

# *L'immaginazione nell'arte e nella scienza*

Luca Nicotra\*

DOI:10.30449/AS.v10n19.171

Ricevuto 10-06-2023 Approvato 17-06-2023 Pubblicato 30-06-2023



**Sunto:** *Sia l'opera d'arte sia la scoperta scientifica nascono entrambe dal subconscio, dalla semioscurità dell'intuizione, che è fatta d'immagini che diventano sempre più nitide alla luce della ragione. Obbedendo al principio che l'uomo non può creare nulla dal nulla (ex nihilo nihil), la creatività sia nell'artista sia nello scienziato è generativa, non nasce dal disordine e non è totalmente libera, perché deriva dalla rottura di un insieme ordinato di elementi già esistenti nella nostra mente, per il desiderio o bisogno inconscio, di ricostruire un nuovo ordine in cui quegli elementi, o parte di essi, sono diversamente aggregati, agendo, in uno stato di semioscurezza, sotto il condizionamento delle precedenti esperienze materiali ed emotive. L'articolo analizza in dettaglio i meccanismi psicologici che formano il processo dell'immaginazione creatrice, comune tanto all'Arte quanto alla Scienza, entrambe forme di conoscenza. Inoltre sono accennati i legami fra l'immaginazione e la follia in grandi artisti e scienziati.*

**Parole Chiave:** Immaginazione, fantasia, creatività artistica, creatività scientifica.

**Abstract:** *Both the work of art and the scientific discovery both arise from the subconscious, from the semi-darkness of intuition, which is made up of images that become increasingly clearer in the light of reason. Obeying the principle that man cannot create anything from nothing (ex nihilo nihil), creativity in both the artist and the scientist is generative, it does not arise from disorder and is not totally free, because it derives from the breaking up of an ordered set of elements already existing in our mind, due to the unconscious desire or need, to reconstruct a new order in which those elements, or part of them, are differently*

---

\* Direttore responsabile di «ArteScienza», del «Bollettino di Filosofia delle Scienze Umane» e del «Periodico di Matematica». Ingegnere e giornalista, Presidente dell'A.P.S. "Arte e Scienza", accademico onorario della "Nuova Accademia Piceno Aprutina dei Velati" e dell'"Accademia di Filosofia delle Scienze Umane"; luca.nicotra1949@gmail.

*aggregated, acting, in a state of semi-consciousness, under the conditioning of previous material and emotional experiences . The article analyzes in detail the psychological mechanisms that form the creative imagination process, common to both Art and Science, both forms of knowledge. Furthermore, the links between imagination and madness in great artists and scientists are mentioned.*

**Keywords:** Imagination, fantasy, artistic creativity, scientific creativity.

**Citazione:** Nicotra L., *L'immaginazione nell'arte e nella scienza*, «ArteScienza», Anno X, N. 19, pp. 5-38, DOI:10.30449/AS.v10n19.171.

## 1 - «La creatività è il piacere più grande»

Vorrei esordire con una citazione dovuta non a un intellettuale bensì a un nostro grande imprenditore, scomparso alcuni anni fa, Giovanni Agnelli: «La creatività è il piacere più grande. È il solo vero valore aggiunto della vita, capace di comprendere tutti gli altri».

Nulla di più vero! La creatività riguarda tutte quelle attività dell'uomo dove qualcosa di "nuovo" si aggiunge o sostituisce al "vecchio". Certamente, se in molte attività è un valore aggiunto, ma non necessario, che può dar lustro e piacere, nell'Arte e nella Scienza è la condizione sine qua non sono possibili né la loro esistenza né il loro sviluppo.

## 2 - Pensiero per 'immagini' e pensiero 'razionale'

Cosa significa creare, veramente l'uomo può creare? La risposta è no. Se "creare" è partorire l'essere dal non-essere, compiere il prodigio della negazione del nulla, essa non è qualità dell'uomo ma di Dio. Dio crea, l'uomo genera, perché per l'uomo *ex nihilo nihil*. Dunque, riferiamo all'uomo il termine "creare" impropriamente, al posto di "generare".

Fatta questa doverosa precisazione, ci chiediamo: da dove nasce la creatività dell'uomo? Dal caos? Da questa voragine (dal greco *cháos*

= abisso) che non è il nulla ma, secondo le antiche cosmogonie, è la mescolanza disordinata degli elementi primordiali del cosmo (terra, acqua, aria, fuoco), quindi di qualcosa già esistente? Nasce dal disordine ed è veramente libera?

La creatività dell'uomo è generativa, non nasce dal disordine e non è totalmente libera, perché deriva dalla rottura di un insieme ordinato di elementi già esistenti nella nostra mente, per il desiderio, o bisogno inconscio, di ricostruire un nuovo ordine in cui quegli elementi, o parte di essi, sono diversamente aggregati, agendo, in uno stato di semicoscienza, sotto il condizionamento delle nostre precedenti esperienze materiali ed emotive.

Questo processo, secondo Antonio Aliotta, è l'immaginazione creatrice ed è comune tanto all'Arte quanto alla Scienza, entrambe forme di conoscenza.

«Ogni nostra cognizione precippia da sentimenti», sentenziava Leonardo da Vinci, che rappresenta l'esempio supremo di sintesi e simbiosi fra arte e scienza. Nell'opinione comune, invece, è assai diffusa l'idea che l'arte nasce dalla fantasia mentre la scienza nasce dalla ragione, condotta dalla ferrea mano invisibile della logica. Nulla di più falso. La ragione e la logica di per loro non producono nulla di sostanzialmente nuovo.

Strana sorte tocca al regno dell'immaginazione che, riconosciuto la culla del genio scientifico da scienziati e filosofi, è dai comuni mortali relegato ad avere come sudditi esclusivi gli artisti!

«La ragione non è nulla senza l'immaginazione» diceva Cartesio, e «ogni scoperta contiene un elemento irrazionale, o un'intuizione creativa», dirà molto più tardi un altro filosofo, Karl Popper. Il nostro grande matematico e filosofo Federico Enriques (1938, pp. 188-189) ammoniva: «...il rigore logico nasconde in parte la genesi delle idee...». Gianni Rodari (Rodari, 1973) riporta questa frase tratta dai *Frammenti* di Novalis (1772-1801): «Se avessimo anche una Fantastica, come una Logica, sarebbe scoperta l'arte di inventare».

E John Dewey, in *Come pensiamo*, affermava:

Le storie immaginarie raccontate dai fanciulli possiedono tutti i gradi della coerenza interna. [...] Queste costruzioni fantastiche pre-

cedono spesso un pensiero di tipo più rigorosamente coerente e gli preparano la strada.

Potremmo, dunque, concludere che per “imparare a pensare”, occorre prima “imparare a inventare”. Ma per inventare occorre la fantasia, che è pensare per immagini, arte già nota agli antichi egiziani, com'è testimoniato dalla loro stessa scrittura per geroglifici: «prisca Aegyptiorum sapientia», la chiamava Giordano Bruno. Modo di pensare che non doveva essere estraneo a molti filosofi antichi, come Socrate che - fa notare Umberto Galimberti - «filosofava a partire dal demone che dentro gli dettava in condizione di “atopia” che non è epilessia, già nota ai tempi di Ippocrate, ma propriamente “dislocazione (a-topia)” rispetto al modo abituale di pensare».

Questa “divina follia”, di cui lo stesso Platone parlava, riferendosi al pensare per immagini come distinto dal pensare per concetti, nel Rinascimento era praticata da molti scienziati-umanisti, quali Raimondo Lullo, Niccolò Cusano, Pico della Mirandola, Marsilio Ficino, attraverso tecniche mnemoniche. Queste sono state poi riprese da Giordano Bruno e poste alla base delle sue opere latine sulla mnemotecnica e sulla magia,<sup>1</sup> che Giovanni Gentile giudicò «non filosofiche perché ebbero in odio la logica, [...] ribadendo in tal modo il pregiudizio della modernità, secondo cui il pensiero o è logica o non è nulla».<sup>2</sup> Il pensiero per immagini, pur essendo sconosciuto - osserva acutamente Umberto Galimberti - «continua ad essere la fonte segreta del pensare», perché, come diceva Albert Einstein, «le proposizioni puramente logiche sono vuote davanti la realtà». E di rincalzo Bruno de Finetti:

Ciò che è logico è esatto. Ma non ci dice nulla. Nessuna pretesa sarebbe altrettanto illogica che quella di ricavare qualcosa dalla logica: approfondendo lo studio della logica è apparso sempre più chiaramente che essa è uno strumento e null'altro, che il

---

1 *De magia mathematica, De magia naturali, De vinculis in genere, De rerum principiis et elementis causis, Medicina Lulliana partim et mathematicis partim ex physicis principis educta, Lampas triginta statuarum.*

2 Umberto Galimberti - *La divina follia contrapposta alla scienza.*

ragionamento non può servire che ad esprimere sotto altro aspetto ciò che è stato presupposto (de Finetti, 1937).

La conoscenza “nuova”, dunque, non è un parto della logica ma dell’immaginazione, che è sia dell’artista sia dello scienziato, perché è la fantasia il “brodo universale” da cui nascono sia le opere d’arte sia le opere di scienza.

Immaginazione creatrice e logica, pensiero per immagini e pensiero razionale sono due momenti del pensare che si susseguono a scale diverse dell’avventura umana: nella storia individuale e in quella collettiva dell’uomo.

La scoperta del singolo scienziato nasce dalla semioscurità dell’intuizione, che è fatta di immagini che diventano sempre più nitide alla luce della ragione. Anche Benedetto Croce, noto per il suo antiscientismo, in un’opera tardiva, del 1940, *Il carattere della filosofia moderna*,<sup>3</sup> scriveva:

Non altrimenti dalla poesia, una teoria scientifica nasce di su un fondo buio, quasi barlume che a poco a poco cresce di forza e crea la chiarezza, o come lampo vivissimo che solca le tenebre e poi par che si perda e richiede lunga tensione e paziente attesa perché ritorni e si faccia ferma luce serena. Talvolta questo processo dura cronologicamente a lungo, e delle grandi opere della scienza come di quelle dell’arte si può dire alla pari quel che è stato detto talora or delle une or delle altre, che sono pensieri giovanili attuati nell’età virile. [...] Ma non si è un Newton senza un dono di genialità altrettanto generoso da parte della natura quanto quello da lei largito al poeta.

I grandi matematici dicono sempre di “vedere” le soluzioni dei loro problemi. Bruno de Finetti in un prezioso volumetto, intitolato *Il saper vedere in matematica*, affermava che «la matematica richiede anzitutto immaginazione e interesse per vedere direttamente i problemi, e allora è istruttiva e anche divertente» (de Finetti, 1967). Federigo Enriques, discorrendo col suo allievo e amico Fabio Conforto, mentre passeggiava, ad un certo punto additò un cane esclamando:

---

3 Ripubblicata nel 1991 a cura di Matrogregori M. : *Benedetto Croce, Il carattere della filosofia moderna* (1940). Napoli: Bibliopolis.

«Ebbene, io vedo quel teorema così come vedo ora quel cane!»  
(Frajese, 1964, p. 10).

Anche nella storia della scienza è possibile individuare periodi caratterizzati da una ricca messe di nuove scoperte non rigorosamente ancora organizzate e frutto essenzialmente dell'intuizione, dell'immaginazione e spesso della serendipità, cioè del caso che "favorisce la mente preparata", come diceva Louis Pasteur; e altri periodi, invece, caratterizzati dalla riflessione critica, dalla sistemazione logica e razionale. Creativi, fluidi, quasi magici, marchiati dalla "divina follia" i primi; riflessivi e cristallizzanti i secondi. Potremmo dire, in altre parole, che la nascita delle scoperte avviene nel mondo dell'immaginazione, mentre la crescita (ovvero il suo consolidamento) avviene in quello della ragione.

La diade fantasia-ragione è ben nota a ogni scienziato, ma sono pochi gli scienziati che l'ammettono, perché, come coraggiosamente diceva Bruno de Finetti (1974):

purtroppo, un falso pudore vieta di menzionare la parte del processo della scoperta che si svolge più o meno nella sfera dell'inconscio, o del subconscio, per esibire soltanto la dimostrazione fossilizzata nella sua forma scheletrica di logica freddamente deduttiva e formalistica.

Galileo Galilei ebbe l'ardire di sconfessare questo falso pudore nientemeno che nella persona di Aristotele. Nella Prima Giornata del suo celeberrimo *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo, tolemaico e copernicano*, Galileo confuta, per bocca di Salviati, l'affermazione di Simplicio secondo la quale Aristotele avrebbe raggiunto un certo risultato con un ragionamento a priori e poi fondandosi a posteriori sui sensi. Controbatte Salviati:

Cotesto che voi dite, è il metodo col quale egli (Aristotele) ha scritta la sua dottrina, ma non credo già che e' sia quello col quale egli la investigò, perché io tengo per fermo ch'è procurasse prima, per via de' sensi, dell'esperienze e delle osservazioni, di assicurarsi quanto fusse possibile della conclusione, e che doppo andasse ricercando i mezzi da poterla dimostrare, perché così si fa per lo più nelle scienze dimostrative.

L'esposizione razionale di una scienza, solidificata con le rigide regole della logica in un prodotto compiuto e organico, ha caratteristiche molto diverse da quelle della stessa scienza nel suo "farsi", nel suo essere scoperta, invenzione.

Ben diceva Bruno de Finetti quando metteva in guardia contro la pretesa «che la prospettiva di chi ammira l'opera compiuta e se ne serve debba essere la stessa dell'artigiano che l'ha costruita e di coloro che vorranno e dovranno curarne la manutenzione o il completamento» (de Finetti, 1965).

Purtroppo l'abitudine ad ammirare l'opera compiuta, tipica dell'insegnamento scolastico, ingenera l'idea falsa che la scienza sia unicamente un prodotto del pensiero razionale e la separa così dall'arte, ignorandone le comuni origini, che sono nel mondo dell'inconscio e della fantasia. Questo disconoscimento è uno dei motivi delle false opposizioni fra le cosiddette "due culture".

### **3 - Immaginazione riproduttiva e immaginazione creatrice**

Nel 1930, Antonio Aliotta, filosofo e psicologo sperimentale, constatava:

...l'attività fantastica [...] solo da poco è stata messa nel posto di onore che le conviene; prima era generalmente trascurata per il pregiudizio intellettualistico che ha comunemente dominato la pedagogia e che faceva del mondo un meccanismo che dovremmo limitarci a riflettere passivamente. Rispecchiare le cose il più fedelmente possibile, ecco l'ideale, ecco la verità. Tutto il resto si poneva nel regno delle illusioni. [...] Ma il nostro ufficio nel mondo è proprio quello, che l'intellettualismo sostiene, di riprodurlo senza metterci nulla di nostro? O non piuttosto noi siamo attivi collaboratori dello svolgersi della realtà?

L'immaginazione creatrice ci libera, secondo l'Aliotta, dal «falso presupposto che è la natura come un sistema compiuto di oggetti che ci pesi e ci costringa dall'esterno» e, invece, ci fa «cogliere nelle sue vive sorgenti quel processo onde scaturisce perennemente rinnovata la nostra rappresentazione del mondo» (Aliotta, 1930, pp. 1-2).

Ma cos'è l'immaginazione? Per il filosofo palermitano è di due tipi: riproduttiva (o memoria) e creatrice (o fantasia), passiva la prima, attiva la seconda.

L'immaginazione riproduttiva è quel processo mentale che ripropone gli elementi dell'esperienza passata negli stessi aggregati e nel medesimo ordine di successione o di coesistenza.

L'immaginazione creatrice, invece, utilizzando la memoria, riaggrega diversamente tutti, o in parte, quegli elementi, mutandone l'ordine, per modo che si presentano alla nostra mente nuovi gruppi che «non sono stati mai oggetto di percezione e non corrispondono a nulla di reale» o a nulla che finora è reale. Ciò che è nuovo è l'ordine e l'aggregazione degli elementi, non questi che non possono essere creati dal nulla (*ex nihilo nihil*).

#### **4 - La dissociazione psichica**

Affinché si formino nella nostra mente i nuovi prodotti dell'immaginazione creatrice è necessario, prima di tutto, che i blocchi della memoria che contengono gli elementi esperiti nel passato si disgreghino, per consentire la costruzione di nuovi blocchi, così come per costruire un nuovo edificio, laddove ne esiste uno vecchio, occorre demolire quest'ultimo, perché, non disponendo di nuovo materiale da costruzione, ci si deve ingegnare ad utilizzare il vecchio, selezionandolo dalle macerie, per dar forma ad una nuova architettura. «Ogni atto di creazione è, prima di tutto, un atto di distruzione», diceva Pablo Picasso.

Non necessariamente tutte le esperienze del passato, raccolte nei nostri blocchi di memoria, sono riutilizzate per costruire nuovi aggregati, perché «il dissolversi del ricordo favorisce l'invenzione fantastica, come si vede nel formarsi delle leggende, man mano che si oscura la tradizione storica» (Aliotta, 1930, p. 9).

Per creare qualcosa di nuovo occorre, dunque, ricordare, ma non tutto. Occorre in parte dimenticare e questo processo riguarda anche la «conservazione e innovazione» di noi uomini, come osserva Giulio Giorello (2006, p. 21): «Paradossalmente (ma solo in apparenza),

questo divorare il passato è la condizione per cui posso continuare a dire di me stesso io».

Le diadi memoria-dimenticanza e distruzione-costruzione, che sono alla radice della creatività, sono nella coscienza di molti creativi. Lo scrittore Jorge Luis Borges affermava: «Il lavoro creativo è sospeso tra la memoria e l'oblio», e lo scrittore Andrej Longo: «Devi riuscire a vedere e a rubare ciò che hai visto. Il vero atto creativo è una specie di furto con destrezza». Nello stesso senso può essere intesa l'affermazione di Albert Einstein: «Il segreto della creatività è saper nascondere le proprie fonti».

Quali sono i processi psicologici che consentono il disgregarsi dei ricordi delle esperienze passate?

La psicologia ne ha individuati molti, ma i principali sono l'interferenza delle associazioni, l'attenzione e il logorio del tempo.

L'interferenza delle associazioni consiste nel fatto che uno stesso elemento si trova associato ad altri elementi in gruppi diversi e per tale ragione si può prendere coscienza di quell'elemento come entità a se stante:

Se noi avessimo sentito solo il freddo toccando la neve, e li avessimo sempre percepiti insieme, freddo e neve nella nostra coscienza si unirebbero in un'associazione indissolubile (Aliotta, 1930, p.10).

Possiamo, invece, avere l'idea di freddo svincolata dall'idea di neve perché nelle nostre esperienze e nei nostri ricordi la sensazione di freddo si trova associata ad altri oggetti.

Questo meccanismo è quello che consente l'astrazione, che è il *modus cogitandi* tipico del matematico.

Se alla mia mente si presentasse sempre e soltanto l'immagine di una coppia di mele, l'idea del numero due coinciderebbe con quella coppia di mele. Invece, si presentano alla mia mente anche coppie d'altre mele e coppie di piccioni, d'alberi, di quaderni, e così via, per cui riesco a dissociare l'idea del numero due dalla particolare coppia d'oggetti. Per astrazione riusciamo dunque ad isolare l'idea del numero due come la qualità comune a tutte le coppie.

Certamente, si tratta di un'idea soltanto e non di una definizione

vera e propria: né del numero due né più in generale del numero. Gottlob Frege, nel 1884, fu il primo a dare una definizione molto precisa di numero cardinale nella sua opera *Grundlagen der Arithmetik*,<sup>4</sup> che può sembrare a prima vista piuttosto strana e in contrasto con quanto detto: il numero due, per esempio, è definito come l'insieme di tutte le coppie. Ma quali sono "tutte" le coppie? Sono quelle che posso ottenere prendendone una particolare e aggregando mentalmente ad essa "tutti" quegli altri insiemi i cui elementi possono essere messi in corrispondenza biunivoca con quelli della coppia di partenza. Tanto per intenderci, considero una coppia di quaderni, poi un insieme di penne: se mentalmente posso associare a ciascun quaderno una penna soltanto e viceversa, è come se avessi legato fra loro con un filo immaginario "ogni quaderno con una penna": ho creato una corrispondenza biunivoca, vale a dire univoca nei due sensi. Poi considero un altro insieme, e ripeto lo stesso procedimento. In questo modo, secondo la definizione di Frege, ottengo il numero due come aggregato d'insiemi "equipotenti" o "simili", i cui elementi sono in corrispondenza biunivoca. Sembrerebbe una definizione molto concreta che ha poco a che vedere con un meccanismo d'astrazione e quindi con l'immaginazione. In realtà, però, nella "mia coscienza", la definizione di numero (cardinale) come insieme di classi simili non è "attuale" ma "potenziale": per quanto numerose possano essere le mie esperienze, non riuscirò mai a collezionare "nei miei ricordi", e nella mia coscienza, tutte le coppie d'oggetti "attualmente" esistenti e, anche se (per assurdo) ciò fosse possibile, rimarrebbero pur sempre fuori tutte quelle coppie d'oggetti non ancora realizzati materialmente o noti. Ai tempi di Frege non esisteva il transistor e quindi il numero due non poteva comprendere le "coppie di transistor", senza peraltro che l'idea del numero due ne soffrisse minimamente. Dunque, perché possa concepire il numero due come la classe di "tutte" le coppie, devo lasciare nella mia coscienza la porta aperta per accogliere altre possibili coppie e nessuno mi può dire quando questo processo d'accoglienza avrà termine. E cosa mi autorizza e predispone a queste future accoglienze, se non l'immaginazione,

---

4 Riscoperta da Bertrand Russell soltanto nel 1901 (cfr. la sua opera *Introduzione alla filosofia matematica*).

con quel meccanismo d'interferenza delle associazioni in virtù del quale, nei miei ricordi, la corrispondenza biunivoca fra coppie vede interessare altri oggetti di tipo diverso e quindi si "separa" dalla loro specificità, abituandomi e convincendomi a considerare possibile quella stessa corrispondenza biunivoca fra nuovi tipi d'oggetti non ancora realizzati o esperiti? L'interferenza delle associazioni è in definitiva il ponte di collegamento fra il multiconcreto e l'astratto, che per de Finetti coincidono:

È futile metafisicheria chiedersi ad esempio 'in che cosa consista' il 'concetto di numero', o 'del numero 2' considerato come 'entità' a sé. Allo stesso modo (salvo un po' d'esagerazione) che le lettere 'd, u, e' non hanno un significato di per sé ma lo assumono usandole per formare la parola 'due', così anche il 'due', o 2, non ha neppur esso veramente un significato compiuto così da solo, ma lo ha in quanto è un termine utile per esprimere concetti un po' più concreti, come 2 cani, 2 metri, 2 viaggi" (de Finetti, 1966).

L'attenzione è un'altra causa di disgregazione dei blocchi di memoria ed è la manifestazione della limitatezza della nostra attività psichica: non potendo cogliere e fissare coscientemente e simultaneamente tutti i particolari di una situazione complessa, la disgreghiamo in frammenti, dei quali scegliamo e fissiamo nella nostra coscienza soltanto quelli che sono più significativi per i nostri fini.

Il tempo, poi, esercita un'inesorabile azione di logorio sulle immagini di questi frammenti: nuove situazioni e scene complesse sottoposte all'azione smembratrice dell'attenzione possono contenere frammenti simili a quelli di precedenti situazioni, con il risultato che il loro ripetersi li fissa maggiormente nella nostra coscienza a discapito di quei frammenti variabili che, non ripetendosi in altre situazioni, finiscono con l'essere fagocitati dall'oblio.

## 5 - Le nuove sintesi

Gli elementi o immagini delle nostre esperienze passate, così disgregati, sono riaggregati dalla nostra immaginazione creatrice in nuovi gruppi, con vari meccanismi; il più vigoroso è la *somiglianza*,

che, quando è debole, chiamiamo *analogia*, ed è uno dei motivi creatori più diffusi e potenti dell'immaginazione scientifica.

Molte scoperte scientifiche si sono presentate come certezze psicologiche alla mente degli scienziati proprio con l'analogia, che spesso diventa *simmetria*, soddisfacendo esigenze di gusto estetico simili a quelle che erroneamente si ritengono esclusive dell'artista.

La Relatività Ristretta d'Einstein nacque dalla sua convinzione psicologica di un'analogia di comportamento fra le leggi della meccanica e quelle dell'elettromagnetismo e dell'ottica al variare del sistema di riferimento inerziale, che lo indusse ad estendere il principio di relatività classico di Galilei dalla meccanica ai fenomeni elettromagnetici e quindi ottici. La stessa aspirazione estetica lo spinse poi ad estendere quell'analogia dai sistemi inerziali a quelli non inerziali, dando vita alla Teoria della Relatività Generale.

Nell'analogia basta un carattere in comune fra oggetti, anche molto diversi, per associarli, fondendoli in un'unica immagine: per esempio, nella fantasia degli arborigeni australiani un libro diventa una "folade", perché si apre e chiude come le valve della conchiglia di quel mollusco.

A volte l'associazione per analogia fra due immagini è indiretta, mediata da una terza immagine che poi viene oscurata alla coscienza, rendendo incomprensibile l'origine della nuova sintesi.

La Luna a forma di falce e una spada hanno in comune l'idea di qualcosa che è tagliente: è questo carattere comune che permette alla fantasia di utilizzare scambievolmente le due immagini della Luna falcata e della spada, anche se poi si perde coscienza della falce, che ha saldato quell'associazione.

Assai spesso l'elemento intermedio è un sentimento, una sensazione e allora l'analogia mediata produce associazioni immaginative poetiche e musicali, molto frequenti nell'immaginazione creatrice di scrittori e musicisti. Così "il piffero intaglia merletti di suono" secondo Victor Hugo. L'analogia di sensazioni permetteva al musicista Robert Schumann, a soli otto anni, di scrivere ritratti musicali dei suoi compagni di scuola, in cui le note rispecchiavano a tal punto il loro carattere, che era possibile individuare a quali compagni erano dedicati. E ancora l'analogia di sensazioni permetteva ad altri

musicisti, come Hector Berlioz con *Sinfonia Fantastica*, e Richard Strauss con *I tiri burloni di Till Eulenspiegel*, *Morte e Trasfigurazione* e *Don Giovanni*, di cimentarsi con genialità in quel nuovo genere musicale che Franz Liszt battezzò col nome di *poema sinfonico*, ove la partitura musicale trasfigura in note le immagini, le allucinazioni, i ricordi affioranti dal subconscio del musicista, di cui un paesaggio o una vicenda umana sono soltanto gli stimoli, come le parole che lo psicoanalista propone al suo paziente per associarvi quelle altre parole che gli vengono immediatamente in mente, liberando così i contenuti repressi della sua psiche.

*Pampsichismo* e *trasformazione* sono due forme d'analogia che possono dar vita a nuove sintesi.

La prima consiste nell'attribuire a tutte le cose comportamenti e sentimenti propri dell'uomo. I bambini nei loro giochi più creativi (non quelli al computer!) animano con la loro fantasia i loro giocattoli, li fanno parlare, li picchiano per punirli, quasi fossero esseri umani. Similmente, il pampsichismo è assai usato dai popoli primitivi nella creazione dei miti e delle religioni, dai poeti nelle loro poesie. La Luna del *Canto notturno d'un pastore errante dell'Asia*, nella fantasia del Leopardi, è personificata e nutre sentimenti al pari d'un essere umano:

*Ancor non sei tu paga  
Di riandare i sempiterni calli?  
Ancor non prendi a schivo, ancor sei vaga  
Di mirar queste valli?*

e i fanali della vecchia locomotiva, nella fantasia di Giosuè Carducci, diventano esseri umani che

*s'inseguono accidiosi là dietro gli alberi tra i rami stillanti di pioggia sbadigliando  
la luce su 'l fango!*<sup>5</sup>

La trasformazione, invece, è quella forma di analogia che fa trasfigurare un oggetto in un altro. Una nuvola, a seconda delle

---

5 Giosuè Carducci – *Alla stazione in una mattina d'autunno*

sembianze che assume ai nostri occhi in concomitanza con il nostro stato d'animo, per trasformazione, può diventare una montagna, un batuffolo di cotone, un drago nella nostra fantasia. Gli antichi, per trasformazione, vedevano nelle costellazioni dello Zodiaco animali (Leone), cose (Bilancia) e figure umane (Sagittario).

La capacità di creare nuove sintesi dall'analisi dei nostri blocchi di memoria fa parte dell'attività psichica di tutti gli uomini. La creatività, in tal senso, è di tutti gli uomini, ma è massima nel genio, artistico o scientifico, perché questi ha il dono e il privilegio di saper vedere le analogie che gli uomini comuni non sanno cogliere. Non è un caso che molti geni scientifici siano soliti ripetere: «È ovvio», quasi vedessero ciò che invece gli altri non vedono.

## 6 - L'immaginazione artistica e scientifica

Luigi Pirandello, nel suo saggio *Arte e Scienza* del 1908, ricuciva il legame troppo spesso lacerato fra l'immaginazione artistica e scientifica affermando:

L'arte, non c'è dubbio, non muove da un'idea astratta, non deduce mediante il ragionamento le immagini che a quest'idea astratta possano servir da simbolo. [...] Ma si deve dir forse con questo che l'intelletto non ha nulla da far con l'arte? L'idea non può essere assente dall'opera d'arte, ma dev'esser sempre, tutt'intera in quell'emozione feconda, ond'è creata.

Erro dunque se per mezzo del ragionamento, cioè logicamente, la realizzo in arte; non erro più però se la realizzo per mezzo della fantasia.

Funzioni o potenze antitetiche, insomma, son fantasia e logica, non fantasia e intelletto: antitetiche, ma non così nettamente separate e distinte da non aver reciproca azione tra loro. Tanto è vero che ogni opera di scienza è scienza e arte, come ogni opera d'arte è arte e scienza. Solo, come spontanea è l'arte nella scienza, così spontanea è la scienza nell'arte.

Già l'ispirazione, che è il movente iniziale della fantasia, è istintivamente ed essenzialmente logica così nell'arte come nella scienza.

Quali sono, in concreto, le caratteristiche comuni alla creatività artistica e scientifica? Certamente fra esse sono da enumerare il disinteresse, la libertà e l'astrazione.

### **6.1 - Disinteresse**

Il disinteresse, inteso come approccio non utilitaristico, è senz'altro una caratteristica tanto dell'attività artistica quanto della ricerca scientifica di base. A caratterizzare il fine di pura conoscenza della scienza, affermatosi presso gli antichi greci, rimane sempre significativo l'aneddoto secondo cui Euclide, avendogli un suo allievo chiesto quale utilità avesse la geometria, sdegnato, avrebbe ordinato al suo servo di dare al giovane una moneta, poiché aveva bisogno di trarre guadagno da ciò che imparava!

### **6.2 - Libertà**

Talvolta si dice che la libertà è un'altra qualità comune all'Arte e alla Scienza. A questo proposito è però necessario fare qualche distinzione.

Se ci si riferisce all'Arte e alla Scienza intese come impresa artistica e impresa scientifica, ovvero al loro "prodotto", è difficile parlare di libertà. Oggi, come ieri, il potere politico e il mercato con le sue regole condizionano sia l'impresa artistica sia l'impresa scientifica, che non sono state mai avulse dal contesto socio-economico e geo-politico.

Se, invece, s'intende riferirsi alla creatività del singolo artista o del singolo scienziato, certamente si può parlare di libertà intesa come mancanza d'esplicite coercizioni al concepimento dell'atto creativo, che, in quanto generato nel subconscio, non potrebbe sottostare ad imposizioni esterne volontarie. Tuttavia, anche in questo caso non si può parlare di una libertà "assoluta", perché la creatività del singolo artista o del singolo scienziato è condizionata da elementi affioranti dal subconscio e dalla loro particolare natura. Anche la gestazione dell'atto creativo nella sfera della coscienza non è libera e anzi, di tale mancanza di libertà, paradossalmente, se n'avvantaggia.

Diceva Bruno de Finetti discutendo con Pierluigi Nervi a proposito di Forme estetiche e leggi (de Finetti, 1966):

Nei riguardi di chi crea un oggetto, io penso che proprio il fatto di essere condizionato nelle sue scelte (di forma, di materiale, ecc.) favorisce anziché ostacolare la possibilità di trovare forme e soluzioni nuove e belle. Chi si trovasse nella situazione - a prima vista ideale - di poter scegliere senza alcuna limitazione o difficoltà o condizionamento ciò che ritiene più bello, probabilmente non giungerebbe neppure ad immaginare, nel campo sterminato di soluzioni a sua disposizione, se non le più banalmente semplici o alcune artificiosamente e ingiustificabilmente complicate.

In questo senso io ritengo costituisca un aiuto alla fantasia l'essere indirizzati in certe direzioni obbligatorie, perché lì incontreremo o intravedremo molte possibilità nuove, tra cui alcune o molte ci appariranno anche belle, mentre altrimenti la mente e la fantasia non ce ne avrebbero neppure fatto sospettare l'esistenza. Questo stesso concetto ho espresso da tempo con riferimento alla fantasia in matematica, che ha tante possibilità di arricchirsi e svilupparsi proprio per il condizionamento alle ferree esigenze della logica e a quelle pressanti delle applicazioni.

Questo pensiero definettiano sui condizionamenti della logica sulla fantasia sembra accordarsi perfettamente con quello pirandelliano: «già l'ispirazione, che è il movente iniziale della fantasia, è istintivamente ed essenzialmente logica».

Dunque, riprendendo le parole di de Finetti, le stesse realizzazioni della tecnica possono stimolare la fantasia, ricambiando il favore da questa ricevuto all'atto della loro ideazione.

### **6.3 - L'astrazione**

Un altro elemento comune all'immaginazione artistica e scientifica è l'astrazione. L'artista sublima le sue esperienze particolari in forme espressive che non coincidono con le singole esperienze reali, ma le trascendono e comprendono (un vero quadro non è mai la riproduzione fedele della realtà), così come il matematico astrae le idee matematiche da una molteplicità di casi reali che esse trascendono ma anche comprendono (l'astratto è il multiconcreto,

ammoniva Bruno de Finetti).

Pirandello nel suo saggio *Arte e Scienza* cuce saldamente il legame fra Arte e Scienza in una spontanea reciproca inclusione:

... ogni opera di scienza è scienza e arte, come ogni opera d'arte è arte e scienza. Solo, come spontanea è l'arte nella scienza, così spontanea è la scienza nell'arte.

## 7 - «Come spontanea è l'arte nella scienza, così spontanea è la scienza nell'arte»

### 7.1 - Musica

La musica contiene al suo interno una struttura matematica irrinunciabile: le note sono suoni le cui frequenze stanno fra loro in rapporti ben definiti all'interno di un'ottava<sup>6</sup> e il rapporto delle frequenze di due stesse note di due ottave consecutive è 2.

Pitagora, nel VI secolo a. C., aveva scoperto la relazione che esiste fra le lunghezze delle corde di uno strumento musicale e le altezze (e quindi le frequenze) dei suoni emessi. Il pitagorico Archita da Taranto nel secolo V a.C. chiamava "proporzione armonica" fra tre numeri la proporzione cui davano luogo le lunghezze delle corde che emettono le note do, mi, sol.<sup>7</sup> Questo intimo legame fra musica e matematica era già noto nell'antichità, tanto che nel Rinascimento la musica faceva parte del Quadrivio assieme a geometria, aritmetica e astronomia.

Alcuni matematici, ma anche artisti, si sono cimentati nella ricerca di "orme" di scienza, e in particolare di matematica, nella pittura, scultura, architettura, musica, letteratura e poesia in particolare.

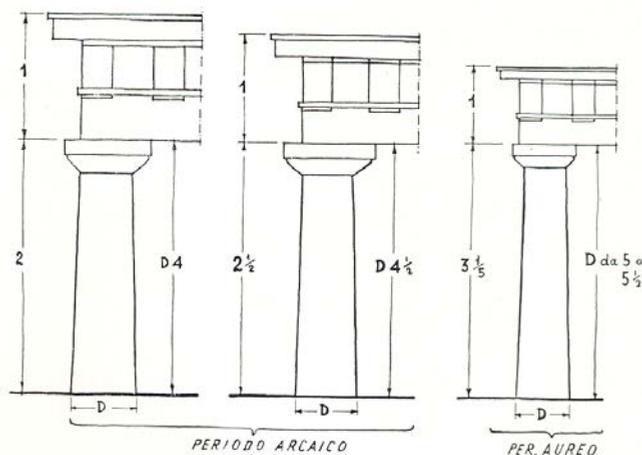
---

<sup>6</sup> Le note della scala maggiore o zarliniana: do, re, mi, fa, sol, la, si, do hanno frequenze:  $n$ ,  $(9/8)n$ ,  $(5/4)n$ ,  $(4/3)n$ ,  $(3/2)n$ ,  $(5/3)n$ ,  $(15/8)n$ ,  $2n$ . Oltre questa esistono altre scale con rapporti in frequenza diversi delle note (Odifreddi, 2006).

<sup>7</sup> Tre numeri in ordine crescente  $a$ ,  $m$ ,  $b$  sono in proporzione armonica se  $1/m - 1/a = 1/b - 1/m$

## 7.2 - Architettura

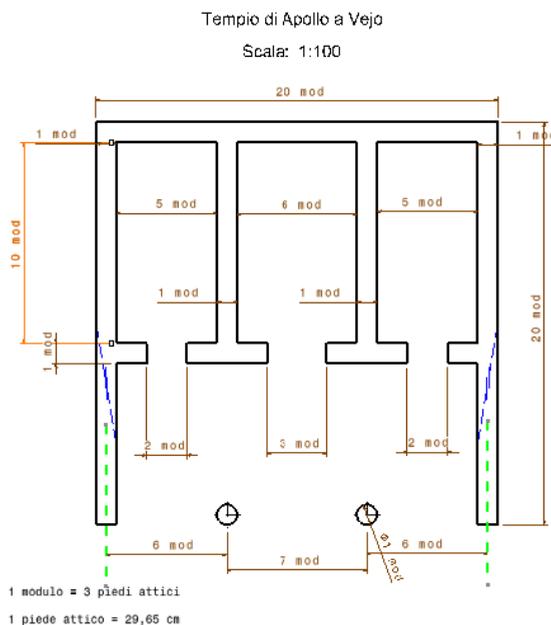
In architettura sono facilmente ravvisabili tracce ben precise di matematica. Fin dall'Antichità gli architetti progettavano i templi assegnando proporzioni ben definite agli elementi architettonici, che mutarono con l'affinarsi del gusto estetico. In Grecia il fusto delle colonne dell'ordine dorico era alto il doppio dell'altezza della



**Fig. 1 - Proporzioni delle colonne doriche nei successivi periodi.**

trabeazione e pari a quattro diametri della colonna nel periodo arcaico, mentre nel periodo aureo divenne tre volte e un quinto l'altezza della trabeazione e pari a cinque o sei diametri della colonna, realizzando quindi una figura più snella e armoniosa (figura 1). Secondo il *De Architectura* (25-23 a.C.) di Vitruvio Pollione tale rapporto era pari a quello fra l'altezza di un uomo e la lunghezza del suo piede, coll'intento di riprodurre nelle costruzioni le proporzioni del corpo umano, giudicate armoniose.

Gli etruschi non erano da meno. Il tempio a tre celle *in antis* di



**Fig. 2 - Pianta del Tempio di Apollo a Vejo.**

Apollo a Portonaccio, ritrovato<sup>8</sup> nel 1916 negli scavi dell'antica Vejo, alle porte di Roma, ha una struttura interamente fondata su un modulo, costituito da tre piedi attici (1 piede attico = 29,65 cm) e pari al diametro delle colonne del pronao. Infatti, tutte le sue dimensioni sono multiple di tale modulo (figura 2).

Certamente nel Rinascimento, e in particolare in quello italiano, si è realizzata la più forte sintesi e simbiosi fra arte e scienza: l'una viveva dell'altra e l'artista rinascimentale era tutt'uno con lo scienziato, realizzando anche nella storia del singolo quell'unità del sapere che trovava il suo artefice nell'uomo 'virtuoso' idealizzato da Francesco Guarini.

Ma la scienza a quell'epoca era essenzialmente la matematica. Geometria e pittura, geometria e architettura si legavano indissolubilmente nell'opera di molti pittori e architetti, che erano anche

<sup>8</sup> Sono rimasti soltanto i basamenti in pietra. I templi etruschi erano costruiti in legno e pertanto nessuno ci è giunto integro.

matematici. L'esigenza di rappresentare adeguatamente la realtà fisica induceva i pittori rinascimentali a studiare le regole per passare dall'oggetto tridimensionale alla sua rappresentazione bidimensionale, mediante operazioni di proiezione (dall'occhio) e di sezione (con il quadro), creando un nuovo ramo della geometria: la Geometria Proiettiva. Filippo Brunelleschi e Paolo Uccello sono i padri di questa nuova scienza. In loro la mentalità matematica e lo spirito artistico erano intimamente fusi.

Dalla Geometria Proiettiva si passa, con Piero della Francesca, alla Geometria Descrittiva, il cui primo trattato può essere considerato il suo *De Prospectiva Pingendi*. Studiando la teoria delle ombre, Piero della Francesca affronta in maniera originale il problema dell'ombra portata da una sfera su un piano orizzontale, introducendo per primo un nuovo concetto matematico: la curva inviluppo. Piero immagina di sezionare la sfera con piani orizzontali e di proiettare, secondo la direzione della luce, i cerchi così ottenuti sul piano orizzontale: l'ombra della sfera è delimitata dalla curva che noi oggi chiamiamo d'inviluppo dei cerchi proiettati. Era tanta la considerazione come matematico del "pittore" Piero della Francesca da meritare da parte dei suoi contemporanei l'appellativo di "monarca dei matematici", anticipando quello di *princeps mathematicorum* dato qualche secolo dopo al sommo Carl Gauss.

Un altro grande artista del nostro Rinascimento, Leon Battista Alberti, oltre vari trattati d'architettura, scrive opere matematiche e di fisica: *De pictura*, che contiene nuove regole di prospettiva, *Ludi mathematici* e i *Commentaria rerum mathematicarum*, *De motibus corporis* e *De pondi e leve di alcuna rota*.

Ma su tutti questi artisti-scienziati giganteggia la figura di Leonardo da Vinci, «incarnazione della divinità in terra», come lo definì Giorgio Vasari.

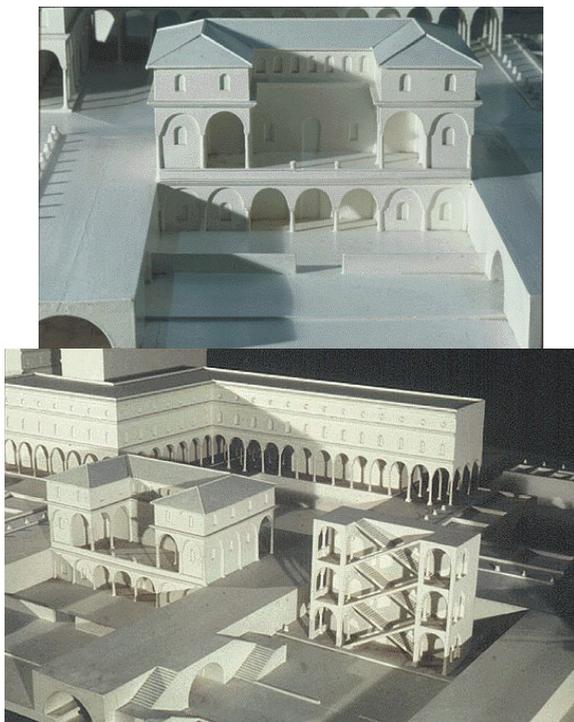
Questo «omo senza lettere», come amava definirsi con un certo spirito provocatorio, scrisse invece ben 120 libri (Severi, 1954, p.161) di cui purtroppo ci sono pervenuti soltanto frammenti, poi riuniti nei famosi codici vinciani. Leonardo ha scritto bellissime favole e aveva un'ossessiva preoccupazione di ricercare per ogni occasione il vocabolo più adatto, che lo portava a redigere interminabili elenchi



**Fig. 3 - Leonardo da Vinci - *La città ideale* (disegni).**

di termini linguistici, che poi sottoponeva a una minuziosa analisi. Si vedano in proposito alcuni dei manoscritti della Biblioteca dell'Istituto di Francia e soprattutto il *Codice Trivulziano*, ove Leonardo raccolse migliaia di vocaboli tratti dai *Rudimenta Grammaticae* di Nicolò Perotto e dal *Vocabulista* di Luigi Pulci, oltre molti altri, spesso di significato oscuro e ambiguo, da lui stesso coniatì e ispirati all'uso parlato della lingua.

Leonardo è la personificazione della massima sintesi fra immaginazione artistica e scientifica. Nei suoi straordinari disegni di macchine, di figure umane, di animali, nei suoi dipinti, nella sua stessa opera d'architetto militare, scienza e arte sono un tutt'uno, l'una non può essere separata dall'altra. In particolare, grandissima era la sua considerazione per la matematica: «Nessuna umana investigazione si può dimandare vera scienza se essa non passa per



**Fig. 4 - Leonardo da Vinci - *La città ideale* (plastici realizzati sui disegni).**

le matematiche dimostrazioni» - sentenziava. E ancora ammoniva: «Non mi legga chi non è matematico nelli mia principi». Certamente, notevole influenza dovette avere su Leonardo l'amicizia con Luca Pacioli, grande matematico suo contemporaneo.

Ci porterebbe troppo lontano parlare delle macchine di Leonardo, geniali anticipazioni di realizzazioni tecniche dei nostri giorni. Nei loro disegni, così come in quelli degli studi anatomici, è ben manifesto lo sposalizio della fantasia creatrice di Leonardo artista con la precisione e lo spirito investigativo di Leonardo scienziato e ingegnere.

Persino nell'urbanistica Leonardo ha lasciato i segni precorritori del suo genio multiforme. Per Milano, sua città prediletta, dopo la grande epidemia di peste del 1484-1490, Leonardo ridisegna la città medioevale, popolata di edifici ammassati disordinatamente lungo

strette e buie viuzze tortuose, proponendo una città ideale (figure 3 e 4), solare e ordinata, che coniuga un palese gusto estetico geometrico con criteri di funzionalità e igiene (Garin, 1975). Costruita sulle rive del mare o di un grande fiume, per l'approvvigionamento idrico, la città leonardesca si sviluppa su due livelli costituiti da strade dritte, fiancheggiate da portici e larghe quanto lo sono mediamente gli edifici che le delimitano. Tali livelli comunicano fra loro per mezzo di scalinate, come in un centro commerciale dei nostri giorni! La divisione verticale leonardesca in due piani obbediva ad un criterio in prevalenza funzionale e razionale, a differenza della divisione orizzontale della città ideale proposta da Leon Battista Alberti, che, invece, relegava in due circuiti concentrici, separati da alte mura merlate accompagnate da fossati, le due classi sociali cittadine: l'aristocrazia e i «pizzicagnoli, beccai e cuochi e simili» (Leon Battista Alberti, 1833).

Lo sdoppiamento urbanistico dell'Alberti sembra animato da propositi 'classisti' e rimane quindi nello spirito medioevale; quello di Leonardo, invece, fa riferimento alle diverse attività dei cittadini ed è sorprendentemente moderno, quasi anticipa i moderni concetti urbanistici di isola pedonale e di centro commerciale (Leonardo da Vinci, 1960):

Per le strade alte non devono andare carri, né altre simili cose, anzi sia solamente per li gentili uomini. Per le basse devono andare i carri e altre some, a l'uso e comodità del popolo.

Il progetto, come tanti altri leonardeschi, non fu realizzato perché ritenuto troppo costoso e rivoluzionario.

Un altro progetto di Leonardo "ingegnere civile" che lascia veramente esterrefatti è il Ponte sul Bosforo a una campata (figura 5), lungo circa 240 m e largo 23 m con una luce massima sulla superficie dell'acqua di 40 m, giudicato realizzabile dagli ingegneri d'oggi. Doveva collegare Costantinopoli con Pera sulle sponde opposte, europea e asiatica, del Corno d'Oro sul Bosforo. Da documenti ritrovati nel 1952 negli Archivi di Stato a Istanbul, sembra quasi certo che tale progetto fosse stato richiesto a Leonardo dal sultano Bayazid II. Lo schizzo (Codice L, foglio 66r) ci presenta il prospetto e



**Fig. 5 - Leonardo da Vinci - Ponte sul Bosforo (disegno).**

la pianta di un'opera arditissima per i tempi, caratterizzata da un'elegante e snella silhouette che si direbbe disegnata oggi. Originale è la soluzione degli ancoraggi del ponte a doppia coda di rondine, probabilmente concepita per contrastare le spinte orizzontali delle correnti. L'altezza del ponte era tale da consentire il passaggio di una nave a vele spiegate, come è visibile dal disegno. Viene spontaneo chiedersi quali forme e soluzioni avrebbe prodotto nei tempi attuali la straordinaria 'immaginazione creatrice' di Leonardo, se mezzo millennio fa era in grado di anticipare opere che oggi giudichiamo innovati-

ve e moderne? Come avrebbe progettato un centro commerciale o un ponte ai nostri giorni? Alcuni evidenziano come caratteri matematici nell'arte l'armonia, la simmetria, la struttura. Certamente l'architettura classica è pervasa da un senso d'armonia matematicamente realizzato, come già accennato, attraverso particolari rapporti fra le dimensioni dei vari elementi architettonici.

### 7.3 - Letteratura

Non sempre, invece, queste qualità sono ravvisabili in tutte le opere artistiche, specialmente moderne, e il parlare d'armonia in molti casi risulta spesso una forzatura. Parimenti, talvolta, si vogliono trovare a tutti i costi nella letteratura e nella poesia tracce di scienza, che spesso sono in realtà più semplici curiosità che non vere manifestazioni di una mentalità e di una conoscenza scientifica, e mate-

matica in particolare. Per esempio, c'è chi si è divertito (R. Benini) a constatare che nella *Divina Commedia* le distanze in versi fra tutte le profezie su Dante, la sua città e la sua missione sono combinazioni lineari a coefficienti interi dei numeri 666 e 515, che rappresentano rispettivamente la mala Bestia e il Veltro che la ricaccerà all'inferno. E ancora il numero 515 in cifre romane diventa DXV, le cui lettere sono le iniziali delle parole *Dantes Xristi Veltris*, che significano "Dante Veltro di Cristo" (Bompiani, 1974).

Più pertinente è senz'altro l'esempio portato da Pirandello nel suo già citato saggio *Arte e Scienza*:

L'armonia d'ogni opera d'arte può essere scomposta dalla critica, per mezzo dell'analisi, in rapporti intelligibili; e in quest'armonia la critica può scorgere una scienza, un insieme di leggi complesse, di calcoli senza fine, che l'artista ha concentrato nella sua azione spontanea. [...] La metrica italiana non suole tener conto della maggiore o minor lunghezza delle sillabe; eppure è certo che non tutte le sillabe nella lingua nostra si pronunziano in un tempo uguale. Lo dimostrò matematicamente il Fraccaroli applicando alla lingua nostra il ragionamento fatto dal Westphal per la lingua greca: tanto più lunga è una vocale quante più consonanti le stanno innanzi o indietro. La metrica classica teneva conto della lunghezza per posizione; ma, divise le sillabe in lunghe e brevi, non badava poi alle ulteriori differenze. Similmente la metrica nostra, stabilita per tutte le sillabe una quantità sola, non tien conto nella teoria ritmica delle differenze accidentali o naturali. Eppure è certo che le consonanti allungano le sillabe e che le sillabe lunghe ritardano il ritmo. Ora il poeta può non sapere questa legge, che la critica scopre per spiegar l'efficacia di certi versi il cui ritmo evidentemente è ritardato per queste lunghezze accidentali; [...] Come l'azione sintetica del genio spontanea si trova nella scienza, opera del pensiero riflesso, così nell'opera d'arte, libera creazione, si trova inclusa una scienza che ignora se stessa. La logica che qui è istintiva, là è riflessa; la fantasia che qua è cosciente è là incosciente.

Dunque Pirandello distingueva due forme di fantasia, differenti soltanto per lo stato di coscienza da parte di chi la usa: consapevole nell'artista, inconsapevole nello scienziato.

Molti altri esempi pertinenti sulla presenza di una certa struttura matematica in alcuni generi letterari sono stati ampiamente illustrati

da Piergiorgio Odifreddi (Odifreddi, 2006). Per esempio, nel sonetto i versi sono strutturati in due strofe di 4 versi e due strofe di 3, per un totale di 14 versi e una precisa regola matematica governa pure le rime: 1 2 1 2 , 1 2 1 2 o 1 2 2 1, 1 2 2 1 per le prime due strofe e 3 4 3, 4 3 4 o 3 4 5 , 3 4 5 o 3 4 5, 5 4 3.

Odifreddi si spinge oltre la semplice ricerca di tracce matematiche nella letteratura e nella musica, giungendo a parlare di una «poetica matematica» e di una «estetica matematica», rifacendosi all'assiomatismo matematico e al concetto di struttura matematica.

L'assiomatismo ha mostrato che un gruppo di proposizioni primitive (o assiomi) definisce soltanto implicitamente gli enti primitivi cui si riferiscono, lasciando una notevole libertà di concepimento della loro "natura": se il punto è ciò per cui passa una retta soltanto, qualunque oggetto soddisfi questo postulato può essere considerato "il punto". Insomma, ciò che conta, perchè è univoco, è l'insieme delle relazioni indimostrate (assiomi) che intercedono fra gli enti indefiniti. Da tale considerazione è nato il concetto di struttura matematica. Il matematico può costruire la sua scienza come sistema ipotetico-deduttivo su un gruppo di assiomi scelti arbitrariamente, purché non contraddittori. Ciò che ne risulta è una costruzione di per sé astratta, che può non avere rispondenza a nulla di reale e sviluppata con regole arbitrarie.

Una situazione analoga si può presentare oggi nella letteratura ove si consideri il linguaggio come un insieme di simboli su cui si opera con regole che non necessariamente hanno un valore semantico, alla guisa di un "gioco", oppure nell'arte moderna, che è astratta come una struttura matematica, che non definisce la natura reale degli enti su cui opera, ma soltanto le loro relazioni. Certamente il matematico puro, per tali motivi, non è dissimile dall'artista.

## **8 - La gestazione dell'atto creativo**

A questo punto è spontaneo domandarsi: fra tante possibili combinazioni degli elementi provenienti dal disfacimento dei blocchi di memoria delle passate esperienze, perché soltanto una s'impone

sulle altre nell'atto creativo dell'artista e dello scienziato?

La risposta va cercata nelle differenze della gestione dell'atto creativo da parte dell'artista e dello scienziato.

Se l'origine subconscia dell'atto creativo, cioè il suo concepimento, è la stessa per l'artista e lo scienziato, non altrettanto può dirsi della sua gestazione.

Nel genio artistico c'è una scelta "occulta", che decreta il vincitore di questa sotterranea competizione fra le possibili sintesi nuove, che chiamiamo "ispirazione" ed è qualcosa di vago, indefinibile, che si nutre di tutte le particolari esperienze di chi crea, filtrate attraverso le sue particolari predisposizioni di quel momento. Questa luce invisibile della "divina follia", che viene dal subconscio, sorprende lo stesso genio quando, restituito al mondo della coscienza, si chiede come sia stata possibile la nascita della sua opera.

Wolfgang Goethe ammetteva che molte sue poesie gli apparivano quasi in sogno ed era spinto da una forza misteriosa a fissarle sulla carta. Richard Wagner si meravigliava di come avesse potuto comporre il *Tristano e Isotta*. Carducci diceva che era la Poesia a presentarsi a lui e non viceversa.

L'artista ha per unico fine il raggiungimento del gusto estetico e quindi nel creare nuove sintesi di elementi non si preoccupa di verificarne la rispondenza al mondo reale.

Nella creazione delle nuove sintesi, invece, lo scienziato avendo per fine la rappresentazione della realtà<sup>9</sup> è guidato, attraverso gradi crescenti di coscienza, dalla logica e dal vaglio dell'esperienza, dovendo soggiacere al rispetto dell'oggettività.<sup>10</sup>

Questa diversità rispetto al caso del genio artistico è molto bene espressa dalla distinzione fra fantasia e immaginazione, che per Bruno de Finetti avevano significati diversi. Per il matematico della probabilità soggettiva, entrambe operano nel regno dell'irreale, ma

---

9 O meglio: la rappresentazione della rappresentazione della realtà, svolgendosi il suo lavoro sui dati sensoriali che sono già essi stessi una rappresentazione della realtà.

10 Tralascio la discussione sul significato di tale termine, se intenderla cioè come esistenza di una "realtà fuori di noi" o più semplicemente come "intersoggettività". Uso il termine oggettività nel senso più comunemente accettato di rispondenza con la realtà fenomenica o con la coerenza logica.

l'immaginazione, a differenza della fantasia, segue la stessa logica del reale. Per de Finetti invece la fantasia è sterile (dal punto di vista della scoperta scientifica), mentre l'immaginazione è fertile, potendo questa aiutare a scoprire, con lo stesso ragionamento logico che applichiamo al reale, altre «realità potenziali che potranno essere la realtà di domani».<sup>11</sup> Bruno de Finetti non era un realista e all'immaginazione attribuiva una funzione creativa che anteponeva al pensiero logico. L'immaginazione (e non la fantasia!) è lo strumento che ci consente di trasformare il "multiconcreto" in "astratto", cogliendo nella pluralità dei casi concreti l'elemento comune (il processo d'interferenza delle associazioni già posto in luce da Aliotta), per poi poter percorrere il cammino inverso, dall'astratto ai molteplici casi concreti in cui quell'elemento comune è ravvisabile, realizzando così un processo inverso, di ricomposizione delle associazioni. L'immaginazione è quindi lo strumento primario del matematico, ma lo è anche per tutti, perché l'immaginazione «organica, disciplinata, coerente, concreta, costruttiva»,<sup>12</sup> secondo de Finetti, ci consente di avere una visione panoramica di «tutte le soluzioni possibili e delle circostanze per cui differiscono e da cui sono determinate»<sup>13</sup> e, quindi, ci permette di orientarci e decidere in molte nostre attività quotidiane. Tuttavia è lo stesso de Finetti a riconoscere che la fantasia è la fase che precede l'immaginazione "ordinata":

Tutte le cose nuove e utili (o anche no), - scrive de Finetti - tutte le scoperte, tutto il progresso, sono frutto anzitutto della fantasia. Occorre anche l'analisi, lo studio, la sistemazione logica, per controllare, correggere, precisare, sviluppare, realizzare ciò che la fantasia aveva prospettato soltanto in 'nuce', ma ciò viene dopo (de Finetti, 1973).

Dunque, il primato dell'attività creatrice spetta all'immagina-

---

11 Lettera di Bruno de Finetti a Gino de Finetti del 14 gennaio 1940. Inedito di proprietà di Fulvia de Finetti. Alcuni brani sono riportati come risposte alle domande dell'intervista in (de Finetti F., Nicotra, 2008, p. 143).

12 Ibidem.

13 Ibidem.

zione e non alla logica e al "pensiero cosciente", che secondo de Finetti «dovrebbero considerarsi come un validissimo ma marginale complemento all'insieme delle nostre fondamentali insostituibili capacità intuitive (e diciamo pure istintive)». Efficace e degna del classicheggiante gusto per le similitudini è l'immagine che de Finetti ci propone:

...la logica non è che un palo utile per sorreggere la pianta del ragionamento intuitivo, ma di per sé non è un ragionamento e non ha alcun senso, così come un palo, da solo, non è una pianta né un possibile surrogato di una pianta (de Finetti, Savage, 1962, p. 127).

E ancora più esplicitamente così si esprime:

Riesce particolarmente pregiudizievole la tendenza a sopravvalutare - spesso addirittura in modo esclusivo - la ragione, che, a mio avviso, è invece utilissima solo a patto di venir considerata come un complemento atto a perfezionare tutte le altre facoltà istintive, intuitive, psicologiche, ma non (guai!) a surrogarle (de Finetti, 1959).

Connessa all'immaginazione è l'attenzione che de Finetti poneva verso gli aspetti psicologici della scoperta scientifica e dell'apprendimento della matematica che concepiva come scoperta da parte del discente con l'aiuto del docente, che deve rivestire soltanto il ruolo di "levatrice", usando un'antica immagine di Socrate:

...mi sono accorto che bisogna scavare più a fondo, varcando la soglia del sub-cosciente" (de Finetti, 1974);

...anche se di per sé la matematica è semplicemente logica, essa non esiste per noi e per gli studenti se non in funzione dei processi in minima parte logici e ben più psicologici in cui ne consiste l'apprendimento, l'apprezzamento, l'interesse, l'assimilazione, od invece la repulsione o l'indifferenza" (de Finetti, 1966a).

## 9 - Immaginazione e follia

«Non esiste grande genio senza una dose di follia», sentenziava Aristotele. I legami fra genio e pazzia sono stati investigati da vari

psicologi e antropologi, con diverse interpretazioni che, tuttavia, riconoscono nell'immaginazione esasperata del genio e del pazzo una comune caratteristica. «La radice della creatività si ritrova nel bisogno di ricostruire l'oggetto buono distrutto nella fase depressiva», dice lo psicoanalista Melanie Klein. «Genio e follia hanno qualcosa in comune: entrambi vivono in un mondo diverso da quello che esiste per gli altri», affermava Arthur Schopenhauer e Charles Darwin: «Adoro gli esperimenti folli. Li faccio in continuazione».

La diade genio-follia è diventata uno stereotipo letterario prima ancora che fossero pubblicati studi sistematici sull'argomento. Nel 1836, Alexandre Dumas la immortalava nel suo *Kean ou désordre et génie*.

Cesare Lombroso è stato uno dei primi antropologi a studiare sistematicamente, con una raccolta minuziosa di dati, il misterioso legame fra genio e follia. Celebre è la sua monumentale opera *L'uomo di genio, in rapporto alla psichiatria, alla storia, all'estetica* del 1894. Lombroso considerava «la tendenza artistica [...] un fenomeno assai spiccato e quasi generale in alcune specie di pazzi» (Lombroso, 1894, p. 323). Un altro studioso, Simon, ha studiato la presenza dell'immaginazione nei pazzi e concluso che è tanto più spiccata quanto maggiore è la loro follia (Simon, 1876). W. Lange- Eichbaum, nel 1942, affermava che «la maggior parte dei genii furono degli anormali psicopatici» e Carl Gustav Jung annotava che mentre «l'associazione simbolizzante nello psicotico diventa delirio, nel genio si fa sentire all'esterno solo come una più intensa esperienza vissuta» (Jung, 1971).

Il rapporto dell'immaginazione con la follia evoca quello con il genio. L'estraniarsi dal presente e tuffarsi nel passato delle nostre esperienze più inconse per creare il futuro è una caratteristica del tipo creativo, perché, come poeticamente e acutamente osservava un geniale scrittore alienato, Edgar Allan Poe, «chi sogna di giorno conosce molte cose che sfuggono a chi sogna solo di notte». L'arte, regno della «fantasia sregolata», per usare un'espressione definettiana, incitando nell'artista l'esilio della ragione può produrre l'alienazione.

Per Lombroso (1894, p. 329) la follia:

sovente sviluppa, come abbiám veduto nei geni e anche nei pazzi di genio, l'originalità dell'invenzione che spicca nei lavori anche dei

semi-dementi, perché, lasciando libero il freno dell'immaginazione loro, dà luogo a creazioni da cui rifuggirebbe una mente troppo calcolatrice per paura dell'illogico e dell'assurdo... .

I geni considerati alienati (o come si dice, saturnini) risultano in realtà affetti da psicopatia di tipo e livello differente; secondo Lombroso: monomania sensoria e persecutiva, demenza, megalomania, mania acuta, melanconia, paralisi generale, follia morale, epilessia.

Secondo alcune statistiche fornite da studi di psicologi nel Novecento, circa il 28% dei grandi scienziati sarebbe stato affetto da psicopatie di varia specie: Newton (nella vecchiaia), Pauli, Bolyai, Cardano, Cantor, Boltzmann, Codazzi, Gödel, Nash sono alcuni esempi.

La follia non risparmia nemmeno i geni dell'altra sponda: gli scrittori Poe, Baudelaire, Lee, Tasso, Gogol, Flaubert, Goethe, Tito Lucrezio Caro; i filosofi Vico, Comte, Rousseau, Schopenhauer; i pittori Gigante e Van Gogh.

Ma è soprattutto fra i musicisti che alligna il male oscuro: Mozart, Salieri, Schumann, Beethoven, Donizzetti, Pergolesi, Haendel, Hoffmann, Gluck, Gounod. Secondo Lombroso la presenza così massiccia di musicisti fra i geni alienati è dovuta all'essere «la creazione musicale la più subbiettiva, la più legata agli affetti, e la meno al mondo esterno di tutte le manifestazioni del pensiero; il che la fa più bisognosa delle fervide ma esaurienti commozioni dell'estro» (Lombroso, 1994, p. 352). Bisogna, però, andar cauti con la tentazione d'identificare il genio con una malattia mentale. Contro questo pericolo insorge Pirandello (1994):

Difficile veramente tenere a freno l'indignazione o anche, alle volte, una risata, nel vedere con quanta facilità e per quali ragioni questi tali professori di critica antropologica dàn patente di pazzia o di degenerazione ad artisti che, anche per poco, non stiano nella linea d'una astratta normalità. Tante volte, a tal proposito, ho fatto a me stesso la domanda: Ma ci vuol proprio molto a intendere che la genialità non è, fondamentalmente, né può essere una specie di malattia mentale? Il pazzo è o prigioniero entro un'idea fissa e angusta o abbandonato a tutti gli eventi miserevoli d'uno spirito che si disgrega e si frantuma e si perde nelle proprie idee; senza varietà cioè e senza unità: il genio, invece, è lo spirito che produce l'unità

organatrice dalla diversità delle idee che vivono in lui, mediante la divinazione dei loro rapporti; lo spirito che non si lega ad alcuna idea, la quale non diventi tosto principio d'un movimento vitale: unità cioè e varietà.

Un altro grande psichiatra, il filosofo esistenzialista Karl Jasper, che si è occupato di genio e follia, ci ha lasciato una visione consolatoria di questo misterioso legame, dove non si sa bene se è il genio la causa della follia o viceversa è la follia che genera il genio (Jasper, 1990):

Così come una perla nasce dal difetto di una conchiglia, la schizofrenia può far nascere opere incomparabili. E come non si pensa alla malattia della conchiglia ammirandone la perla, così di fronte alla forza vitale di un'opera non pensiamo alla schizofrenia che forse era condizione della sua nascita.

«Il mistero è l'emozione fondamentale che sta alle sorgenti della vera arte e della vera scienza», diceva Albert Einstein.

Lasciamoci, dunque, dolcemente avvolgere da questo mistero schivando ogni conclusione e ascoltiamo con animo aperto queste riflessioni autobiografiche di Edgar Allan Poe (1999, pag. 196):

Discendo da una stirpe famosa per vigore di fantasia e per la veemenza delle passioni. Gli uomini mi hanno chiamato pazzo; ma nessuno ancora ha potuto stabilire se la pazzia è o non è una suprema forma d'intelligenza; e se la maggior parte di quanto è superiore, di quanto è profondo, non deriva da qualche malattia del pensiero, o da speciali modi dello spirito che pigliano il sopravvento sul senso comune. Colui che sogna ad occhi aperti sa di molte cose che sfuggono a quanti sognano solo dormendo. Nelle sue nebbiose visioni, egli afferra sprazzi dell'eternità e trema, al risveglio, di vedere che per un momento si è trovato sull'orlo del grande segreto. Così, a lembi, apprende qualcosa della sapienza del bene, e un po' più della conoscenza del male. Pur senza timone nè bussola, penetra nell'oceano sterminato della "luce ineffabile" come gli avventurieri del geografo nubiano, che aggressi sunt mare tenebrarum, quid in eo esset exploraturi.

## Bibliografia

ALBERTI Leon Battista (1833). *Della Architettura libri dieci* (trad. Cosimo Bartoli). Milano, pp. 135-136.

ALLAN POE Edgar (1999). *Racconti del terrore*. Milano: Arnoldo Mondadori Editore, VII rist.

ALIOTTA Antonio (1930). *Il problema estetico e didattico dell'arte*. Napoli: Francesco Perrela.

BOMPIANI Enrico (1974). "Matematica e arte". In: «*Periodico di Matematiche*», serie V, vol. 50, n.5-6 ottobre 1974.

CILIBERTO Michele (2000) (cur.). *Giordano Bruno - Opere Magiche*. Milano: Adelphi.

DA VINCI Leonardo, 1960. *Manuscrit B de l'Institut de France. Gre-noble*, pp. 47-49.

DE FINETTI Bruno (1937). "Pirandello Maestro di Logica". In: «*Quadriovio*» 5-12-1937.

DE FINETTI Bruno (1959). *Dall'Introduzione al corso CIME - Varenna*.

DE FINETTI Bruno, Leonard J. Savage (1962). *Sul modo di scegliere le probabilità iniziali*. In: Biblioteca del Metron, serie C, Note e Commenti, Roma, Istituto di Statistica dell'Università, 1962, p.127.

DE FINETTI Bruno (1965). Lettere alla Direzione in «*Periodico di Matematiche*», n° 4 ottobre 1965, Bologna: Zanichelli.

DE FINETTI Bruno (1966a)- "Sull'insegnamento della matematica". In «*Homo Faber*», anno XVII n.164, 1966 p. 10361.

DE FINETTI Bruno (1966b). "Forme estetiche e leggi fisiche". In «*Civiltà delle Macchine*», anno XIV, n° 3, maggio-giugno 1966, p. 26.

DE FINETTI Bruno (1967). *Il saper vedere in matematica*. Torino: Loescher, p.1.

DE FINETTI Bruno (1973). "L'utopia come presupposto necessario per ogni impostazione significativa della scienza economica". In B. de Finetti (cur.), *Requisiti per un sistema economico accettabile in relazione alle*

*esigenze della società*, Milano: Franco Angeli, p.14.

DE FINETTI Bruno (1974). "Interventi al Convegno della C.I.I.M." Viareggio 24-26 ottobre 1974. In «*Notiziario del Bollettino della Unione Matematica Italiana*», dicembre 1974, pp.31-36.

DE FINETTI Fulvia, NICOTRA Luca (2008). *Bruno de Finetti, un matematico scomodo*. Livorno: Belforte.

FRAJESE Attilio (1964). *Galileo matematico*. Roma: Editrice Studium.

ENRIQUES Federigo (1938). *Le Matematiche nella scuola e nella cultura*. Lezioni pubblicate a cura di A. Frajese. Bologna Zanichelli.

JUNG Carl Gustav (1971). *Psicogenesi delle malattie mentali*. Torino: Boringhieri.

GARIN Eugenio (1975). *Scienza e vita civile nel Rinascimento italiano*. Bari: Universale Laterza, pp. 33-56.

JASPER Karl (1990). *Genio e follia. Malattia mentale e creatività artistica*, a cura di U. Galimberti. Milano: Rusconi.

GIORELLO Giulio (2006). *La libertà della vita*. Milano: Raffaello Cortina editore, p. 21.

GALIMBERTI Umberto (N.D.). *La divina follia contrapposta alla scienza*

LOMBROSO Cesare, 1894 - *L'uomo di genio in rapporto alla psichiatria, alla storia ed all'estetica*. Torino: Fratelli Bocca.

ODIFREDDI Piergiorgio (2006). *Penna, pennello e bacchetta, le tre invidie del matematico*. Bari: Laterza Editori.

PIRANDELLO Luigi (1994). *Arte e scienza*. Milano: Arnoldo Mondadori Editore.

RODARI Gianni (1973). *Grammatica della Fantasia*. Torino: Einaudi.

SEVERI Francesco (1954). *Leonardo*. Roma:Universale Studium.

SIMON (1876). «*Annales méd. Psych.*», fasc. 1876.

## ArteScienza

Rivista telematica semestrale

<http://www.assculturale-arte-scienza.it>

Direttore Responsabile: Luca Nicotra

Direttori onorari: Giordano Bruno, Pietro Nastasi

Redazione: Angela Ales Bello, Gian Italo Bischì, Luigi Campanella,

Isabella De Paz, Franco Eugeni, Maurizio Lopa, Paolo Severino Manca, Ezio Sciarra

Registrazione n.194/2014 del 23 luglio 2014 Tribunale di Roma - ISSN on-line 2385-1961