

Da Galileo a Wiener, le armonie del disordine

Pietro Greco

La scienza ha influenzato e continua a influenzare l'arte. Scrittori, musicisti, pittori, traggono spesso ispirazione dalle nuove visioni dell'uomo e del mondo che ci propone la scienza. A ricordarcelo è il fisico Galileo, buon disegnatore, discreto poeta, ottimo musicista, scrittore eccezionale. Sul rapporto tra scienza e arte c'è chi è andato più avanti, come il matematico americano Norbert Wiener, fondatore, tra l'altro, della cibernetica. Dalla sua analisi è emersa una proposta per certi versi clamorosa: la matematica come forma d'arte per conoscere meglio l'ambiente



Il 15 febbraio 1564, quattrocentocinquanta anni fa, nasceva a Pisa Galileo Galilei. Una figura che lo storico americano Stillman Drake ha definito il “pioniere della scienza moderna”. Che il papa polacco Giovanni Paolo II considerava un teologo migliore degli interpreti ufficiali delle Sacre Scritture del suo tempo. Che secondo il filosofo tedesco Ernst Cassirer ha «diviso le epoche»: c'è un prima e un dopo Galileo.

E che il poeta inglese John Milton ha definito, semplicemente ed efficacemente, “l'artista toscano”. Esiste una vasta e profonda letteratura sulla produzione scientifica di Galileo. Esiste, anche, una letteratura non meno vasta e non meno profonda sulle “lettere teologiche”, sul processo, sulla condanna e sull'abiura, insomma sul rapporto tra Galileo e la Chiesa di Roma. Si è scritto molto sulla portata filosofica dell'opera di Galileo. È forse meno conosciuto, almeno al grande pubblico, l'“artista toscano”: l'uomo che per la sua straordinaria capacità di navigare tra arte e scienza ha raggiunto vette rare, se non uniche. Tanto da indurre Erwin Panofsky a definirlo un “critico d'arte” di gran vaglia e Italo Calvino a considerarlo, addirittura, “il più grande scrittore” nella storia della letteratura italiana. È davvero raro, nell'intera storia dell'umanità, incontrare una figura che, come Galileo, abbia raggiunto i massimi livelli sia nelle scienze che nelle arti.

Il fisico Galileo – gran postillatore di Dante, Ariosto e Tasso; buon disegnatore; discreto poeta; ottimo musicista; scrittore eccezionale – ha dato molto all'arte. Ma il fisico Galileo ha anche ricevuto molto dall'arte. È grazie alla sua conoscenza della letteratura, da critico e da scrittore sul campo, che ha potuto

inaugurare lo stile moderno (gli stili moderni) della comunicazione della scienza. Ed è dalla frequentazione della musica, pratica e teorica, e di quel gran musicista che è stato suo padre, Vincenzio Galilei, che ha ottenuto l'“imprinting epistemologico” e il battesimo della verifica sperimentale di una teoria scientifica. Per cui oggi, a 450 anni dalla nascita di Galileo, la domanda è: il pisano è stata una fluttuazione nello spazio del genio dell'uomo o ha ancora una sua concreta attualità?

LA SCIENZA HA INFLUENZATO L'ARTE. L'ARTE CONTINUA A ISPIRARE GLI SCIENZIATI?

Non c'è dubbio che la scienza abbia influenzato e continui a influenzare l'arte. Scrittori, musicisti, pittori, cineasti dei nostri giorni traggono ispirazioni dalle nuove visioni dell'uomo e del mondo che ci propone incessantemente la scienza. Ma è anche vero il contrario? L'arte continua a ispirare gli scienziati?

L'aneddotica scientifica ci dice di sì. Il fisico teorico Brian Greene dice che la musica ha ispirato molti suoi colleghi nell'immaginare il mondo fondato sulla vibrazione armonica di microscopiche membrane. Il cosmologo Andrei Linde dice di aver tratto ispirazione dai quadri di Wassily Kandinsky nell'immaginare il suo “universo caotico”.

I chimici Harold W. Kroto e Richard E. Smalley, vincitori del Nobel nel 1996, hanno dedicato una loro scoperta, il C₆₀, una molecola di carbonio con 60 atomi disposti in posizioni equivalenti nello spazio tridimensionale, a un artista, l'architetto Buckminster Fuller che ha usato la medesima forma geometrica



(simile a un pallone da calcio) nella sua produzione di forme. Un altro chimico, l'israeliano Dan Shechtman, premio Nobel nel 2011, dice di essersi ispirato ai mosaici dell'Alhambra di Granada, in Spagna, e di Darb-i Imam Shrine in Iran, per immaginare l'ordine aperiodico dei "quasi cristalli". E il biologo Stephen Jay Gould dice di essersi ispirato alla Basilica di Venezia, al Duomo di Milano e a molte altre espressioni dell'arte italiana per immaginare e comunicare alcuni concetti, come la contingenza, con cui ha innervato la teoria dell'evoluzione biologica.

Dunque, quella capacità di Galileo di lasciarsi guidare anche dalla sua sensibilità artistica è stata fatta propria in pratica da molti uomini di scienza. D'altra parte nella fisica moderna intere branche disciplinari – si pensi alla fisica delle alte energie – fanno ricorso ai principi di simmetria, i medesimi dell'arte, per catturare le verità più profonde sul mondo naturale. Tuttavia c'è chi è andato più avanti in questa ricerca: Norbert Wiener, di cui quest'anno commemoriamo i 50 anni dalla morte. L'americano non è stato solo uno dei più grandi matematici del XX secolo e il fondatore della cibernetica. Ma lo



Galileo ha ottenuto dalla frequentazione della musica il battesimo della verifica sperimentale di una teoria evolutiva

scienziato che, forse, si è interrogato di più sul rapporto tra arte e scienza (e filosofia). E dalla sua analisi è emerso come protagonista l'ambiente, con una proposta per certi versi clamorosa: la matematica come forma d'arte per conoscere meglio l'ambiente. La matematica sosteneva Wiener, è, in senso stretto, un'arte. Un'arte raffinata, dinamica, evolutiva. Che, proprio come la letteratura, la pittura e la musica, evolve nel tempo, modificando stili e canoni. Per questo, sosteneva Wiener, la storia della matematica deve essere collocata a pieno titolo nella storia dell'arte. E proprio questa evoluzione dell'arte matematica ci consente, oggi, il paradigma delle scienze naturali. Di passare dalla «scienza degli orologi» alla «scienza delle nuvole». Ma è meglio restituire la parola alla storia del pensiero di Wiener.

LA CAPACITÀ DI ARTE, SCIENZA E FILOSOFIA DI PENETRARE LA COMPLESSITÀ OPACA DEL MONDO

Norbert Wiener propone queste sue analisi tra il 1923 e il 1929, quando è ancora giovane (è nato nel 1894). Ma si tratta di affermazioni niente affatto estemporanee, bensì frutto di una riflessione che si è consumata nel corso di svariati anni in un contesto culturale in cui sia le rivoluzioni scientifiche sia le rivoluzioni artistiche nascono e si intrecciano. Sono gli anni in cui si realizza la rivoluzione dei quanti e crolla la visione deterministica del mondo perché, come sostiene Werner Heisenberg, padre del principio di indeterminazione, non è impossibile fare previsioni precise sul futuro, ma è impossibile conoscere con precisione assoluta lo stato presente di un sistema. Sono gli anni in cui la ricerca sui fondamenti della matematica si conclude, in maniera del tutto inattesa, con i teoremi d'incompletezza di Kurt Gödel e, di conseguenza, con quella che lo storico Morris Kline definisce "la perdita della certezza". Sono anche gli anni in cui la genetica e la biologia evoluzionistica trovano una sintesi e la storia irrompe definitivamente nelle scienze della vita. Sono, infine, gli anni in cui Sir D'Arcy Wentworth Thompson si propone, con la sua ricerca morfogenetica, di cercare l'armonia tra numero e forma del vivente.

Pochi uomini di scienza – dal matematico francese Jacques Hadamard al fisico cosmopolita Albert Einstein – si pongono il problema della creatività, nelle scienze come nelle arti. Quella di Wiener, dunque, non è una ricerca isolata. Al contrario, cattura in pieno lo spirito dei tempi. Semmai è una ricerca precoce. Che il giovane porta avanti da almeno un decennio. E che ha avuto un punto di svolta la sera di Natale del 1914, quando a Londra il ventenne Wiener incontra a cena un altro giovane americano, il ventiseienne Thomas Stearns Eliot e intavola con lui un'accesa discussione sul rapporto tra arte, scienza e filosofia e sulla loro relativa capacità di penetrare la complessità opaca del mondo. I due sono amici, si sono frequentati tra il 1911 e il 1913 presso l'università di Harvard, nel Massachusetts. Entrambi sono



filosofi ed entrambi sono venuti a Londra con una serie di domande sul senso della ricerca filosofica. Il primo, Wiener, cerca di rispondere alle sue inquietudini studiando con il logico Bertrand Russell, futuro premio Nobel per la letteratura nel 1950. Il secondo, Eliot, che otterrà il Nobel per la letteratura due anni prima di Russell, seguendo le lezioni del filosofo neoidealista Francis Herbert Bradley.

Quella sera di Natale i due giovani discutono sia di un articolo, *Aesthetics*, che Wiener sta scrivendo per l'*Encyclopedia Americana*, dove intende proporre una breve trattazione della filosofia estetica di George Santayana in opposizione a quella di Henri Bergson, sia di un altro saggio, *Relativism*, che Norbert ha appena pubblicato e in cui va a fondo nella critica a Henri Bergson e a quelle tesi secondo cui le scienze fisiche e la matematica possono dirci poco sulla realtà umana, perché propongono nozioni assolutamente rigide, lontane dalle esperienze soggettive e inafferrabili all'intuizione. Io non sono affatto d'accordo, sostiene Wiener. Intanto perché il pensiero formale puro non esiste e persino nel caso della matematica, la più astratta e formale di tutte le discipline, l'uso dei simboli è condizionato dal nostro pensare attraverso lo *spirito del simbolismo*. E poi perché la scienza è anche intuizione. E l'arte è anche ricerca formale. Cosicché insieme, l'analisi e l'intuizione, sia nell'arte sia nella filosofia sia nella scienza, con modalità diverse ci aiutano a penetrare la complessità opaca del mondo. A trovare le armonie nel suo (apparente) disordine.

DALLA SCIENZA DELL'OROLOGIO ALLA SCIENZA DELLE NUVOLE

Già, la complessità del mondo. Il giovane fonderà la cibernetica, la prima scienza della complessità, dopo quasi quattro decenni. Ma ha già intuito che le scienze naturali e la matematica, sono nel pieno di una transizione. Di un epocale cambio di paradigma. Grazie ai propri successi la fisica e la matematica sono ormai in grado di spiegare un numero crescente di fenomeni. E questa capacità sta determinando una vera

rivoluzione epistemologica. In breve, gli uomini di scienza stanno rapidamente passando dalla «scienza degli orologi» alla «scienza delle nuvole»: dalla scienza deterministica dei processi semplici e lineari



**Nella fisica moderna intere
branche disciplinari fanno ricorso
ai principi di simmetria**

alla scienza stocastica dei processi complessi e non lineari. Le scienze naturali e la matematica si stanno dunque attrezzando con strumenti formali e con nuovi occhiali concettuali per iniziare a penetrare la complessità opaca del mondo. Proprio come, con altri strumenti ma con analoghi occhiali concettuali, cercano di fare le avanguardie artistiche. Anzi, a ben vedere, arte e scienza hanno almeno uno strumento in comune: la ricerca estetica. La ricerca dell'armonia. Eliot, quella sera di Natale del 1914, concorda con l'amico. Ma, in capo a pochi mesi, nel 1915, riprende idealmente la discussione in una lettera dove propone una scelta draconiana: «Sono piuttosto portato ad ammettere che la lezione del relativismo sia: evitare la filosofia e dedicarsi all'arte vera o alla scienza vera (poiché la filosofia è ospite non amata in compagnia di ciascuna)». La complessità opaca del mondo può essere dipanata solo o dalla vera arte o dalla vera scienza. La filosofia ormai non serve. Dobbiamo liberarcene: «Per me e per Santayana la filosofia è principalmente critica letteraria e conversazione circa la vita; e tu hai la logica, che mi sembra di gran valore. La sola ragione per la quale il relativismo non si libera della filosofia, dopotutto, è che non c'è nulla da abolire! C'è l'arte, e c'è la scienza. E ci sono opere d'arte, e forse di scienza, cui già si sarebbe pervenuti se molta gente non fosse stata convinta che vi fosse la filosofia». Poi precisa. La distinzione tra arte vera e scienza vera non regge. Pensarlo: «equivarrebbe a tracciare una linea netta, e il relativismo predica il compromesso». Eliot riconosce che non esistono la vera arte e la vera scienza. C'è sempre un compromesso tra le due.

Le riflessioni del filosofo Eliot e del filosofo Wiener



non sono un mero esercizio accademico. Sono piuttosto il preludio a una scelta di vita. Dì lì a qualche tempo, infatti, Eliot abbandona davvero la filosofia (o, almeno, il suo studio sistematico) per dedicarsi, con straordinario successo, all'arte della poesia. Mentre Wiener lascia lo studio sistematico della filosofia per dedicarsi, con un successo non meno straordinario, alla matematica. Ma in entrambi resta la insopprimibile tensione a penetrare la complessità opaca del mondo. In Eliot questa tensione si esprime presto, già nel 1922, nella produzione di un capolavoro letterario, come *The Waste Land*: la terra desolata. Dove la desolazione riguarda l'ambiente



Il filosofo Wiener sosteneva che la matematica è un'arte che evolve modificando stili e canoni

umano. L'uomo e l'ambiente. In Wiener la tensione si esprime ancora prima nella produzione di capolavori scientifici, a iniziare dal *processo di Wiener*, un modello elaborato nel 1920 per lo studio dei fenomeni casuali. Ovvero di quei processi presenti nell'ambiente naturale con cui l'uomo deve continuamente

misurarsi. Ormai il bozzolo della filosofia è definitivamente infranto e Wiener dispiega le ali della farfalla matematica. Eppure il giovane continua a rimuginare quelle idee sul rapporto tra arte e scienza che ha confrontato con Eliot. Frutto di questa riflessione è un articolo, spiazzante fin dal titolo, pubblicato nel 1929: *Mathematics and art. Fundamental identities in the emotional aspects of each*. La matematica e l'arte, identità fondamentali negli aspetti emozionali di ciascuna. Che l'emozione penetri nella dimensione fondamentale dell'arte è senso comune. Ma che l'emozione penetri nella dimensione fondamentale nel regno della ragion pura, la matematica, è una novità che somiglia a una provocazione. Eppure succede, sostiene Wiener. E non per questo la ragion matematica perde la sua essenza e la sua coerenza.

L'articolo non è una mera speculazione teorica. Al contrario, ha il suono e il valore della testimonianza. Perché Wiener, ormai matematico di riconosciuta fama, rileva (e rivela) come lui e i suoi colleghi siano attraversati, in questi anni, da uno spirito modernista del tutto analogo a quello delle avanguardie artistiche che caratterizzano i primi decenni del XX secolo: «Il modernista dice: «Quest'idea mi sembra interessante. Fammi vedere dove mi porta, anche se non posso

darne alcuna prova definitiva”. Questa è la genesi del futurismo in pittura, del cubismo e di altre bizzarrie del genere, e di movimenti letterari come l’espressionismo. [...] Non è un accidente che il periodo delle bizzarre teorie fisiche di Einstein sia anche il periodo della musica bizzarra, dell’architettura bizzarra, della letteratura bizzarra e di un teatro bizzarro».

Wiener sostiene, dunque, che scienziati e artisti in perfetta sincronia stanno catturando un medesimo spirito dei tempi. È il caso delle bizzarre teorie di Einstein e delle bizzarre proposte in ogni ambito delle arti. È interessante ricordare che qualche anno fa uno storico della scienza inglese, Arthur Miller, ha fornito una puntuale conferma alle parole di Wiener, individuando un’origine comune tra la relatività ristretta con cui Einstein nel 1905 manda in soffitta il concetto di tempo e di spazio assoluto in fisica e le *Damigelle di Avignone* con cui Pablo Picasso manda in soffitta nel 1906 il tempo e lo spazio assoluto nelle arti figurative.

Proprio negli anni in cui Wiener inizia a studiare la complessità opaca del mondo (i fenomeni stocastici), Albert Einstein riflette sul “*personal struggle*”, ovvero sul percorso soggettivo che ogni scienziato compie quando «la scienza sta per nascere» nel chiuso di

un laboratorio o di una mente e non è ancora conoscenza condivisa e validata da una intera comunità. Questa dei percorsi personali verso la conoscenza del mondo naturale è un’idea tutt’altro che pacifica in un mondo, quello della scienza, che, almeno quando “è nata e consolidata” costituisce, per usare le parole dello stesso Einstein: «ciò che di più oggettivo e impersonale gli esseri umani conoscono».

Anche Jacques Hadamard (in un libro, “*Psicologia dell’invenzione in campo matematico*”, pubblicato negli anni ’40), riflette sugli *emotional aspects* della ricerca in matematica e coglie gli aspetti comuni tra la creatività artistica e la creatività scientifica. Il fran-

Agli inizi del XX secolo, molti sottolineano le analogie tra l’attività dello scienziato e quella dell’artista

cese affronta il tema dell’“illuminazione” che coglie il matematico quando, improvvisamente, trova la soluzione di un problema. Proprio come Wiener, il francese sottolinea il ruolo che ha “la bellezza” nella ricerca dei matematici e individua nell’intuizione l’atto creativo comune a scienziati e artisti. Allo stes-

so modo, nel 1941, il matematico Godfrey Harold Hardy, maestro e amico di Wiener, pubblica un libro, *Mathematician's apology*, in cui propone l'analogia se non l'omologia tra il matematico e l'artista: «Il matematico, come il pittore e il poeta, è un creatore di forme. Se le forme che crea sono più durature delle loro è perché le sue sono fatte di idee. Il pittore crea forme con i segni e i colori, il poeta con le parole».

Nella prima parte del XX secolo, dunque, molti scienziati sottolineano le analogie non banali tra l'attività dello scienziato e quella dell'artista. Tuttavia Norbert Wiener va oltre. Propone delle vere e proprie omologie tra arte e scienza. Nel suo articolo del 1929 su *Mathematics and art* sostiene, infatti, che la matematica è una vera e propria modalità di espressione artistica. Non solo perché i matematici hanno una psicologia dell'invenzione (intuizione compresa) analoga a quella degli artisti, perché come gli artisti si lasciano guidare (anche) da principi estetici e perché sono come gli artisti creatori di forme, ma anche perché la matematica, come l'arte, ha una storia che non è la lineare aggiunta di nuove scoperte alle precedenti, ma si sviluppa mediante una vera e propria evoluzione degli stili e dei canoni di ricerca.

Norbert Wiener individua con una tale nettezza tre fasi ben distinte della storia della matematica moderna. La prima è la fase del *classicismo*, che si è imposta nel Seicento e nel Settecento, quando si è imposta una matematica pratica e concreta. La seconda è quella del *romanticismo*, che si è sviluppata nell'Ottocento, e che ha visto imporsi il rigore formale e le invenzioni di nuove geometrie. E c'è, infine, la terza fase, quella del *modernismo*, che si sviluppa nel Novecento con la «libera sperimentazione logica attraverso i concetti di ordine, applicati a un materiale qualunque».

Questa terza fase, sostiene Wiener, consente al matematico di accettare la sfida dei tempi e di provare finalmente a descrivere la complessità opaca e caotica del mondo reale. Il matematico modernista, sostiene il padre delle cibernetiche, effettua una vera e propria sperimentazione artistica. Cerca nuovi metodi e nuove forme, lasciandosi trasportare dalla corrente. Dice: ho un'idea. Mi sembra interessante. Vediamo

dove mi porta. È proprio quello che fa lui, quando sperimentando la matematica e lasciandosi guidare dal principio estetico della ricerca dell'armonia sotteso all'opacità della realtà più caotica, realizza il suo progetto filosofico e fonda, negli anni '40, la cibernetica: il tentativo più spinto della scienza moderna di andare oltre la descrizione di un universo/orologio e di iniziare a penetrare l'universo delle nuvole. Di cogliere, come il poeta e il pittore, l'armonia nel disordine. Ben sapendo che con quello delle nuvole e del disordine è l'universo in cui l'uomo è immerso. L'ambiente dove è chiamato a vivere in armonia.