

CREATIVITÀ E GENIALITÀ NELLA MUSICA E NELLE ARTI FIGURATIVE

di GIUSEPPE CAGLIOTI

Alla luce delle attuali conoscenze scientifiche un riesame dei meccanismi alla base dei processi che portano alla creazione di un'opera d'arte può rivelarsi proficuo, quando si ricorra ad alcuni fattori unificanti quali la simmetria e la rottura della simmetria, l'entropia o il disordine, l'ordine e l'informazione. Questi fattori unificanti rientrano nel dominio della matematica e della fisica. Essi intervengono sia all'atto dell'osservazione sperimentale della struttura e delle proprietà dei sistemi naturali sia nella classificazione e nella descrizione delle trasformazioni strutturali che questi sistemi possono subire durante la loro evoluzione. Fra tali trasformazioni sembra legittimo annoverare anche la percezione: un processo, questo, che coinvolge i sensi e un organo, il cervello, che è parte della natura che esso stesso descrive. Durante il processo percettivo gli stimoli sensoriali, dapprincipio disordinati, si organizzano correlandosi in schemi coerenti i quali, all'atto della "catastrofe" percettiva, diventano pensiero ordinato.

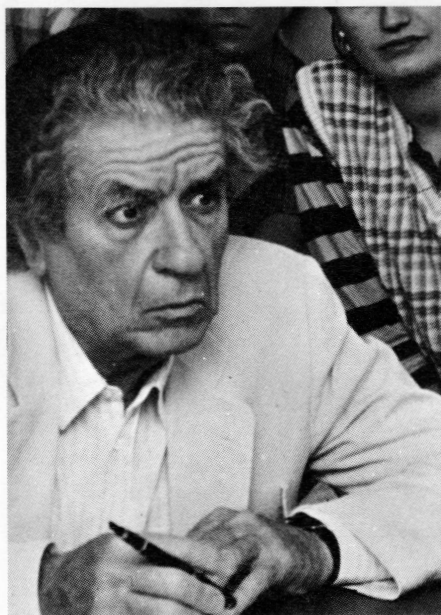
In occasione di questo incontro fra musicisti e "scienziati" sembra legittimo chiedersi se esistono delle regole del gioco che presiedono alla formazione e alla percezione delle strutture, sia che si tratti di strutture musicali sia che si tratti di immagini o di testi scritti o addirittura di aggregati materiali. Osservare ciò che accade nella materia con l'occhio di un fisico può aiutare a capire ciò che accade nei processi creativi umani. Diceva Leonardo: "Là dove la natura finisce di produrre le sue spezie, l'uomo quivi comincia con le cose naturali, con l'auditorio d'essa natura, a creare infinite spezie".

L'uomo simula, emula la natura, e quindi una analisi delle trasformazioni che avvengono nella materia può essere illuminante per esplorare la natura dei processi che avvengono nel cervello umano, che dopotutto, come si diceva, è fatto della stessa materia che il cervello descrive e non può non essere regolato dalle stesse leggi che disciplinano le proprietà e il comportamento della materia.

La musica, come l'immagine, è universale: il linguaggio musicale non ha bisogno di essere tradotto per essere goduto. Nel creare musica, nel produrre immagini, l'artista percepisce possibili correlazioni sussistenti in natura fra i suoni e fra i segni, per poi trasferirle nello spartito o nel disegno. Il fruitore, che fruitore è in quanto vive, e vive proprio grazie al vissuto percettivo, gradisce la musica o l'immagine solo se in esse riconosce le correlazioni che è abituato a percepire con i suoi organi sensoriali e che con il cervello è abituato ad elaborare. Ma il cervello dell'artista e il cervello del fruitore sono parte della natura che l'artista ricrea e che il fruitore ravvisa nella creazione artistica.

Il cervello, la creazione artistica e il processo stesso della percezione rispondono a regole archetipe che derivano direttamente dalle leggi della natura, dalle stesse leggi che regolano la formazione e le trasformazioni delle strutture naturali. In queste leggi, in queste regole, assumono un ruolo determinante la simmetria e la rottura della simmetria; due operazioni, queste, che in ultima analisi appartengono sia alla scienza sia all'arte.

In campo artistico, l'inserimento di elementi di simmetria in una struttura costituisce un'esigenza primordiale di carattere estetico. Al tempo stesso, in campo scientifico, la ricerca delle operazioni di simmetria costituisce un passo obbligato nella metodologia di analisi delle strutture. L'artista che crea un'opera d'arte, più o meno consapevolmente,



cerca di porne in risalto la simmetria. Analogamente, lo scienziato che analizza una struttura si chiede, prima di ogni altra cosa, quali operazioni possono essere effettuate sulla struttura senza che essa abbia a subire mutamenti.

La simmetria si riconduce all'impossibilità di accorgersi di variazioni provocate da trasformazioni, simmetria è ciò che rimane invariato, ciò che si conserva nell'evoluzione e che presuppone quindi l'impossibilità di misurare o di percepire il mutamento di grandezze fondamentali, caratteristiche della struttura.

Una rottura di simmetria comporta, invece, l'instaurarsi di correlazioni, cioè di ordine, fra moduli strutturali originariamente in relazione di indifferenza l'uno nei confronti dell'altro. La simmetria presuppone l'indiscernibilità di trasformazioni, la rottura di simmetria implica l'accorgersi di trasformazioni ed è quindi contestuale alla rimozione di incertezza, ovvero alla produzione di informazione.

All'antico aforisma Zen "la vera bellezza è una parziale, deliberata rottura di simmetria", che aiuta a identificare valori estetici o artistici, corrisponde in campo scientifico l'osservazione, per altro assai più recente, di Pierre Curie: "è la dissimmetria che crea il fenomeno".

Accanto alla fisica della materia, la matematica, e in particolare la geometria dei frattali, possono assisterci in questa indagine sulla creatività e sulla genialità nella musica e nell'arte figurativa.

La geometria dei frattali, fondata da Benoit B. Mandelbrot nel 1975, è basata su semplici regole, ancorché non lineari, che fissano le modalità con cui, a partire da un punto del piano, si passa a un altro punto del piano e quindi, per successive iterazioni, alla mappatura dell'intero piano. L'applicazione di dette regole dirime una sorta di contesa topologica fra attrattori in lite per la spartizione di domini d'influenza del piano. Diventa allora possibile generare un numero sterminato di immagini autosomiglianti, di sconcertante bellezza e complessità. Le regole rimuovono parzialmente la simmetria dell'omogeneo e quindi instaurano correlazioni e producono ordine, lasciando emergere, in virtù della sistematicità con cui esse vengono applicate, particolari elementi o forme di simmetria. Nei frattali la forma di simmetria superstite è l'invarianza della forma per effetto dell'ingrandimento: un frattale è autosomigliante nel senso che ogni sua parte — un po' come accade nel fiore dell'agave — è copia di una sua parte, ed eventualmente — un po' come le bambole russe — è copia di se stessa. Semplici regole, si diceva, danno origine a immagini complesse. La geometria dei frattali sembra prestarsi in modo più naturale della geometria euclidea a descrivere le strutture e i processi naturali. Essa lascia intravedere quanta complessità possa nascondersi nella semplicità e, viceversa, quanta semplicità possa essere alla radice della complessità. Tutto è affidato alle regole di un gioco iterativo: un gioco che dal punto di vista strutturale è presumibilmente analogo al gioco che fa passare da una nota a un'altra in una pagina musicale. Probabilmente, dunque, la creatività consiste nell'applicare velocemente le regole, la genialità consiste nell'identificare il momento giusto in cui cambiare a regola d'arte le regole del gioco.

Giochi combinatori nella narrativa e nell'arte

Le regole che controllano la formazione di immagini frattali sono troppo rigide e deterministiche, si diceva, per poter rappresentare esaurientemente il travaglio che accompagna la creazione artistica. All'altro estremo di questo determinismo esasperato — che, sia pure con l'ausilio del computer, dischiude inaspettatamente la possibilità di ottenere senza sforzo un numero illimitato di immagini l'una diversa dall'altra — sono da registrare la posizione di Italo Calvino e di Ernst H. Gombrich. Il primo, a proposito

della narrativa scrive: "Il narratore cominciò a profferire parole non perché gli altri gli rispondessero altre prevedibili parole, ma per sperimentare fino a che punto le parole potevano combinarsi l'una con l'altra, generarsi una dall'altra"¹, mentre Gombrich, a proposito dell'arte figurativa, così si esprime: "Il procedimento della poesia e dell'arte è analogo a quello del gioco di parole; è il piacere infantile del gioco combinatorio che spinge il pittore a sperimentare disposizioni di linee e di colori e il poeta a sperimentare accostamenti di parole; a un certo punto scatta il dispositivo per cui una delle combinazioni ottenute seguendo il loro meccanismo autonomo si carica di un *significato inatteso* o di un *effetto imprevisto*".

L'uno e l'altro attribuiscono evidentemente un ruolo primario all'aleatorietà nella creazione artistica. Un'aleatorietà che tuttavia dovrà pur essere mitigata da qualche regola che consenta all'opera dell'artista di caricarsi di un significato, o addirittura "di un significato inatteso o di un effetto imprevisto". In fondo "è del poeta il fin la meraviglia".

Dalla tela bianca all'immagine, e dal silenzio alla poesia e alla musica: con la regola del numero intero

Occorre allora cercare di identificare le regole del gioco che consentono di passare dalla tela bianca all'immagine, dal silenzio alla poesia e alla musica.

Tutti sappiamo cos'è un "pixel": un'immagine al televisore è fatta da circa 1000×1000 pixel ognuno dei quali è, in sostanza, un quadratino, bianco o nero, che sottende ad un bit di informazione. E così 2 pixel sottendono a 2 bit di informazione, cioè a 4 possibilità di scelta (2^2), 4 pixel a 16 possibilità di scelta (2^4), mentre un milione di pixel portano a 2 elevato a un milione di possibilità, un numero infinitamente più grande del numero di immagini che sono passate e passeranno nella mente degli uomini da quando è cominciata la vita nel mondo fino a quando finirà. Un'immagine può quindi a priori essere strutturata in un numero inconcepibilmente elevato di modi. Ogni immagine è frutto di una rottura della simmetria dell'indiscernibile, peculiare della tela bianca, la quale rappresenta la somma di tutti i potenziali significati. Ogni musica è frutto di una rottura della simmetria del silenzio. Ma il numero delle immagini possibili e il numero delle partiture possibili, ancorché astronomico, sono di fatto ben più limitati di 2 elevato a un milione. Il motivo è semplice. Se si vuole pervenire a strutture figurative o musicali che abbiano un significato, ogni rottura della simmetria dell'omogeneo deve essere fatta seguendo certe regole. Prima, fra queste, appare la regola pitagorica del numero intero.

Ascoltiamone subito un esempio con la scansione di un esametro virgiliano: di un esametro che, in quanto pentadattilico, porta all'onomatopea. Ma prima rifacciamoci a Montale:² "Se considero la poesia come un oggetto ritengo che essa sia nata dalla necessità di aggiungere un suono vocale (parola) al martellamento delle prime musiche tribali". Per capire meglio questa affermazione, rivolgiamoci alla poesia di Virgilio che appare suscettibile di essere interpretata in una chiave non esclusivamente letteraria, ossia per quella che può essere una sua musicalità intrinseca.

Sorge allora il quesito: cosa hanno in comune gli esametri virgiliani e l'onomatopea con il martellamento delle prime musiche tribali?

Per evocare l'onomatopea Virgilio ricorre alla cosiddetta simmetria traslazionale³, un tipo di simmetria che evoca una quantità di moto costante la quale, essendo appunto costante, genera la simmetria traslazionale e onomatopeicamente si rende nel ritmo manifesta.

Emblematico a questo riguardo è quel: "quadrupe/dante pu/trem soni/tu quatit/ungula/campum" tratto dall'Eneide. (Verrebbe fatto di tradurre, salvando più

Die Kunst der Fuge
Contrapunctus I



che il senso, l'onomatopea: polvere e terra solleva lo zoccolo e il quattro risuona). Qui l'evocazione del quadruplice suono con cui lo zoccolo del cavallo al galoppo scuote il campo polveroso è frutto di una scelta certamente non casuale, di un esametro i cui primi cinque piedi sono tutti dattili. Qual è il segreto che consente a Virgilio di suscitare il ritmo che anima questa sua risonante struttura? Montale ce lo mostra: quindi consideriamo questo esametro come un oggetto. Perché no, come un cratere corinzio (Tav. I) nel quale, guardacaso, sta rappresentato il cavallo. Osserviamo, in particolare, nella fascia superiore, uno dei cavalli. Ci si accorge subito che è possibile operare sul vaso una trasformazione senza accorgersi di averla fatta: si tratta di una rotazione a passi, il cui effetto è quello di traslare il cavallo che segue, facendolo avanzare fino a farne coincidere la posizione con quella del cavallo che precede. È così realizzata una trasformazione che opera sul vaso in modo da conservarlo identico a se stesso: una trasformazione siffatta, la quale opera su una struttura senza alterarla, è una trasformazione di simmetria. La rappresentazione del cavallo nel cratere corinzio è dotata di simmetria traslazionale. Come ogni operazione di simmetria, la simmetria traslazionale costituisce un riferimento per la struttura e concorre ad individuarne il significato.

Si può, a questo punto, disporre il verso di Virgilio lungo i lati di un pentagono regolare (Fig. 1) e accorgersi che da qualsiasi punto si inizi a leggere il verso, il suo ritmo non cambia; l'onomatopea è importante, il significato del verso risiede appunto nella sua simmetria traslazionale. Anche in musica possiamo imbatterci in un caso del genere — pensiamo, per esempio, al Contrapunctus da *L'arte della fuga* di J.S. Bach BWV 1080 (Tav. II) — in cui un tema ripetendosi ogni *quattro* battute per inseguire se stesso passa lungo lo spartito. E dà così l'idea di una fuga, cioè di una quantità di moto costante. La ragione per la quale appare naturale a Virgilio utilizzare cinque dattili consecutivi per evocare onomatopeicamente l'immagine di un cavallo al galoppo, è la stessa che può indurre l'ignoto artista di Corinto a replicare un numero intero di volte l'immagine del cavallo sul suo cratere, ed è la stessa che può di conseguenza indurre noi a rompere la simmetria del foglio bianco disegnando un poligono regolare con cinque lati uguali. È la stessa ragione per cui Pitagora divide la corda in due parti e genera l'ottava, la divide in tre parti e genera la quinta, e via di seguito.

D'altra parte Galileo scriveva: "La filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi agli occhi [io dico l'universo], ma non si può intendere se prima non s'impara a intendere la lingua, e conoscere i caratteri, ne' i 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 intendere umanamente parola, senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro labirinto". E Casanova, nel corso di una delle digressioni-riflessioni a lui congeniali, in un suo saggio ancora inedito ribadiva: "È duro aver bisogno di allontanare l'oggetto, sia esso morale sia esso fisico, per vederlo meglio. Per questa ragione noi conosciamo meglio gli affari altrui che i nostri. Noi siamo sicuri del movimento della nostra terra, ma non lo siamo che per congettura. Un astronomo della luna deve conoscere il movimento della terra meglio di noi per la ragione che noi conosciamo il movimento della luna meglio di lui. Un viaggio sulla luna non vale la pena che per vedere bene la nostra terra... Poiché la luna si trova nella nostra atmosfera io non posso concepire come impossibile un viaggio su quel satellite, non lo trovo che estremamente difficile. Secondo la legge di questa lenta rotazione lunare deve accadere che una parte considerevole della sua superficie sia privata del piacere di vedere noi. È vero che coloro che son condannati a non vedere mai noi devono godere d'un giorno perpetuo: ma questo deve annoiarli. La loro passione deve essere quella di viaggiare e, ricco e povero, io credo che ogni abitante della luna ha fatto almeno una volta nella sua vita il giro del suo mondo: non fosse altro che per soddisfare



alla curiosità di vedere noi... Si può anche credere che il nostro satellite è sferoidale piuttosto che sferico, come devono esserlo la nostra terra e tutti i corpi celesti, ma io non dirò nulla perché è una questione troppo seria e d'altra parte tutto quel che non è rotondo, quadrato o triangolare equilatero m'incomoda e mi annoia. Non posso amare gli astri e i pianeti se non immaginandoli sferici; e poiché ho bisogno di amare io immagino ciò che è più congeniale al mio bisogno e al mio desiderio. La sferica è la mia forma preferita... Dacché il mondo esiste si discute sui poli e si tratta di non deciderli altro che allungati o appiattiti. Finiamola. Né l'un né l'altro. Facciamo la forma della terra rotonda in tutti i sensi e non parliamone più: le disuguaglianze dei gradi non possono dipendere altro che dalle montagne⁴."

Siamo verso la fine del Settecento all'epoca in cui Maupertuis organizzava spedizioni al Polo per accertare l'appiattimento della sfera terrestre. Siamo in un periodo dominato dalla simmetria, in un periodo che precede di almeno un secolo l'affermazione d'anzì riportata, con cui, sia pure molto tardivamente rispetto allo scultore egizio della mastaba del principe Prah-o-tep, a Saqqara, Pierre Curie indica ai fisici quanto essenziale sia la rottura della simmetria per poter passare da una visione del mondo statica alla concezione di un mondo in continua evoluzione, e che è sede di fenomeni generalmente irreversibili.

Dalla simmetria e dalla regola del numero intero alla rottura della simmetria

L'utilizzazione dei numeri interi è funzionale per costruire i triangoli, i quadrati e le altre figure geometriche regolari care a Virgilio, a Casanova e a Galileo, o per commisurare con Pitagora le lunghezze dei segmenti d'una corda vibrante in modo da produrre rapporti armonici fra i suoni. Ma la regola del numero intero, legata com'è alla simmetria, o, meglio, ad una parziale rimozione della simmetria, non può certo esaurire le esigenze espressive dell'arte o le esigenze vitali della natura. Lo afferma implicitamente Mandelbrot quando scrive: "Perché la geometria è spesso giudicata fredda ed arida? Un motivo è nella sua impossibilità di descrivere la forma di una nuvola, d'una montagna o di un albero. Le nuvole non sono sfere, le montagne sono coniche, le coste non sono cerchi, il tronco d'un albero non è levigato, né il fulmine segue una linea retta... La natura mostra una complessità non semplicemente di livello più alto, ma di diverso genere. Il numero di scale distinte di lunghezza della struttura è illimitato. I matematici hanno tuttavia disdegnato questa sfida, e si sono sempre più allontanati dalla natura sviluppando teorie avulse da tutto ciò che vediamo e sentiamo⁵".

In questo contrasto fra norma e devianza, nella confluenza della statica e della dinamica poggia il funzionamento non solo delle forme naturali, ma anche artistiche. A livello di sintesi concettuale una struttura delle forme appare qualitativamente simmetrica fino al momento in cui, a seguito di una scansione della struttura stessa, si produce una instabilità dinamica del processo percettivo e ci si accorge di aver estratto un'informazione, di aver assegnato un nuovo significato, di essere stati illuminati da un'idea. Ciò che conta non è tanto l'energia quanto l'informazione, che dell'energia è la qualità.

In campo artistico, come affermavamo d'anzì, l'inserimento di elementi di simmetria in una simmetria è incorporato nell'opera d'arte o nella poesia, in modo più o meno latente; d'altronde è così che l'artista può procurarsi o, magari con la partecipazione attiva del fruitore, procurare il gusto di rompere la simmetria.

Nel "giusto" dosaggio fra elementi di simmetria e elementi che rompono la simmetria di una struttura — vuoi che questa appartenga alla musica vuoi che questa appartenga all'arte figurativa — si identificano la genialità e la creatività di un artista.

Ancora sul ruolo della simmetria e della rottura di simmetria nell'arte figurativa e nella musica.

Dal punto di vista psicologico, un motivo dell'universalità dell'immagine e della musica risiede nel fatto che la struttura di un'immagine o di una composizione musicale, quando sia costruita a regola d'arte, costituisce uno stimolo atto a risuonare con lo stato d'animo del fruitore. Il nostro stato d'animo è caratterizzato da una contraddittorietà che ci porta, direbbe Nietzsche, a voler "sognare sapendo di sognare". Da un lato, quindi, il desiderio ancestrale di abbandonarsi ad una ripetitività rassicurante, quale quella in cui ci si culla, scandendo con simmetria ripetitiva e in modo sempre uguale il tempo, con la metrica nella poesia, con la battuta nella danza, con la litania nella preghiera, con gli slogan nella liturgia delle manifestazioni politiche o di categoria; tutto questo è generalmente relato a omogeneità, isotropia, uniformità, ripetitività, indifferenza, equilibrio, stasi, ipnosi, silenzio, invarianza, immensurabilità, impercettibilità.

Dall'altro lato, l'ansia di essere coinvolti in fenomeni eccezionali o di partecipare a eventi straordinari, originati da rotture di simmetria le quali innescano una dinamica che consente di evadere da una routine esasperante. Si tratta di un equilibrio che sembra possibile conseguire solo di rado e che appare caratterizzato da: gradienti, anisotropia, varietà, accelerazione, differenziazione, non-equilibrio, vivacità, ansietà, pausa in musica, misura, percezione, informazione.

La struttura della musica tradizionale è un esempio tipico di questi delicati equilibri fra simmetria e rottura della simmetria: nel ritmo è la simmetria, nella scelta delle note alla base della melodia e dell'armonia sono la rottura della simmetria, l'informazione e l'ordine.

Conclusioni

Il gioco della musica e dell'arte figurativa è controllato dalle stesse regole che controllano i processi di formazione, trasformazione e percezione delle strutture naturali. Fra queste regole assume importanza fondamentale un accorto dosaggio fra simmetria e rottura della simmetria.

La immediatezza con cui nella geometria dei frattali semplici regole di un gioco iterativo portano a una galassia di immagini di sconcertante fascino e bellezza, induce a proporre che la creatività nell'arte dipenda dalla capacità di applicare velocemente la regola del gioco, mentre la genialità dipenda dalla capacità di identificare il momento giusto per cambiare a regola d'arte la regola del gioco.

¹ Calvino I., *Una pietra sopra*, Einaudi, Torino, 1980.

² Montale E., *Sulla poesia*, Mondadori, Milano, 1976.

³ "La radice di tutti i principi di simmetria in fisica è nell'assunzione che è impossibile misurare certe quantità fondamentali" (D.T. Lee, "Symmetry Principles in Physics" in *Evolution of Particle Physics*, a volume dedicated to Edoardo Amaldi in his sixtieth birthday (a cura di M. Conversi), Academic Press and Periodici Scientifici, Milano, 1968. In un gas, ad esempio, il valore dell'energia potenziale non cambia per effetto di una traslazione rigida del gas rispetto all'osservatore o, che è lo stesso, dell'osservatore rispetto al gas. L'energia potenziale dipende soltanto dalle distanze relative fra gli atomi del gas. Ne deriva che uno spostamento rigido di questi atomi non dà luogo ad alcuna forza. L'impossibilità di rilevare tale spostamento o, che è lo stesso, l'impossibilità di effettuare una misura assoluta di posizione o di definire un'origine privilegiata del sistema di riferimento conferisce al gas una simmetria traslazionale. Per il secondo principio della dinamica l'annullarsi della forza che scaturisce da uno spostamento rigido del gas porta alla conservazione della quantità di moto totale del gas stesso. La simmetria traslazionale comporta quindi la conservazione della quantità di moto, cioè del prodotto della massa totale per la velocità d'insieme del sistema.

⁴ Da "Reveries sur la mesure moyenne de notre année selon la Réformation Grégorienne par Jacques Casanova de Seingalt, docteur de loi, bibliothécaire de Monsieur le Comte etc dans le mois d'avril de l'an 1793.

⁵ Mandelbrot B.B., *Gli oggetti frattali*, Einaudi, Torino, 1987, *La bellezza dei frattali*, Bollati, Boringhieri, Torino, 1987.