

MASSIMILLA CEOLIN BALDO

L'UNITÀ DEL SAPERE

Estratto da:

ACCADEMIA E INTERDISCIPLINARITÀ

I: *Saggi*

ACCADEMIA GALILEIANA
DI SCIENZE LETTERE ED ARTI
IN PADOVA

MASSIMILLA CEOLIN BALDO

L'UNITÀ DEL SAPERE

Le Accademie che presero vita a cavallo del '600 '700, soprattutto le maggiori, avevano lo scopo di scambiare informazioni, discutere ipotesi, analizzare e talvolta realizzare esperimenti; la caratteristica importante dell'Accademia essendo appunto quella di porre l'accento non più sul lavoro dei singoli, ma piuttosto nel mettere insieme gruppi di studiosi con esperienze differenti.

Si può dire che le Accademie sorte in quell'epoca rappresentassero appunto il sogno dell'unità intellettuale che veniva portato avanti dal nascente Illuminismo: una specie di volo di Icaro della mente che ha attraversato il XVII e il XVIII secolo. Le caratterizzava la visione di un sapere al servizio del progresso dell'umanità, e ciò ha costituito uno dei più grandi contributi offerti alla civiltà, ha inaugurato l'era moderna di cui tutti noi siamo eredi; poi, in modo quasi sorprendente, tutto questo è tramontato.

Bacone che fu tra i fondatori del pensiero illuminista, quello forse il cui pensiero è rimasto più vivo, sosteneva che per indirizzare gli uomini sulla via del miglioramento di sé bisogna comprendere la natura, sia quella dentro di noi, sia quella che ci circonda. Bacon credeva che i grandi temi del sapere fossero aperti e in continua evoluzione, ma scrisse parole eloquenti sulla sua fiducia nell'unità fondamentale di

tutto il sapere, rifiutando le separazioni nette fra le discipline che prevalevano dai tempi di Aristotele.

All'inizio dell'Ottocento, tuttavia, questa immagine cominciava a sbiadire, come se gli intellettuali avessero perso fiducia nella guida della Scienza e le prospettive di una unità del sapere fossero in netto declino. La grandiosa concezione che aveva avvinto i pensatori durante i due secoli precedenti perse gran parte della sua credibilità.

Nel ventesimo secolo poi la specializzazione e la frammentazione delle competenze sia nelle Arti che nelle Scienze sono state spinte a livelli tali che negli ultimi anni si è venuto affermando un movimento che pone in dubbio la legittimità della Scienza nella nostra cultura e che porta avanti in modo acritico concetti quali "fine del progresso" e "fine dell'oggettività". Tra i motivi di questo atteggiamento contro-culturale vi è la critica all'ambizione, che caratterizza l'impresa scientifica, di generare una conoscenza progressiva basata sul pensiero razionale, accessibile nei principi a tutti, e potenzialmente benefica per la società.

Scrive Edward O. Wilson in un articolo apparso recentemente: "In contrasto con l'opinione corrente, credo che gli Illuministi del Diciassettesimo e Diciottesimo secolo avessero capito quasi tutto. I loro assiomi su un mondo materiale regolato da leggi, sull'unità intrinseca del sapere e sulla potenzialità di un progresso umano illimitato, sono quelli che ancora oggi abbiamo più a cuore, senza i quali soffriamo, e che troviamo massimamente gratificanti via via che acquisiamo nuove conoscenze sulle circostanze della nostra vita. La più grande impresa della mente è sempre stata, e sarà sempre, il tentativo di stabilire un nesso fra sapere scientifico e sapere umanistico. L'attuale

frammentazione del sapere, e il caos che ne deriva sul piano filosofico, non sono un riflesso del mondo reale, ma un prodotto degli studiosi.

... Se sapremo ridurre il divario fra le grandi branche del sapere, la varietà e la profondità del sapere aumenteranno e ciò promette che al di là dell'orizzonte c'è l'ordine e non il caos"¹.

Così, in questo inverno del nostro scontento culturale, vale certo la pena di chiedersi se sia possibile ritrovare lo spirito originario dell'Illuminismo: la fiducia, l'ottimismo, la convinzione che l'istruzione e la ragione potrebbero portare enormi vantaggi all'umanità. E se le Accademie possano, e debbano, continuare con rinnovata fiducia in questa impresa.

La nostra Accademia Galileiana, nata nella condizione eccezionale che a Padova l'importanza dell'osservazione scientifica e il coraggio di difendere l'evidenza sperimentale erano in atto già da lungo tempo, insieme con la consapevolezza che le conoscenze naturali danno all'uomo una potenza nuova, può e deve continuare la sua partecipazione a questo programma.

Nel seguito vorrei portare alcuni esempi che illustrino come di fatto il cammino della conoscenza sia unitario e come siano analoghi i metodi nei diversi campi del sapere. Sono infatti convinta che mettere in evidenza i punti di accordo e i fini comuni tra i diversi campi del sapere sia particolarmente importante oggi per contrastare il progressivo aumento dell'irrazionale come rifugio davanti ai problemi che affliggono quotidianamente l'umanità.

¹ E. O. WILSON: *Back from the Chaos, The Atlantic Monthly*, Marzo, 1998.

La natura dentro di noi e quella che ci circonda

Di solito si pensa che Arte e Scienza appartengano a mondi distinti, la natura dentro di noi e quella che ci circonda. Spesso Scienza e Arte, conoscenza intelligente l'una, conoscenza sensibile l'altra, vengono poste in opposizione, opposizione che deriva probabilmente dal fatto che tradizionalmente Scienza e Arte vengono considerate sulla base delle opere compiute che esse hanno prodotto, e che sono evidentemente assai diverse.

Tuttavia quando viene considerato il processo di formazione delle opere, il loro rapporto diventa più articolato ed appare in entrambi i campi, Arte e Scienza, come caratterizzato da un gioco ripetuto di esperienza e di pensiero. Così per fare un esempio: sia nello studio di un pittore che nel laboratorio di un ricercatore questo processo è caratterizzato dal progressivo riconoscimento di un senso unitario in un insieme di segni, quali le pennellate o i numeri.

Tanto gli artisti che gli scienziati portano questo processo tipico della mente – esperienza e pensiero – ad un alto grado di raffinamento, attraverso un processo continuo di confronto tra immagine emergente e dati sensoriali, spontanei o provocati, fino a sentire di aver raggiunto il significato della loro opera.

Hegel diceva che l'uomo è un essere anfibio², costretto a vivere contemporaneamente in due mondi contraddittori: quello concreto dei sensi e quello astratto della mente, nella continua ricerca di una mediazione unificatrice. Ed è proprio questa ricerca di risoluzione della contraddizione tra i due mondi,

² G. W. F. HEGEL: *Estetica* trad. ital. Feltrinelli, Milano, 1978.

l'aspetto che accomuna la creazione artistica a quella scientifica.

L'analogia tra le Arti figurative e le Scienze si basa inoltre sul fatto che entrambe si fondano sulla possibilità di superare quella "visione ordinaria" della realtà alla quale siamo geneticamente legati. Infatti, come osserva il biologo François Jacob³, percepire certi aspetti della realtà è una necessità biologica al fine della sopravvivenza, ma solo "certi aspetti", a causa del filtro operato da ogni specie per le sue particolari necessità: si può chiamare "realtà biologica" quella rappresentazione del mondo esterno che il cervello di ogni specie si è costruita attraverso la memorizzazione delle percezioni e la loro successiva organizzazione. Quella che noi oggi chiamiamo "visione ordinaria della realtà" non deve essere molto diversa dalla realtà biologica dell'uomo primitivo per la sua sopravvivenza.

La funzione parallela delle Arti e delle Scienze è quella di scuotere la nostra abitudine a vedere come i nostri avi, continuando così il processo evolutivo della nostra specie, ma sotto una spinta oramai conoscitiva.

Oggi con il termine visione noi intendiamo infatti anche contemporanea valutazione di eventi non più solo collezionati nella memoria. Nel campo delle attività scientifiche di tipo sperimentale è proprio questo tipo generalizzato di visione mentale che costituisce il fine della ricerca, e cioè la valutazione di un insieme di dati mutuamente e contemporaneamente consistenti, per giungere ad una immagine nuova e unitaria della realtà. Ma anche nel campo delle Arti visive l'artista segue un procedimento analogo, solo che adesso i dati sensoriali sono quelli ge-

³ F. JACOB: *The Possible and the Actual*, Pantheon, New York, 1982.

nerati sulla tela e che vengono continuamente alterati per raggiungere quella visione unitaria che l'occhio dell'artista cerca, e che non può essere altro che un insieme di eventi percettivi essenzialmente simultanei.

Già Cennino Cennini, un artista della scuola di Giotto, nel primo trattato sulla pittura definisce questa come "l'arte di trovare cose non vedute" e Paul Klee sostiene "l'arte non riproduce il visibile, essa rende visibile"⁴. Particolarmente significativo Mondrian: "non solo la Scienza, ma anche l'Arte ci mostra la realtà che, dapprima incomprensibile, si rivela gradatamente attraverso le relazioni reciproche che sono intrinseche alle cose"⁵.

Su questo argomento torneremo nel prossimo capitolo. Ora vorrei insistere sulla tesi che Scienza e Arte traggono la loro energia creativa da una sorgente comune. A riprova di questo possiamo prendere in esame per esempio due momenti caratterizzanti nella storia della Scienza e dell'Arte: il periodo dell'Illuminismo, e quello che comprende la fine dell'Ottocento e il nostro secolo.

Le scoperte più importanti nella Scienza del XVII e del XVIII secolo sono state soprattutto la formulazione delle leggi della meccanica e della legge di gravitazione, che si basano sulla stabilità dei corpi celesti, e fondano tutto sui principi di conservazione, in particolare sulla conservazione della materia.

Lo spazio – separato dal tempo – è il luogo e il simbolo di questa stabilità: l'Universo appare abitato da certezze.

⁴ PAUL KLEE: *La théorie de l'art moderne*, Goutier, Bale, 1982.

⁵ PIET MONDRIAN: *Plastic Art and Pure Plastic Art*, Wittenbor, New York, 1945.

Da parte sua l'Arte si mantiene vicina alla natura: "Beauty is truth, truth beauty – that is all we know on earth, and ye need to know"⁶.

Anche la musica, come le Arti figurative, comincia ad esprimere maggiormente le emozioni umane: tuttavia non si può dire che Mozart sia un innovatore, egli rimane all'interno dello stile del suo tempo, e lo eleva a livelli mai raggiunti. E anche la musica di Beethoven contiene sempre qualche allusione alla speranza e alla salvezza finale. L'ultima parte della Missa Solemnis "Miserere nobis... dona nobis pacem" contiene una forte espressione di speranza.

Prendendo ad esempio invece il periodo che comprende la fine dell'Ottocento e il nostro secolo, si trova che verso la fine dell'Ottocento la Scienza comincia a cambiare, e così l'Arte, e l'inizio del nostro secolo appare senza dubbio molto ricco sia nel campo artistico che in quello scientifico: il periodo più ricco di attività creativa dopo il Rinascimento e l'età classica.

Sul finire dell'Ottocento Maxwell con l'elettromagnetismo rimette in discussione la natura della luce. Boltzmann elabora la meccanica statistica attraverso la quale entra in gioco il mondo microscopico, e il probabile comincia a sostituire il certo.

In Arte abbiamo l'impressionismo che sembra stranamente vicino alla fisica di Maxwell e Boltzmann. L'impressionismo appare come una rappresentazione delle interazioni tra la luce e gli oggetti. Il gioco della luce crea macchie, particelle di colore, che interagiscono tra di loro. Gli oggetti anziché massivi appaio-

⁶ JOHN KEATS: *Poesie*, Newton Compton Editori, Roma, 1973.

"Il bello è verità, bellezza è il vero e questo è tutto ciò che noi sappiamo in terra, e d'altro saper non giova".

no come fluidificati. Anche in Arte le leggi della natura sono diventate microscopiche.

In musica ricorderò Debussy tra gli innovatori che ne modificano il carattere creando uno stile che è il diretto analogo dell'impressionismo in pittura. Gli impressionisti creano un nuovo modo di guardare la natura, la musica di Debussy pone un accento particolare sul "colore" delle combinazioni di suoni.

Nella Scienza troviamo poi Planck con le teorie dei quanti. Einstein con la teoria relativistica di cui la dinamica classica è solo un caso particolare. Lo spazio e il tempo – completamente separati nella meccanica di Galileo e Newton – si fondono in un'unica unità geometrica: lo spazio-tempo. Materia e energia diventano equivalenti ed è la sola energia che si conserva. Inoltre, nelle analisi fisiche che cominciano in questo periodo, l'osservatore deve essere integrato con il sistema fisico osservato. Il concetto fisico della natura appare come trasfigurato.

Con lo studio della fisica su scala microscopica cambia anche la visione cosmologica. L'Universo non è più statico e protettivo, ma sede di fenomeni violenti in una evoluzione piena di scoppi improvvisi.

In pittura c'è una ricerca di nuovi modi di espressione: tutti gli aspetti della pittura contemporanea sono praticamente già presenti fin dall'inizio.

Il realismo della materia si è dissolto in Arte come in Scienza. L'Arte è artefice di sé stessa senza più riferimento a un reale che è esterno e anteriore. L'oggetto d'arte si riduce a un segno o una sapiente combinazione di segni. L'Arte si fa atto puro. Verso gli anni 60 si assiste a un florilegio di artisti concettuali che si potrebbero definire vicini alla metafisica, intesa come fisica che attende di essere dimostrata.

L'incertezza del conoscere, propria del microcosmo

fisico, si traduce in angoscia essenziale, e Lucio Fontana crea con le sue lacerazioni uno spazio pluridimensionato nella bidimensionalità della tela.

Per quanto riguarda la musica bisogna notare che nel nostro secolo il progresso tecnico ha introdotto la conservazione del suono, un fatto a tutta prima "incredibile". La musica si orienta alla ricerca del suono mai dato, e alla forza e all'invenzione creativa dell'uomo si aggiunge l'ampliamento delle possibilità tecniche degli strumenti a disposizione.

Tuttavia ci sono anche differenze inconciliabili tra Arte e Scienza.

Una intuizione scientifica significativa è un'esperienza obiettiva e dev'essere riproducibile e controllabile per mezzo di prove ripetute. In Arte il significato è un'esperienza soggettiva, unica e caratteristica del capolavoro che la esprime.

In Arte è impossibile separare la forma dal contenuto, mentre è spesso pedagogicamente utile farlo nella Scienza. Nell'Arte il modo in cui il contenuto è espresso ha un ruolo essenziale, ogni mutamento nel modo di espressione modificherebbe il contenuto. Le creazioni scientifiche invece non sono isolate e non possono essere considerate entità separabili. Esse diventano parte di un singolo edificio che viene costruito collettivamente dagli scienziati, e il cui significato si fonda sulla totalità dei contributi da molte fonti diverse e che rappresenta la visione del mondo scientifica. L'opera di Galileo, di Einstein e di altri grandi scienziati costituisce solo alcune delle pietre dell'edificio, anche se sono pietre grosse e in posizioni strategiche.

Anche nelle Arti si può dire che esista una specie di edificio collettivo: Mozart presuppone Haydn e Bach e Händel, e anche Schubert e Brahms non

avrebbero creato i loro capolavori senza Beethoven.

Nella cultura scientifica tuttavia esiste qualcosa che si può chiamare "progresso scientifico". Noi sappiamo e comprendiamo incontestabilmente di più rispetto al passato: la teoria della gravità di Einstein è più vicina alla "verità" di quella di Newton. La Scienza in altri termini si autocorregge.

In Arte sembra non esistere alcuna ragione per pensare che Picasso rappresenti un progresso rispetto a Raffaello, o per giudicare Alban Berg artisticamente più valido di Vivaldi. Anche in Arte la tendenza è verso una maggiore complessità e i mezzi di espressione diventano via via più ricchi: tuttavia mentre nelle Scienze questa tendenza è connessa a una genuina crescita nella comprensione della natura, parrebbe difficile sostenere che nell'Arte essa porti a forme più efficaci di espressione artistica.

Così anche se una fuga di Bach può talvolta essere paragonata alla formulazione e alla risoluzione di un problema matematico, anche se un'opera d'arte figurativa può essere letta come un insieme di proprietà di simmetria, rotte o conservate, come lo sviluppo di un'idea da una forma semplice a una complessa, queste analogie ignorano che l'Arte e la Scienza sono modi diversi di porsi dinanzi all'esperienza umana.

E il fatto che la cultura scientifica possa apparire meno attraente della cultura artistica è probabilmente legato anche ai nostri tempi psicologici, alle diverse scale temporali con cui percepiamo. Vediamolo con due esempi. Victor Weisskopf⁷, scienziato e uomo di cultura, dovendo parlare dell'origine dell'Universo, dopo aver spiegato attraverso il linguaggio scientifico

⁷ VICTOR WEISSKOPF: *The Joy of Insight*, 1991. Trad. Le gioie della scoperta, Garzanti, Milano, 1992.

come si potesse caratterizzarla come una improvvisa esplosione di luce di tremenda grandezza e forza, il famoso big-bang, per rendere in modo più efficace quello che voleva significare, ricorreva ad un'altra rappresentazione dello stesso evento facendo ascoltare un frammento della "Creazione" di Haydn. Qui un coro di angeli canta con bella armonia "E Dio disse: Sia la luce". Poi alle parole "e la luce fu" l'intero coro e l'orchestra esplodono in uno sfolgorante accordo in do maggiore. È certo una rappresentazione dell'inizio del mondo più impressionante.

Se volessi invece descrivervi il particolare potere di suggestione che si prova quando sperimentando si trova che i numeri ricavati nelle misure rivelano coerenza nel loro insieme, espressione di una autentica realtà preesistente, leggerei come lo dice Richard Feynman uno dei maggiori scienziati del nostro secolo:

"... io volevo riportare una emozione che io ho sulla bellezza del mondo. È difficile descriverla perché è una emozione. È analoga al sentimento che uno ha nella religione e che ha a che fare con Dio che controlla ogni cosa in tutto l'Universo: c'è un senso di generalità che voi sentite quando pensate sul come le cose, che appaiono così diverse e che si comportano in modo così diverso, sono tutte riconducibili alla stessa organizzazione, le leggi fisiche. È un apprezzamento della bellezza matematica della natura, di come essa lavori all'interno: una presa di coscienza che il fenomeno che vediamo risulta dalla complessità del lavoro interno fra gli atomi; un sentimento di quanto drammatico e meraviglioso esso sia. È un sentimento di meraviglia – di meraviglia scientifica – ..."⁸

⁸ R. P. FEYMAN: *Surely you're joking, Mr Feynman*, Bantam, New York, 1986. Trad. "Sta scherzando, Mr. Feynman!", Bologna: Zanichelli, 1988.

Una descrizione che a mio avviso è un miracolo di poesia, nella quale la conoscenza scientifica è inclusa nella contemplazione del fenomeno.

Osservare e vedere

L'Arte e la Scienza, due mondi diversi legati da molte affinità, hanno una lunga tradizione di stimoli reciproci, ma c'è un esempio nella storia delle interazioni tra Arte e Scienza che io trovo particolarmente affascinante.

Il mio esempio riguarda Galileo e la immensa forza della immaginazione iconica, o per meglio dire dell'abilità di formare immagini mentali utili a partire da elusive immagini ottiche, e, di conseguenza, di convertire vaghe percezioni in solida conoscenza. Questo esempio, che ora descriverò, si deve ad uno studio dello storico dell'arte Samuel Y. Edgerton, Jr.⁹. Esso prova la grande differenza tra osservare e vedere e mostra come Arte e Scienza concorrano per farci superare la "visione ordinaria" della realtà.

Forse non tutti sanno che qualche mese prima che Galileo a Padova, dall'orto di casa sua, puntasse verso il cielo il suo cannocchiale, un altro matematico e astronomo, Thomas Harriot, a Londra, aveva già osservato il cielo attraverso un cannocchiale.

Fu infatti solo recentemente che le osservazioni della luna fatte da T. Harriot furono scoperte da J.W. Shirley¹⁰ in un'analisi sistematica dei più di 9000 fogli

⁹ SAMUEL Y. EDGERTON, JR.: *The heritage of Giotto's Geometry: Art and Science on the Eve of the Scientific Revolution*, Cornell University Press, 1992, Ithaca, London. Ch. 7 "Geometrization of Astronomical Space": Galileo Florentine "Disegno", and "The Strange Spottedness of the Moon".

¹⁰ JOHN W. SHIRLEY: *Thomas Harriot "A Biography"*, Oxford University Press, New York 1983.

che costituivano la documentazione degli studi dell'Harriot. Queste osservazioni, che ora a noi appaiono dimostrare con evidenza che la natura della luna non differisce da quella della terra, non portarono tuttavia Harriot ad alcuna conclusione.

Appare assai interessante quindi paragonare le osservazioni di Galileo e di Harriot e cercare di capire perché le conclusioni alle quali essi giunsero siano state così diverse. Devo dire che, benchè non risuoni completamente con tutta l'analisi di Edgerton, tuttavia sono fortemente colpita da come egli attraverso l'Arte riesca ad analizzare in profondità un fatto così interessante della storia della Scienza.

Tutti e due, Galileo e Harriot, osservarono la luna e, fortunatamente, le osservazioni di entrambi sono ancora ben documentate. In entrambe le osservazioni sono evidenti le anomalie della superficie della luna (con il termine anomalia si intende una irregolarità nelle misure astronomiche, o, più precisamente, la deviazione dall'aspettazione).

Tuttavia, mentre Galileo traeva dalle sue osservazioni le ben note conclusioni che erano destinate a cambiare il mondo, Harriot rimetteva le sue nel cassetto, non riconoscendone l'interesse.

Nella fig. 1 sono mostrati i minuziosi disegni fatti da Galileo che rappresentano le sue osservazioni delle fasi della luna, nella fig. 2 una delle osservazioni che Harriot aveva fatto qualche mese prima di Galileo.

I disegni di entrambi, anche se con una diversa accuratezza, illustrano come la linea che divide l'area della luna illuminata da quella scura, la falcetta, appaia frastagliata anzichè essere continua come ci si sarebbe aspettato se la luna fosse stata, in accordo con la cultura del tempo, una sfera perfetta, e mettono in evi-

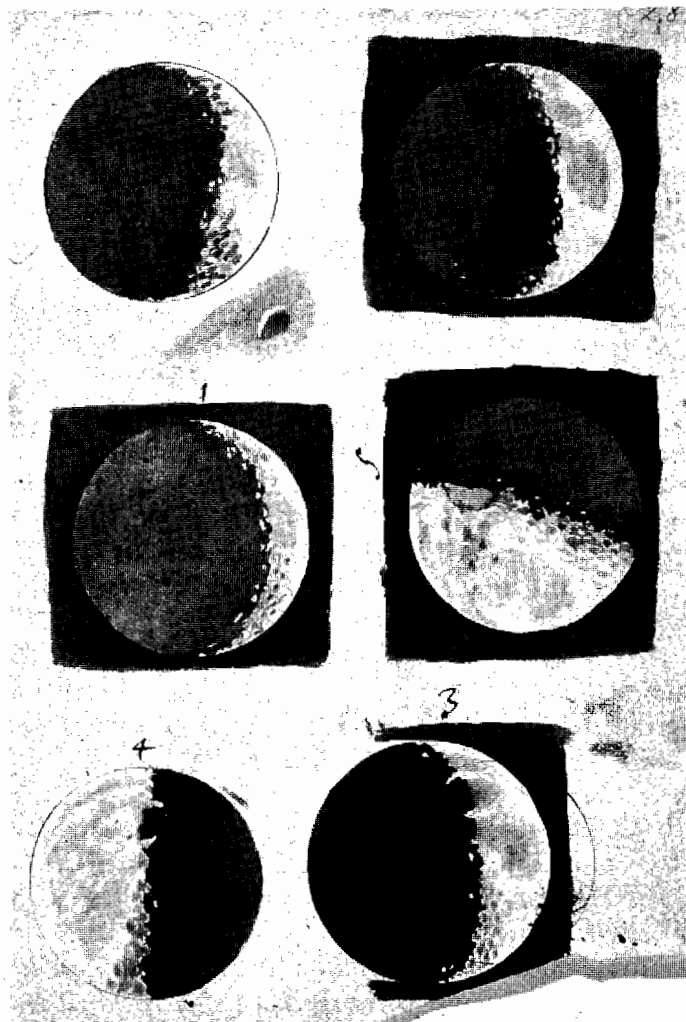


Fig. 1

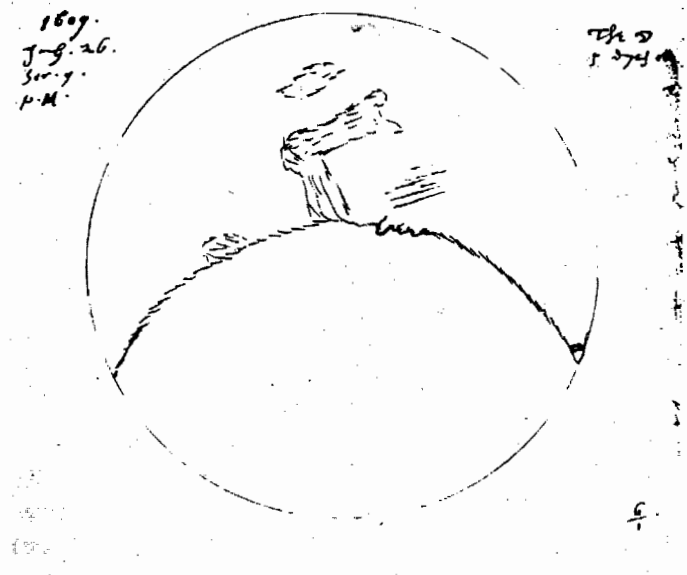


Fig. 2

denza come entrambi, Galileo e Harriot, "osservarono" lo stesso fenomeno.

Qui va ricordato che all'epoca la cultura filosofica europea che aveva accettato la Aristotelizzazione della Filosofia naturale e poi la cattolicizzazione di Aristotele, era solita rappresentare la luna come una sfera perfettamente liscia e immutabile, simbolo dell'Universo incorruttibile al di là della terra. E anche in Inghilterra l'anti-aristotelico Francesco Bacone era convinto che la luna avesse una forma assolutamente sferica.

Lo schizzo delle prime osservazioni di Harriot che porta la data "1609, 26 luglio, 9 p.m., primo quarto", benchè abbastanza semplice e sommario, illustra chiaramente la linea che separa la zona della luna illuminata da quella scura. Questa è disegnata con brevi tratti sfilacciati che dimostrano che lui non osservò una linea continua come ci si sarebbe aspettati se la luna fosse stata una sfera perfetta. Ma evidentemente Harriot non si rese conto del perché questa linea fosse frastagliata e non commentò il fatto.

Egli "vide", ma le teorie del tempo sulla perfezione della luna gli impedirono la comprensione di ciò che aveva visto. Ripose quindi tra le sue carte le sue osservazioni, nelle quali non aveva trovato nulla di eccitante, e non pubblicò mai i suoi risultati.

Vediamo invece Galileo: egli aveva cominciato a guardare la luna con il cannocchiale a partire dalla fine di novembre, e quindi ne seguì le fasi con molta attenzione e ne riportò le osservazioni in numerosi disegni.

Anche Galileo osservò che la linea di separazione tra le zone illuminate e le zone oscure della luna era frastagliata, ma la lesse come evidenza di irregolarità della superficie dovute a montagne e valli, e usò nei

suoi disegni la tecnica del chiaro-scuro per rappresentare il buio e la luce in modo da evidenziare protuberanze e depressioni della superficie. Galileo descrisse subito, e molto bene, ciò che aveva osservato e comunicò con grande prontezza i risultati delle sue osservazioni nel *Siderus Nuncius*¹¹ che apparve a Venezia nel marzo 1610 e che egli scrisse in latino per assicurargli una larga diffusione.

Ma leggiamo Galileo. La luna a Galileo apparve "non levigata, uniforme ed esattamente sferica, come gran numero di filosofi credette di essa, ma ineguale, scabra e con molte cavità e sporgenze, non diversamente dalla faccia della terra, variata da catene di monti e profonde valli"¹².

Credo che quando Galileo vide il paesaggio lunare, e lo spettacolo dei crateri e delle montagne le cui ombre si allungavano e riducevano lentamente fu preso sì dalla loro bellezza, ma ancora più dall'idea che la luna assomigliasse alla terra. Oggi noi non prestiamo attenzione a ciò che differenzia la superficie lunare da quella terrestre, la loro somiglianza fisica ci sembra banale. Ma per Galileo i monti e i crateri lunari portavano una evidente smentita alla differenza che Aristotele pretendeva di stabilire tra i corpi celesti e la terra. Egli sentì che la vecchia concezione aristotelica si stava sbriciolando. E certo solo un pensatore che incarnava tutta la potenza e l'audacia intellettuale della sua epoca non poteva fermarsi all'osservazione.

Galileo "vide" che non esistevano differenze qualitative tra la terra e la luna, e riuscì anche a calcolare, in base alle ombre formate dai picchi, che le monta-

¹¹ G. GALILEI: *Siderus Nuncius, Venetiis, apud Thomam Baglionum, 1610.*

¹² G. GALILEI: Op. citata.

gne dovevano essere oltre i 6000 metri, un valore assai vicino a quello della Scienza moderna, osando stabilire il principio dell'universalità delle leggi fisiche, il principio oggi noto come "simmetria galileiana".

I disegni del Siderus Nuncius furono sconvolgenti, talmente era radicata la convinzione che la luna, in quanto corpo celeste, era un oggetto perfetto: le osservazioni di Galileo sfatavano il principio metafisico della distinzione essenziale qualitativa tra cielo e terra, l'ipotesi tolemaica, la stessa visione teleologica aristotelica-scolastica e affermavano la validità illimitata del pensiero scientifico.

La tesi di Edgerton è che l'essenza della spiegazione alla domanda sul perché T. Harriot, che aveva os-

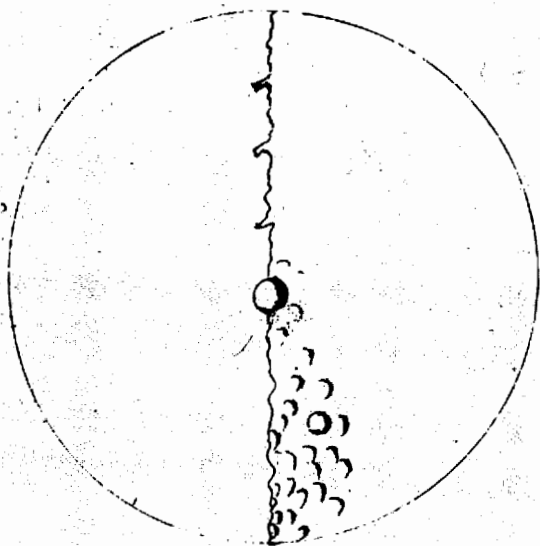


Fig. 3

servato ancora prima di Galileo le disuniformità della superficie della luna, avesse risposto nel cassetto le sue osservazioni, senza probabilmente provare l'emozione sconvolgente che aveva provato Galileo, stia – a parte una possibile maggiore disponibilità di Galileo a prendere in considerazione un universo copernicano in cui pianeti e satelliti potevano essere simili – nella loro diversa attitudine a visualizzare, nel diverso modo in cui avevano allenato gli occhi a essere strumenti dell'immaginazione. Ad Harriot sarebbe infatti mancata la struttura nella quale potessero trovar posto le rivelazioni del suo telescopio. Galileo invece aveva la vista educata a "vedere" le irregolarità della sfera della Luna illuminata dal sole.

Anche Harriot, un anno più tardi rispetto alle prime osservazioni, dopo aver letto il Siderus Nuncius, quando oramai chiunque era capace di vedere attraverso un cannocchiale queste fino allora mai viste "montagne e valli ombrose", "vide" i crateri e le loro ombre come appaiono nel disegno, (fig. 3), del Luglio 1610, senza però rilevarne l'importanza.

Nell'Inghilterra di Harriot del 1609 l'Arte infatti aveva trovato la sua espressione migliore nella parola – basta pensare a Shakespeare – anziché nel campo delle arti visive. In effetti in questo campo l'Inghilterra era molto indietro rispetto all'Italia, mentre Galileo, a Firenze prima e a Padova e a Venezia poi, aveva potuto godere una grande ricchezza artistica e interessarsi allo studio e all'insegnamento della prospettiva. Così l'arte di rendere la prospettiva con il chiaro-scuro era uno strumento che Galileo conosceva bene, e gli fu facile comprendere il significato delle proiezioni delle ombre quando queste gli si presentarono nel 1609 nel contesto completamente nuovo del campo visivo del cannocchiale. Ed è così, sostiene Edgerton, che gli

fu "naturale" trasformare, attraverso la sua mente precondizionata, i dati dell'esperienza in un fenomeno di grande interesse scientifico, anticipando attraverso il suo strumento ottico, anche se ancora primitivo, il modo in cui gli scienziati di tutto il mondo sarebbero presto arrivati a vedere e a comprendere i fenomeni che si verificano nel sistema solare.

Galileo fu infatti la prima persona che realizzò la potenzialità di uno strumento come l'"occhiale": la Scienza non dipendeva più dalle impressioni dei sensi, come in questo caso la vista, ma piuttosto dal dato sperimentale di un apparato diventato mediatore delle impressioni dirette della natura.

Questo caso è esemplare nel dimostrare la potente miscela necessaria per fare Scienza: solidi dati sperimentali aggiunti a una grande abilità matematica e pratica e a presupposti teorici, tutti operanti insieme nel teatro della mente. E nell'ambito di questa miscela, l'abilità di usare l'immaginazione visiva si è spesso rivelata cruciale.

In una famosa lettera a Jacques Hadamard, Einstein esprimeva così l'importanza dell'immaginazione visiva: "Le parole e il linguaggio, nella loro forma scritta o parlata, non sembrano avere alcun ruolo nei meccanismi del mio pensiero. Le entità psichiche che sembrano essere gli elementi costitutivi sono certi segni e immagini più o meno chiare che posso volontariamente produrre e combinare..."¹³.

Quanto a Galileo che scriveva al Vinta il 30-1-1610: "io sono d'infinito stupore, così infinitamente rendo grazie a Dio, che si sia compiaciuto di far me solo primo osservatore di cosa così ammiranda e te-

¹³ J. HADAMARD: *The Psychology of Invention in the Mathematical Field*, New York 1954.

nuta a tutti i secoli occulta"¹⁴, col tempo dovette rendersi conto sempre più chiaramente che la potenza logica ed empirica della verità non sarebbe bastata a convincere; e quando più tardi la Scienza ebbe acquisito questa forma di convinzione, gli scienziati non furono più capaci di capire i motivi che avevano spinto Galileo a battersi con tanto accanimento perché questo avvenisse. Né Spinoza né Newton avrebbero potuto capirlo. Einstein scrisse: "Per quanto riguarda Galileo, io me lo raffiguravo diversamente. Senza dubbio egli ha cercato la verità più appassionatamente di molti altri. Ma non si capisce perché un uomo maturo si accanisca a rendere partecipe di questa verità una folla superficiale e minata da interessi meschini"¹⁵.

E nel mondo di oggi infatti appare che si sia come perduto il gusto per quei dibattiti che impegnarono tante energie e tanta attenzione in passato. Mentre ancora all'inizio del secolo le discussioni – per esempio sul valore fondamentale della discontinuità, dell'indeterminazione, della casualità – interessarono scienziati, filosofi e uomini di cultura, oggi solo pochissimi studiosi amano confrontarsi sulle questioni di principio.

Per uno scienziato infatti non era affatto normale affrontare i complessi problemi inerenti al proprio campo di ricerca senza provare interesse, o addirittura ignorando completamente, il sapere umanistico. Non esisteva un confine vero e proprio tra Filosofia e Scienza, i grandi scienziati erano anche dei grandi filosofi.

¹⁴ G. GALILEI: *Lettera a Belisario Vinta del 30 gennaio 1610*. In G. Galilei, opere, Ed. Naz. a cura di A. Favaro con I. Del Lungo e V. Marchesini.

¹⁵ C. SEELING: *Albert Einstein*, Zurigo, 1960, pp. 210-211.

Il progressivo distacco tra Scienza e Filosofia appare dovuto almeno a due ordini di ragioni: da una parte – per quanto riguarda la Scienza – essa è ai nostri giorni più potente e più interessante che mai, sia come prodotto, sia come processo. Le costruzioni teoriche e le tecniche sono oramai sofisticate al di là di ogni aspettativa, ed estendono progressivamente il loro controllo sui fenomeni, con un numero relativamente ridotto di concetti fondamentali e di metafore che costituiscono l'armatura adatta a sostenere le strutture complesse di specializzazioni molto eterogenee. Tutto questo sembrerebbe far sì che i cardini filosofici comuni alle varie discipline scientifiche fossero più evidenti che mai, ed è invece questo quello che manca.

Come un paradosso che ha qualcosa di perverso, mentre la serie continua dei successi della Scienza ha cominciato a restituire credito all'idea di un Universo ordinato e spiegabile, l'enorme successo del riduzionismo, il suo metodo chiave, è stato uno svantaggio per la ripresa in blocco del programma dell'Illuminismo. Proprio perché l'informazione scientifica aumentava a ritmo esponenziale, la maggior parte dei ricercatori si interessava poco all'unificazione del sapere e meno ancora alla Filosofia.

Tuttavia nei fatti lo scienziato ha bisogno e si serve, più o meno consapevolmente e apertamente, di una Filosofia.

E il pensiero scientifico attuale, appare ancora dominato dai grandi temi fondamentali – presupposti di per sé non suscettibili di verifica o di falsificazione – che indirizzano alla ricerca dell'ordine, ricerca costantemente disciplinata dalle responsabilità finali cui è tenuta nei confronti dell'esperienza.

Nel contempo, per quanto riguarda la Filosofia, qui

si sono sviluppate alcune tendenze estremistiche che hanno messo in discussione il valore conoscitivo della Scienza e che secondo Paolo Rossi "hanno le radici in un profondo senso di impazienza di fronte alla incapacità della Scienza di far scomparire l'angoscia di fondo dell'uomo e di risolvere, una volta per sempre, tutti i suoi problemi"¹⁶.

Negli ultimi trent'anni infatti l'ideale dell'unità del sapere, che il Rinascimento e l'Illuminismo ci avevano lasciato in eredità, è stato in larga misura abbandonato mentre gran parte dei problemi che affliggono quotidianamente l'umanità si possono risolvere solo integrando il sapere delle Scienze naturali con quello delle discipline umanistiche.

E allora appare più che mai necessario che gli studiosi riprendano a colloquiare in modo costruttivo, in modo che il sapere umanistico si avvicini alle Scienze e in parte si fonda con queste.

E le Accademie possono ridiventare l'occasione e il luogo per questo.

¹⁶ PAOLO ROSSI: *Storia della Scienza moderna e contemporanea*, Vol. III, Ed. UTET, 1988.