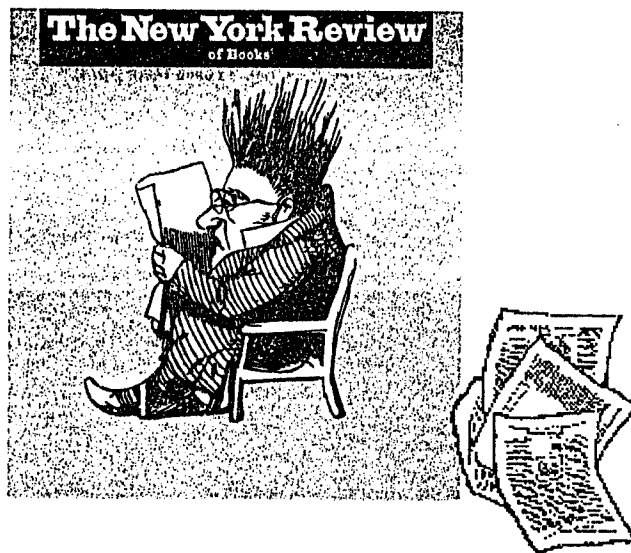


### SOMMARIO



4	Caroline Blackwood	Francis Bacon (1908-1992)
6	Richard C. Lewontin	Polemiche sul Genoma Umano
10	Guido Fink	Voci da Gerusalemme David Grossman, <i>Il libro della grammatica interiore</i> , Milano, Mondadori, 1992 Amos Oz, <i>Conoscere una donna</i> , Milano, Guanda, 1992 Amos Oz, <i>Black Box</i> , Londra-Glasgow, Fontana, 1989 ( <i>La scatola nera</i> , Milano, Guanda, in corso di pubblicazione) Abraham B. Yehoshua, <i>Il poeta continua a tacere</i> , Firenze, La Giuntina, 1987 Abraham B. Yehoshua, <i>L'amante</i> , Torino, Einaudi, 1990 Abraham B. Yehoshua, <i>Five Seasons</i> , Londra, Collins, 1989
13	W. H. Auden	Emicrania Oliver Sacks, <i>Emicrania</i> , Milano, Adelphi, 1992 (Ottobre)
15	Geminello Alvi	Gli enigmi economici del Faust II
19	Hugh Lloyd-Jones	Ricchi e famosi dell'antichità Anthony A. Barrett, <i>Caligola. L'ambiguità di un tiranno</i> , Milano, Mondadori, 1992 Barbara Levick, <i>Claudius</i> , New Haven, Yale University Press, 1990
22	Wilfrid Sheed	La CIA di Norman Mailer Norman Mailer, <i>Il fantasma di Harlot</i> , Milano, Bompiani, 1992
28	William Pfaff	Bosnia
29	George F. Kennan	Tenere duro Václav Havel, <i>Meditazioni estive</i> , Milano, Feltrinelli, 1992
32	Giuseppe O. Longo	Matematica e arte Michele Emmer, <i>La perfezione visibile. Matematica e arte</i> , Roma-Napoli, Theoria, 1991
38	David Remnick	La mafia di Stato Arkadij Vaksberg, <i>La mafia sovietica</i> , Milano, Baldini & Castoldi, 1992
42	Roberto Satolli	L'ambiguità del farmaco Vittorio Sironi, <i>Le officine della salute: storie del farmaco e della sua industria in Italia</i> , Roma-Bari, Laterza, 1992 Petr Skrabanek e James McCormick, <i>Follie e inganni della medicina</i> , Venezia, Marsilio, 1992 Silvio Garattini e Riccardo Chiaberge, <i>Scoppiare di salute</i> , Milano, Rizzoli, 1992
46	Arte, musica e teatro	a cura di Patricia Corbett

La Rivista dei Libri  
è una società  
Gruppo Editoriale Fabbri e  
The New York Review of Books.

Direttore:  
Pietro Corsi

Comitato editoriale:  
Pietro Corsi,  
Rea S. Hederman, editore,  
e Robert B. Silvers, direttore  
The New York Review of Books

Redazione:  
Maria Pipino

Segretaria di redazione:  
Gianna Senesi

Progetto grafico:  
A&M modi di vedere  
Impaginazione:  
Antonella Morica  
Desktop publishing:  
Gianluca Armeni

Traduzioni:  
Pier Francesco Paolini  
Daniela Sani Fink  
Massimo Stanzioni  
Renzo Bultazzi  
Riccardo Duranti

Illustrazioni:  
David Levine

Direttore responsabile:  
Furio Colombo

la Rivista dei Libri  
pubblica in esclusiva per l'Italia  
articoli e illustrazioni da  
The New York Review of Books

In Rivista dei Libri  
Redazione:  
via de' Lambertini 1 - 50123 Firenze  
Telefono: 055/219624  
Telefax: 055/235427  
Sede legale:  
via Mecenate 91 - 20138 Milano

Prezzo di copertina: L. 7.000  
Periodicità: mensile  
(11 fascicoli all'anno)

Abbonamenti  
FSM Divisione Editoriale  
Corso Novara 99, 10154 Torino  
Telefono: 011/2617  
(comprensivi di Iva e, per l'estero,  
delle spese di spedizione):  
Italia L. 63.000, estero L. 110.000,  
Nord e Sud America \$ 85.00:  
per ogni problema concernente  
gli abbonamenti in Nord  
e Sud America scrivere a:  
The New York Review of Books  
250 West 57th Street, Rm. 1321  
New York, NY 10107 USA

Stampa:  
Officine Grafiche Editoriali  
Zeppigno s.r.l. Torino  
Spedizione in abbonamento  
postale gruppo III/70  
Amministrazione e diffusione:  
Gruppo Editoriale Fabbri  
via Mecenate 91, 20138 Milano  
Telefono: 02/50951  
Telex: 331342 ETASPE I  
Telegrammi: ETASPER  
Telefax: 02/55400388

Distribuzione per l'Italia  
RCS Rizzoli Periodici S.p.a.  
Via A. Rizzoli 2, 20123 Milano

# GIUSEPPE O. LONGO

**N**el suo saggio "Che cos'è un numero, che un uomo può conoscerlo, e che cos'è un uomo, che può conoscere un numero?", Warren McCulloch riporta una rocciosa affermazione di Sant'Agostino: «7 più 3 fa 10; 7 più 3 ha sempre fatto 10; mai e in nessun modo 7 più 3 ha fatto altro che 10; 7 più 3 farà sempre 10. Affermo che queste indistruttibili verità dell'aritmetica sono patrimonio di tutti coloro che ragionano». Ma se osserviamo da vicino la levigata e granitica superficie di quel 3, di quel 7 e di quel 10 stagliati contro il cielo tempestoso delle verità eterne, rischiamo di scoprirvi, come cercherò di chiarire in seguito, la stessa granulosità e gli stessi caotici ribollimenti che il telescopio ci fa scoprire sulla superficie in apparenza liscia e uniforme dei corpi celesti.

In effetti, come ci insegna la fisica moderna, la realtà che ci circonda brulica di un disordine e di un'indeterminazione essenziali. Eppure da questa realtà, e usando un cervello di complessità disperante, sede anch'esso di continui fenomeni caotici e di catastrofi, siamo riusciti ad estrarre i concetti limpidi e rigorosi della matematica. E' come se con un'assidua opera di correzione e depurazione concettuale avessimo mantenuto quei concetti a temperatura abbastanza bassa da evitare gli effetti perturbatori dell'agitazione termica. Ma se si comincia ad osservare la matematica con la lente della "procedura effettiva", tale profilassi criogenica rischia, come vedremo, di rivelarsi insufficiente.

Questa impassibile matematica l'abbiamo poi applicata alla turbinosa realtà fisica e abbiamo visto con gioioso stupore che le nostre astratte formule, spesso costruite con intenti diversi e lontani, in sé conclusi, ci consentivano di descrivere e di prevedere i fenomeni fisici. Le equazioni differenziali sono state poste sempre più al centro delle descrizioni scientifiche e sono state interpretate non tanto come utili invenzioni matematiche quanto piuttosto come un formalismo avente un spiccato valore di realtà: una verità naturale dotata di una profonda connotazione metafisica. Il gran libro della natura era dunque scritto in linguaggio matematico: bastava seguire Galileo e adottare la sua inesorabile capacità di eliminare dai fenomeni ogni particolare inessenziale, per ricondurli sotto il dominio delle formule. Il carattere *tautologico* di questa riduzione, per cui vengono trascurati proprio gli aspetti che non consentirebbero la matematizzazione, nulla toglie alla sua miracolosa efficacia. Anche se è evidente che il formalismo non descrive il mondo, ma ne fornisce una famiglia di modelli locali e semplificati, è stupefacente che esista la possibilità di scarnificare il reale in modo da farne adagiare con esattezza lo scheletro nel letto di Procuste della matematica. In passato lo spettacolare successo di questo metodo ha certamente rafforzato negli scienziati la convinzione platonica che l'idea astratta sia superiore alla sua rozza attuazione concreta: le imperfezioni e le deviazioni sono accidenti inessenziali che turbano il modello, ma che nulla tolgono alla sua ideale e forse asintotica perfezione.

Ma la tendenza platonica a rintracciare sotto la realtà perturbata un ideale incorrotto si esplica anche in un altro intervento, che fino a tempi recentissimi è rimasto meno palese: alla drastica semplificazione operata sulla realtà fisica, evidente a tutti, corrisponde una semplificazione altrettanto radicale, benché forse meno spettacolare, della matematica. E

l'accordo tra fisica e matematica è frutto di questa duplice chirurgia.

**S**e si rinuncia alla spiegazione soprannaturale, di un creatore che abbia costruito la natura con gli stessi strumenti matematici che poi ci ha fornito per interpretarla, l'accordo, parziale quanto si vuole, ma innegabile, tra realtà fisica e formalismo matematico resta un bel mistero. Un tentativo di spiegazione fu offerto da Kant: è la nostra percezione che struttura la realtà, e ciò che della realtà riusciamo a percepire non può che obbedire alle regole della nostra mente, la stessa mente che costruisce la matematica. La *Ding an sich*, la cosa in sé, resta inaccessibile: la fisica, al pari della matematica, è una costruzione del nostro spirito ed en-

**MICHELE EMMER.**  
*La Perfezione visibile. Matematica e arte,*  
Roma-Napoli, Theoria, 1991, pp. 213, L. 32.000

**GIUSEPPE O. LONGO**  
*è ordinario di Teoria dell'informazione all'Università di Trieste.*  
*Ha pubblicato per Boringhieri il volume Teoria dell'informazione (1980).*  
*Collabora con vari quotidiani e periodici e con la RAI.*  
*Per l'Istituto dell'Enciclopedia Italiana ha curato il settore "Informatica" del Dizionario di Scienze fisiche, di imminente pubblicazione.*  
*E' autore di un volume di racconti Il fuoco completo (Studio Tesi, 1986) e del romanzo Di alcune orme sopra la neve (Campanotto, 1990).*

Non c'è dubbio che questa interpretazione, al pari di tutte le spiegazioni basate sul concetto di un'evoluzione selettiva che procede in base a valori di sopravvivenza, abbia sapore tautologico. Ma anche se ritengo che l'esplicitazione di una tautologia non sia affatto un procedimento vuoto e sterile (la storia dell'universo è probabilmente una grande tautologia, ma non per questo la scienza cessa di essere interessante), l'epistemologia evolutiva non ci soddisfa del tutto: l'enorme capacità esplicativa della matematica nei confronti dei fenomeni naturali resta un mistero. Benché la depurazione dei fenomeni dai loro aspetti accidentali abbia tutta l'aria di un'operazione *ad hoc*, resta insomma il fatto che, come si è detto, la tautologia esplicativa esiste.

Da questa limitata ma significativa capacità descrittiva della matematica molti, specie in passato, hanno estrapolato la convinzione che la realtà esterna debba obbedire alle formule sin nei minimi particolari e debba quindi sottostare a un determinismo causale assoluto. Tuttavia, declassando le verità aritmetiche eterne enunciate da Sant'Agostino a contingenze evolutive, dotate di una necessità storica ma forse non assoluta, la spiegazione evolutivista ha il merito di insinuare il dubbio che l'armonia tra fisica e matematica possa non essere totale e illimitata, ma possa valere, grosso modo, solo per gli oggetti e i fenomeni dell'esperienza quotidiana.

Non c'è nessun motivo per credere che quel mirabile accordo continuo a sussistere quando si esca da questo ambito intermedio per andare verso i valori estremi, grandissimi o piccolissimi, del tempo e dello spazio. Ma se i paradossi che s'incontrano nell'interpretazione della meccanica quantistica e i fenomeni caotici, che sempre più si rivelano onnipresenti in natura, indicano che la capacità descrittiva del formalismo è limitata, il fatto che siano stati foggiate strumenti matematici capaci di descrivere, sia pure senza il confortevole sostegno dell'intuizione, anche queste situazioni limite o "patologiche" rispetto alla normalità quotidiana può essere un segnale che la nostra *struttura biologica* supera, in capacità descrittiva inconsapevole, l'abilità di descrizione e interpretazione che finora siamo riusciti a esplicitare in forma afferrabile e razionale.

In altre parole, esiste forse un complesso di ragioni "oscure" che contribuiscono a reggere i nostri rapporti col mondo e con noi stessi. Ad esse, dice Sergio Manghi, «si è dato il volto di forze cieche e degradanti, come l'istinto, oppure cieche e virtuose, come la Vita o il Desiderio, rimuovendone in ogni caso qualsiasi valenza intelligente: cieche, appunto, non sanno quello che fanno, non esprimono delle regole, una grammaticalità, delle ragioni». Contro questa rimozione si sono pronunciati, da angolature molto diverse, sia Gregory Bateson sia John Searle, denunciando il riduzionismo razionalistico che s'ingegna di sopprimere quelle che Pascal chiamava «le ragioni del cuore che la ragione non comprende», cioè le complesse proprietà cognitive di base che hanno consentito al vivente di svilupparsi e di sviluppare un'intelligenza che, se in vetta è raziocinio e algoritmo, alla base è puro affacciamento biologico, esistenziale.

A proposito delle pascaliane ragioni del cuore Sergio Manghi riporta un commento di Heidegger: «L'interno e l'invisibile del dominio del cuore non solo è più in-



## Matematica e arte

trambe si basano sulle stesse categorie, cioè sugli stessi filtri mentali, quindi non fa meraviglia che tra le due esista un accordo. La spiegazione aprioristica di Kant (oggi ripresa con alcuni aggiustamenti dal costruttivismo radicale) lascia irrisolto un problema fondamentale: come nascono queste categorie, perché la nostra percezione ci porta proprio a questa visione della realtà? Una risposta ci viene fornita dall'epistemologia evolutivista elaborata da Konrad Lorenz: il lunghissimo processo di stretta coevoluzione tra creature e ambiente ci ha dotato di categorie percettive e mentali che sono necessarie in quanto compatibili con la sopravvivenza nell'ambiente: queste sono le categorie da cui procedono sia la nostra visione del

mondo esterno, sia le nostre capacità di astrazione e di manipolazione simbolica. (Con rozza efficacia, si potrebbe dire che quanti possedevano categorie diverse sono stati eliminati dalla selezione prima di generare una discendenza.) La capacità di fare matematica, di fare la matematica che facciamo, fa parte dell'eredità di specie, si è dunque consolidata nel nostro patrimonio genetico e, al pari delle nostre capacità percettive e osservative, ha un indispensabile valore di sopravvivenza. Si tratta di due facce della stessa medaglia. Per l'individuo, che le eredita, queste capacità categoriali sono *a priori*, mentre per la specie, che se le costruisce nel corso dell'evoluzione, si tratta di categorie *a posteriori*.

1. "What is a Number, that a Man May Know It, and a Man, that He May Know a Number?", in W. McCulloch, *Embodiments of Mind*, Cambridge-Londra, MIT Press, 1970.  
2. S. Manghi, *Il gatto con le ali*, Milano,

Feltrinelli, 1990, pp. 38-39.

3. G. Bateson, *Verso un'ecologia della mente*, Milano, Adelphi, 1976; J. Searle, "La mente è un programma?", *Le Scienze*, n. 259, 1990, pp. 16-21.

teriore che il "dentro" della rappresentazione calcolativa e perciò più invisibile, ma abbraccia una regione più ampia di quella degli oggetti semplicemente producibili. Nell'invisibile ultrainteriorità del cuore, l'uomo è prima di tutto sospinto verso ciò che dev'essere amato: gli avi, i morti, l'infanzia, i nascituri.<sup>4</sup> Si potrebbe aggiungere, credo, che quell'interiorità è lo spazio dell'intuizione oscura, primordiale e germinante, lo spazio in cui scaturiscono l'arte, la poesia e la visione prima della matematica. E anche queste costruzioni "devono essere amate", visto che esiste una profonda e vibratile "emozione del pensare" collegata allo sgorgare primo, non depurato, dell'atto conoscitivo razionale.<sup>5</sup> L'ultrainteriorità di cui parla Heidegger è forse uno spazio i cui umbratili confini sono segnati dai limiti stessi della nostra biologia: è forse grazie a questo spazio non del tutto illuminato dalla razionalità che riusciamo, se non a comprendere, almeno a calcolare la meccanica quantistica.

**A** superamento delle capacità descrittive della fisica e della matematica classiche ha dato un contributo enorme il *calcolatore*, grazie al quale, accanto all'idea tradizionale della matematica intesa come attività formale nominata o pensata ad alto livello, quell'attività statica, o "parmenidea", che s'incarna nei poderosi teoremi di esistenza dell'analisi classica, dell'algebra e della geometria, si sta ormai delineando una nuova concezione della matematica, una concezione dinamica o "eraclitica", che s'incarna nella nozione e nella pratica della "procedura effettiva". Come in fisica le perturbazioni e le deviazioni dal modello ideale, che un tempo venivano sistematicamente trascurate per arrivare al fenomeno puro, oggi vengono riconosciute non come un aspetto accessorio, accidentale e trascurabile, bensì come un correlato essenziale e costitutivo dei fenomeni; così in matematica stanno acquistando sempre più importanza, accanto ai risultati, i procedimenti che a quei risultati portano o dovrebbero portare. Questa matematica dei procedimenti, o degli algoritmi, che va sotto il nome di informatica, si vale del calcolatore: ma si tratta di una contingenza storica, perché l'informatica, intesa come teoria e pratica dell'elaborazione, nella sua essenza potrebbe essere benissimo concepita e anche praticata con altri strumenti, o addirittura "a mano".<sup>6</sup> I calcolatori consentono tuttavia una velocità di esecuzione e una potenza di elaborazione altrimenti impensabili. Questa accelerazione si è ripercossa sulla stessa matematica, facendone emergere alcuni aspetti e contribuendo allo sviluppo o alla nascita di certe sue branche. Da strumento esecutivo, il calcolatore è insomma diventato catalizzatore dell'inventiva, sicché le due visioni della matematica, per quanto restino concettualmente distinte, in pratica trovano un terreno di convergenza.

Che le due concezioni restino distinte dipende dal fatto che esse corrispondono a due atteggiamenti mentali diversi: chi adotta il primo, che potremmo chiamare "angelico" o "apollineo", cerca sempre le soluzioni in forma chiusa e per ogni oggetto reale cerca di individuare il solido platonico che meglio lo approssima; chi inclina all'altro, che potremmo chiamare "prometeico" o "dionisiaco", si domanda

sempre quanta fatica, quanto denaro, quanta pazienza e quanto tempo ci vorranno per ottenere un certo numero di cifre decimali e di fronte a un solido platonico cerca sempre le imperfezioni che necessariamente lo affliggono e lo trasformano in oggetto reale.

Nell'ambito dell'intelligenza artificiale, questi due atteggiamenti corrispondono grosso modo il primo all'impostazione *razionalistica* o *funzionalistica* e il secondo all'impostazione *olistica* o *connessionistica*. Nel funzionalismo ogni interferenza esterna viene considerata come un disturbo per gli algoritmi attuativi del comportamento intelligente e quindi va soppressa se si vuole ottenere l'intelligenza ideale, che è quella non perturbata. Per l'olismo la mente si sviluppa nell'interazione tra sistema e ambiente: l'apporto di quest'ultimo è importante, anzi indispensabile, per lo sviluppo dell'intelligenza.<sup>7</sup>

L'impostazione informatica ci aiuta insomma a scoprire che la matematica classica è, al pari della fisica galileiana, il frutto di una tendenza all'idealismo e alla

semplificazione ed è ottenuta, come dicevo all'inizio, con un procedimento di "refrigerazione". L'informatica ci invita dunque a rendere più complesse le descrizioni, come sta avvenendo in fisica, dove si è scoperto che l'incertezza e il caso, lungi dall'essere trascurabili sbavature in un quadro nitido che aspetterebbe solo di essere disvelato come l'icosaedro nella particella d'acqua o il tetraedro nell'elemento di fuoco, sono caratteri ineludibili della nostra visione del mondo. A offuscare l'ordine e il determinismo, che si credevano la regola e sono invece l'eccezione, irrompono l'aleatorietà, l'entropia, l'irreversibilità. Costretti a "complessificare" le descrizioni,<sup>8</sup> dobbiamo forse rinunciare alla speranza di attingere un giorno un'ipotetica semplicità soggiacente, e siamo indotti a sospettare che la "realtà stessa" sia più complessa della nostra filosofia, dando ragione ad

Amleto.

Accanto alla rivoluzione informatica e accanto alla rivoluzione della complessità in fisica, e per effetto di questi due grandi mutamenti, qualcosa è cambiato anche nella matematica "alta": si è assistito a una vera e propria rivalutazione degli aspetti geometrici, che nel corso degli ultimi decenni erano stati trascurati e quasi dimenticati a favore degli aspetti squisitamente analitici tipici del *bourbakismo*.<sup>9</sup> Così alla base della sua teoria delle catastrofi, che pretende di descrivere i fenomeni di instabilità e le biforcazioni nell'evoluzione dei sistemi (non solo fisici), René Thom ha posto l'intuizione topologica e la visualizzazione geometrica.<sup>10</sup>

Benoît Mandelbrot, considerato l'inventore della geometria frattale, racconta che suo zio, professore di matematica al Collegio di Francia, era uno dei maggiori esperti di analisi complessa classica e la geometria non gli interessava granché. Quando il giovane Benoît gli confidò di avere un'inclinazione per la geometria e di voler trovare un campo in cui esercitare queste capacità e divertirsi, lo zio, che aveva gusti

matematici molto diversi, lo ammonì: «I bambini fanno bene a imparare la geometria, ma chi vuole fare il matematico sul serio deve lasciarla perdere», e per educarlo alla matematica astratta gli diede da leggere tra l'altro le opere di due illustri analisti francesi, Paul Joseph Fatou e Gaston Julia. Ma furono proprio queste opere a

spingerlo a diventare un matematico nel senso tradizionale del termine, perché erano esempi quasi esagerati di quello che proprio non gli piaceva.<sup>11</sup> Così egli indusse alla sua inclinazione alla geometria e cominciò a porsi problemi molto concreti: come si fa a descrivere oggetti comunissimi come una nuvola o una montagna? Una nuvola non è, neppure in prima approssimazione, una sfera, e una montagna non è, neppure in prima approssimazione, un cono. Le forme geometriche ideali della tradizione non descri-

vono in modo adeguato le forme della natura che ci circonda e Mandelbrot fu spinto a cercare un linguaggio geometrico nuovo, con cui approssimare la forma di un albero o di un cavolfiore, o le coste di un'isola.

In questo modo è nata la geometria frattale, che è stata salutata come la più grande conquista concettuale dopo la meccanica quantistica. Anche se si tratta forse di un'esagerazione, molti considerano questa nuova geometria come la "vera geometria" (cioè la vera "descrizione" o "rappresentazione") della natura: anche in questo caso sembra che, affinando gli strumenti, si possa con la matematica descrivere la natura: ma non sono più gli ieratici poligoni platonici, bensì un tipo affatto nuovo di geometria.<sup>12</sup>

Questa transizione è avvenuta anche nell'arte. Ad esempio Lucio Saffaro, un pittore di formazione fisico-matematica, ha accompagnato con presaga intelligenza la grande mutazione che ho descritto, passando dalla contemplazione statica e quasi allucinata delle forme molteplici, ma concluse, dei poliedri all'esplorazione delle forme frattali. Dopo aver collocato i suoi solidi come pianeti immobili in un universo scabro e rarefatto, dove essi semplicemente sono, Saffaro ha affrontato le tassellature del piano e si è misurato con un concetto diverso di geometria e di complessità, in cui la placida e pensosa finitezza delle figure cosmiche, prive di zone oscure e di anfratti inconoscibili, cede a un'inquietante apertura verso le lusinghe dell'illimitato.<sup>13</sup> Dal paradosso quasi insostenibile dell'infinito costretto nel finito irrompono le ricoperture non archimedee, le forme ricorsive, le figure autosimili: sono presagi intuiti dall'artista che solo nella geometria nuova possono giungere alla loro attuazione più compiuta: si spalancano così davanti ai nostri occhi paesaggi di sogno potenzialmente infiniti, abitati dall'ossessiva ripetizione della somiglianza, racchiusi in sé identici, *en abîme*, come nella concentrazione, dentro la prima cellula germinale, di tutte le generazioni a venire. Il collegamento, ipotizzato e verificato anche per via matematica da Mandelbrot e colleghi, tra questa nuova geometria e le forme naturali pone, e in parte risolve, il problema del suo valore estetico e artistico. Se l'arte è, in qualche misura, mimesi, allora queste strutture matematiche, che riproducono con efficacia talora incomparabile la natura, hanno, almeno in qualche misura, valore artistico. Ciò non deve stupire, perché l'arte figurativa può essere considerata una visione filtrata, distorta, intuita in profondità, della realtà. Ma di qualunque realtà, non necessariamente di quella naturale così come noi la vediamo coi nostri occhi, bensì anche di una realtà già filtrata da altri strumenti, decomposta e ricostruita o semplicemente inventata, come la cosiddetta *realtà virtuale* di cui oggi l'"eidomatica" (cioè la grafica con il calcolatore) ci fa dono.

Dunque le nuove visioni, i nuovi fenomeni e gli strumenti che ci consentono queste visioni, primo fra tutti l'elaboratore, hanno in arte una valenza importante, e in gran parte da esplorare. Grazie a questi nuovi strumenti si sta sviluppando la possibilità di entrare nelle scene fittizie e osservarle e interagire con esse come se fossero reali. La nozione di arte come

**Adelphi**  
**Oliver Sacks**  
**EMICRANIA**  
Traduzione di Isabella Blum  
«I paradam»  
Pagine 519, lire 40.000

**Uno dei malesseri più comuni e più inafferrabili indagato da un medico che ha anche l'occhio dello scrittore.**

4. S. Manghi, *op. cit.*, p. 39.

5. G. Zanarini, *L'emozione di pensare*, Milano, CLUP-CLUED, 1985.

6. G.O. Longo, voce: "Informatica", in *Dizionario delle Scienze fisiche*, Roma, Istituto dell'ET, G.O. Longo, "Quella macchina è incoscienza", *la Rivista dei Libri*, I, n. 6, 1991, pp. 32-34.

7. G. Zanarini, *Diario di viaggio*, Milano, Guerini e Associati, 1990.

8. Sotto lo pseudonimo di Nicolas Bourbaki (un ipotetico generale napoleonico) lavora, dal 1935, un gruppo di matematici francesi impegnati ad esporre in modo sistematico tutta la matematica in un trattato enciclopedico. L'attività del gruppo, improntata ad un estremo rigore e all'uso estesissimo della simbologia per evitare le

ambiguità e le insidie del linguaggio comune, tende a una sintesi di tutto lo scibile matematico intorno ad alcune strutture fondamentali profondamente intrecciate. Il *bourbakismo* ha avuto una grande influenza sulla matematica contemporanea, ma è stato anche criticato per la sua astrattezza, giudicata eccessiva.

9. R. Thom, *Stabilità strutturale e morfogenesi*, Torino, Einaudi, 1980.

10. H.O. Peitgen, H. Jürgens, D. Saupe e C. Zahlten, *I frattali*, videocassetta, Milano, Mondadori, 1991.

11. H.O. Peitgen e P.H. Richter, *La bellezza dei frattali*, Torino, Bollati Boringhieri, 1987.

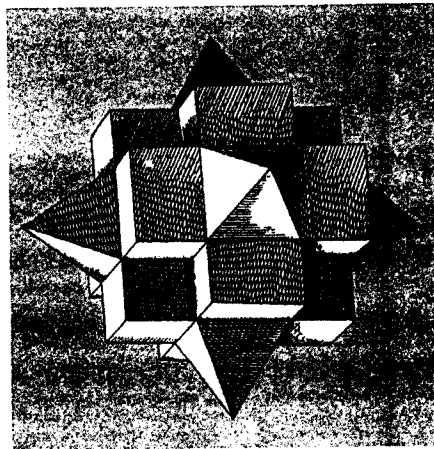
12. L. Saffaro, "Tassellature centrali e non archimedee", *Le Scienze*, n. 271, 1991, pp. 32-40.

riproduzione o imitazione del reale si sta allargando, perché quel reale può essere un "reale simulato" o, appunto, "creato". Questa è la vera grande rivoluzione della computer graphics più raffinata, in particolare della grafica interattiva.<sup>14</sup> Del resto, che il calcolatore potesse avere valenze artistiche fu intuito con lungimiranza quasi incredibile già verso la metà dell'Ottocento dalla contessa Ada Augusta di Lovelace, figlia di Byron e acuta commentatrice di Charles Babbage (1791-1871). Questo geniale ed eccentrico gentiluomo inglese, aveva concepito un progetto di preoccupante vastità: la costruzione di una "Macchina Analitica", cioè di un elaboratore gigantesco che avrebbe dovuto sollevare l'uomo dai calcoli più gravosi e liberarlo dall'incubo degli errori. Babbage non costruì mai il suo calcolatore e non riuscì nemmeno a scrivere la progettata "Storia della Macchina Analitica". Di questo smisurato congegno, che doveva comprendere più di cinquantamila parti in movimento, abbiamo solo descrizioni parziali, che tuttavia non riescono a metterne in luce l'importanza. A ciò ovviò Lady Lovelace, la quale fra l'altro mise in evidenza che la macchina avrebbe potuto essere usata per trattare non soltanto numeri e simboli algebrici, ma anche simboli d'altro genere e, quindi, per eseguire tutta la gamma dei compiti che vengono oggi affidati ai calcolatori. La Lovelace giunse perfino a suggerire che la Macchina Analitica avrebbe potuto essere impiegata per comporre «brani musicali raffinati e scientifici aventi un grado arbitrario di complessità ed estensione». Nelle parole di Ada Augusta si può rintracciare anche l'intuizione che il calcolatore possa costituire un legame tra il mondo della materia e dell'energia e il mondo dell'informazione e del significato.<sup>15</sup>

**A** complesso problema dei rapporti tra arte e matematica ha dedicato un volume godibilissimo Michele Emmer, con l'intento dichiarato non tanto di proporre soluzioni quanto di suscitare interessi e di seminare dubbi. Mentre la seconda parte del volume affronta casi particolari di oggetti interessanti sotto il profilo matematico e dotati di valore artistico (come i solidi platonici, le bolle di sapone, i frattali, le opere esemplari di Escher), la prima parte approfondisce con misura e intelligenza il problema della natura della matematica e affronta, in termini dubitativi e ipotetici, quello delle possibili relazioni tra matematica e arte, che sembra ruotare intorno agli elusivi concetti di bellezza e di estetica. Non si deve comunque credere, dice giustamente Emmer, che il rapporto tra matematica e arte sia unilaterale e si risolva in una serie di contributi della prima alla seconda, contributi che pure ci sono e sono importanti (paradigmatico quello fornito dalla geometria alla teoria rinascimentale della prospettiva). Insomma bisogna evitare di ridurre la matematica a un semplice ricettario per la creazione di oggetti artistici, idea che ha contribuito per esempio a far ritenere che la matematica si riduca alla geometria euclidea. Emmer cita il matematico François Le Lionnais, il quale, a chi vorrebbe ridurre il rapporto tra matematica e arte alle proporzioni e ai numeri, risponde: «In matematica esiste una bellezza che non dev'essere confusa con il

possibile apporto della matematica alla bellezza delle opere d'arte. L'estetica della matematica dev'essere distinta dalle applicazioni della matematica all'estetica» (p. 55). Resta da chiarire, osserva Emmer, il problema principale: quello di «accertare la presenza di valori estetici nella prassi matematica, non per ricavarne conclusioni sulla sua essenza, ma, più semplicemente, per giustificarne l'applicazione ai fenomeni artistici e ricavare delle informazioni sulla natura dei processi estetici» (p. 56). Accanto a questa esigenza c'è quella del «riconoscimento della creatività artistica del matematico ... riconoscimento che non viene generalmente concesso, in particolare da parte di coloro che si occupano di arte» (p. 51).

E' vero che scienza e arte ricercano entrambe la simmetria, intesa in senso molto lato, e non solo la semplice simmetria esistente tra un oggetto e la sua immagine speculare. Simmetria intesa come armonia, come equilibrio tra le parti e il tutto, come unità, struttura globale, autosomi-



ganza o invarianza di altro tipo. Ma forse le radici del rapporto vanno probabilmente cercate ancora più in profondità, perché a questa simmetria o armonia partecipa non soltanto l'oggetto artistico o il concetto matematico, bensì anche chi ha creato o scoperto quell'oggetto, con la sua struttura biologica e mentale. E anche perché, come si è detto, esiste una profonda valenza emotiva comune alla creazione artistica e a quella matematica e può darsi che questa emozione creativa sia proprio ciò che definisce la natura estetica del prodotto (come in fisica, dove la bellezza delle formule è stata per alcuni grandi ricercatori un criterio guida).

Ciò nonostante sussiste tra le due una profonda diversità: per capire la matematica è necessario impadronirsi di tecniche e di formalismi astrusi attraverso un lungo apprendistato: mentre tutti, dice Emmer, possono ascoltare una sinfonia o guardare un quadro, la matematica non si può guardare o ascoltare. La verifica ultima di un'opera d'arte sta nel piacere estetico squisitamente soggettivo che essa suscita e perciò, come dice il matematico Morris Kline: «Alla domanda se la matematica possiede o no una sua bellezza può essere data ... una risposta solo da coloro che hanno una cultura in questa disciplina. Purtroppo per padroneggiare le idee matematiche ci vogliono anni di studio e

non esiste alcuna via regia che accorci materialmente il processo» (ivi). Benché i matematici sappiano benissimo che cosa vuol dire far matematica, spiegarlo a chi non abbia compiuto i necessari passi dell'iniziazione è impresa quasi disperata. La divulgazione scientifica, che tanto ha contribuito alla diffusione dei concetti della fisica, della biologia, dell'astronomia, in matematica ha dato risultati scarsi se non equivoci, nonostante le disinvolute affermazioni di certuni che vorrebbero vendere ricette e scorciatoie per giungere rapidamente a diventare matematici.

A teatro e nei romanzi compaiono spessissimo medici, talora fisici, chimici e biologi. Di matematici c'è invece una singolare penuria: potrebbe essere interessante indagare sulle ragioni sociologiche di questa latitanza. Una delle ragioni può essere la supponenza: la matematica, dice sempre Kline «è il distillato più puro che il pensiero esatto abbia estratto dagli sforzi dell'uomo per comprendere la natura, per impartire ordine alla confusione di eventi

che si verificano nel mondo fisico, per creare bellezza e per soddisfare la naturale inclinazione del cervello sano a esercitarsi» (ivi). Ce n'è abbastanza per destare qualche antipatia, che può nutrirsi dei penosicordi che l'esperienza scolastica ha lasciato in molti.

Che tra arte e matematica ci sia uno stretto legame non deve comunque farci credere che esse coincidano. L'arte non deve confondersi con la matematica e a sua volta la matematica nell'arte non dev'essere confusa con la «vera» matematica. Dice Le Corbusier: «Per l'artista matematica non significa scienze matematiche. Non si tratta necessariamente di calcoli ma della presenza di una sovranità; una legge di infinita risonanza, consonanza, ordine» (p. 56). Se non ci fosse tanta insistenza sulla regola e ce ne fosse un po' di più sulla sua trasgressione, che contribuisce a formare una regola più ampia e superiore, si potrebbe essere tentati di pensare alla «struttura che connette» di Gregory Bateson,<sup>16</sup> la quale è carica di una profonda valenza estetica, intesa come valore costitutivo della natura e di noi nella natura: i prodotti della coevoluzione, cioè il mondo nelle sue varie componenti biologiche e abiologiche, trovano nei valori estetici il tema unificante di fondo; è forse questo il senso profondo da dare alle parole di Le Corbusier e al nesso tra matematica e

arte, e tra entrambe e l'artista o il matematico, nesso che si annoda ai livelli primordiali di cui si parlava a proposito di Kant e di Lorenz.

Tuttavia, mentre la matematica si presta (anche) ad essere compresa razionalmente e può quindi essere riprodotta, dimostrata e comunicata, l'opera d'arte non può essere oggetto di persuasione dimostrativa, ma solo di ineffabile fremito estetico o di commossa partecipazione indiziaria. Entrambe poi non rivelano il loro «senso».

Alla domanda se creda in una dialettica tra l'arte e le altre sfere del conoscere, il pittore Marco Tirelli risponde: «La scienza, la filosofia, la storia, usando differenti modelli, hanno tutte lo stesso fine: capire le strutture più intime delle cose e le relazioni tra l'uomo e queste. Ma tutte hanno in comune lo stesso dramma: si può accedere ai meccanismi del mondo ma non al senso. Riflettendo su questa «solitudine», l'arte mi ha permesso di capire come la realtà sia una manifestazione simbolica che si può solo interpretare e non conoscere. I simboli sono cavalli alati a cui è consentito di viaggiare nel mistero».<sup>17</sup>

**M**a la matematica non ha rapporti solo con le arti figurative. Mi piace citare, come esempio di uno stretto legame tra matematica e creazione poetica, ventiquattro «brevi» o piccoli poemi in prosa di Lucio Saffaro,<sup>18</sup> in cui l'io narrante, forse un anacoreta matematico, perduto nei piani complessi delle funzioni analitiche, insegue l'infinito e l'eternità per liberarsi dagli incerti puntelli del caso e del tempo. Nella sua difficile ricerca, il nostro percorre ininterrottamente una «landa trafitta dagli empisimulacri del tempo», scorgendo via via l'«alfabeto massimmo», che implica una gerarchia segnica di cui (come dei numeri transfiniti) si può parlare solo per allusioni, la «curva potenza dell'infinito», «l'algebra sottesa» che trionfa «di sghembo, rilucente», la biforcazione che compie «il suo giro ricorsivo e si risolve prontamente nella sua trasformata», che è una singolare descrizione dei vari fogli del piano complesso su cui si effettuano gli integrali della trasformata di Laplace. L'allusione formale, immersa in un intarsio poetico dai forti ossimori, diviene particolarmente efficace nei confronti del tempo e dell'eternità, assurgendo a metafore contingenti e precise che dal piano rigoroso e impassibile del formalismo si riflettono su quello mobile e appassionato della vita. Grazie a una sorta di quasi isomorfismo tra questi due piani e all'oscura ambiguità dei significati, resta tutta la suggestione del rigore, svuotata però del suo contenuto dimostrativo: con linguaggio matematico i brevi parlano di altro, e la precisione allusiva e inquietante del discorso diventa necessaria e tesissima. L'artista Saffaro, creatore di opere figurative irte di cosmica regolarità o lussureggianti di geometria frattale, compie qui un prolungamento analitico-poetico di sé grafico e pittore. Da codici inaccessibili e simmetrici sembra scaturire un'altissima voce che, attraverso «l'aumento smisurato degli eventi», indica la strada per ricomporre, in unità indicibile, ciò che la nostra limitatezza e la nostra puntigliosa soggettività hanno da tempo, ma non forse per sempre, separato: matematica e poesia, «somma incompiuta di tutte le precedenze».

14. H.W. Franke, «Influssi della scienza nell'arte», nella videocassetta citata alla nota 11.

15. G.O. Longo, «Mente e informazione in Bateson», KOS, VIII, n. 75, 1991.

16. G. Bateson, *Mente e natura*, Milano,

Adelphi, 1984.

17. L. Marucci «Intervista a Marco Tirelli», *Juliet Art Magazine*, n. 57, 1992, pp. 36-38.

18. L. Saffaro, *MD*, Bassano del Grappa, Ghedina & Tassotti, 1991.