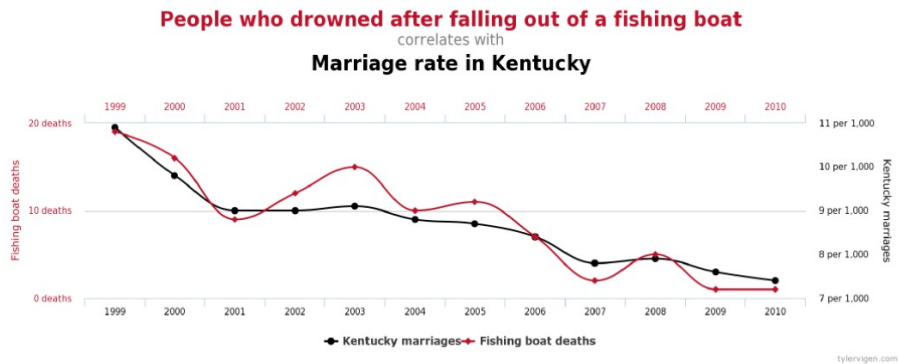
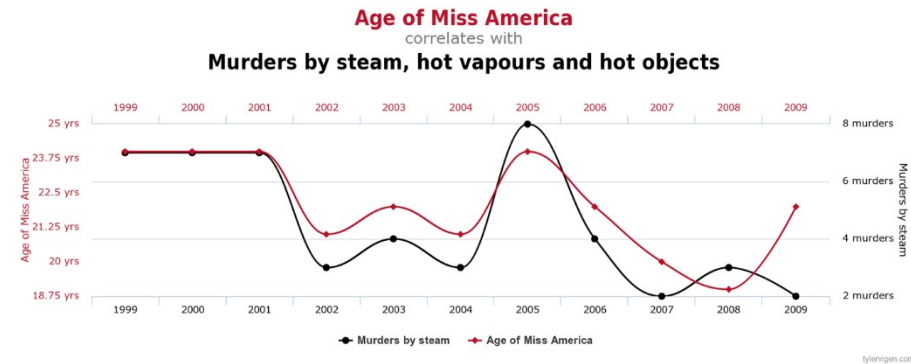


Figure 1: A correlation with $r = 0.952407$ [2].





Noi usiamo solo il 10% della nostra mente che, nel restante 90%, ha dei poteri taumaturgici che tutti potremmo usare a nostro piacimento dopo un accurato esercizio di meditazione.



Scoperto il gene che modula l'effetto placebo, attraverso il suo potenziamento con la tecnologia CRISPR, potremmo curare molte patologie.



Inserendo in un data base tutte le informazioni relative a un milione di pazienti arruolati in studi a doppio cieco, un sistema di intelligenza artificiale ci consentirà di ricostruire le condizioni ottimali perché si realizzi l'effetto placebo

E' piuttosto chiaro che questi tre esseri hanno in grande antipatia l'umile e artigiano mestiere della scienza.

La modesta proposta è quella dell'uso più umile e quindi più onorevole della scienza: La rappresentazione dei fenomeni

Una bella (e quindi buona) rappresentazione deve essere semplice e ripetibile

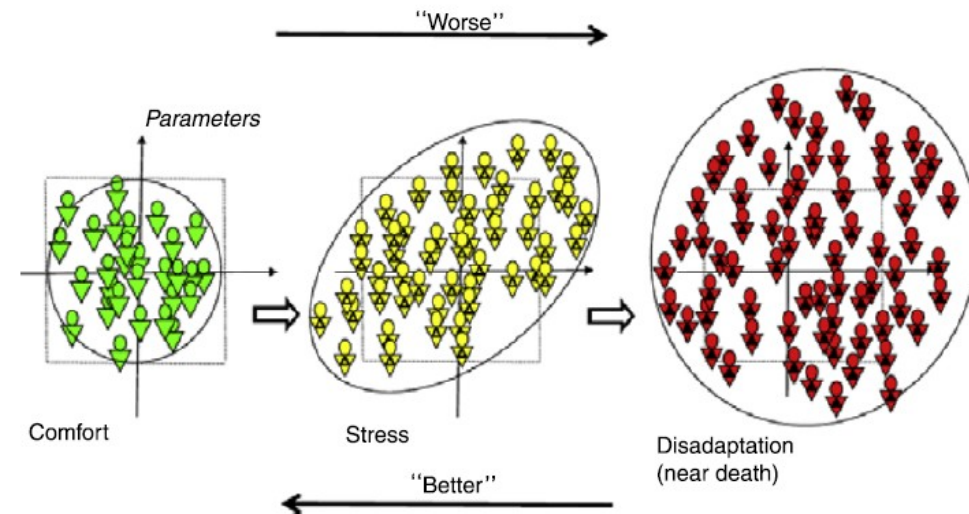
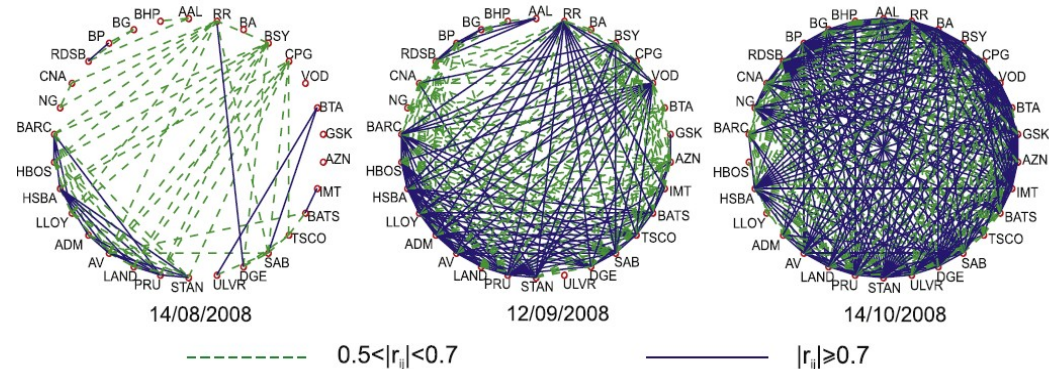
Correlations, risk and crisis: From physiology to finance

Alexander N. Gorban^{a,*}, Elena V. Smirnova^b, Tatiana A. Tyukina^a

^a University of Leicester, Leicester, LE1 7RH, UK

^b Siberian Federal University, Krasnoyarsk, 660041, Russia

Physica A 389 (2010) 3193–3217



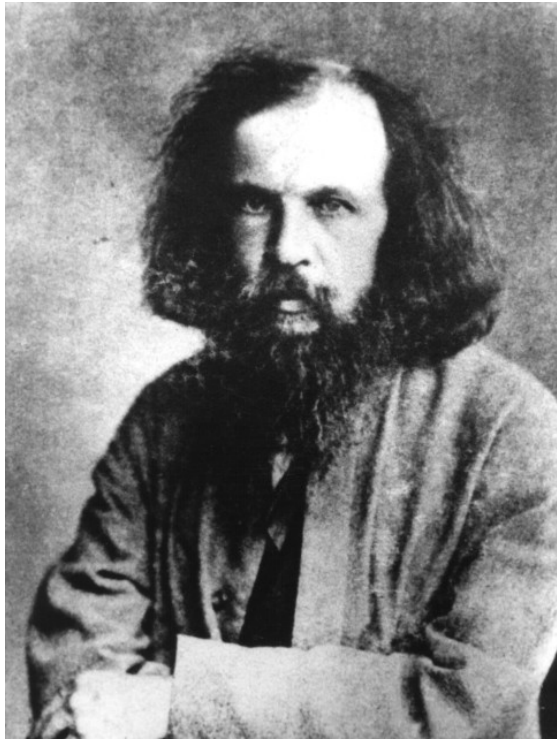
Due precedenti illustri:

La termodinamica (forse la scienza che permette le previsioni più accurate e il più vasto campo di applicazione) è stata fondata da scienziati che non avevano capito nulla della natura del calore che pensavano fosse un liquido, nonostante ciò fondarono una efficacissima scienza del calore (e delle sue trasformazioni) grazie a un modello rappresentativo geniale.

Dimitrij Ivanovic Mendeleev costruì quella che forse è l'opera scientifica più luminosa di tutti i tempi, la tavola periodica degli elementi, senza avere la minima idea dell'esistenza degli atomi, grazie alla intuizione di ordinare gli elementi chimici secondo le regole armoniche della musica tonale.

Lo scienziato non studia la natura perché è utile; la studia perché ne è affascinato, e ne è affascinato perché è bella. Se la natura non fosse bella, non varrebbe la pena di conoscerla, e se non valesse la pena di conoscerla, la vita non meriterebbe di essere vissuta. Ovviamente non parlo, qui, della bellezza che colpisce i nostri sensi, la bellezza qualitativa, superficiale; non perché valuti poco questa bellezza, tutt'altro, ma perché non ha niente a che fare con la scienza. Mi riferisco a quella bellezza più profonda che proviene dall'ordine e dall'armonia delle parti.

Henri Poincaré

A colorful, stylized version of the periodic table of elements. The title at the top is "Mendeleev's Periodic Table of the Elements". The table is organized into groups and periods, with elements color-coded by groups. The colors include shades of blue, green, yellow, orange, red, and purple. The elements are arranged in a grid, with some elements missing, particularly in the lower right quadrant, representing the elements predicted by Mendeleev. The table is set against a background of a rainbow gradient.

Dmitriji Ivanovic Mendeleev
(1834-1907)

La bellezza ci salverà (Fedor Dostoevskij (1821-1881))



Federigo Enriques (Livorno, 5 gennaio 1871 – Roma, 14 giugno 1946)

«Nella vita è importante sviluppare l'attitudine a cogliere le linee generali delle cose, a formarsi traverso i particolari un concetto d'insieme, ad agire con vigore d'iniziativa, coordinando i mezzi allo scopo. L'abito analitico-formale, contratto negli studi universitari, tende a volgere le menti in un senso opposto, a preparare uomini disposti ad un lavoro infecondo, e caratteri fiacchi, incapaci di comprendere le responsabilità sintetiche dell'azione, pronti a rifugiarsi ogni momento nelle scuse della procedura e nell'osservanza della forma».

Guai a voi, dottori della legge, che avete tolto la chiave della scienza. Voi non siete entrati, e a quelli che volevano entrare l'avete impedito. (Luca 11, 52).