

Matematica e Letteratura

*Gian Italo Bischi,
Università di Urbino*

*gian.bischi@uniurb.it
<http://www.mdef.it/gian-italo-bischi/>*

Urbino, 21 ottobre 2016

La Scienza e la Tecnica ci offrono ogni giorno nuovi ideogrammi, nuovi simboli, ai quali non possiamo rimanere estranei o indifferenti, senza il rischio di una mummificazione o di una fossilizzazione totale della nostra coscienza e della nostra vita. [...]

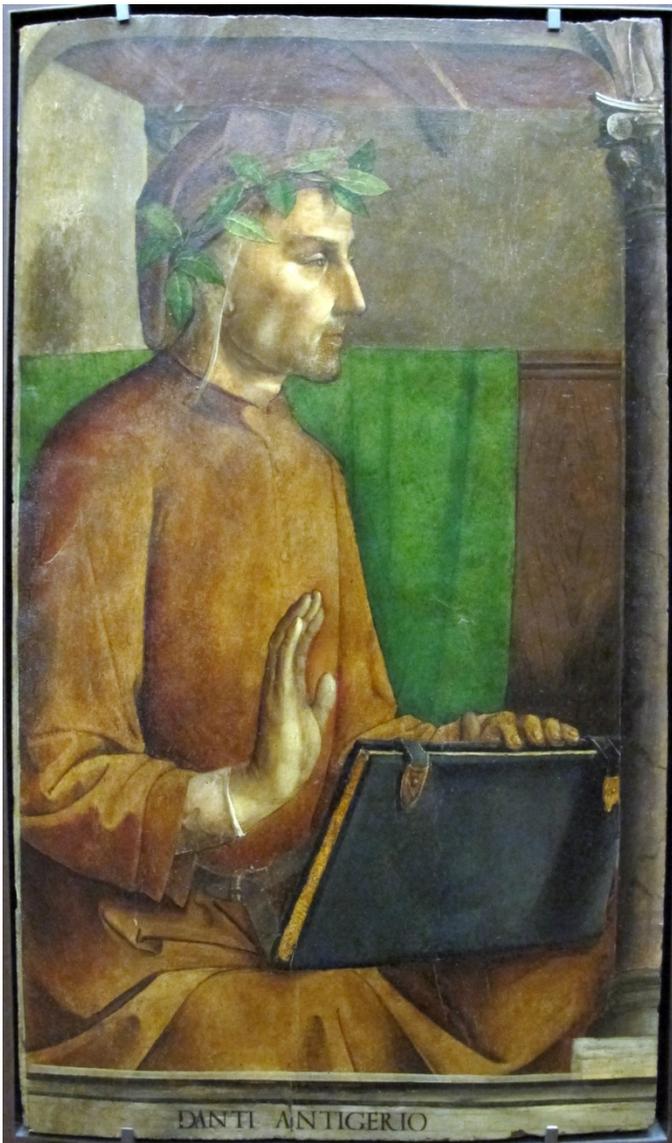
Scienza e Poesia non possono camminare su strade divergenti. I Poeti non devono aver sospetto di contaminazione.

Lucrezio, Dante e Goethe attinsero abbondantemente alla cultura scientifica e filosofica dei loro tempi senza intorbidare la loro vena. Piero della Francesca, Leonardo e Dürer, Cardano e Della Porta e Galilei hanno sempre beneficiato di una simbiosi fruttuosissima tra la logica e la fantasia”.

Leonardo Sinisgalli (1908-1981) da “Natura calcolo fantasia”, *Pirelli* (1951).

Sovente ho messo piede sui ponti che uniscono (o dovrebbero unire) la cultura scientifica con quella letteraria scavalcando un crepaccio che mi è sempre sembrato assurdo. C'è chi si torce le mani e lo definisce un abisso, ma non fa nulla per colmarlo, c'è anche chi si adopera per allargarlo, quasi che lo scienziato e il letterato appartenessero a due sottospecie umane diverse, reciprocamente alloglotte, destinate a ignorarsi e non interfeconde. È una schisi innaturale, non necessaria, nociva, frutto di lontani tabù e della controriforma, quando non risalga addirittura a una interpretazione meschina del divieto biblico di mangiare un certo frutto. Non la conoscevano Empedocle, Dante, Leonardo, Galilei, Cartesio, Goethe, Einstein, né i costruttori delle cattedrali gotiche, né Michelangelo; né la conoscono i buoni artigiani di oggi, né i fisici esitanti sull'orlo dell'inconoscibile.

Primo Levi (1919-1987), dalla premessa alla raccolta *L'altrui mestiere* (1985)



Dante Alighieri (1265-1321).
*Dipinto di Pedro Berruguete
per lo studiolo del Duca di Urbino.*

***Cultura di Dante, cultura del suo tempo.
Primo grande comunicatore della scienza***

- ❖ Idea di scienza democratica, al contrario della scienza di élite (idea di Averroé)
- ❖ Poesia in volgare che viene letta ad alta voce e declamata a memoria
- ❖ Tutte le arti del trivio e quadrivio vi compaiono, e persino gli insegnamenti impartiti nelle scuole d' abaco
- ❖ In particolare la Matematica:

Convivio (II, XIII, 26-27)

La Geometria è bianchissima, in quanto è senza macula d'errore e certissima per sé

De Monarchia, Libro III, capitolo III

*Geometra circuli quadraturam ignorat ...
theologus numerum angelorum ignorat.*

**Quanto è difficile capire il mistero dell' incarnazione.
Un' analogia tratta dalla Geometria di Euclide**

Paradiso, XXXIII, 133-138

*Qual è 'l geomètra che tutto s' affige
per misurar lo cerchio, e non ritrova,
pensando, quel principio ond' elli indige,*

tal era io a quella vista nova;

...

Ma quanti sono gli angeli?

Un' occasione per usare la matematica delle scuole d' abaco

Paradiso, Canto XXVIII, 91-93

*L' incendio suo seguiva ogni scintilla;
ed eran tante, che 'l numero loro
più che 'l doppiar delli scacchi s' inmilla.*

$$1 + 2 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^{63} = \sum_{k=0}^{63} 2^k = \frac{1 - 2^{64}}{1 - 2} = 2^{64} - 1$$
$$= 18\ 446\ 744\ 073\ 709\ 551\ 615 \approx 1.8 \times 10^{19} = 18 \times 10^9 \times 10^9$$

Il gioco della zara: 3 dadi lanciati, vince chi indovina la somma

Purgatorio, Canto VI, versi 1-3

*Quando si parte il gioco della zara,
colui che perde si riman dolente,
repetendo le volte, e tristo impara*

$6^3 = 216$ diverse uscite possibili

Valori possibili: da 3 a 18 compresi

Il 3 e il 18 possono essere ottenuti in un solo modo, (1,1,1) e (6,6,6)

probabilità è $1/216 = 0.0046 = 0.46\%$.

Il 4 e il 17 possono uscire in tre modi diversi:

(1,1, 2); (1,2,1); (2,1,1) per il 4

6,6,5); (6,5,6); (5,6,6) per il 17

probabilità tripla: $3/216 = 1/72 = 0.014 = 1.4\%$.

e così via

La saggezza di re Salomone

Paradiso, XIII 95-101

*... el fu re, che chiese senno
acciò che re sufficiente fosse;*

*non per sapere il numero in che ènno
li motor di qua su, o se necesse
con contingente mai necesse fenno;*

*non, si est dare primum motum esse,
o se del mezzo cerchio far si pote
triangol si ch' un retto non avesse.*

I pensieri saggi del suo avo Cacciaguida ...

Paradiso XV 55-57:

*Tu credi che a me tuo pensier mei
da quel ch'è primo, così come raia
da l'un, se si conosce, il cinque e'l sei;*

Quanto è lungimirante Cacciaguida

Paradiso XVII 13-15

*“O cara piota mia, che sì t'insusi,
che come veggion le terrene menti
non capere in triangol due ottusi,*

*così vedi le cose contingenti
anzi che sieno in sé, mirando il punto
a cui tutti li tempi son presenti;*

**Guido da Montefeltro, che prima di diventare frate francescano era condottiero.
Un esempio di utilizzo della miglior logica del suo tempo**

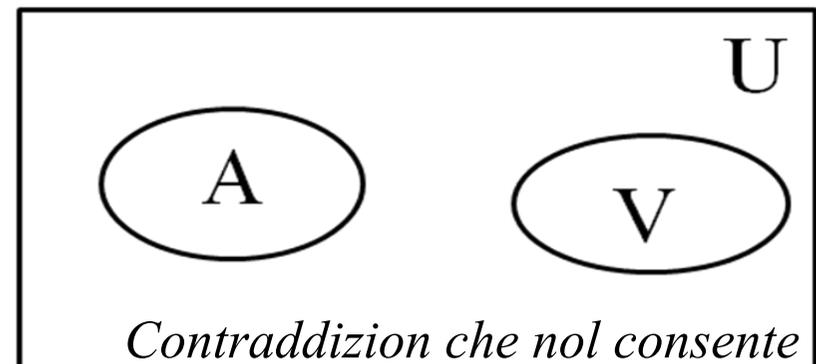
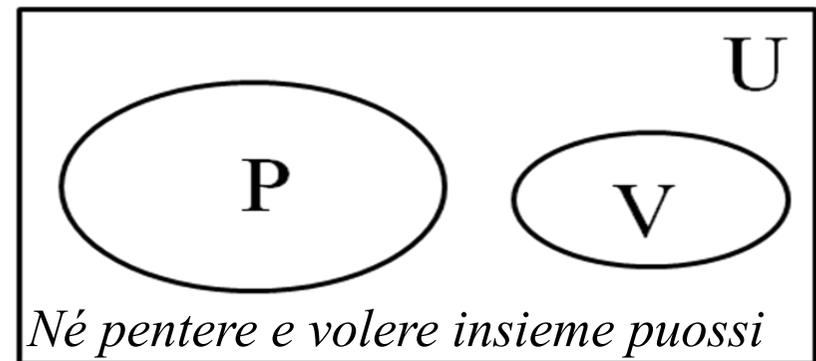
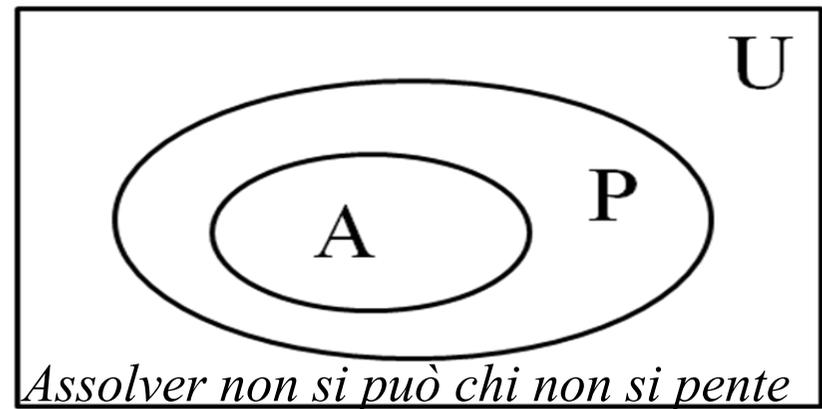
Inferno XXVII 112-123.

*Francesco venne poi, com'io fu' morto,
per me; ma un d' i neri cherubini
li disse: "Non portar: non mi far torto.*

*Venir se de dee giù tra 'miei meschini
perché diede 'l consiglio frodolente
dal quale in qua stato li son a' crini;*

*ch' assolver non si può chi non si pente,
né pentere e volere insieme puossi
per la contraddizion che nol consente".*

*Oh me dolente! come mi riscossi
quando mi prese dicendomi: "Forse
tu non pensavi ch' io loico fossi"!*

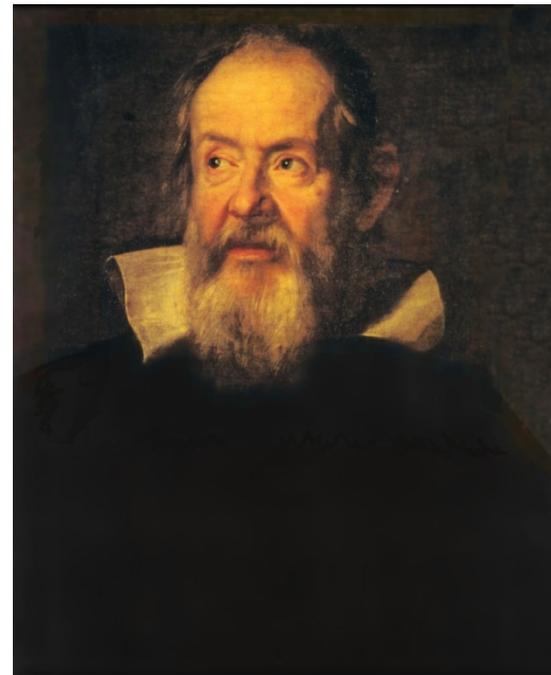


Pietro Ispano, logico e autore delle “Summule logicales”, fu anche Papa col nome di Giovanni XXI

Paradiso XII 134-135

*... e Pietro Ispano,
lo qual giù luce per dodici libelli*

Galileo Galilei (1564-1642)



Il più grande scrittore della letteratura italiana di ogni secolo, Galileo, appena si mette a parlare della luna innalza la sua prosa a un grado di precisione e di evidenza e insieme di rarefazione lirica prodigiose.

E la lingua di Galileo fu uno dei modelli della lingua di Leopardi, gran poeta lunare.

Italo Calvino, lettera a Anna Maria Ortese,
Corriere della Sera 24 dicembre 1967

Domenica scorsa, su questo giornale Italo Calvino ha affermato che Galilei è il più grande scrittore italiano di ogni secolo. Io credevo che Galilei fosse il più grande scienziato, ma che la palma di massimo scrittore spettasse a Dante.

[...]

Mentirei se dicessi che l'affermazione di Calvino mi ha scandalizzato. Lo spirito di dimissioni di molti miei colleghi è ormai a un punto tale che non mi scandalizzo più di niente. L'augurio che rivolgo loro è di liberarsi del complesso di inferiorità nei confronti della cultura scientifica e della tecnologia. E se no che cambino mestiere.

Carlo Cassola, Corriere della Sera 31 dicembre 1967:

Calvino, Intervista sulla rivista “L'Approdo letterario”, 1968

Anche in: *Una Pietra Sopra*, “Due interviste su scienza e letteratura”.
Milano, Mondadori, 1968

Quel che posso dire è che nella direzione in cui lavoro adesso, trovo maggior nutrimento in Galileo, come precisione di linguaggio, come immaginazione scientifico-poetica, come costruzione di congetture.

[...]

Galileo usa il linguaggio non come uno strumento neutro, ma con una coscienza letteraria, con una continua partecipazione espressiva, immaginativa, addirittura lirica.

[...]

*Galileo possiede l'immaginazione più straordinaria.
Discorre delle sue esperienze e controversie sempre per mezzo di racconti e metafore*

Ma Galileo – dice Cassola – era scienziato, non scrittore. Questo argomento mi pare facilmente smontabile: allo stesso modo anche Dante, in un diverso orizzonte culturale, faceva opera enciclopedica e cosmologica, anche Dante cercava attraverso l'opera letteraria di costruire un'immagine dell'universo.

Questa è una vocazione profonda della letteratura italiana che passa da Dante a Galileo: l'opera letteraria come mappa del mondo e dello scibile, lo scrivere mosso da una spinta conoscitiva che è ora teologica ora speculativa ora stregonesca ora enciclopedica ora di filosofia naturale ora di osservazione trasfigurante e visionaria .

Leggendo Galileo mi piace cercare i passi in cui parla della Luna: è la prima volta che la Luna diventa per gli uomini un oggetto reale, che viene descritta minutamente come cosa tangibile, eppure appena la Luna compare, nel linguaggio di Galileo si sente una specie di rarefazione, di levitazione: ci s'innalza in un'incantata sospensione. Non per niente Galileo ammirò e postillò quel poeta cosmico e lunare che fu Ariosto (Galileo commentò anche Tasso, e lì non fu un buon critico: appunto perché la sua passione addirittura faziosa per l'Ariosto lo portò a stroncare Tasso in modo quasi sempre ingiusto). L'ideale di sguardo sul mondo che guida anche Galileo scienziato è nutrito di cultura letteraria. Tanto che possiamo tracciare una linea Ariosto-Galileo-Leopardi.

Carlo Bo, *Il grande Galileo vince la sfida del Seicento* di Carlo Bo, *Gente*, 14 febbraio 1986 :

L' autore dei Dialoghi sui massimi sistemi si è sempre attenuto a questa forma di economia, a questa distinzione profonda fra parole da buttare e parole da conservare.

[...] Galileo diventa così il simbolo di una famiglia di spiriti superiori che si sono sempre rifiutati di subire la moda, di accettare le regole del momento, di relegare lo scrittore fuori dal campo che più gli è proprio dell' inventore, dello scopritore.

[...] Non sono diversi i compiti, quelli dello scrittore e quelli dello scienziato, mutano, caso mai, gli strumenti.

[...] Sono due cammini paralleli, Galileo lo sapeva molto bene e ce lo ha ricordato

Natalino Sapegno “Profilo storico della letteratura italiana”, 1973.

Il suo culto per l'Alighieri, l'ammirazione sempre in lui vivissima per l'Ariosto, la scarsa simpatia per le novità stilistiche e per la poesia della Gerusalemme Liberata giovano a orientarci fin d'ora sull'indirizzo del suo gusto [...] Caratteristiche della sua prosa sono un'eleganza, non ricercata e studiata, bensì naturale e schietta; una chiarezza cristallina di esposizione e di ragionamento, aliena per lo più da ogni schematismo e da ogni freddezza, e sorretta dovunque dal calmo fervore di chi sa di essere nel vero e perciò non sente il bisogno di forzare e di esagerare la virtù dei propri argomenti.

Galileo Galilei, da *Le Considerazioni al Tasso*

Oh, Sig. Tasso, mio da bene, non v' accorgete voi quante parole andate buttando via in dir cose senza sugo, senza concetto, senza niente? Voi fate come quel pittore che non sa dipignere, che, mena e rimena il pennello sopra la tavola, dagli, frega, impiastra, finalmente fa rosso, verde, giallo, ma non dipigne niente: così voi mettete veramente insieme molte parole, ma non dipignete cosa che vaglia.

Da: *Il Saggiatore* (Roma, 1623)

Parmi, oltre a ciò, di scorgere nel Sarsi ferma credenza, che nel filosofare sia necessario appoggiarsi all'opinioni di qualche celebre autore, sì che la mente nostra, quando non si maritasse col discorso d'un altro, ne dovesse in tutto rimanere sterile ed infeconda; e forse stima che la filosofia sia un libro e una fantasia d'un uomo, come l'Iliade e l'Orlando furioso, libri ne' quali la meno importante cosa è che quello che vi è scritto sia vero. Signor Sarsi, la cosa non istà così.

La filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi a gli occhi (io dico l'universo), ma non si può intendere se prima non s'impara a intender la lingua, e conoscer i caratteri, ne' 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 laberinto.

Se il Sarsi vuole ch'io creda a Suida che i Babilonii cocesser l'uova col girarle velocemente nella fionda, io lo crederò; ma dirò bene, la cagione di tal effetto esser lontanissima da quella che gli viene attribuita, e per trovar la vera io discorrerò così: “Se a noi non succede un effetto che ad altri altra volta è riuscito, è necessario che noi nel nostro operare manchiamo di quello che fu causa della riuscita d'esso effetto, e che non mancando a noi altro che una cosa sola, questa sola cosa sia la vera causa: ora, a noi non mancano uova, né fionde, né uomini robusti che le girino, e pur non si cuocono, anzi, se fusser calde, si raffreddano più presto; e perché non ci manca altro che l'esser di Babilonia, adunque l'esser Babiloni è causa dell'indurirsi l'uova, e non l'attrizion dell'aria”

La terra e i corpi celesti, Dal Dialogo sopra i due massimi sistemi

SAGREDO. Io non posso senza gran repugnanza al mio intelletto, sentir attribuir per gran nobiltà e perfezione a i corpi naturali ed integranti dell'universo questo esser impassibile, immutabile, inalterabile etc., ed all'incontro stimar grande imperfezione l'esser alterabile, generabile, mutabile, etc.: io per me reputo la Terra nobilissima ed ammirabile per le tante e sí diverse alterazioni, mutazioni, generazioni, etc., che in lei incessabilmente si fanno; e quando, senza esser soggetta ad alcuna mutazione, ella fusse tutta una vasta solitudine d'arena o una massa di diaspro, o che al tempo del diluvio diacciandosi l'acque che la coprivano fusse restata un globo immenso di cristallo, dove mai non nascesse né si alterasse o si mutasse cosa veruna, io la stimerei un corpaccio inutile al mondo, pieno di ozio e, per dirla in breve, superfluo [...]; ed il medesimo dico della Luna, di Giove e di tutti gli altri globi mondani. E qual maggior sciocchezza si può immaginar di quella che chiama cose preziose le gemme, l'argento e l'oro, e vilissime la terra e il fango?

e come non sovviene a questi tali, che quando fusse tanta scarsità della terra quanta è delle gioie o de i metalli piú pregiati, non sarebbe principe alcuno che volentieri non ispendesse una soma di diamanti e di rubini e quattro carrate di oro per aver solamente tanta terra quanta bastasse per piantare in un picciol vaso un gelsomino o seminarvi un arancino della Cina, per vederlo nascere, crescere e produrre sí belle frondi, fiori cosí odorosi e sí gentil frutti?

Questi che esaltano tanto l'incorruttibilità, l'inalterabilità, etc., credo che si riduchino a dir queste cose per il desiderio grande di campare assai e per il terrore che hanno della morte; e non considerano che quando gli uomini fussero immortali, a loro non toccava a venire al mondo. Questi meriterebbero d'incontrarsi in un capo di Medusa, che gli trasmutasse in istatue di diaspro o di diamante, per diventar piú perfetti che non sono.

SALVIATI. E forse anco una tal metamorfosi non sarebbe se non con qualche lor vantaggio; ché meglio credo io che sia il non discorrere, che discorrere a rovescio.

Il principio di relatività. Dialogo, giornata II

Riserratevi con qualche amico nella maggiore stanza che sia sotto coverta di alcun gran navilio, e quivi fate d'aver mosche, farfalle e simili animaletti volanti; siavi anco un gran vaso d'acqua, e dentrovi de' pescetti; suspendasi anco in alto qualche secchiello, che a goccia a goccia vadia versando dell'acqua in un altro vaso di angusta bocca, che sia posto a basso: e stando ferma la nave, osservate diligentemente come quelli animaletti volanti con pari velocità vanno verso tutte le parti della stanza; i pesci si vedranno andar notando indifferentemente per tutti i versi; le stille cadenti entreranno tutte nel vaso sottoposto; e voi, gettando all'amico alcuna cosa, non piú gagliardamente la dovrete gettare verso quella parte che verso questa [...] Osservate che avrete diligentemente tutte queste cose, fate muover la nave con quanta si voglia velocità; ché (pur che il moto sia uniforme e non fluttuante in qua e in là) voi non riconoscerete una minima mutazione in tutti li nominati effetti, né da alcuno di quelli potrete comprender se la nave cammina o pure sta ferma

Tutti i corpi cadono con la stessa velocità sotto l'azione della forza di gravità.

SALVIATI. Quando dunque noi avessimo due mobili, le naturali velocità de i quali fussero ineguali, è manifesto che se noi congiugnessimo il più tardo col più veloce, questo dal più tardo sarebbe in parte ritardato, ed il tardo in parte velocitato dall'altro più veloce. Non concorrete voi meco in quest'opinione?

SIMPLICIO. Parmi che così debba indubitabilmente seguire.

SALVIATI. Ma se questo è, ed è insieme vero che una pietra grande si muova, per esempio, con otto gradi di velocità, ed una minore con quattro, adunque, congiugnendole amendue insieme, il composto di loro si moverà con velocità minore di otto gradi: ma le due pietre, congiunte insieme, fanno una pietra maggiore che quella prima, che si moveva con otto gradi di velocità: adunque questa maggiore si muove men velocemente che la minore; che è contro alla vostra supposizione. Vedete dunque come dal suppor che 'l mobile più grave si muova più velocemente del men grave, io vi concludo, il più grave muoversi men velocemente.

SIMPLICIO. Io mi trovo avviluppato, perché mi par pure che la pietra minore aggiunta alla maggiore le aggiunga peso, e aggiugnendole peso, non so come non debba aggiugnerle velocità, o almeno non diminuirgliela.

Nella "Crestomazia Italiana, cioè scelta di luoghi insigni o per sentimento o per locuzione raccolti dagli scritti italiani in prosa di autori eccellenti di ogni secolo per cura del Conte Giacomo Leopardi", 1827

Leopardi Riporta 18 brani tratti dalle opere di Galileo

- 1) *Sezione "Apologhi" La generazione dei suoni (Il Saggiatore)*
- 2) *Della miglior filosofia speculativa (Saggiatore)*
- 3) *Della scienza della logica e dell'uso della stessa (Dialogo)*
- 4) *È improbabile che le opinioni più antiche sieno le migliori (Pensieri vari)*
- 5) *Del cercare i segreti della natura nei libri, piuttosto che nelle opere di quella (Il medesimo)*
- 6) *Come si debbano stimare le testimonianze degli uomini, specialmente nelle materie speculative (Il Saggiatore)*

- 7) *Leggerezza del misurar la potenza della natura dall'anostra capacità d'intendere* (Dialogo)
- 8) *Leggerezza e vanità dei giudizi degli uomini circa le perfezioni e le imperfezioni delle cose* (Lettera a Gallanzone Gallanzoni in risposta alle difficoltà promosse intorno all'ineguaglianza della luna da Ludovico delle Colombe)
- 9) *Sopra lo stesso argomento* (Il Saggiatore)
- 10) *Sopra lo stesso argomento* (Dialogo)
- 11) *Sopra lo stesso argomento* (Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari e loro accidenti)
- 12) *Effetti grandissimi operati spesse volte dalla natura con mezzi piccolissimi* (Lettera a monsignor Dini sopra l'uso del cannocchiale, e de' pianeti medicei)
- 13) *Del mondo della luna* (Dialogo)
- 14) *L'uomo può conoscere alcune affezioni delle scienze naturali ; non può conoscere la loro essenza* (Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari e loro accidenti)
- 15) *Acutezza dell'ingegno umano* (Dialogo)
- 16) *Stima che si conviene avere deipriomi ritrovatori ed osservatori* (Dialogo)
- 17) *Differenza grande che è da uomo a uomo* (Dedicatoria del Dialogo)
- 18) *Galileo Galilei* (Viviani, Racconto storico della vita del signor Galileo Galilei)



Giacomo Leopardi (1798-1837)

Nelle Dissertazioni filosofiche (a 13 anni) affronta il problema della divisibilità, distinguendo il punto di vista fisico da quello matematico:

Infatti noi non possiamo immaginarci un corpo sebbene minimo, nel quale non supponiamo due metà, e per conseguenza può senza dubbio affermarsi esser la materia divisibile in infinito numero di parti infinitamente piccole. Deve avvertirsi, che noi non intendiamo di dire che un corpo sia divisibile in infinito fisicamente, ma soltanto geometricamente, e per mezzo de' voli astratti dell'umana immaginazione.

Nella "Storia dell'Astronomia" (a 14 anni) tratta della possibilità dell'esistenza di altri pianeti abitati.

Qual danno che tanti filosofi occupino la loro mente di dubbi dalla discussione dei quali si avvegono essi stessi di non poter ritrarre il minimo frutto, o dei quali conoscono di non poter mai venire alla decisione [...]. Lasciamo l'agitare questa controversia a degli uomini assai folli per spendere le loro ricerche in cosiffatte inutilità, e proseguiamo senza ulteriore interrompimento, il filo della nostra storia.

Il Saggio sopra gli errori popolari degli antichi (scritto a 17 anni) si apre così:

Il mondo è pieno di errori, e prima cura dell'uomo deve essere quella di conoscere il vero [...]. È ben più facile insegnare una verità che stabilirla sopra le rovine di un errore; è ben più facile l'aggiungere che il sostituire.

A proposito dell'astrologia scrive:

Per conoscere la vanità di quest' arte convenia aver fatto un gran numero di osservazioni, che il tempo non avea permesso di fare. Quando si potè averle fatte, quando si fu in grado di aver conosciuto che gli avvenimenti anche più considerabili non corrispondevano in verun modo alle leggi dell'astrologia, e ai moti dei corpi celesti, non era più tempo di spogliare gli astrologi del'loro credito, e i popoli dei loro pregiudizi. Questi e quello si mantennero a dispetto della ragione e della esperienza , e la pretesa scienza dell' avvenire acquistò sempre nuovi amatori, e si propagò sotto varie forme

Il creder possibile le cognizion del futuro serve a pascere la curiosità dell'uomo, e il riputar di conoscerlo in effetto lusinga la sua ambizione. Questa infermità di mente fu ed è tuttora incurabile

Dallo zibaldone:

“Nulla di poetico si scopre quando si guarda alla natura con la pura e fredda ragione, quindi nulla di poetico potranno mai scoprire la pura e semplice ragione e la matematica”.

Ancora nello Zibaldone:

“Di questa sorta di scienze non abbiamo buoni ed eleganti scrittori né antichi né moderni se non pochissimi. I Greci trattavano queste scienze in modo poetico perché poco sperimentavano e molto immaginavano.”

Dallo Zibaldone:

Spesso è utilissimo il cercar la prova di una verità già certa [...]. E perciò i geometri non si contentano di avere scoperta una proposizione, se non ne trovano la dimostrazione. E Pitagora immolò un'Ecatombe per la trovata dimostrazione del teorema dell'ipotenusa, della cui verità era già certo, ed ognuno poteva accertarsene colla misura [...]. Però giova il cercare la dimostrazione di una verità già dimostrata da altri, senza aver notizia della dimostrazione già fatta. Perché i diversi ingegni prendono vie diverse, scoprono diverse verità e rapporti, benché partendo da uno stesso punto, o collimando a una stessa meta o centro

La facoltà inventiva è una delle ordinarie, e principali, caratteristiche qualità e parti dell'immaginazione. Or questa facoltà appunto è quella che fa i grandi filosofi, e i grandi scopritori di verità. E si può dire che da una stessa sorgente, da una stessa qualità dell'animo, diversamente applicata, e diversamente modificata e determinata da diverse circostanze e abitudini, vennero i poemi di Omero e di Dante, e i Principi matematici della filosofia naturale di Newton.

Non è bisogno che una lingua sia definitamente poetica, ma certo è bruttissima e inanimata quella lingua che è definitamente matematica"

dai "Disegni letterari"

[...] si esaminassero anche i libri scientifici di questi ultimi tempi i più famosi, in quanto solamente alla maniera allo stile alla lingua, e a ciò che appartiene insomma alla letteratura [...].

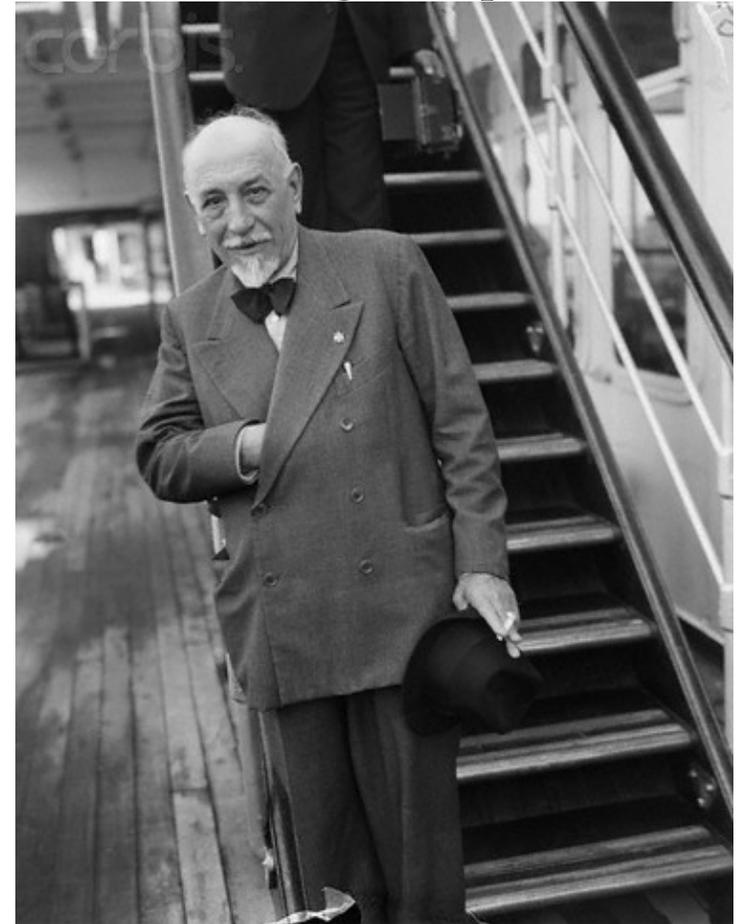
Bruno de Finetti (1906-1985), scrisse sul settimanale letterario *Quadrivio*,
“*Considero Pirandello come uno dei più grandi spiriti matematici; così dicevo a un collega nel giorno della sua morte, e tale affermazione mi parve accolta con meraviglia. Ed essa non può infatti non sembrare paradossale se, cullandosi nelle inveterate illusioni razionalistiche, si considera la matematica come un complesso di verità assolute che col relativismo pirandelliano sarebbe addirittura agli antipodi.*”

Ognuno di noi ha una personale visione della realtà, ugualmente lecita e coerente ma diversa da quella che hanno gli altri. Pertanto non esiste una sola realtà, ne esistono tante quanti sono gli osservatori della realtà stessa, nessuna più vera delle altre. Una realtà che, in definitiva, non ha più alcuna oggettività. Basta cambiare un assioma, e si sviluppa una nuova visione, tutta un altro insieme di conseguenze pur esse logicamente coerenti.

“Lazzaro”.

“Così è se vi pare”

“Uno, nessuno, centomila”



Luigi Pirandello (1867-1936)

[\(Geometrie non euclidee e moderna visione Assiomatico-deduttiva della matematica\)](#)

Assiomi della Geometria di Euclide .

- 1) tra due punti qualsiasi è possibile tracciare uno ed un solo segmento;*
- 2) si può prolungare un segmento oltre i due punti indefinitamente;*
- 3) dato un punto e una lunghezza, è possibile descrivere un cerchio;*
- 4) tutti gli angoli retti sono uguali;*
- 5) se una retta che taglia due rette determina dallo stesso lato angoli interni minori di due angoli retti, prolungando le due rette, esse si incontreranno dalla parte dove i due angoli sono minori di due retti.*

E cosa accadrebbe se si modificasse (o cancellasse) uno degli assiomi?

Distinzione fra verità e coerenza.

Geometrie non euclidee : coerenti, indipendentemente dal fatto che gli assiomi esprimano verità empiriche.

Tanti tentativi (tutti sbagliati) di dedurre il V postulato dagli altri quattro

Girolamo Saccheri (1667-1733) : *Euclides ab omni naevo vindicatus*

Carl Friedrich Gauss (1777-1855) studiò e ottenne risultati (pare) ma non pubblicò mai nulla sull'argomento per timore delle strida dei beotti

Nikolaj Ivanovič Lobačevskij (1792-1856)

La Geometria immaginaria (scritti scientifici dell'Università di Kazan, 1835)

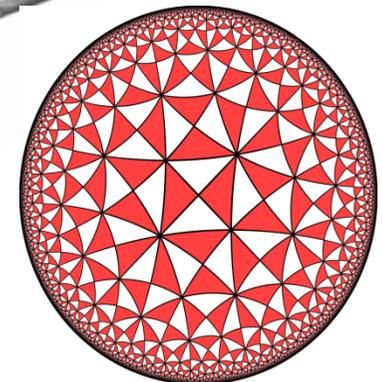
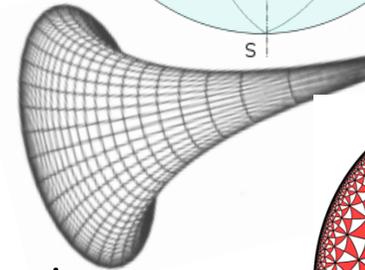
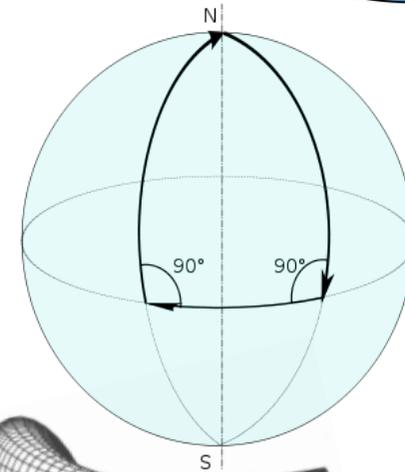
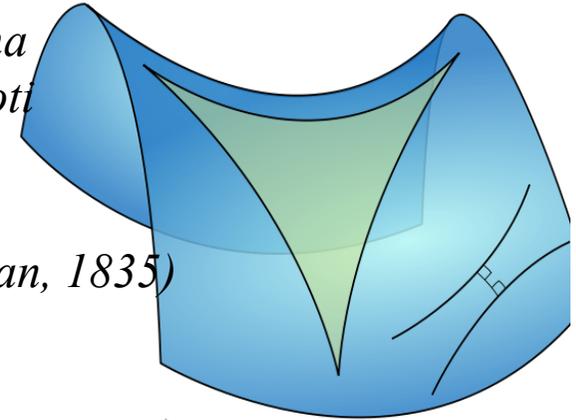
Janos Bolyai (1802-1860) l'impossibilità di verificare la correttezza del quinto postulato di Euclide e trattato completo di geometria iperbolica

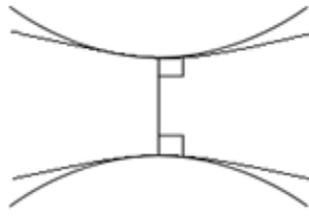
Bernhard Riemann (1826-1866) geometria ellittica, o sferica, riformulando gli assiomi rinunciando al V e al II

Eugenio Beltrami (1835-1900)

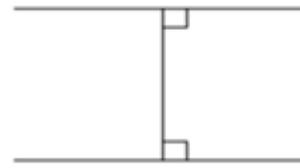
Saggio di interpretazione della geometria non euclidea, 1868, primo modello di geometria iperbolica.

Henri Poincaré (1854-1912) Disco di Poincaré (modello geometria iperbolica). Che ispirò Escher. Poincaré nota che si hanno ormai diverse geometrie, tra le quali scegliere, "la più conveniente, purché coerente".

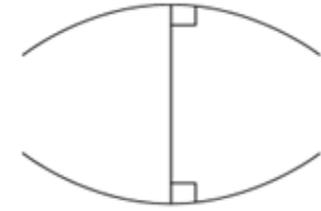




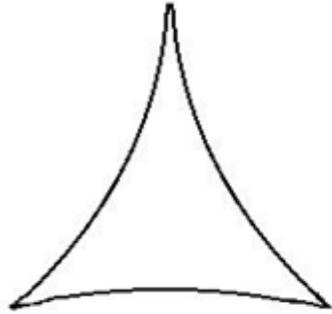
Iperbolica



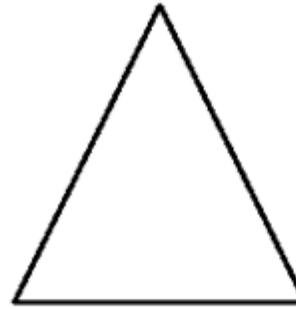
Euclidea



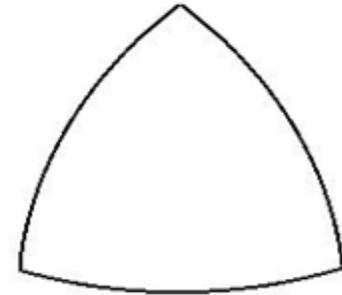
Ellittica



Triangolo iperbolico

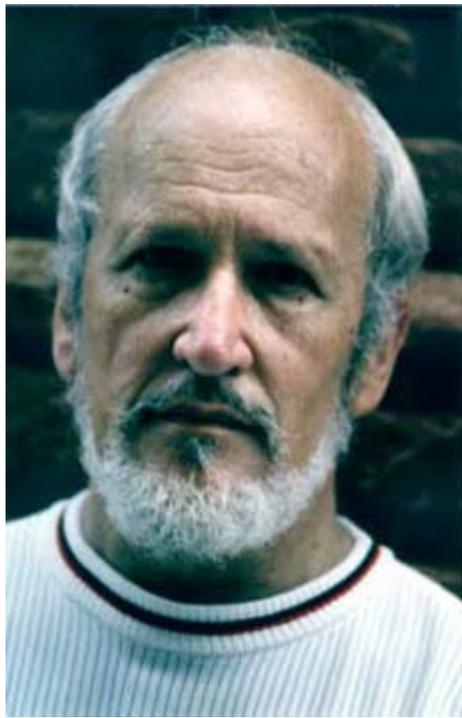


Triangolo euclideo



Triangolo ellittico

	$\alpha + \beta + \gamma < 180$	$\alpha + \beta + \gamma = 180$	$\alpha + \beta + \gamma > 180$
$\Omega_0 > 1$			
$\Omega_0 < 1$			
$\Omega_0 = 1$			



Imre Toth (1921- 2010)

«La vera rivoluzione in Matematica è stata la scoperta (invenzione) delle geometrie non euclidee»

L'emergere delle geometrie non-euclidee è stato il momento decisivo nel quale il soggetto delle matematiche ha preso coscienza della sua immanente libertà, della sua libertà di assegnare la verità, nello stesso tempo, a due proposizioni assiomatiche diverse.

Questa la grande innovazione: “Il complesso dei teoremi non euclidei scaturì d'un tratto e da una sola e pura sorgente: la negazione”.

Nell'ambito della geometria, da oltre 2000 anni sapere puro e certo, modello - fin dall'antichità – della verità unica, assoluta, accettare le nuove teorie secondo il modello non euclideo significa ammettere l'esistenza di più verità, tutte egualmente valide: la verità non è più una sola ma esistono più verità.

Il pensiero va spontaneamente all'opera di Pirandello

Bruno de Finetti (1906-1985), scrisse sul settimanale letterario Quadrivio,

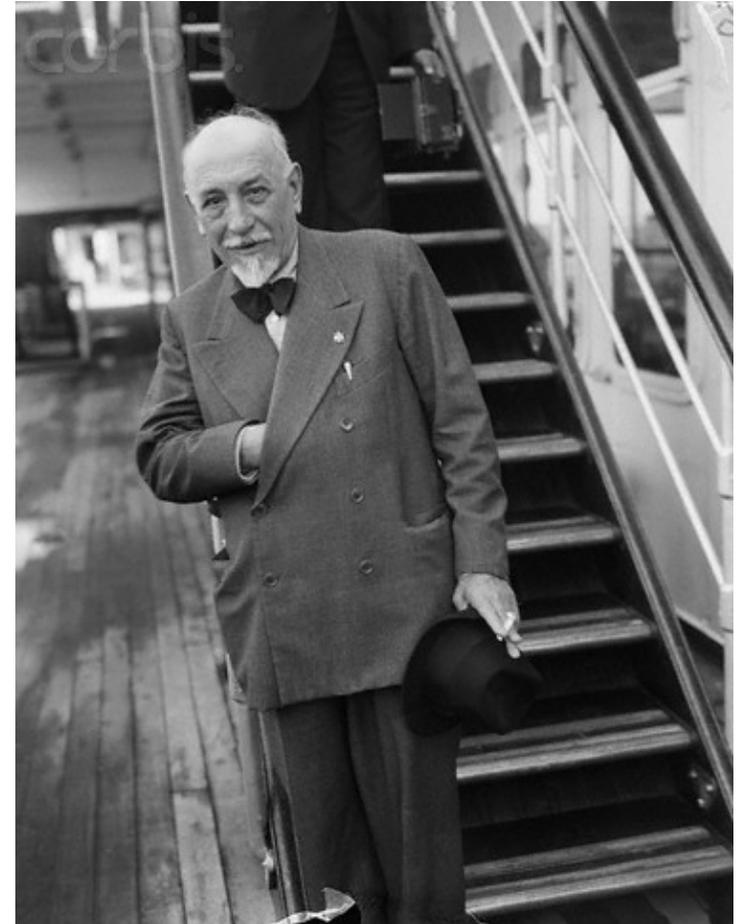
“Considero Pirandello come uno dei più grandi spiriti matematici; così dicevo a un collega nel giorno della sua morte, e tale affermazione mi parve accolta con meraviglia. Ed essa non può infatti non sembrare paradossale se, cullandosi nelle inveterate illusioni razionalistiche, si considera la matematica come un complesso di verità assolute che col relativismo pirandelliano sarebbe addirittura agli antipodi.”

Ognuno di noi ha una personale visione della realtà, ugualmente lecita e coerente ma diversa da quella che hanno gli altri. Pertanto non esiste una sola realtà, ne esistono tante quanti sono gli osservatori della realtà stessa, nessuna più vera delle altre. Una realtà che, in definitiva, non ha più alcuna oggettività. Basta cambiare un assioma, e si sviluppa una nuova visione, tutta un altro insieme di conseguenze pur esse logicamente coerenti.

“Lazzaro”

“Così è se vi pare”

“Uno, nessuno, centomila”



Luigi Pirandello (1867-1936)

Lazzaro (1928). Il protagonista, Diego, è molto religioso e imposta la propria vita sulla base questo "assioma", seguendo i severi dogmi della fede: vive in povertà, manda il figlio Lucio in seminario, la figlia Lia in un convento di suore, e così via.

Deodata (la governante): - Sì, s'è sacrificato tutta la vita! - ma pretenderlo dagli altri, il sacrificio, no!

Diego: Io, lo pretendo? contro la volontà?...

Deodata: Eh, mi pare! Volontà... Che volontà vuole che abbia la sua figliuola di fronte a lei? Sì, sì, lei sacrifica tutti con sé! Forse non se n'accorge nemmeno.

Diego: Non ha bisogno di nulla, la mia figliuola: solo di raggiungere, quando a Dio piacerà, ciò che in terra non ha potuto avere. Dire non basta, bisogna provare la povertà. E allora, via tutto! - Mia figlia vivrà in campagna, ma vi vedrà - povero tra i poveri - suo padre; e ne sarà contenta

[...]

E ancora

Diego (rivolto alla ex moglie Sara) : Ma sta' zitta! Che vuoi parlare tu di vita e di morte? Ti sei dimenticata che la vita vera è di là! Quand'è finita la carne...

Sara : lo so che ce l'ha pur data Dio, anche questa di carne, perché la vivessimo qua, in salute e letizia! E nessuno può saper questo meglio d'una madre! Volevo la gioja, io, la gioja e la salute per i miei figli! E anche la ricchezza, sì: per loro, non per me

Ma poi Diego scopre che nell'aldilà c'è il nulla.

Cico: La sua anima, appena uscita dal corpo, doveva comparire davanti alla Giustizia Divina. Non è comparsa. Che vuol dire? Non c'è giustizia divina. Non c'è nulla di là.

Lia: Eh, se il paradiso non c'è...

Deodata: e non hanno goduto per non peccare...

Gionni: Zitti, zitti tutti. Viene. Ha saputo!

Addio chiesa, Monsignore! Addio fede!

[...]

Sara: Perché non ti credi più tenuto da Dio – diventi bestia e uccidi? ma neanche le bestie uccidono così!

Diego: Non ho più ragione, più ragione di nulla! Posso far tutto!

Deodata: Non è più lui! Non è più lui!

Da Così è se vi pare

Le verità contrapposte del signor Ponza e la signora Frola:

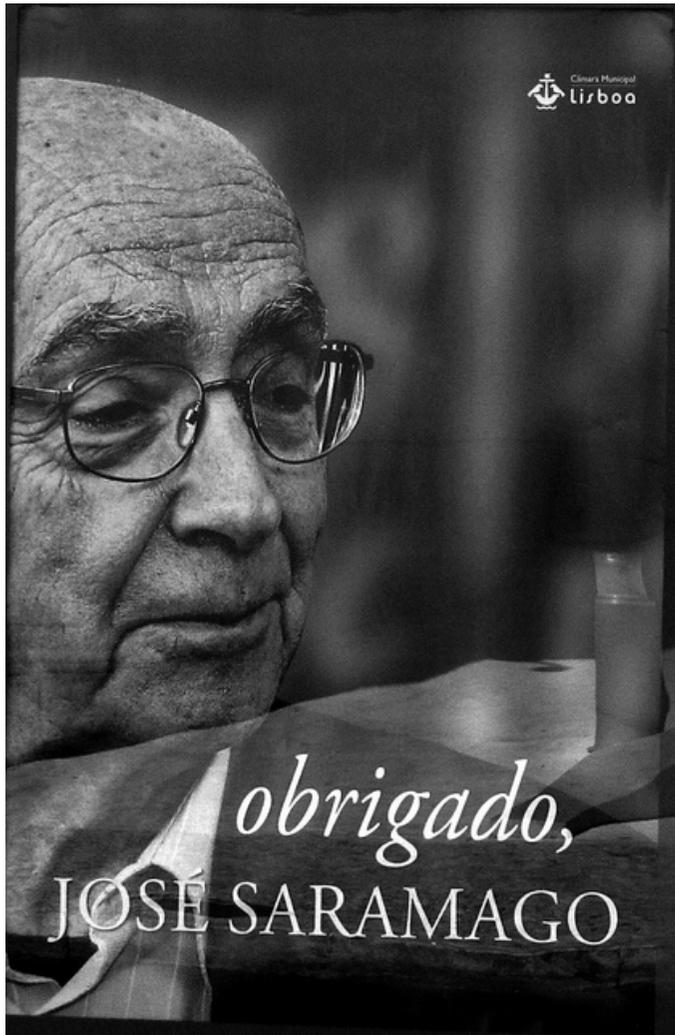
“Ma la verità sarà da una parte o dall’altra!... O pazza lei, o pazzo lui: da qui non si scappa! Quale dei due?”

Questa la premessa di Lamberto Laudisi:

“Io sono realmente come mi vede lei. – Ma ciò non toglie, cara signora mia, che io non sia anche realmente come mi vede suo marito, mia sorella, mia nipote e la signora qua – Vi vedo affannati a cercar di sapere chi sono gli altri e le cose come sono, quasi che gli altri e le cose per se stessi fossero così o così”

e questa la chiusura della commedia:

“Io sono sì la figlia della Signora Frola – e la seconda moglie del Signor Ponza – sì; e per me nessuna! Nessuna! Io sono colei che mi si crede”.



La zattera di pietra (1986)

Cecità (1995)

Storia dell'assedio di Lisbona (1989)

L'uomo duplicato (2003)

Saggio sulla lucidità (2004)

Le intermittenze della morte (2005)

José Saramago (1922- 2010)

Nobel per la letteratura nel 1998

*Affermazione apparentemente assurda: esiste $\sqrt{-1}$
Che poniamo = all'unità immaginaria i ,
ovvero $i^2 = -1$*

*Tutto ciò che ne segue ... è l'algebra dei numeri complessi,
analisi delle funzioni complesse ecc.*

Musil – Il giovane Torless

- *Dì, hai capito bene poco fa?*
- *Cosa?*
- *La faccenda dei numeri immaginari*
- *Certo, non è mica difficile. Bisogna solo ricordarsi che l'unità di calcolo è la radice quadrata di meno uno*
- *Qui sta il punto: questa radice non esiste. Ogni numero, sia positivo che negativo, elevato al quadrato dà un valore positivo. Perciò non può esserci nessun numero reale che sia la radice di un valore negativo.*
- *Giustissimo. Ma perché non si dovrebbe tentare lo stesso di applicare anche a un numero negativo l'operazione di estrazione della radice quadrata? E' naturale che non potrà risultarne un valore reale, e proprio per questo si definisce il risultato soltanto immaginario. E' come se si dicesse: qui c'è sempre stato seduto uno, dunque mettiamogli una sedia anche oggi, e se nel frattempo fosse morto facciamo finta che debba venire*
- *Ma come si può se si sa di sicuro, con sicurezza matematica, che è impossibile?*
- *Appunto, si finge lo stesso che sia così. Ne uscirà pure un risultato. In fondo cosa c'è di diverso con i numeri irrazionali? una divisione che non si conclude mai, una frazione di cui non si avrà mai e poi mai il valore, per quanti calcoli si facciano?*
- *Qui hai ragione. A guardarlo così il fatto è abbastanza curioso. Ma lo strano è appunto che con questi valori immaginari, o comunque impossibili, si possono lo stesso fare dei calcoli perfettamente reali, e che alla fine si ha in mano un risultato concreto.*

Carissimo Gianfranco,

cerca di approfondire questa idea che mi sono fatto della poesia: un quantum, una forza, una estrema animazione esprimibile mediante un numero complesso $a+bj$: idealis mundi monstrum, inter ens et non ens amphibium (Leibniz); una quantità silvestre (Cardano); somma di un reale e di un immaginario (Cartesio); un vettore, diremo noi con Marcolongo. [...]

Ma torniamo ai numeri complessi e alla poesia, al binomio $a+bj$, dove a e b sono quantità reali e j è il famoso operatore immaginario. Questo operatore dà un senso, in 'inclinazione al numero che per sua natura è orizzontale e inerte, lo rende attivo, lo traduce in una forza. A me pare analoga l'azione di j a quella che il poeta esercita sulla "cosa". Le parole per formare un verso devono avere una particolare inclinazione (scritta così, questa frase sembra ora addirittura lapalissiana). Voglio dire, insomma, che il simbolo j ci darebbe un'idea di quella che è l'alterazione provocata dal linguaggio sulla realtà, del rapporto cioè tra "cosa" e "immagine". Ma questi sono ancora degli assiomi: non si potrebbe cavar fuori dei teoremi? Perdonami, caro Gianfranco. Io cercavo solo questa sera un pretesto, tra matematico e metafisico, per farmi ricordare da te, il giorno del mio onomastico .

Leonardo Sinisgalli

Lettera a Gianfranco Contini, Milano, via Rugabella, 6 novembre 1941, in *Furor Mathematicus*, p. 197 nell'edizione Ponte alle Grazie, 1995.



Leonardo Sinisgalli (1908-1981)

Il matematico superava il poeta di una buona lunghezza. Le formulette sul moto dei corpi, e le linee che ne discendevano, rette e parabole, mi esaltavano più dei bisticci di rime e assonanze [...] Non riuscivo proprio a vederci chiaro nella mia vocazione. Mi pareva di avere due teste, due cervelli, come certi granchi che si nascondono sotto le pietre.

«Passai dalla sponda impervia a quella fiorita»

Enciclopedia Treccani :

"Con Sinisgalli, la poetica dell'ermetismo raggiunse forse la massima dilatazione di recuperi culturali"

“Assi cartesiani” da *Horror Vacui* (1946)

... il professore apriva il suo rito, proprio come un sacerdote apre la messa; con un segno di croce. Che non era tracciato dalla mano nell'aria e non invocava nessuna presenza divina: erano due solchi di polvere bianca sul buio schermo di ardesia, due assi ortogonali, l'asse delle ascisse e l'asse delle ordinate, che fermavano lo spazio intorno a quella O maiuscola, quella O che nei nostri fogli di esercitazione non restava mai un punto d'incrocio immateriale, senza dimensioni, come Euclide e Cartesio e Castelnuovo avrebbero voluto, ma diventava per la nostra inesperienza di disegnatori, oltre che di geometri, una specie di fossa, un buco, una bruttura sulle candide tese di carta fabriano, dove imparammo a costruire la spirale, la catenaria, la cissoide, e molti altri ghirigori dalle virtù pressoché sublimi. La Croce di Cartesio venne a sovrapporsi nelle nostre ingenuie meditazioni di allora, ossessiva, imperiosa, alla caritatevole Croce di Gesù. I paradisi che essa ci prometteva ci parvero più immediati, e i sentieri della verità furono per noi, lungamente, labili curve disegnate a lapis, intorno ai due assi e a quella tonda lettera astrusa.

Matematica, poesia, arte, pubblicità

La sintesi, l'essenzialità, l'intuizione

Matematica:

in pochi simboli, la brevità di una formula o di un teorema

Poesia:

col un minimo di parole ...

Pubblicità e arte:

Con pochi mezzi, brevi segni incisivi, lampi di idee da prendere al volo

da *Furor mathematicus* (1944):

Lo sforzo dei matematici è consistito forse in questo: l'aver costruito il più formidabile sistema di abbreviazioni. I matematici hanno chiuso in un segno un concetto e un'operazione.

La geometria non è una scrittura, ma una catena di metafore, che solo per un miracolo di natura prendono corpo e diventano cristalli. La geometria più che di regole visive, più che di misure, è fatta di ordini, di corrispondenze

*Non vi pare che nei cristalli
la natura si esprima in versi?*

*Come il ragno
costruisco con niente
lo sputo la polvere
un po' di geometria*

L. Sinisgalli, Infinitesimi, Roma 2001.

*L'ombra di una retta
è sempre una retta;
non è quasi mai un cerchio
l'ombra di un cerchio.*

L. Sinisgalli, Dimenticatoio, 1978

Leonardo Sinisgalli, da “Linee-guida” Civiltà delle macchine, n. 6, 1953

[...] Il falegname segue dei segmenti di retta, quasi sempre paralleli. E così il contadino, quando zappa o quando ara, segue il tragitto delle acque, le linee di massima pendenza, o le loro perpendicolari quando fa il rimboschimento.

Il muratore ha il filo a piombo come asse dei suoi moti, ed ha pure la livella, si muove davvero in un parallelepipedo. (Le Corbusier esclamò un giorno: “Fatemi vivere in una stanza cubica, non importa se dentro ci piove”).

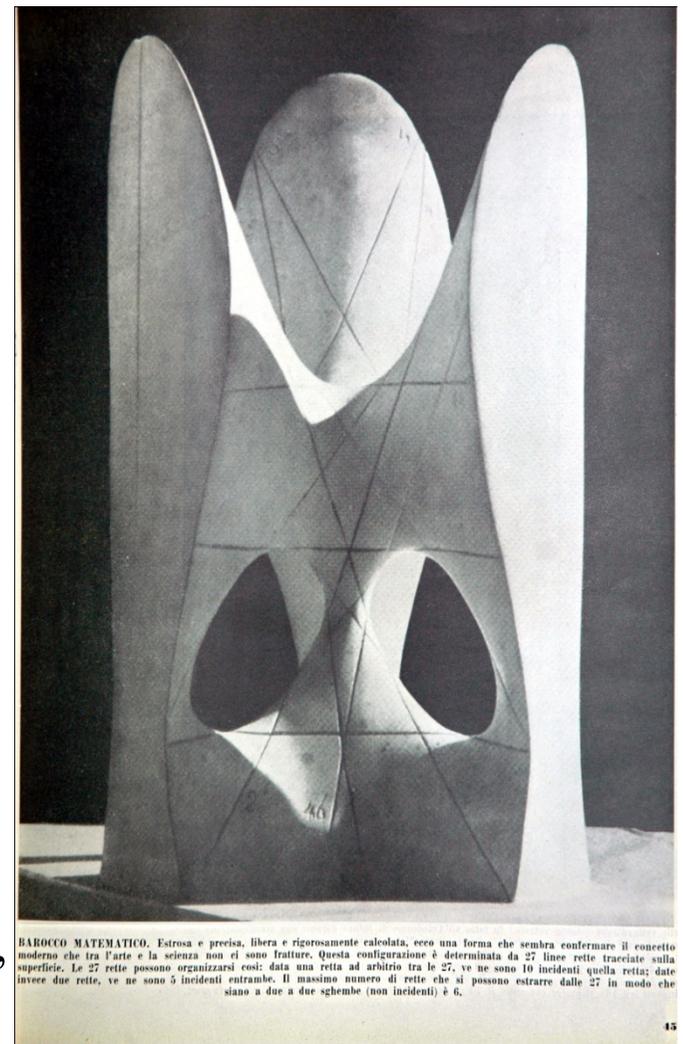
Per non andare avanti così a rosario è dunque evidente che ogni mestiere, e certamente ogni utensile, segue una sua linea-guida: la pialla le sue rette, il tornio i suoi cerchi, la fresa le sue epicicloidi. (Gli utensili conoscono bene la geometria della squadra e del compasso, la soluzione di problemi di secondo grado, mi pare; ma la valvola elettronica sa molto di più). L'architetto aveva un tempo, come i tipografi, un asse di metrìa che equilibrava automaticamente i pesi delle sue masse. Le linee di crescita di un fiore, di una foglia, la disposizione dei semi del girasole la conoscete? Conoscete la fillotassi? Uno strano numero entra come determinante in queste linee generatrici. Un numero che regge più di metà dell'universo vivente come il $\pi = 3,1416\dots$, numero trascendente, regge l'universo meccanico. È il numero $\varphi = (\sqrt{5} + 1):2 = 1,618$ Ed eccoci arrivati alla spirale, quella delle pigne, del guscio della lumaca, delle galassie, delle colonie di bacilli.

L.Sinisgalli Carciopholus Romanus, da Furor Mathematicus

Chi me l' avrebbe detto che nella forma dei lupini, ingrandita convenientemente, io avrei visto un giorno realizzato il sogno di Gauss, il sogno di una geometria non euclidea, una geometria barocca come mi piace chiamarla, una geometria che ha orrore dell' infinito? Ma proprio l' altro ieri, in una delle mie visite settimanali al professor Fantappiè, titolare di Analisi al Seminario di Alta Matematica, ho fatto la conoscenza con un simulacro molto più complesso della forma dei lupini, *la superficie romana di Steiner*. È una superficie chiusa del quarto ordine a variabile complessa. È una curiosa forma, quella che io ho visto, un tubero grande quanto un sasso, con tre ombelichi.

[...]

“Questa superficie” io dicevo “è un frutto romano, come il carciofo”. Ma Severi, Conforti e Fantappiè ne enumeravano invece tutte le mirifiche proprietà: quattro cerchi generatori, tre poli tripli, un' area calcolabile per integrali razionali, e poi non so che altre diavolerie. [...]



[...] Immaginate una sfera elastica, pressata dalle punte di tre coni. Doveva avere speciali virtù acustiche, doveva avere un udito finissimo, perché davvero era tutta orecchi, sembrava una sonda acustica calata nello spazio. Anche i gobbi hanno i padiglioni auricolari assai ricettivi. Sono lì continuamente all'erta dietro le tende, dietro le porte delle favorite dei Re. Questi mostri maledetti non perdevano una sillaba che uscisse fuori dalla bocca delle concubine regali, non uno sbadiglio, non uno starnuto. E così il mio amico d'infanzia Giuseppe Mangialupini. Andava a riferire tutti i nostri discorsi all' Arciprete.

In contemplazione davanti all'edificio sibillino di un teorema.



da "Civiltà delle macchine" (1953)

Da: Archimede, i tuoi lumi i tuoi lemmi! (1968)

Si può percorrere intera la strada battuta dalla ragione. È una strada lunghissima che si perde nei secoli.

[...] Dopo la sregolatezza deve vincere il rigore, dopo lo scempio arriva il tempo della geometria. La geometria è una disposizione, una vocazione più che un sistema: la geometria è l'istinto di conservazione della materia. Può ancora esistere in noi una volontà di durare, di sopravvivere, di non morire? Ebbene questa possibilità è garantita dalla geometria. Quando l'uomo non sente più la voglia di vivere, che è voglia di edificare, butta a mare gli strumenti della geometria e torna allo scarabocchio.

[...] Qual è il fascino dell'algebra? La limpidezza della sua scrittura, la sua incorporeità, la chiarezza dei suoi sviluppi. Com'è bello con un filo costruire una calza! Chi non conosce i ferri, chi ha il cervello di una gallina non riuscirà mai a vedere in un gomitolino una trama

Programma di Hilbert (1920)

Al Congresso internazionale dei matematici svoltosi a Bologna del 1928 Hilbert disse "non ci sono limiti alla comprensione matematica, in Matematica non ci sono Ignorabimus".

Poincaré a commento (ironico) dell'opera di Hilbert

[...] si potrebbe ideare una macchina nella quale si introducono da una parte gli assiomi per raccogliere i teoremi all'estremità opposta, come quella leggendaria macchina di Chicago nella quale i maiali entrano vivi per uscirne trasformati in prosciutti e salsicce.

Come gli infallibili investigatori sherlockiani, “vere e proprie “macchine” che trasformano indizi in affermazioni di colpevolezza”

Teorema di incompletezza (Gödel, 1931)

“In ogni sistema formale S dotato di un insieme coerente (cioè non contraddittorio) di assiomi di base e di complessità tale da poter trattare l'aritmetica al suo interno, si possono costruire proposizioni che il sistema non riesce a decidere: non possono essere dimostrate, né rifiutate, sulla base degli assiomi e delle regole di deduzione del sistema”.

In sostanza, Gödel dimostra che possiamo costruire una proposizione P che riesce ad affermare: “ P non si può dimostrare in S ”, come nel paradosso del mentitore:

“Sto mentendo”

Miguel De Cervantes "La storia di Don Chisciotte della Mancha"

sopra questo fiume eravi un ponte, e al capo del ponte un paio di forche, ed una tal casa di udienza o di giustizia in cui stavano di ordinario quattro giudici, che giudicavano sul fondamento della legge imposta dal padrone del fiume, del ponte e del dominio: e la legge era questa: 'Se alcuno vuole passare per questo ponte dall'una all'altra parte, deve prima dire e giurare dove e per quale oggetto egli passa; giurando il vero, sia lasciato passare, mentendo, sia impiccato sulle forche che stanno alzate, e ciò senza alcuna remissione.' [...]

Accadde una volta che ricevendo il giuramento dato da un uomo, egli giurò che passava e andava a morire su quelle forche ch'erano ivi alzate, e nulla più aggiunse. Ponderarono i giudici questa cosa e dissero: se noi lasciamo passare liberamente questo uomo, egli avrà mentito nel suo giuramento, e noi conformemente alla legge dovremmo farlo impiccare: ma se noi lo impicchiamo, egli ha giurato che andava a morire su quelle forche, ed avendo giurato il vero, a senso della medesima legge dee restarsene libero.

Ora io domando alla signoria vostra, signor governatore, che debbano fare i giudici di questo uomo, standosene tuttavia dubbiosi e sospesi?

La risposta di Sancho Panza ne rivela tutta la saggezza:

Sentite qua, signor buon uomo mio, trovandosi in eguale bilancia e le ragioni di condannarlo a quelle di assolverlo, lo lascino passare liberamente: perché sempre meglio fare del bene che del male

Un secondo teorema di Gödel, sempre nello stesso articolo del 1931, prende in esame il problema della coerenza, e dimostra che la coerenza dell'aritmetica non è dimostrabile nell'ambito dell'aritmetica stessa.

Insomma, la coerenza di un sistema non è dimostrabile tramite la sua formalizzazione, e può dunque essere affrontata solo con l'aiuto di inferenze dall'esterno, ovvero tramite un metasistema, o un metalinguaggio.

Shakespeare, la dodicesima notte

VIOLA - Ah, sì; chi sa giocare con le parole non mette molto a stravolgerne il senso.

FESTE - Ma tant'è, le parole al giorno d'oggi son divenute veri farabutti da quando sono usate nei contratti.

VIOLA - E che ragione hai tu per dire questo?

FESTE - In verità, signore, di ragioni non ve ne potrei dare senza far uso anch'io delle parole e le parole purtroppo oggigiorno son diventate di tal falsità, che mi ripugna per loro mezzo dire le mie ragioni.

Oxford Murders (trad. italiana La serie di Oxford) 2003 dell'autore argentino Guillermo Martínez (1962-).

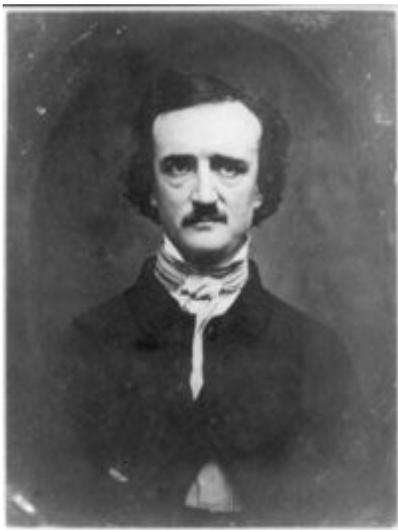
Nel capitolo 7 il professore entra nel tema che caratterizza il "giallo":

«C'è differenza fra la verità e la parte di verità che può essere dimostrata. Questo è uno dei corollari di Tarski al Teorema di Gödel» disse Seldom. «Naturalmente giudici, medici, archeologi, tutti sapevano ciò molto prima dei matematici. Pensate a un qualsiasi delitto con due soli possibili colpevoli. Entrambi i sospettati conoscono la parte della verità che conta, cioè sono io o non sono io. Ma la legge non può arrivare direttamente a quella verità; deve seguire un laborioso cammino per raccogliere prove, interrogatori, alibi, impronte e così via. Tutto ciò spesso non è sufficiente per provare la colpevolezza dell'uno o l'innocenza dell'altro. E ciò che Gödel dimostrò nel 1930 nel suo Teorema di Incompletezza è che la stessa cosa può accadere in matematica.»

«Gödel ha dimostrato che anche al più elementare livello dell'aritmetica ci sono proposizioni che non possono essere né provate né confutate partendo dagli assiomi, che sono fuori dalla portata di questi sistemi formali, e eludono ogni tentativo di dimostrazione; proposizioni che nessun giudice saprebbe se dichiarare vere o false, colpevoli o innocenti».

Nel romanzo compare anche un interessante capovolgimento di prospettiva:

«[...] Mi sono dedicato allo studio di quello che chiamo l'estetica del ragionamento in altre sfere. Ho iniziato, come sempre, con quello appariva come il più semplice modello, o almeno quello più somigliante: la logica delle indagini poliziesche. Ho trovato dei sorprendenti parallelismi con il teorema di Gödel. In ogni crimine c'è indubbiamente una nozione di verità, una singola spiegazione fra tutte quelle possibili. Dall'altra parte ci sono anche fatti che sono incontrovertibili o almeno, come direbbe Cartesio, oltre ogni ragionevole dubbio: questi sarebbero gli assiomi. Ma allora siamo già arrivati in un territorio familiare. Cos'è l'indagine se non il nostro vecchio gioco di proporre congetture, possibili spiegazioni dei fatti, e poi tentare di dimostrarli correttamente? Ho allora iniziato a leggere sistematicamente cronache di omicidi, indagini e rapporti dei giudici, ho studiato i metodi di affermare le evidenze e la struttura delle sentenze nei tribunali. Come quando ero adolescente, mi sono messo a leggere centinaia di romanzi polizieschi. Gradualmente ho iniziato a trovare una moltitudine di piccole interessanti differenze, un'estetica tipica delle indagini poliziesche. E anche errori, intendo errori teorici [...]. Di nuovo lo stesso insormontabile salto logico fra ciò che è vero e ciò che si può dimostrare.»



Edgar Allan Poe
(1809-1849).

Incipit de “I delitti della Rue Morgue” (1841)

Le facoltà mentali che definiamo analitiche sono di per sé poco suscettibili di analisi. Le intendiamo a fondo unicamente nei loro effetti. Di esse sappiamo, tra l'altro, che per chi le possiede in misura straordinaria sono, sempre, fonte del più vivo godimento. Come l'uomo forte gode della propria prestantza fisica, dilettrandosi di quegli esercizi che impegnano i suoi muscoli, così l'analista si compiace di quell'attività mentale che risolve. Trae piacere anche dalle occupazioni più banali, purché impegnino i suoi talenti. E appassionato di enigmi, di rebus, di geroglifici, facendo mostra nel risolverli di un acumen che a un'intelligenza comune appare soprannaturale. I risultati cui perviene, dedotti dall'anima stessa, dall'essenza del metodo, hanno, in verità, tutta l'aria dell'intuizione. La capacità di risolvere è probabilmente potenziata dallo studio della matematica e soprattutto del ramo più nobile di essa che impropriamente, e solo a causa delle sue operazioni a ritroso, è stato denominato analisi, quasi lo fosse par excellence.

Eppure calcolare non è di per sé analizzare.

[...] La narrazione che segue apparirà al lettore come una sorta di commento alle proposizioni ora enunciate. A Parigi, dove soggiornai tutta la primavera e parte dell'estate 18..., feci la conoscenza di un certo Monsieur C. Auguste Dupin ”

Evento che perturba un ordine, ricerca del colpevole, ripristino dell'ordine (trionfo della verità) grazie all'autorevolezza del ragionamento deduttivo da parte di investigatori infallibili e perfettamente informati di ciò che accade nell'ambiente in cui operano (spesso piuttosto artificiale, o formale, proprio come in una teoria matematica).

Atteggiamento positivista, ragionamento e calcolo matematico visti come fonti di certezza, in linea con il "determinismo laplaciano"

Modello euclideo: *Partendo da assiomi o postulati, considerati verità evidenti (self-evident truths) si deducono altre affermazioni (teoremi) in genere meno evidenti mediante dimostrazioni, ovvero catene di deduzioni logiche.*

Modello della letteratura poliziesca classica ("gialli"): *sulla base di un numero esiguo di prove si deducono conseguenze con la forza della logica (detective in poltrona)*

Abduzione: proporre congetture verosimili in modo dapprima euristico e intuitivo per poi verificarne, con un processo a ritroso, la deducibilità dalle prove o altre affermazioni ritenute vere, oppure rigettarle se portano a una contraddizione rispetto alle prove



Sir Arthur Conan Doyle (Sherlock Holmes)

Dr. Watson “*Mi ricorda il Dupin di Edgar Allan Poe. Non immaginavo che personaggi del genere esistessero fuori dai racconti*”

Sherlock Holmes “*Sì, sono portato all’osservazione e alla deduzione*”

Secondo capitolo de “Uno studio in rosso”

Primo capitolo di “Il segno dei quattro”

La scienza della deduzione

**Ne "Il problema finale", nella raccolta *The memoires of Sherlock Holmes (1894)*,
decrizione del perfido Moriarty**

[...] è dotato di una mente matematica fenomenale. All'età di ventun anni ha scritto un trattato sul Teorema del Binomio che ha avuto risonanza europea. Grazie a questa monografia poté ottenere la cattedra di matematica in una delle nostre università minori, e secondo tutte le previsioni lo attendeva una carriera brillantissima. Ma è anche uomo che ha tendenze di natura diabolica (..) fu costretto a dare le dimissioni dalla cattedra che occupava per divenire a poco a poco l'organizzatore di metà del male e di quasi tutto quel che rimane impunito nella città di Londra. È un genio, un filosofo, un pensatore astratto. Siede immobile come un ragno al centro della sua tela, progetta soltanto; ma la sua tela si suddivide in mille diramazioni di cui egli conosce perfettamente il minimo tremito.

Da "Il mastino dei Baskerville" (1902)

Cap. 5 *«non sono sicuro che fra tutti i cinquecento casi di capitale importanza di cui mi sono occupato ce ne sia uno altrettanto ingarbugliato. Ma abbiamo in mano numerosi capi, e le probabilità ci insegnano che uno l'altro di questi ci condurrà alla verità. Può darsi che perdiamo del tempo nel seguire il filo sbagliato, ma prima o poi incapperemo in quello giusto».*

[...] «Ed ecco che si spezza il nostro terzo filo, e ci troviamo al punto di partenza»

Cap. 9 *« E ora passo a un altro filo che ho districato dall'aggrovigliata matassa »*

Cap. 15 *« Ho in mano tutti i fili della vicenda ».*

Maurice LEBLANC (1908) “Arsène Lupin contre Herlock Sholmès”

Critica di Lupin a Holmes "Quando imparerete che la verità non si può scoprire partendo puramente da tracce materiali o indiziarie? Esse non son inutili, ma addirittura pericolose..."

S.S. Van Dine "La strana morte del signor Benson" (1929)

‘Il criminale può avere visto indizi importanti e averli truccati per non essere scoperto’; insomma, ‘Applicare la catena delle deduzioni a delle maglie deboli non consente di ottenere una catena forte’

Relativismo, molteplicità di interpretazioni

Maurice Leblanc: *“Essere Arsenio Lupin consiste nel non esserlo mai. Il suo ritratto? E come potrei farlo? Venti volte ho visto Arsenio Lupin e venti volte mi è apparso un essere diverso... o piuttosto lo stesso essere di cui venti specchi diversi mi avessero rinviato 20 immagini deformate. Io stesso, mi dice Lupin, non so più precisamente come sono: mi guardo allo specchio e non mi riconosco più”*

Come nelle geometrie non euclidee, o nelle opere di Pirandello, Camilleri ne *“La forma dell’ acqua”*, (il primo romanzo del Commissario Montalbano) fa pronunciare al protagonista ***“L’ acqua non ha forma! Piglia la forma che le viene data”***.

Le detective stories classiche si svolgono spesso in ambienti circoscritti e con un numero molto limitato di personaggi, tutto controllato e quasi artificiale, come nei romanzi di Conan Doyle e Van Dine. si pensi ad Agatha Christie in "And then there were none" (Traduzione italiana: "Dodici piccoli indiani") o in "Assassinio sull'Orient Express"

Invece il genere "Noir" di Dashiell Hammett (1894-1961, padre del detective Sam Spade) e Raymond Chandler (1888-1959, padre del detective Philip Marlowe) si svolge nel caos delle città americane.

Come scrisse lo stesso Chandler (La semplice arte del delitto, 1962)

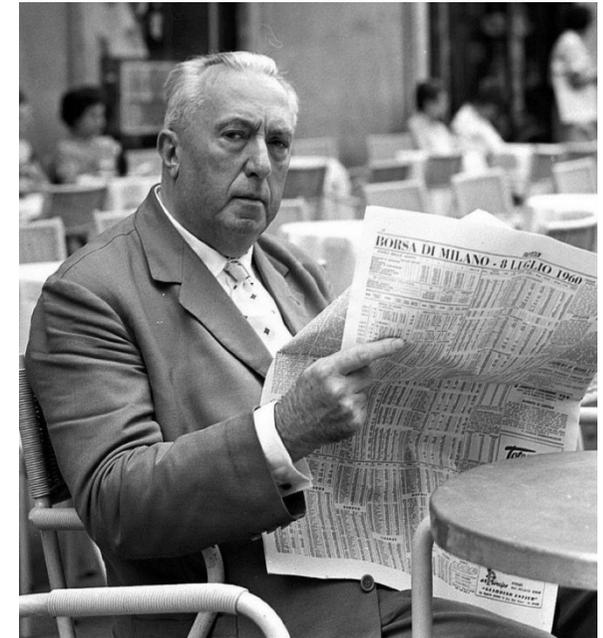
"Hammett ha tolto il delitto dal vaso di cristallo e l'ha gettato nei vicoli".

Carlo Emilio Gadda (1953) nel racconto "L' egoista"

"Se una libellula vola a Tokio, innesca una catena di reazioni che raggiungono me".

Gadda (1974) Meditazione milanese

"L'ipotiposi della catena delle cause va emendata e guarita, se mai, con quella di una maglia o rete. Ogni anello o grumo o groviglio di relazioni è legato da infiniti filamenti a grumi o grovigli infiniti. Come gli gnocchi. Unti, agglutinati, filamentosi per formaggio e per salse, e uno cento ne traina, e ognuno dei cento poi mille e ognuno dei mille, milioni. Altro che le ciliegie, delle quali sogliono li esperti affermare che una tiri l'altra!"



Gadda (1957) Quer pasticciaccio brutto de via Merulana

«Il dottor Ingravallo sosteneva, fra l'altro, che le inopinate catastrofi non sono mai la conseguenza o l'effetto che dir si voglia d'un unico motivo, d'una causa al singolare: ma sono come un vortice, un punto di depressione ciclonica nella coscienza del mondo, verso cui hanno cospirato tutta una molteplicità di causali convergenti. Diceva anche nodo o groviglio, o garbuglio, o gnommero, che alla romana vuoi dire gomitolo. L'opinione che bisognasse «riformare in noi il senso della categoria di causa» quale avevamo dai filosofi, da Aristotele o da Emmanuele Kant, e sostituire alla causa le cause era in lui una opinione centrale e persistente: una fissazione, quasi» [...]

Carlo Emilio Gadda (1953) nel racconto "L'egoista"

"Se una libellula vola a Tokio, innesca una catena di reazioni che raggiungono me".

Gadda (1974) Meditazione milanese

"L'ipotiposi della catena delle cause va emendata e guarita, se mai, con quella di una maglia o rete. Ogni anello o grumo o groviglio di relazioni è legato da infiniti filamenti a grumi o grovigli infiniti. Come gli gnocchi. Unti, agglutinati, filamentosi per formaggio e per salse, e uno cento ne traina, e ognuno dei cento poi mille e ognuno dei mille, milioni. Altro che le ciliegie, delle quali sogliono li esperti affermare che una tiri l'altra!"



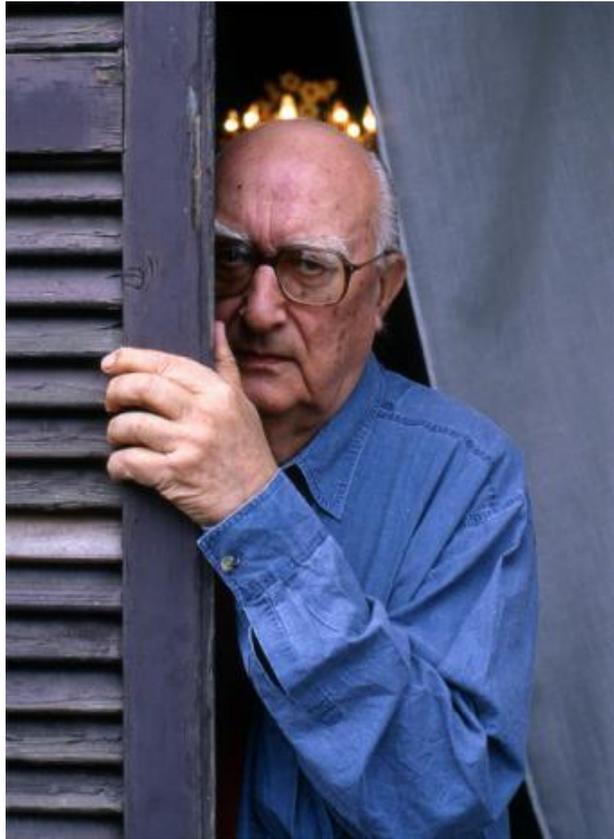
*Leonardo Sciascia
(1921-1989)*

“Il giorno della civetta”, “Todo modo”, “Il contesto”, “Una storia semplice”,

Si intersecano più mondi: società, legge, malavita organizzata, politica, ognuno con le proprie regole, i propri “assiomi”. Talvolta aberranti in apparenza, ma leciti dal punto di vista della coerenza interna.

Nella letteratura del romanzo a enigma classico anglosassone il crimine che perturba l'ordine, che poi l'investigatore ricostituisce arrestando i criminali, ma qui c'è un naturale basato sul crimine, una configurazione stabile largamente accettata "ordine basato sul crimine", e l'investigatore (o semplice cittadino) perturba tale ordine con le proprie indagini

L'investigatore utilizza assiomi e regole di



Andrea Camilleri,(1925-)

Tenga presente che io sono una persona che non sa fare due più due. Letteralmente.

Le tabelline vanno molto oltre le mie possibilità! Mio padre, che era laureato in fisica, non riuscì a insegnarmi nemmeno quelle, né con le caramelle né con le sculacciate.

da un' intervista su Il Carabiniere, aprile 2008

Mi sono chiesto: allora, sei capace di scrivere un romanzo dalla A alla Z, dal capitolo primo fino al capitolo ultimo, senza salti logici nè temporali? Proviamoci.

E mi venne in mente Leonardo Sciascia, che dice che la gabbia migliore per uno scrittore è il giallo, una volta che ti infili dentro la struttura non puoi barare. E ho provato a scrivere il mio primo giallo.

intervista del 1/3/2008, su

<http://www.bancadellamemoria.it/>

S. S. Van Dine (Philo Vance):

I metodi del delinquente e i sistemi di indagine devono essere razionali e scientifici.

Ma già E.A. Poe: “*Il mistero di Marie Rogêt*” (1842)

“Per quanto riguarda l’ultima parte della supposizione, si dovrà considerare che la più insignificante differenza nei fatti delle due vicende potrebbe dar luogo ai più importanti errori di calcolo, facendo divergere radicalmente le due sequenze dei fatti; proprio come in aritmetica un errore che in sé non ha valore, alla fine, moltiplicandosi da un punto all’altro del procedimento, produce un risultato lontanissimo dal vero.”

Determinismo Laplaciano. Il demone di Laplace



*Pierre-Simon Laplace
1749-1827*

Laplace: “Lo stato attuale del sistema della natura consegue evidentemente da quello che era all’istante precedente e se noi immaginassimo un’intelligenza che a un istante dato comprendesse tutte le relazioni fra le entità di questo universo, essa potrebbe conoscere le rispettive posizioni, i moti e le disposizioni generali di tutte quelle entità in qualunque istante del futuro”

Leibniz: Vediamo allora che ogni cosa procede in modo matematico - cioè infallibilmente - nel mondo intero, in modo che se qualcuno avesse una sufficiente capacità di conoscere a fondo le cose, e avesse abbastanza intelligenza e memoria per considerare tutte le circostanze e tenerne conto, questi potrebbe essere un profeta e potrebbe vedere il futuro nel presente come in uno specchio



*Gottfried Wilhelm von Leibniz
1646 -1716*

Effetto di piccole perturbazioni ?

Il caos deterministico

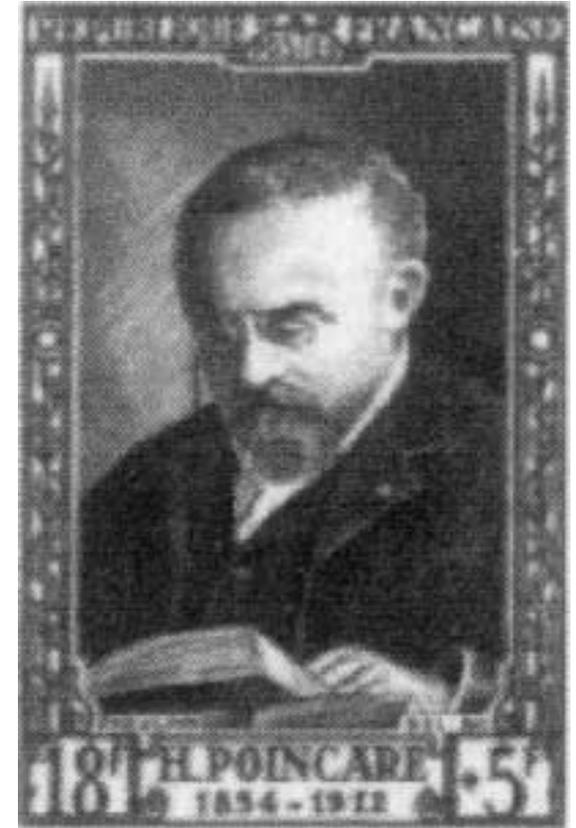
Henry Poincaré (1903)

Se conoscessimo esattamente le leggi della natura e la situazione dell'universo all'istante iniziale, potremmo prevedere esattamente la situazione dello stesso universo in un istante successivo.

Ma se pure accadesse che le leggi naturali non avessero più alcun segreto per noi, anche in tal caso potremmo conoscere la situazione iniziale solo approssimativamente.

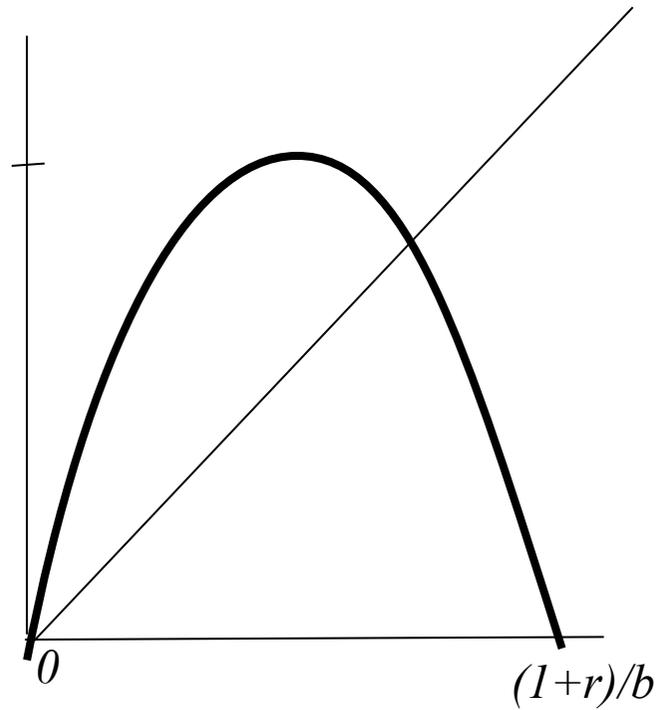
Se questo ci permettesse di prevedere la situazione successiva con la stessa approssimazione, non ci occorrerebbe di più e dovremmo dire che il fenomeno è stato previsto.

Ma non è sempre così; può accadere che piccole differenze nelle condizioni iniziali ne producano di grandissime nei fenomeni finali..



Henry Poincaré, 1854-1912

$$C(t+1) = (1+r)C(t) - bC(t)^2$$



parabola



review article

Simple mathematical models with very complicated dynamics

Robert M. May*

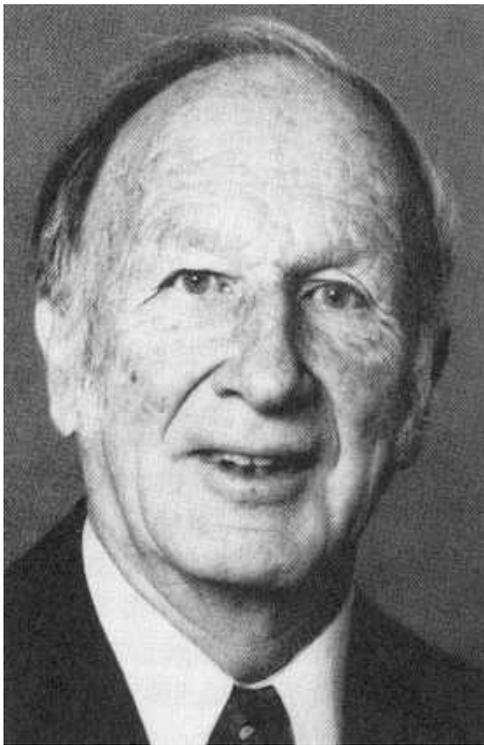
First-order difference equations arise in many contexts in the biological, economic and social sciences. Such equations, even though simple and deterministic, can exhibit a surprising array of dynamical behaviour, from stable points, to a bifurcating hierarchy of stable cycles, to apparently random fluctuations. There are consequently many fascinating problems, some concerned with delicate mathematical aspects of the fine structure of the trajectories, and some concerned with the practical implications and applications. This is an interpretive review of them.

Robert May, 1976

“Appello evangelico per l’ introduzione di queste equazioni alle differenze semplici in corsi elementari di matematica, cosicchè l’ intuizione degli studenti possa essere arricchita vedendo le cose bizzarre che succedono con semplici equazioni non lineari. [...]”

“Io vorrei sollecitare che sia presentata [l’ equazione logistica] presto nell’ educazione matematica. Questa equazione può essere presentata da un punto di vista fenomenologico iterandola con una calcolatrice, o persino a mano. Il suo studio non richiede più sofisticazione di quanto non richieda un corso elementare di matematica.

Tale studio potrebbe in generale arricchire l’ intuito di uno studente circa i sistemi non lineari. Non solo nella ricerca, ma anche nella vita politica ed economica di ogni giorno, noi saremmo più ricchi se un numero maggiore di persone si rendesse conto che semplici sistemi non lineari non possiedono necessariamente semplici proprietà dinamiche.”



Edward Lorenz

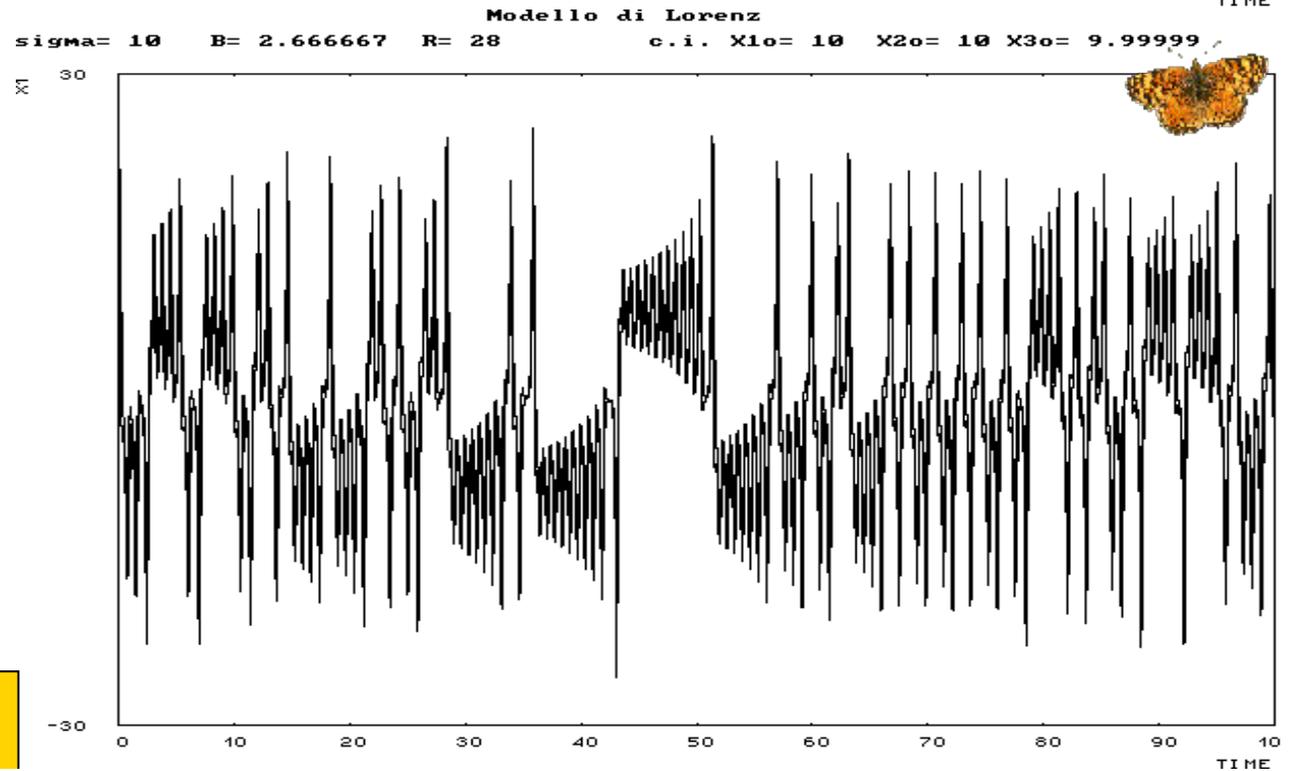
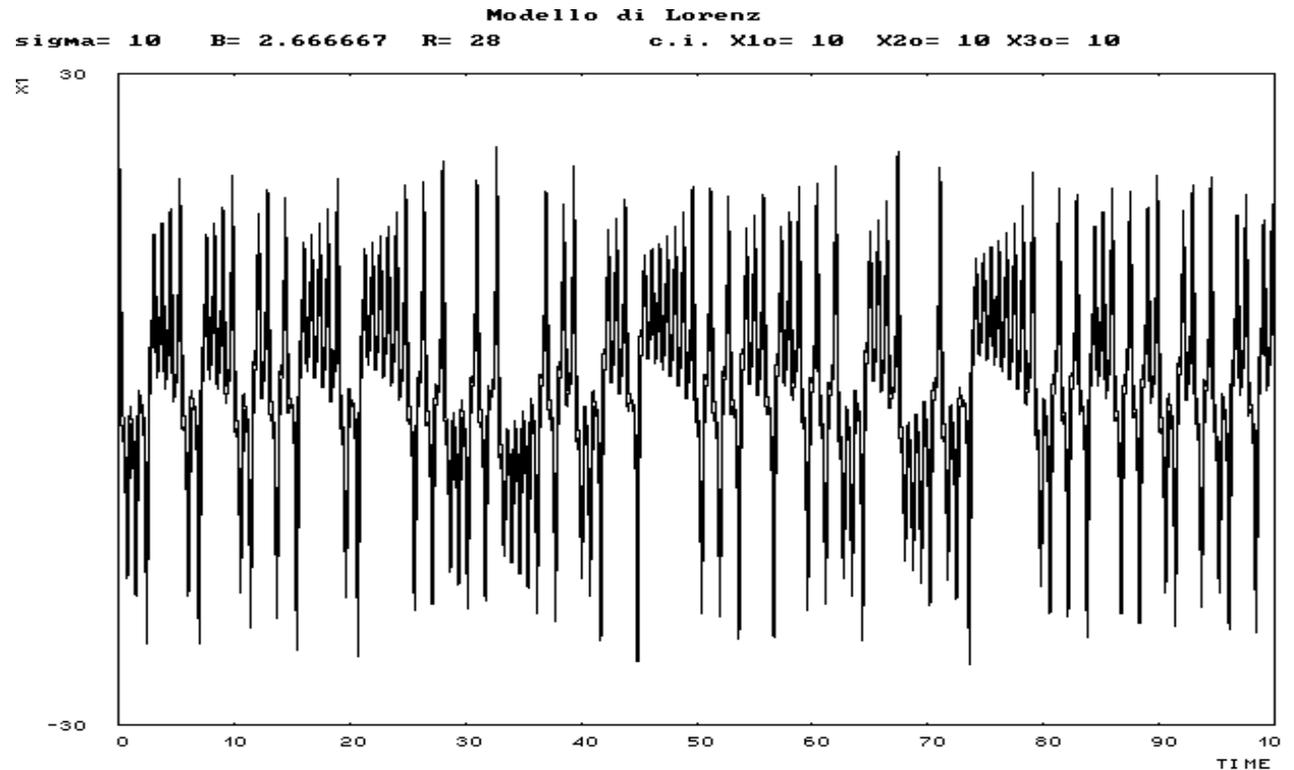
(May 23, 1917–April 16, 2008)

$$\frac{dx}{dt} = -\sigma x + \sigma y$$

$$\frac{dy}{dt} = Rx - y - xz$$

$$\frac{dz}{dt} = -Bz + xy$$

Lorenz

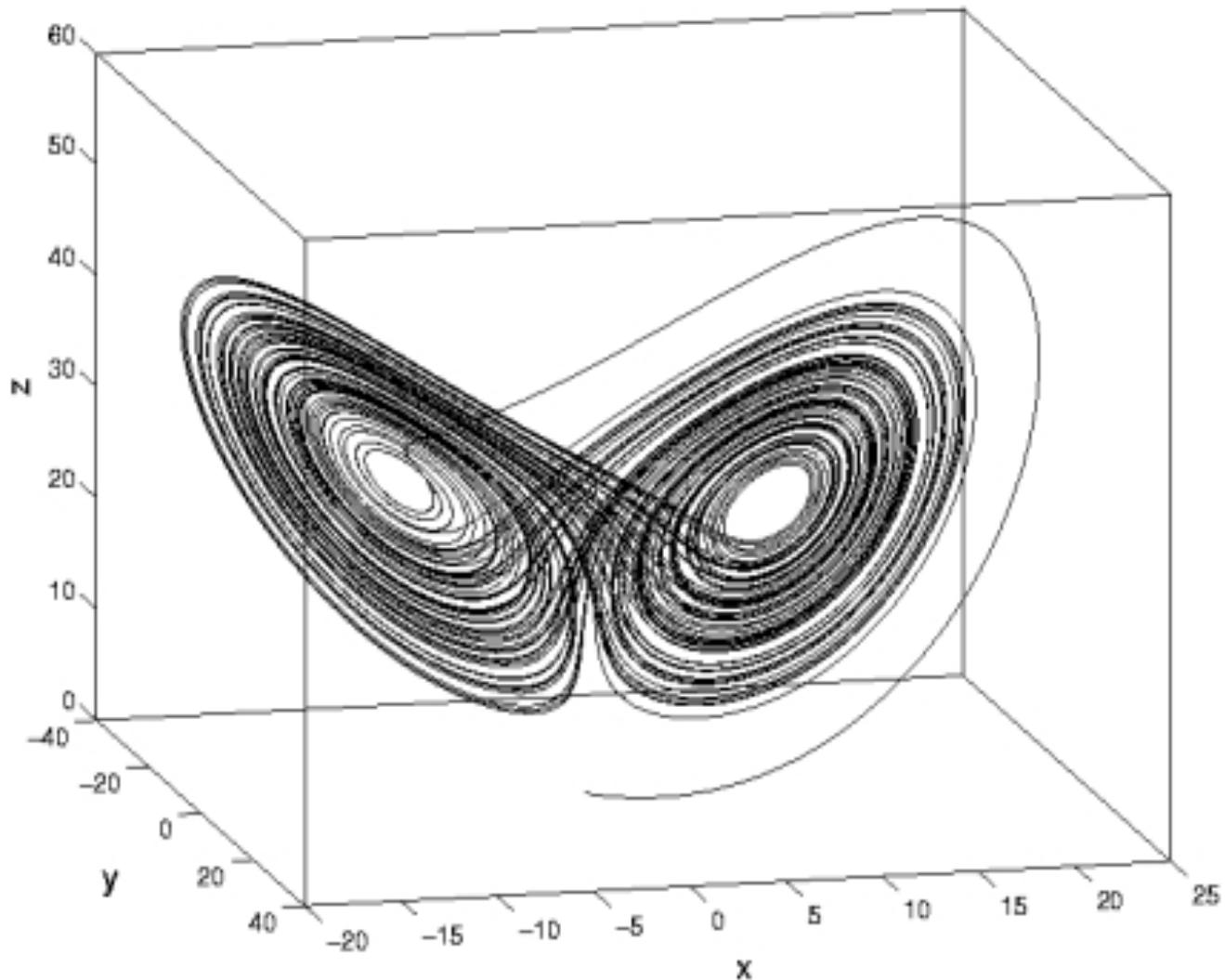


Articolo Lorenz (1963)

“Deterministic nonperiodic flow”. *Journal of Atmospheric Sciences*

Conferenza Lorenz (1972)

“Does the flap of a butterfly's wings in Brazil set off a tornado in Texas?”



*Dal romanzo: Jurassic Park (1990)
di Michael Crichton (1942-2008)
Un passo tratto dalla Seconda Iterazione*

[...] Ian Malcom era uno dei più famosi rappresentanti di quella nuova generazione di matematici che mostravano un vivo interesse per i “meccanismi del mondo reale”. Questi studiosi, sotto molti aspetti, avevano rotto la tradizione di isolamento dei matematici.

Per prima cosa si servivano continuamente del computer, cosa che i matematici tradizionali non vedevano di buon occhio. Poi lavoravano quasi esclusivamente con equazioni non lineari, nel campo emergente del cosiddetto caos.

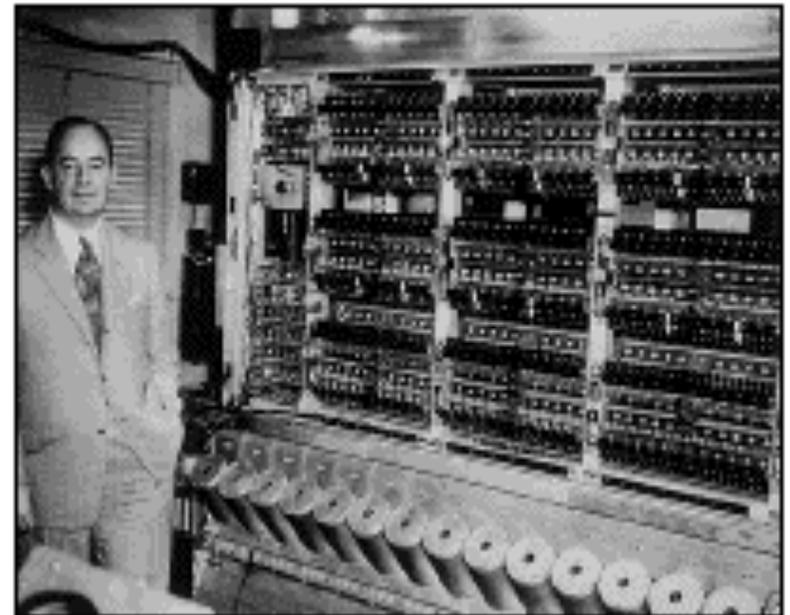
Terza cosa, sembravano voler fare di tutto il possibile affinché i loro sistemi matematici descrivessero qualcosa che di fatto esisteva nel mondo reale.

Ancora Ian Malcom, da Jurassic Park, terza iterazione.

I computer vennero costruiti verso la fine degli anni 40, perché matematici come John Von Neumann, il massimo matematico della sua generazione, pensavano che avendo a disposizione una macchina capace di gestire contemporaneamente molte variabili, si sarebbe stati in grado di fare previsioni meteorologiche a lungo termine. [...].

La teoria del caos manda all'aria tutto questo, non si può prevedere il tempo se non per pochi giorni. [...] Tutto il denaro speso per previsioni meteorologiche lungo termine - circa mezzo miliardo di dollari negli ultimi decenni - è buttato via. È un'impresa vana quanto cercare di trasformare il piombo in oro.

Oggi gli sforzi degli alchimisti ci fanno ridere, ma generazioni future guarderanno noi e rideranno nello stesso modo.



Jurassic Park, terza iterazione:

“Un simile controllo è impossibile” dichiarò Ian Malcom

“Invece sì” disse Hammond

“Mi scusi, ma lei non sa quello che dice” ribattè Malcom

“Piccolo stronzo arrogante” disse Hammond. Si alzò e uscì.

“Mi spiace” disse Malcom “ma il punto è che ciò che definiamo natura è di fatto un sistema complesso, non lineare.

Ci costruiamo una immagine lineare della natura e poi combiniamo pasticci.

Io non sono uno di quegli ambientalisti dal cuore tenero, ma dovete capire ciò che non capite. Quante volte bisogna sbattere il muso contro l’evidenza dei fatti?

Abbiamo costruito la diga di Assuan sostenendo che avrebbe rivitalizzato l’Egitto, e invece distrugge il fertile delta del Nilo, produce infestazioni da parassiti e rovina l’economia.

Abbiamo costruito...

Dal racconto “La notte dei numeri” di Italo Calvino.

Questi sono tutti i libri maestri della ditta – dice il ragioniere, - nei cent’anni della sua esistenza [...] non c’è mai stato un ragioniere come Annibale De Canis, eppure quest’uomo infallibile, questo genio, vedi, il 16 novembre 1884, ... ecco, qui c’è un errore di quattrocentodieci lire. Nessuno se n’è mai accorto, io solo lo so, e sei la prima persona a cui lo dico: tienelo per te e non lo dimenticare!

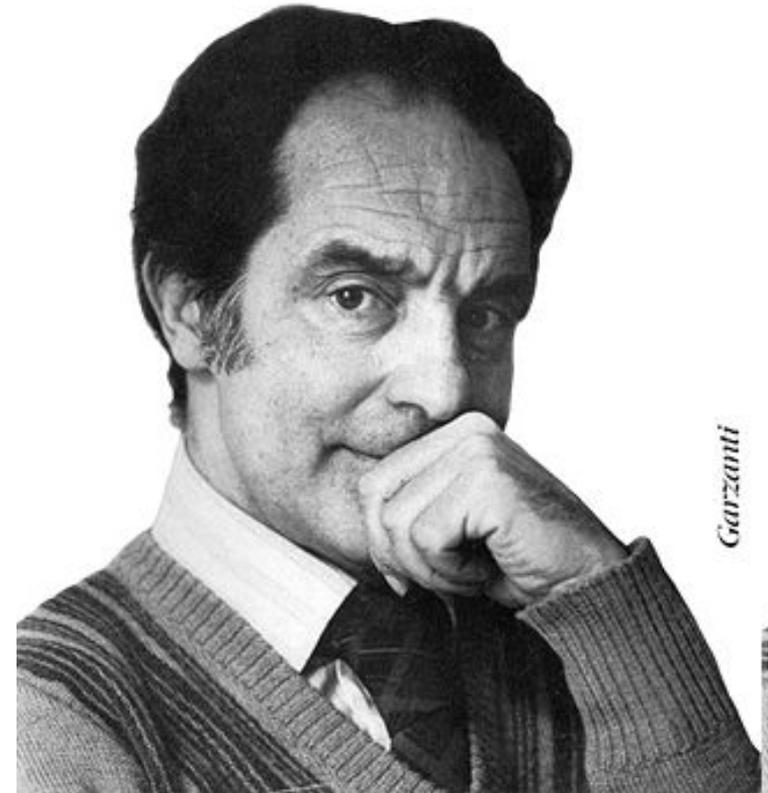
... Ma adesso sai che tutto è sbagliato. In tanti anni, quell’errore di quattrocentosedici lire sai quant’è diventato? Miliardi! Miliardi! Hanno un bel girare le macchine calcolatrici, i cervelli elettronici e tutto il resto! L’errore è al fondo, al fondo di tutti i numeri, e cresce, cresce, cresce!

Italo Calvino (1923-1985)

Sono figlio di scienziati: mio padre era un agronomo, mia madre una botanica; entrambi professori universitari. Tra i miei familiari gli studi scientifici erano un onore; un mio zio materno era un chimico, professore universitario, sposato a una chimica (anzi ho avuto due zii chimici sposati a due zie chimiche); mio fratello è un geologo, professore universitario. Io sono la pecora nera, l'unico letterato della famiglia

ITALO CALVINO
LEZIONI
AMERICANE

Sei proposte per il prossimo millennio



Garzanti

Italo Calvino (1923-1985)

Le cosmicomiche (1965).

Per raccontare situazioni tipicamente umane, situazioni drammatiche e angosce, e risolverle con procedimenti d'astrazione, come se si trattasse di problemi matematici“

Io vorrei servirmi del dato scientifico come d'una carica propulsiva per uscire da abitudini dell'immaginazione, e vivere anche il quotidiano nei termini più lontani dalla nostra esperienza

La prima cosmicomica si intitola "La distanza della Luna"

Una volta, secondo Sir George H. Darwin, la Luna era molto vicina alla Terra. Furono le maree che a poco a poco la spinsero lontano: le maree che lei Luna provoca nelle acque terrestri e in cui la Terra perde lentamente energia.

Lo so bene!– esclamò il vecchio Qfwfq –voi non ve ne potete ricordare ma io sì. L'avevamo sempre addosso, la Luna, smisurata: quand'era il plenilunio notti chiare come di giorno, ma d'una luce color burro, pareva che ci schiacciasse; quand'era luna nuova rotolava per il cielo come un nero ombrello portato dal vento; e a luna crescente veniva avanti a corna così basse che pareva lì lì per infilzare la cresta d'un promontorio e restarci ancorata. Ma tutto il meccanismo delle fasi andava diversamente che oggigiorno: per via che le distanze dal Sole erano diverse, e le orbite, e l'inclinazione non ricordo di che cosa; eclissi poi, con Terra e Luna così appiccicate, ce n' erano tutti i momenti; figuriamoci se quelle due bestione non trovavano il modo di farsi continuamente ombra a vicenda.

L'orbita? Ellittica, si capisce, ellittica: un po' ci s' appiattiva addosso e un po' prendeva il volo. Le maree, quando la Luna si faceva più sotto, salivano che non le teneva più nessuno.

Tutto in un punto

Attraverso i calcoli iniziati da Edwin P. Hubble sulla velocità d'allontanamento delle galassie, si può stabilire il momento in cui tutta la materia dell'universo era concentrata in un punto solo, prima di cominciare a espandersi nello spazio.

Si capisce che si stava tutti lì, – fece il vecchio Qfwfq – e dove, altrimenti? Che ci potesse essere lo spazio, nessuno ancora lo sapeva. E il tempo, idem: cosa volete che ce ne facessimo, del tempo, stando lì pigiati come acciughe?

Ho detto "pigiati come acciughe" tanto per usare una immagine letteraria: in realtà non c'era spazio nemmeno per pigiarci. Ogni punto d'ognuno di noi coincideva con ogni punto di ognuno degli altri in un punto unico che era quello in cui stavamo tutti. Insomma, non ci davamo nemmeno fastidio, se non sotto l'aspetto del carattere, perché quando non c'è spazio, aver sempre tra i piedi un antipatico come il signor Pber¹ Pber^d è la cosa più seccante.

Quanti eravamo? Eh, non ho mai potuto rendermene conto nemmeno approssimativamente. Per contarsi, ci si deve staccare almeno un pochino uno dall'altro, invece occupavamo tutti quello stesso punto. Al contrario di quel che può sembrare, non era una situazione che favorisse la socievolezza; so che per esempio in altre epoche tra vicini ci si frequenta; lì invece, per il fatto che vicini si era tutti, non ci si diceva neppure buongiorno o buonasera.

Arte combinatoria: Un modello per generare un mondo di infinita complessità partendo da combinazioni di un numero limitato di elementi di base.

Dal caleidoscopio ai lego

Da utilizzarle come strumento creativo, narrativo, e stimolo alla fantasia.

Un'idea di potenzialità alla quale Calvino aspira in campo narrativo, e che gli varrà l'ingresso nell'OULIPO (Ouvroir de Littérature Potentielle), che proponeva uno stretto rapporto con la matematica e le sue strutture formali, che venivano proprio in quel periodo studiate a fondo dal gruppo di matematici raccolti sotto lo pseudonimo di *Bourbaki*.

Calvino vi era giunto attraverso lo studio delle fiabe popolari:

Se in un'epoca della mia attività letteraria sono stato attratto dai folktales non è stato per fedeltà a una tradizione etnica né per nostalgia delle letture infantili, ma per interesse stilistico e strutturale, per l'economia, il ritmo, la logica essenziale con cui sono raccontate.

...

La narrativa orale primitiva, così come la fiaba popolare quale si è tramandata fino ai nostri giorni, si modella su strutture fisse, quasi potremmo dire su elementi prefabbricati, che permettono però un enorme numero di combinazioni

Il castello dei destini incrociati, dove Calvino adopera i 78 tarocchi come elementi narrativi di base per generare infinite storie possibili,

Analogamente:

- il pianista usa gli 88 tasti per generare infinite melodie
- la Natura utilizza 90 tipi di atomi per generare la varietà delle infinite sostanze presenti nell'Universo
- il matematico usa un numero limitato di assiomi e regole di deduzione per generare infiniti teoremi
- con sole quattro basi azotate, combinate in infiniti modi possibili, si forma la varietà dei codici genetici di tutti gli esseri viventi

Dei viaggiatori che si trovano insieme in una locanda, avendo perso la capacità di comunicare verbalmente, raccontano le proprie storie aiutandosi con il mazzo dei tarocchi che giace sul tavolo.

Percorrendo in lungo e in largo le combinazioni dei tarocchi utilizzati come elementi narrativi di base, si possono idealmente ottenere tutte le infinite storie possibili e raccontabili.

Dalla prefazione di Calvino a “Il Castello dei destini incrociati”

L'idea di adoperare i tarocchi come una macchina narrativa combinatoria mi è venuta da Paolo Fabbri durante un “Seminario internazionale sulle strutture del racconto” del luglio 1968 a Urbino.

Altra opera di letteratura combinatoria di Calvino, “Le Città invisibili”, 1972

Metafora del gioco degli scacchi, dove un numero limitato di pezzi, spostandosi su 64 caselle, consente di giocare infinite partite
compare

Kublai Kan pensa “Se ogni città è come una partita a scacchi, il giorno in cui arriverò a conoscerne le regole possiederò finalmente il mio impero, anche se mai riuscirò a conoscere tutte le città che contiene”

“L’incendio della casa abominevole” su *Playboy*, numero di febbraio-marzo 1973

“Tra poche ore l'assicuratore Skiller verrà a chiedermi i risultati dell'elaboratore, e io non ho ancora inserito gli ordini sui circuiti elettronici che dovranno macinare in un pulviscolo di bit i segreti della vedova Roessler e della sua poco raccomandabile pensione. Là dove sorgeva la casa, [...] ora non è rimasta che qualche maceria fuliginosa. [...] e sui cadaveri inceneriti dei suoi *quattro abitanti* non s'è trovata alcuna traccia che serva a ricostruire i precedenti di questa solitaria carneficina. [...] Più dei corpi parla un quaderno, trovato tra le rovine, interamente bruciato tranne la copertina protetta da una fodera di plastica. Sul frontespizio sta scritto: Relazione sugli atti abominevoli compiuti in questa casa e sul retro un indice analitico comprende dodici voci in ordine alfabetico: Accoltellare, Diffamare, Drogare, Indurre al suicidio, Legare e imbavagliare, Minacciare con pistola, Prostituire, Ricattare, Sedurre, Spiare, Strozzare, Violentare.

Anche ammettendo che ognuna delle *dodici azioni* sia stata compiuta da una sola persona ai danni d'una sola altra persona, ricostruire gli avvenimenti è un compito arduo: se i personaggi in questione sono quattro, presi a due a due possono configurare dodici relazioni diverse per ciascuno dei dodici tipi di relazione elencati. Le soluzioni possibili sono dunque dodici alla dodicesima potenza, cioè occorre scegliere tra un numero di soluzioni che ammonta a ottomilaottocentosettantaquattro miliardi, duecentonovantasei milioni, seicentosettantaduemiladuecentocinquantasei.

Non c'è da stupirsi se la nostra troppo indaffarata polizia ha preferito archiviare l'inchiesta [...]

Ma chi può escludere che i casi in apparenza più improbabili non siano i soli da ritenere? Prendiamo quella che si direbbe la più innocente tra le dodici relazioni, il *sedurre*. Chi ha sedotto chi? Ho un bel concentrarmi sulle mie formule: un flusso d'immagini continua a vorticare nella mia mente, a franare e a ricomporsi come in un caleidoscopio. Vedo le lunghe dita dalle unghie laccate di verde e viola della *fotomodella* sfiorare il mento svogliato, l'erbacea peluria del *giovine signore* pezzente, o solleticare la collottola coriacea e rapace del *campione uzbeko* che raggiunto da una remota sensazione gradevole inarca i deltoidi come gatti che fanno le fusa. Ma subito anche vedo la lunare Ogiva lasciarsi sedurre, ammaliata dalle lusinghe taurine del mediomassimo o dalla divorante introversione del ragazzo alla deriva. E vedo pure *l'anziana vedova* visitata da appetiti che l'età può scoraggiare ma non estinguere, imbellettarsi e infiocchettarsi per adescare l'una o l'altra preda maschile (o entrambe) e aver ragione di resistenze differenziate dal peso ma, quanto alla volontà, egualmente labili. Oppure vedo lei stessa oggetto di seduzione perversa, vuoi per la disponibilità dei desideri giovanili che porta a confondere le stagioni, vuoi per losco calcolo. [...]

Cominciamo a stabilire delle precedenze e delle esclusioni. Qualcuno può prima minacciare con pistola qualcun altro e poi legarlo e imbavagliarlo; sarebbe per lo meno superfluo legare prima e minacciare poi. Chi invece accoltella o strozza, se nel contempo minacciasse con pistola, commetterebbe un atto scomodo e ridondante, imperdonabile. Chi conquista l'oggetto dei suoi desideri seducendolo non ha bisogno di violentarlo; e viceversa. Chi prostituisce un'altra persona può averla in precedenza sedotta o violentata; farlo dopo sarebbe un'inutile perdita di tempo e di energie. [...] È seguendo questo metodo che io posso rimettere a punto il mio organigramma: stabilire un sistema d'esclusioni in base al quale l'elaboratore possa scartare miliardi di sequenze incongrue, ridurre il numero delle concatenazioni plausibili, avvicinarsi a scegliere quella soluzione che s'imponga come vera. Ma ci si arriverà mai? Un po' mi concentro a costruire modelli algebrici in cui fattori e funzioni siano anonimi e intercambiabili ...”

Serie di lezioni che avrebbe dovuto tenere all' Università di Harvard

"Siamo nel 1985: quindici anni appena ci separano dall'inizio del nuovo millennio. [...] Vorrei dunque dedicare queste mie conferenze ad alcuni valori o qualità o specificità della letteratura che mi stanno particolarmente a cuore, cercando di situarle nella prospettiva del nuovo millennio."

Leggerezza

Rapidità

Esattezza

Visibilità

Molteplicità

Coerenza (solo progettata)

Leggerezza.

L'unico capace di tagliare la testa alla medusa è Perseo, che vola coi sandali alati, Perseo che non rivolge il suo sguardo sul volto della Gorgone ma solo sulla sua immagine riflessa nello scudo di bronzo.

[...]

È sempre in un rifiuto della visione diretta che sta la forza di Perseo, ma non in un rifiuto della realtà del mondo

I modelli sostituiscono la realtà scarnificandola, riducendola all'essenziale, sfrondando ciò che è inutile, pesante

Leggerezza delle leggi della fisica, che permettono ai corpi celesti di librarsi nello spazi in balia dei campi di forze in equilibrio fra loro, la legge d'inerzia...

Esattezza

Alle volte cerco di concentrarmi sulla storia che vorrei scrivere e m' accorgo che quello che m' interessa è un' altra cosa, ossia, non una cosa precisa ma tutto ciò che resta escluso dalla cosa che dovrei scrivere; il rapporto tra quell' argomento determinato e tutte le sue possibili varianti e alternative, tutti gli avvenimenti che il tempo e lo spazio possono contenere. È un' ossessione divorante, distruttrice, che basta a bloccarmi. Per combatterla, cerco di limitare il campo di quel che devo dire, poi a dividerlo in campi ancor più limitati, poi a suddividerli ancora, e così via. E allora mi prende un' altra vertigine, quella del dettaglio, vengo risucchiato dall' infinitesimo, dall' infinitamente piccolo, come prima mi disperdevo nell' infinitamente vasto

Da “Palomar” di Italo Calvino, 1983

Intorno alla casa del signor Palomar c'è un prato. Non è quello un posto dove naturalmente ci dovrebbe essere un prato: dunque il prato è un oggetto artificiale, composto di oggetti naturali, cioè erbe. [...]

Certo, strappare un'erbaccia qua e una là non risolve nulla. Bisognerebbe procedere così, - egli pensa, - prendere un quadrato di prato, un metro per un metro, e ripulirlo fin della più minuta presenza che non sia trifoglio, loglietto o dicondra. Poi passare a un altro quadrato.

Oppure, no, fermarsi su un quadrato campione. Contare quanti fili d'erba ci sono, di quali specie, quanto fitti e come distribuiti. In base a questo calcolo si arriverà a una conoscenza statistica del prato, stabilita la quale... Ma contare i fili d'erba è inutile, non s'arriverà mai a saperne il numero. Un prato non ha confini netti, c'è un orlo dove l'erba cessa di crescere ma ancora qualche filo sparso ne spunta più in là, poi una zolla verde fitta, poi una striscia più rada: fanno ancora parte del prato o no? Altrove il sottobosco entra nel prato: non si può dire cos'è prato e cos'è cespuglio. [...] Poi ci sono le frazioni di fili d'erba, troncati a metà, o rasi al suolo, o lacerati lungo le nervature, le foglioline che hanno perso un lobo... I decimali sommati non fanno un numero intero, restano una minuta devastazione erbacea, in parte ancora vivente, in parte già poltiglia, alimento d'altre piante, humus...

[...] Il prato è un insieme d'erbe, - così va impostato il problema, - che include un sottoinsieme d'erbe coltivate e un sottoinsieme d'erbe spontanee dette erbacce; un'intersezione dei due sottoinsiemi è costituita dalle erbe nate spontaneamente ma appartenenti alle specie coltivate e quindi indistinguibili da queste. I due sottoinsiemi a loro volta includono le varie specie, ognuna delle quali è un sottoinsieme, o per meglio dire è un insieme che include il sottoinsieme dei propri appartenenti che appartengono pure al prato e il sottoinsieme degli esterni al prato.

Soffia il vento, volano i semi e i pollini, le relazioni tra gli insiemi si sconvolgono... Palomar è già passato a un altro corso di pensieri: è "il prato" ciò che noi vediamo oppure vediamo un'erba più un'erba più un'erba...? Quello che noi diciamo "vedere il prato" è solo un effetto dei nostri sensi approssimativi e grossolani; un insieme esiste solo in quanto formato da elementi distinti. Non è il caso di contarli, il numero non importa; quel che importa è afferrare in un solo colpo d'occhio le singole pianticelle una per una, nelle loro particolarità e differenze. E non solamente vederle: pensarle. Invece di pensare "prato", pensare quel gambo con due foglie di trifoglio, quella foglia lanceolata un po' ingobbita, quel corimbo sottile... Palomar s'è distratto, non strappa più le erbacce, non pensa più al prato: pensa all'universo. Sta provando ad applicare all'universo tutto quello che ha pensato del prato. L'universo come cosmo regolare e ordinato o come proliferazione caotica. L'universo forse finito ma innumerabile, instabile nei suoi confini, che apre entro di sé altri universi. L'universo, insieme di corpi celesti, nebulose, pulviscolo, campi di forze, intersezioni di campi, insiemi di insiemi...

Rapidità

Nei tempi sempre più congestionati che ci attendono, il bisogno di letteratura dovrà puntare sulla massima concentrazione della poesia e del pensiero [...] Il suo segreto sta nella economia del racconto: gli avvenimenti, indipendentemente dalla loro durata, diventano puntiformi, collegati da segmenti rettilinei.

Conclude questa lezione con una storia cinese.

Tra le molte virtù di Chuang-Tzu c'era l'abilità nel disegno. Il re gli chiese il disegno d'un granchio. Chang-Tzu disse che aveva bisogno di cinque anni di tempo e d'una villa con dodici servitori. Dopo cinque anni il disegno non era ancora cominciato. «Ho bisogno di altri cinque anni» disse Chuang-Tzu. Il re glieli accordò.

Allo scadere dei dieci anni, Chuang-Tzu prese il pennello e in un istante, con un solo gesto, disegnò un granchio, il più perfetto granchio che si fosse mai visto.

Italo Calvino

Il castello dei destini incrociati

Dei viaggiatori che si trovano in una locanda, avendo perso la capacità di comunicare verbalmente, raccontano le proprie storie aiutandosi con il mazzo dei tarocchi. Percorrendo in lungo e in largo le combinazioni dei tarocchi utilizzati come elementi narrativi di base, si possono idealmente ottenere tutte le infinite storie possibili e raccontabili.

Dalla prefazione di Calvino a “Il Castello dei destini incrociati”: L’idea di adoperare i tarocchi come una macchina narrativa combinatoria mi è venuta da Paolo Fabbri durante un “Seminario internazionale sulle strutture del racconto” del luglio 1968 a Urbino.

Analogamente:

- il pianista usa gli 88 tasti per generare infinite melodie*
- la Natura utilizza 90 tipi di atomi per generare la varietà delle infinite sostanze presenti nell'Universo*
- il matematico usa un numero limitato di assiomi e regole di deduzione per generare infiniti teoremi*
- Con quattro basi azotate si forma la varietà dei codici genetici di tutti gli esseri viventi*

Italo Calvino “Le Città invisibili”, 1972

*Metafora del gioco degli scacchi, dove un numero limitato di pezzi, spostandosi su 64 caselle, consente di giocare infinite partite
compare*

Kublai Kan pensa “Se ogni città è come una partita a scacchi, il giorno in cui arriverò a conoscerne le regole possiederò finalmente il mio impero, anche se mai riuscirò a conoscere tutte le città che contiene”

Da “Palomar” di Italo Calvino, 1983

Intorno alla casa del signor Palomar c'è un prato. Non è quello un posto dove naturalmente ci dovrebbe essere un prato: dunque il prato è un oggetto artificiale, composto di oggetti naturali, cioè erbe. [...]

Certo, strappare un'erbaccia qua e una là non risolve nulla. Bisognerebbe procedere così, - egli pensa, - prendere un quadrato di prato, un metro per un metro, e ripulirlo fin della più minuta presenza che non sia trifoglio, loglietto o dicondra. Poi passare a un altro quadrato.

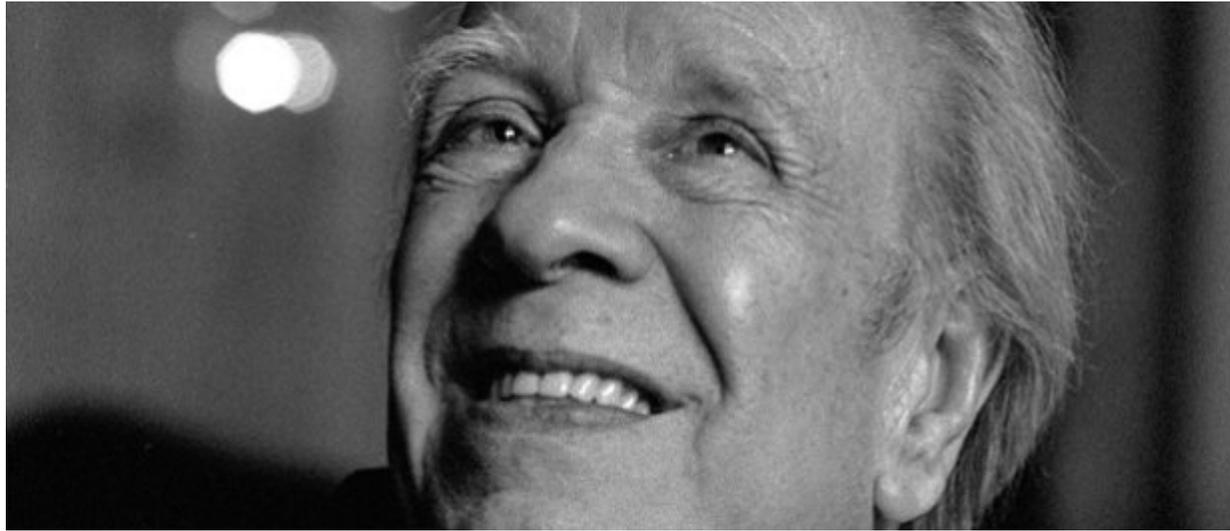
Oppure, no, fermarsi su un quadrato campione. Contare quanti fili d'erba ci sono, di quali specie, quanto fitti e come distribuiti. In base a questo calcolo si arriverà a una conoscenza statistica del prato, stabilita la quale... Ma contare i fili d'erba è inutile, non s'arriverà mai a saperne il numero. Un prato non ha confini netti, c'è un orlo dove l'erba cessa di crescere ma ancora qualche filo sparso ne spunta più in là, poi una zolla verde fitta, poi una striscia più rada: fanno ancora parte del prato o no? Altrove il sottobosco entra nel prato: non si può dire cos'è prato e cos'è cespuglio. [...] Poi ci sono le frazioni di fili d'erba, troncati a metà, o rasi al suolo, o lacerati lungo le nervature, le foglioline che hanno perso un lobo... I decimali sommati non fanno un numero intero, restano una minuta devastazione erbacea, in parte ancora vivente, in parte già poltiglia, alimento d'altre piante, humus...

[...] Il prato è un insieme d'erbe, - così va impostato il problema, - che include un sottoinsieme d'erbe coltivate e un sottoinsieme d'erbe spontanee dette erbacce; un'intersezione dei due sottoinsiemi è costituita dalle erbe nate spontaneamente ma appartenenti alle specie coltivate e quindi indistinguibili da queste. I due sottoinsiemi a loro volta includono le varie specie, ognuna delle quali è un sottoinsieme, o per meglio dire è un insieme che include il sottoinsieme dei propri appartenenti che appartengono pure al prato e il sottoinsieme degli esterni al prato.

Soffia il vento, volano i semi e i pollini, le relazioni tra gli insiemi si sconvolgono... Palomar è già passato a un altro corso di pensieri: è "il prato" ciò che noi vediamo oppure vediamo un'erba più un'erba più un'erba...? Quello che noi diciamo "vedere il prato" è solo un effetto dei nostri sensi approssimativi e grossolani; un insieme esiste solo in quanto formato da elementi distinti. Non è il caso di contarli, il numero non importa; quel che importa è afferrare in un solo colpo d'occhio le singole pianticelle una per una, nelle loro particolarità e differenze. E non solamente vederle: pensarle. Invece di pensare "prato", pensare quel gambo con due foglie di trifoglio, quella foglia lanceolata un po' ingobbita, quel corimbo sottile... Palomar s'è distratto, non strappa più le erbacce, non pensa più al prato: pensa all'universo. Sta provando ad applicare all'universo tutto quello che ha pensato del prato. L'universo come cosmo regolare e ordinato o come proliferazione caotica. L'universo forse finito ma innumerabile, instabile nei suoi confini, che apre entro di sé altri universi. L'universo, insieme di corpi celesti, nebulose, pulviscolo, campi di forze, intersezioni di campi, insiemi di insiemi...

Esattezza

Alle volte cerco di concentrarmi sulla storia che vorrei scrivere e m' accorgo che quello che m' interessa è un' altra cosa, ossia, non una cosa precisa ma tutto ciò che resta escluso dalla cosa che dovrei scrivere; il rapporto tra quell' argomento determinato e tutte le sue possibili varianti e alternative, tutti gli avvenimenti che il tempo e lo spazio possono contenere. È un' ossessione divorante, distruttrice, che basta a bloccarmi. Per combatterla, cerco di limitare il campo di quel che devo dire, poi a dividerlo in campi ancor più limitati, poi a suddividerli ancora, e così via. E allora mi prende un' altra vertigine, quella del dettaglio, vengo risucchiato dall' infinitesimo, dall' infinitamente piccolo, come prima mi disperdevo nell' infinitamente vasto



Jorge Luis Borges (1899-1986)

"Del rigore della scienza":

“In quell'Impero, l'Arte della Cartografia raggiunse 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 ”.



Jorge Luis Borges

*"Il giardino dei sentieri che si biforcano"
[...]*

Mi colpì, naturalmente, la frase: "Lascio ai diversi futuri (non a tutti) il mio giardino dei sentieri che si biforcano". Quasi immediatamente compresi; il giardino dei sentieri che si biforcano era il romanzo caotico; le parole ai diversi futuri (non a tutti) mi suggerirono l'immagine della biforcazione nel tempo, non nello spazio. Una nuova lettura di tutta l'opera mi confermò in quest'idea.

In tutte le opere narrative, ogni volta che s'è di fronte a diverse alternative ci si decide per una e si eliminano le altre: in quella del quasi inestricabile Ts'ui PenX, ci si decide - simultaneamente - per tutte. Si creano così, diversi futuri, diversi tempi, che a loro volta proliferano e si biforcano. Di qui le contraddizioni del romanzo. Fang - diciamo - ha un segreto; uno sconosciuto batte alla sua porta; Fang decide di

ucciderlo. Naturalmente, si sono avuti

Vite parallele

Matematica “realista”: Aritmetica, Geometria euclidea, algebra dei numeri reali

Matematica “moderna”: geometrie non euclidee, algebra di nuovi numeri (es. complessi) e strutture, Hilbert, Bourbaki

Matematica “postmoderna”: Gödel, caos deterministico

*Il **realismo**: la letteratura descrive le realtà, comprese realtà fantastiche o mitiche ma comunque legate alle regole del mondo in cui viviamo*

*Il **modernismo**: storie che mettono ordine, la scrittura vede la razionalità della scienza per regolare e codificare la società.*

*Il **postmodernismo** si interroga su queste presunte certezze, è davvero tutto così codificabile e spiegabile razionalmente? E' tutto così pianificabile e controllabile?*

Non ci sono soluzioni definitive, ma solo rimandi, come un gioco di specchi, si entra in circoli viziosi, labirinti senza uscita, affermazioni indecidibili, caos, indeterminazione, relativismo. Biforcazioni, universi paralleli.

Antenati: Poe, Pirandello.

Nel 900: Borges, Gadda, Calvino, Eco, Auster, Dürrenmatt, Amis, ...



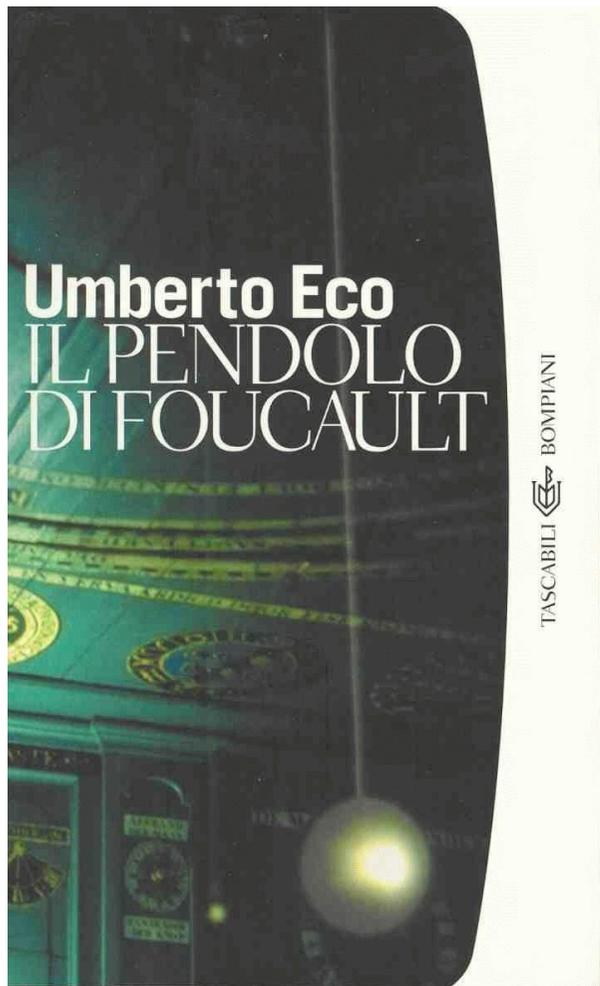
Umberto Eco (1932-1916)

Da: Il nome della rosa

“Forse non riesco a ricordare bene la regola, o forse per girare in un labirinto bisogna avere una buona Arianna che ti attende alla porta tenendo il capo di un filo. Ma non esistono fili così lunghi. E anche se esistessero, ciò significherebbe (spesso le favole dicono la verità) che si esce da un labirinto solo con un aiuto esterno. Dove le leggi dell'esterno siano uguali alle leggi dell'interno. Ecco, Adso, useremo le scienze matematiche. Solo nelle scienze matematiche, come dice Averroè, si identificano le cose note per noi e quelle note in modo assoluto.

- Allora vedete che ammettete delle conoscenze universali.

- Le conoscenze matematiche sono proposizioni costruite dal nostro intelletto in modo da funzionare sempre come vere, o perché sono innate o perché la matematica è stata inventata prima delle altre scienze. E la biblioteca è stata costruita da una mente umana che pensava in modo matematico, perché senza matematica non fai labirinti”.



Incipit.

*Fu allora che vidi il Pendolo.
La sfera, mobile all'estremità di un lungo filo fissato alla
volta del coro, descriveva le sue ampie oscillazioni con
isocrona maestà. Io sapevo – ma chiunque avrebbe dovuto
avvertire nell'incanto di quel placido respiro – che il
periodo era regolato dal rapporto tra la radice quadrata
della lunghezza del filo e quel numero π che, irrazionale
alle menti sublunari, per divina ragione lega
necessariamente la circonferenza al diametro di tutti i
cerchi possibili così che il tempo di quel vagare di una
sfera dall'uno all'altro polo era effetto di una arcana
cospirazione tra le più intemporalmente delle misure, l'unità
del punto di sospensione, la dualità di una astratta
dimensione, la natura ternaria di π il tetragono segreto
della radice, la perfezione del cerchio.”*

Finale

“Il Pendolo non oscillava più nel suo luogo consueto a mezza crociera. Era stato appeso, più grande, alla chiave di volta, al centro del coro.[...] La corda si era tesa sotto il peso della sfera e si era avvolta, ora strettamente come un laccio, intorno al collo del mio povero amico, sbalzato a mezz'aria, pendulo lungo il filo del Pendolo e, volato di colpo verso l'estremità orientale del coro, ora stava tornando indietro, già privo di vita (spero), nella mia direzione. [...] Il collo di Belbo appariva come una seconda sfera inserita lungo il tratto del filo che andava dalla base alla chiave di volta e — come dire — mentre la sfera di metallo si tendeva a destra, il capo di Belbo, l'altra sfera, inclinava a sinistra, e poi l'inverso. Per lungo tratto le due sfere andarono in direzioni opposte così che quello che sciabolava nello spazio non era più una retta, ma una struttura triangolare. [...] Poi, mentre l'oscillatore continuava a incoraggiare quella funebre altalena, per un atroce comporsi di forze, una migrazione di energie, il corpo di Belbo era divenuto immobile, e il filo con la sfera si muovevano a pendolo soltanto dal suo corpo verso terra, il resto — che collegava Belbo con la volta — rimanendo ormai a piombo. Così Belbo, sfuggito all'errore del mondo e dei suoi moti, era divenuto lui, ora, il punto di sospensione, il Perno Fisso, il Luogo a cui si sostiene la volta del mondo, e solo sotto i suoi piedi oscillavano il filo e la sfera, dall'uno all'altro polo, senza pace...”

Argento vivo (2013) di Marco Malvaldi (1974-)

Un pendolo è un oggetto il cui comportamento è molto facile da prevedere. Un qualsiasi peso attaccato in fondo a un filo (o distribuito lungo un'asta la cui estremità superiore sia fissata a un perno) non potrà fare altro quando perturbato dal suo stato di equilibrio, se non oscillare da una parte all'altra, smorzando mano a mano l'ampiezza del proprio moto [...]. Un pendolo semplice, dicevamo, ha un comportamento semplice e lineare: ma se in fondo al primo pendolo ne attaccate un secondo, se in fondo ad un'asta che pende ne incardinate una seconda e poi, dopo aver sollevato il tutto, lo lasciate cadere, la semplicità di cui parlavamo prima potete scordarvela. Un doppio pendolo, nonostante la sua apparente semplicità, è quello che in fisica si definisce "sistema caotico": ovvero un sistema che, se si cambiano anche in modo infinitesimale le condizioni di partenza, esibisce comportamenti completamente differenti fra loro, e non prevedibili sulla base delle condizioni iniziali. Basta alzare uno dei due perni un filino di più, o di meno, e la traiettoria che tratterà il nostro pendolo potrebbe non assomigliare minimamente a quelle precedenti.

Da un punto di vista fisico, un giocatore di golf è un doppio pendolo: una prima asta (le braccia fino al gomito) su cui è incernierata una seconda asta (le braccia dal gomito al polso, le mani e la mazza). Un sistema, quindi, che per minime variazioni delle condizioni iniziali esibisce comportamenti assolutamente caotici.

Questa breve digressione di fisica classica, oltre a far vedere che l'autore è una persona di una certa qual cultura, ci aiuta a comprendere per quale motivo, mentre si incamminava verso la club house, Giacomo Mancini fosse incazzato nero.

Peter Høeg (1957-)

Il senso di Smilla per la neve (1992)

«Sparisci, merdina» gli dico.

Esajas alza lo sguardo.

«Peerit» risponde. Sparisci tu.

Il ragazzino sulle scale mi guarda dritto con due occhi che individuano subito cosa ci accomuna.

«Mi leggi qualcosa? Che libro hai?» mi grida dietro.

«Gli Elementi di Euclide» dico sbattendo la porta. [...]

Prendo dallo scaffale gli Elementi di Euclide.

Come per scacciarlo.

Come per mettere subito in chiaro che non ho libri in grado di interessare un bambino.

Ci sediamo sul divano. Lui tiene le gambe incrociate, proprio sul bordo, come sedevano i bambini di Thule a Inglefield,

d'estate, sul bordo della slitta che nella tenda sostituiva la panca.

Un punto è ciò che non può essere diviso. Una linea è una lunghezza senza larghezza.

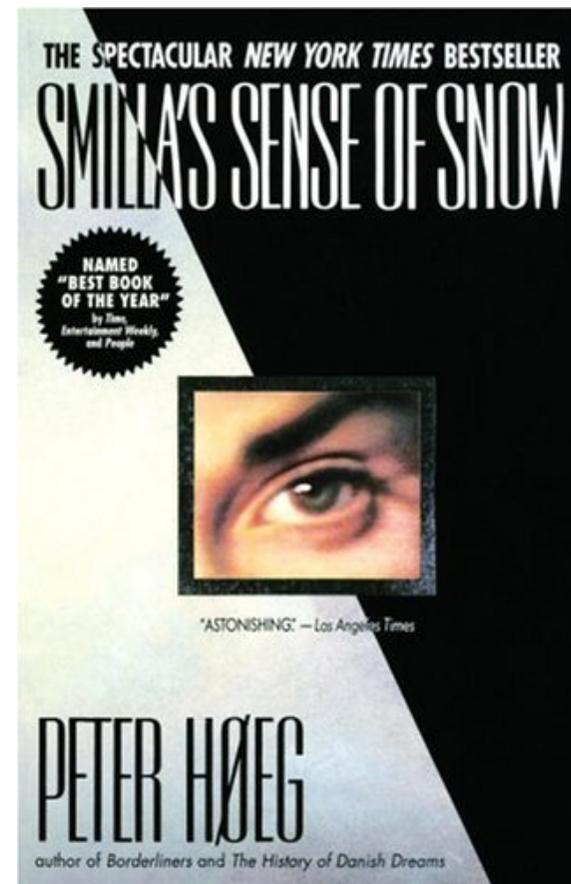
«Smilla» chiede Esajas «possiamo andare in Groenlandia?»

«No» dico io.

«Va bene, ma noi possiamo leggere cose sulla Groenlandia.»

«In che libro?»

«Negli Elementi di Euclide...»



Alla base della matematica ci sono i numeri. Se qualcuno mi chiedesse che cosa mi rende davvero felice, io risponderci: i numeri.

La neve, il ghiaccio e i numeri. E sai perché?

Perché il sistema numerico è come la vita umana. Per cominciare ci sono i numeri naturali. Sono quelli interi e positivi. I numeri del bambino. Ma la coscienza umana si espande. Il bambino scopre il desiderio, e sai qual è l'espressione matematica del desiderio? Sono i numeri negativi. Quelli con cui si dà forma all'impressione che manchi qualcosa. Ma la coscienza si espande ancora, e cresce, e il bambino scopre gli spazi intermedi. Fra le pietre, fra le parti di muschio sulle pietre, fra le persone. E fra i numeri. Sai questo a cosa porta? Alle frazioni. I numeri interi più le frazioni danno i numeri razionali. Ma la coscienza non si ferma lì. Vuole superare la ragione. Aggiunge un'operazione assurda come la radice quadrata. E ottiene i numeri irrazionali.

È una sorta di follia. Perché i numeri irrazionali sono infiniti. Non possono essere scritti. Spingono la coscienza nell'infinito. E addizionando i numeri irrazionali ai numeri razionali si ottengono i numeri reali.

Non finisce. Non finisce mai. Perché ora, su due piedi, espandiamo i numeri reali con quelli immaginari, radici quadrate dei numeri negativi. Sono numeri che non possiamo figurarci, numeri che la coscienza normale non può comprendere. E quando aggiungiamo i numeri immaginari ai numeri reali abbiamo i numeri complessi. Il primo sistema numerico all'interno del quale è possibile dare una spiegazione soddisfacente della formazione dei cristalli di ghiaccio. È come un grande paesaggio aperto. Gli orizzonti. Ci si avvicina a essi e loro continuano a spostarsi. È la Groenlandia, ciò di cui non posso fare a meno!

*“Una frase che amo molto è il postulato di Dedekind.
Dice - più o meno - che in qualunque punto della successione numerica,
all'interno di un qualsiasi piccolo, esiguo intervallo, si può trovare l'infinito.”*

*“Per me la solitudine è come per altri la benedizione della chiesa. È la luce della grazia. Non chiudo mai la porta alle mie spalle senza la coscienza di compiere un gesto misericordioso nei miei confronti. Cantor illustrava ai suoi allievi il concetto di infinito raccontando che c'era una volta un uomo che possedeva un albergo con un numero di stanze infinito, e l'albergo era al completo. Poi arrivò un altro ospite. L'albergatore spostò allora l'ospite della stanza numero uno nella numero due, quello della numero due nella tre, quello della tre nella quattro, e via di seguito. Così la stanza numero uno rimase libera per il nuovo ospite.
Ciò che mi piace di questa storia è che tutti coloro che vi sono coinvolti, gli ospiti e l'albergatore, considerano normalissimo compiere un numero infinito di operazioni perché un ospite possa trovare pace in una stanza tutta sua. È un grande omaggio alla solitudine”.*



Paolo Giordano (1982-)
Premio Strega 2008

I numeri primi sono divisibili soltanto per 1 e per se stessi. Se ne stanno al loro posto nell'infinita serie dei numeri naturali, schiacciati come tutti fra due, ma un passo più in là rispetto agli altri. Sono numeri sospettosi e solitari e per questo Mattia li trovava meravigliosi. Certe volte pensava che in quella sequenza ci fossero finiti per sbaglio, che vi fossero rimasti intrappolati come perline infilate in una collana. Altre volte, invece, sospettava che anche a loro sarebbe piaciuto essere come tutti, solo dei numeri qualunque, ma che per qualche motivo non ne fossero capaci [...] In un corso del primo anno Mattia aveva studiato che tra i numeri primi ce ne sono alcuni ancora più speciali. I matematici li chiamano numeri gemelli: sono coppie di numeri primi che se ne stanno vicini, anzi quasi vicini, perché fra di loro vi è sempre un numero pari che gli impedisce di toccarsi per davvero. Numeri come l'11 e il 13, come il 17 e il 19, il 41 e il 43. Se si ha pazienza di andare avanti a contare, si scopre che queste coppie via via si diradano. Ci si imbatte in numeri primi sempre più isolati, smarriti in quello spazio silenzioso e cadenzato [...] Poi, quando ci si sta per arrendere, quando non si ha più voglia di contare, ecco che ci si imbatte in altri due gemelli, avvinghiati e stretti uno all'altro.

Alessandro Baricco (1958-). *Da Novecento* (Feltrinelli 1997)

Su quella maledettissima scaletta... era molto bello, tutto... e io ero grande con quel cappotto, facevo il mio figurone, e non avevi dubbi, era garantito che sarei sceso, non c'era problema/

Col mio cappello blu /

Primo gradino, secondo gradino, terzo gradino /

Primo gradino, secondo gradino, terzo gradino /

Primo gradino, secondo/

Non è quel che vedi che mi fermò /

È quel che non vedi

Puoi capirlo, fratello? è quel che non vedi... lo cercai ma non c'era, in tutta quella sterminata città c'era tutto tranne /

C'era tutto/

Ma non c'era una fine. Quel che non vedi è dove finiva tutto quello. La fine del mondo/

Ora tu pensa: un pianoforte. I tasti iniziano. I tasti finiscono. Tu sai che sono 88, su questo nessuno può fregarti. Non sono infiniti, loro. Tu, sei infinito, e dentro quei tasti, infinita è la musica che puoi fare. Loro sono 88. Tu sei infinito. Questo a me piace.

Questo lo si può vivere. Ma se tu /

Ma se io salgo su quella scaletta, e davanti a me /

Ma se io salgo su quella scaletta e davanti a me si srotola una tastiera di milioni di tasti, milioni e miliardi/

Milioni e miliardi di tasti, che non finiscono mai e questa è la vera verità, che non finiscono mai e quella tastiera è infinita /

*Se quella tastiera è infinita, allora/
Su quella tastiera non c'è musica che puoi suonare. Ti sei seduto su un seggiolino
sbagliato: quello è il pianoforte su cui suona Dio/
Cristo, ma le vedevi le strade?
Anche solo le strade, ce n'era a migliaia, come fare voi laggiù a sceglierne una/
A scegliere una donna/
Una casa, una terra che sia la vostra, un paesaggio da guardare, un modo di morire/
Tutto quel mondo /
Quel mondo addosso che nemmeno sai dove finisce /
E quanto ce n'è /
Non avete mai paura, voi, di finire in mille pezzi solo a pensarla, quell'enormità, solo a
pensarla? A viverla... /
Io sono nato su questa nave. E qui il mondo passava,
ma a duemila persone per volta.
E di desideri ce n'erano anche qui, ma non più di quelli che
ci potevano stare tra una prua e una poppa.
Suonavi la tua felicità, su una tastiera che non era infinita.
Io ho imparato così.
La Terra, quella è una nave troppo grande per me.
È un viaggio troppo lungo. È una donna troppo bella.
È un profumo troppo forte. È una musica che non so suonare.
Perdonatemi. Ma io non scenderò. Lasciatemi tornare indietro/
Per favore/*



Letteratura per la matematica (e le scienze dure)

La matematica è una disciplina che ha a che fare con idee, pure creazioni del pensiero, la cui definizione e comprensione richiedono notevoli dosi di fantasia e capacità di astrazione. La familiarità con romanzi, poesia e teatro non può che aiutare, dato che stimolano la nostra fantasia, costringendoci a simulare nella nostra mente situazioni, emozioni e realtà con la sola forza del pensiero e dell'immaginazione.

La matematica non va solo creata: va anche comunicata ad altri, verbalmente o tramite pubblicazioni. E chi ha familiarità con letteratura, poesia, filosofia, storia ecc., è più chiaro e convincente anche nello scrivere libri e articoli di matematica.

L'insegnamento e la divulgazione della scienza, e della matematica in particolare, possono essere favoriti dall'utilizzo di personaggi, situazioni e metafore letterarie, spesso utili per descriverne i concetti, la loro storia e il loro impiego.

Umberto Eco, "Bustina di Minerva", L'Espresso del 28 aprile 2005:

"Una stagionata credenza vuole che le cose si conoscano attraverso la loro definizione [...]. Io sono tra coloro che ritengono che anche il sapere scientifico debba prendere la forma di storie. [...] il nostro sapere (anche quello scientifico, e non solo quello mitico) è intessuto di storie".

- Claudio Bartocci (a cura di) “*Racconti Matematici*”, Einaudi, 2006.
- Massimo Bucciantini “*Italo Calvino e la scienza*”, Donzelli, 2006
- Bruno D’ Amore “*Più che ’l doppiar de li scacchi s’ inmilla. Incontri di Dante con la Matematica*”, Pitagora Editrice, 2001.
- Pietro Greco “*L’ astro narrante. La Luna nella scienza e nella letteratura italiana*”, Springer, 2009
- Gaspare Polizzi “*Galileo in Leopardi*”, Le Lettere, 2007.
- Carlo Toffalori “*Il matematico in giallo*”, Guanda, 2008.
- Carlo Toffalori “*L’ aritmetica di Cupido*”, Guanda 2001