

**«La natura è piena di infinite ragioni,
che non furono ma in isperienza»**

**Sulla coscienza teoretica leonardesca e il suo interesse
per la tecnica**

di *Fabio Minazzi*

fabio.minazzi@uninsubria.it

In his studies on Leonardo, Antonio Banfi emphasized how the dimension of studying technique constitutes a privileged reality within the work of Leonardo da Vinci. In this context, Leonardo devoted so much space to mechanics and mathematics, coming to understand how the investigation of nature requires a new approach and a new abstraction. The relationship between art and science was thus configured in Leonardo as a new cultural and civil paradigm that still today constitutes a progressive reference program.

Keywords: Technique, Mechanics, Mathematics, Abstraction, Art and science

«Ma per il vero si può credere che l'animo suo
grandissimo ed eccellentissimo per essere troppo
volonteroso fusse impedito, e che il voler cercar sempre
eccellenza sopra eccellenza e perfezione sopra
perfezione ne fusse cagione; talché l'opera fusse
ritardata dal desio, come disse il nostro Petrarca»

Giorgio Vasari, *Vita di Lionardo da Vinci*¹

1. Arte e scienza in Leonardo secondo la prospettiva banfiana

Nel suo intervento di chiusura del congresso toscano di studi leonardeschi del gennaio 1953, *Leonardo e l'uomo moderno*, anticipato, col titolo *Leonardo e la società moderna*, sulla rivista *Società* del 1952, Antonio Banfi ha molto

¹ Giorgio Vasari, *Le vite de' più eccellenti pittori, scultori e architettori*, Salani Editore, Firenze MCMLXIII, 7 voll. vol. III, pp. 385-413, la citazione è a p. 400.

insistito nel mettere in rilievo come per il genio di Vinci l'arte non fosse affatto «imitazione», bensì «ricerca» della realtà². Una ricerca «intima, infinita partecipazione», in virtù della quale l'arte si configura, specificatamente, come «il primo strumento di scoperta della realtà».

In questa originale e feconda prospettiva critica per Leonardo arte e scienza non possono che esser intimamente connesse, giacché, in ultima analisi, rappresentano due volti o, se si preferisce, due aspetti fondamentali e complementari di un medesimo processo, operoso e conoscitivo, che ha quale suo punto archimedeo di riferimento la «scoperta della realtà», ovvero il suo studio, il suo approfondimento critico ed anche il suo progressivo “dominio concettuale”, ovvero la sua più intima comprensione critica ed effettiva. Esattamente all'interno di questo peculiare ed originale orizzonte ermeneutico, Leonardo ha concepito il rapporto tra arte e scienza secondo un paradigma affatto innovativo, di cui la cultura storico-artistica e scientifica successiva ha tuttavia smarrito non solo il preciso senso ermeneutico, ma anche il suo stesso Dna costitutivo. Non per nulla la stessa storica scissione tra le due culture³ sarà via via sempre più conclamata e variamente affermata, perlomeno nella cultura degli ultimi tre secoli della modernità – appunto dal XVII al XX secolo. In questa prospettiva sarà allora, e certamente non a caso, proprio questo intimo e decisivo nesso tra arte e scienza ad essere

² Il testo banfiano *Leonardo e l'uomo moderno* è stato pubblicato dall'Accademia Toscana di Scienze e Lettere «La Colombaria» nel volume contenente gli *Atti del Convegno di Studi Vinciani* (Olschki, Firenze MCMLIII), simposio indetto dalla Unione regionale delle province toscane e dalle Università di Firenze, Pisa e Siena svoltosi a Firenze-Pisa-Siena il 15-18 gennaio 1953. Ma, come accennato nel testo, la relazione conclusiva di Banfi era stata già anticipata su *Società*, rivista trimestrale (di Firenze), a. VIII, n. 2, giugno 1952, pp. 197-219. Successivamente questo testo è stato ripubblicato nel volume A. Banfi, *Scritti letterario*, a cura di Carlo Cordiè, Editori Riuniti, Roma 1970, pp. 55-73, nel quadro dell'edizione delle *Opere di Antonio Banfi*. Tutte le citazioni presenti nel testo si riferiscono sempre a questa riedizione del 1970.

³ A questo proposito rimangono fondamentali le considerazioni svolte da Giulio Preti nel suo *Retorica e logica* (Einaudi, Torino 1968, poi riedito ivi 1969), per il quale sia tuttavia ora lecito rinviare alla Nuova edizione emendata e arricchita a cura, con Introduzione e note di Fabio Minazzi (Bompiani, Milano 2018).

variamente trascurato, negletto per essere anche decisamente negato, trasformandolo spesso in un dichiarato obiettivo polemico.

Per Leonardo, invece, con un singolare e fecondo rovesciamento prospettico, occorre invece saper sempre scorgere (e praticare operativamente!) il profondo e decisivo nesso che intreccia l'attività artistica con quella scientifica. Certamente il Leonardo consapevole dell'esistenza di tale intima relazione sussistente tra l'ambito della ricerca artistica e quello della ricerca scientifica è naturalmente un Leonardo maturo, che si è lasciato decisamente alle spalle – e in modo criticamente decantato – la visione «ancora nebbiosa del neoplatonismo»⁴ propria dell'umanesimo fiorentino in cui ha esordito nei suoi primissimi tentativi artistici e di riflessione. Certamente questo diverso Leonardo è proprio quello maturato e germogliato entro la vivente cultura milanese, la quale è in genere storicamente intessuta e vivificata da «un realismo semplice e schietto», da una «positiva chiarezza ed obiettività intellettuale» che possiede «la sua sicurezza e la sua gioia solo nell'opera concreta, nel lavoro collettivo, nella soddisfazione del costruire continuo e progressivo».

«Una cultura milanese che si contraddistingue – sono sempre incisive parole banfiane – grazie a quell'infinita fioritura, varia, differenziata, a volte paradossale che sorge ovunque tra noi, nella città accogliente e curiosa, appassionata e severa, non mai indifferente, perché sa che, in fondo, solo la vita giudica e vaglia. La cultura milanese vive in questa ampiezza; ciò che l'interessa sono i problemi universalmente umani da qualsiasi parte essi vengano, ciò che l'appassiona è l'energia spiritualmente costruttiva ed espansiva, ciò che l'incuriosisce è il nuovo, non perché nuovo, ma perché principio di rinnovate energie, ciò che ama è la chiarezza, l'efficacia, la fede.

⁴ Rubo questa incisiva espressione banfiana dal suo contributo del 1952, già citato, *Leonardo e la civiltà moderna*, dove si legge nel penultimo capoverso del saggio, espressione che nella successiva edizione di questo saggio nel volume del 1953 edito da Olschki, è stato invece soppresso per lasciar luogo al seguente inciso «Così dall'esperienza pervasa nel senso di vita reale» (*op. cit.*, p. 72).

A nessuno che operi veramente nega il suo posto, a tutti consente di provarsi e di rischiare»⁵. Certamente questi sono compiti ed intenti tecnico-operativi che, in parte, già affiorano nella nota lettera di Leonardo a Ludovico il Moro⁶, quando il Nostro invitò al *dominus* milanese una sorta “*curriculum*” in cui sottolineava la sua piena disponibilità a svolgere persino spettacoli, giochi e scherzi per la corte e il popolo milanese, accanto ad altre opere strategiche ed innovative di architettura bellica, di idraulica, di bonifica dei terreni, dichiarando persino di poter costruire vari tipi di bombarde, mortai, insieme a *briccole, managani, trabucchi, passavolante, gatti* e molte altre analoghe macchine guerresche. Tuttavia, proprio questa sua forte propensione per l’operosità tecnica, maturerà e fiorirà proprio a contatto diretto, fecondo e stabile con la cultura milanese, la quale sempre esalta, per sua intrinseca vocazione storico-civile, proprio questa attitudine squisitamente operativa e costruttiva che in Leonardo assumerà infine un afflato decisamente universale e teoretico, affatto particolare e sempre decisamente innovativo ed originale.

In questa precisa prospettiva Leonardo tiene sempre ben presente l’intreccio che deve sapersi tessere tra *ragione* ed *esperienza*. Ma a questo proposito va subito rilevato come la sua non sia più, certamente, la tradizionale “esperienza” degli antichi, basata, come è noto, sui *quinque sensibus* della tradizione occidentale. Ma, d’altra parte l’esperienza

⁵ A. Banfi, *Cultura milanese* apparso originariamente nel volume *La Luna nel corso. Pagine milanesi raccolte da* Luciano Anceschi, Giansiro Ferrara, Giorgio Labò, Ernesto Treccani, Corrente Edizioni, Milano 1941, pp. 320-324, dove le citazioni riportate nel testo si leggono, rispettivamente, a p. 321 e pp. 322-323. Questo testo è stato poi riedito nel volume banfiano già citato *Scritti letterari* alle pp. 259-262. In relazione al soggiorno milanese di Leonardo è da tener presente quanto documenta Giovanni Ambrogio Mazenta, *Alcune memorie dei fatti di Leonardo da Vinci a Milano e dei suoi libri*, ripubblicate e illustrate da D. Luigi Grammatica, Prefetto della Biblioteca Ambrosiana, Presentazione di Massimo Rodella, La Vita Felice, Milano 2008 in cui, tra l’altro, si ricorda la «fama dei lavori idraulici di Leonardo, che doveva essere più che mai viva in Milano» (p. 81), unitamente a quanto rileva Luigi Bulferetti, *Leonardo l’uomo e lo scienziato*, Edizioni Rai, Torino 1966, pp. 25-82.

⁶ Per gli scritti di Leonardo occorre in primo luogo riferirsi, naturalmente, al volume di Leonardo da Vinci, *Scritti scelti*, a cura di Anna Maria Brizio, Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino 1966² (poi ristampata nel 1973, edizione da cui cito direttamente). In quest’opera la lettera a Ludovico il Moro si legge alle pp. 631-633.

leonardiana non è ancora, naturalmente, l'*esperienza sperimentale*, ovvero la «sensata esperienza» propria della scienza galileiana. Tuttavia, proprio l'intreccio da lui teorizzato e praticato tra l'esperienza e la ragione distacca, comunque, la sua nozione dell'esperienza dalla «*mera palpatio*» di cui parlerà ancora un filosofo della tecnologia come Francis Bacon, ricordando come a suo avviso proprio questa esperienza sensibile della palpazione non producesse tanto una «informazione» conoscitiva, quanto una sorta di fondamentale meraviglia stupefacente. Del resto per meglio intendere la precisa ed innovativa nozione leonardesca dell'esperienza basterebbe ricordare come il genio di Vinci la studi e la qualificò progressivamente anche utilizzando lo strumento del *disegno*. In Leonardo, come del resto ancora sottolinea Banfi, proprio il disegno è

destinato a precisare, sotto il senso generico della vitalità del reale, le strutture, i rapporti, le linee di forza. È infatti il disegno che lo guida nei rilievi geologici e nelle analisi anatomiche, che gli precisa l'architettura del corpo umano e le condizioni d'applicazione in esso delle leggi meccaniche. E ciascuno sa con che precisione di sezioni penetra nella costituzione del cervello, del cuore, dell'utero, dell'embrione, e come a rilevare con precisione le cavità usa delle iniezioni di cera liquida. Nel campo meccanico i suoi disegni sono sempre vere e precise *esperienze mentali*⁷.

In tal modo la ricerca operativa di Leonardo è sempre più volta ad un'analisi *strutturale* della realtà, riuscendo a far emergere la *trama relazionale* di ciò che prende in diretta considerazione, sia pur da differenti punti di vista. In questo senso si può allora certamente rintracciare nell'opera di Leonardo la presenza, più o meno esplicita o anche più o meno affievolita e stratificata, di molteplici e persino contrastanti elementi che hanno variamente accompagnato e contraddistinto la complessa fioritura della stessa cultura della *renovatio* rinascimentale. In questo orizzonte interpretativo come allora dimenticare la filologia umanista e il suo specifico ruolo emancipativo (a proposito del quale basterebbe del resto riferirsi a Lorenzo Valla, filosofo del linguaggio autore del *De falso credita et ementita*

⁷ Cfr. A. Banfi, *Scritti letterari, op.cit.*, p. 69, il corsivo è mio.

*Costantini donatione*⁸)? Oppure come trascurare il ruolo svolto dal matematismo meccanico del mondo dei tecnici rinascimentali (ben documentato da Paolo Rossi Monti nel suo *I filosofi e le macchine*⁹)? Oppure, ancora, come non richiamare alla mente il ruolo e la funzione che l'empirismo nominalista ha storicamente svolto prendendo spunto dalle sue più profonde radici occamiste? E, ancora, come poi dimenticare lo studio dei problemi fisici e di quelli meccanici sollevati dall'antica cultura alessandrina ed anche da quella araba (su cui ha giustamente insistito Lucio Russo nel suo felice volume *La rivoluzione dimenticata*¹⁰)? Esattamente lungo questa complessa "pista", storicamente assai articolata, Leonardo da Vinci si muove in modo affatto originale, facendo infine emergere una *nuova coscienza metodica* che non si può non ricollegare agli elementi della ricerca scientifica che saranno successivamente propri e specifici del programma scientifico galileiano. Certamente in Leonardo non esiste ancora quella continuità, quasi "monomaniacale" e pure fondativa, della ricerca scientifica che contraddistingue *in positivo*, complessivamente, l'opera galileiana, tuttavia per Leonardo è del tutto evidente che «la natura è piena d'infinite ragioni, che non furon mai in isperienza»¹¹. Ma come si può allora sondare criticamente la stessa "sordità" della natura? Non è infatti un caso rilevare come Leonardo, proprio riflettendo sulla necessità presente in natura, si rivolga all'indagatore del mondo con il seguente, emblematico, motto: «o speculatore delle cose, non ti laudari di conoscere le cose, che ordinariamente, per sé medesima la natura conduce; ma rallegrati di conoscere il fine di quelle cose che son disegnate dalla mente tua»¹². Se è vero che Leonardo fu certamente e variamente influenzato dal neoplatonismo religioso ed idealista fiorentino, è anche vero

⁸ Cfr. Lorenzo Valla, *La falsa Donazione di Costantino da falsari spacciata per vera e con menzogna sostenuta per vera*, a cura di Gabriele Pepe, Ponte alle Grazie, Firenze 1992.

⁹ La prima edizione è apparsa nel 1962 presso Feltrinelli a Milano.

¹⁰ Feltrinelli, Milano 1996.

¹¹ Leonardo, *Scritti scelti*, cit., p. 612.

¹² Leonardo, *L'uomo e la natura*, Introduzione e cura di Mario De Micheli, Feltrinelli, Milano 1991 (ma la prima è del 1952), pp. 52-53.

che riuscì infine a decantare criticamente questa sua giovanile esperienza concependo il principio organico della razionalità della natura e dello stesso universo intero. In questa chiave prospettica la razionalità della natura può allora essere conosciuta, indagata ed utilizzata *operativamente* proprio grazie all'individuazione della *necessità* sempre operante nei fenomeni naturali, sapendo così risalire dagli effetti alle cause. Entro questo nuovo orizzonte concettuale ed operativo Leonardo può così delineare una netta cesura fondamentale rispetto alla precedente tradizione metafisica per aprirsi ad una nuova conoscenza della natura in grado di penetrare e cogliere le leggi necessarie proprie e specifiche dell'universo naturale. «Il fine di quelle cose che son disegnate dalla mente tua» indica proprio la consapevolezza che solo cogliendo la legge necessitante che presiede allo sviluppo delle realtà naturali si può renderne ragione, essendo così in grado di conoscere proprio quella necessità naturale che ci consente, infine, di operare entro la stessa natura onde poter infine conseguire alcuni nostri fini particolari. In tal modo si instaura un gioco assai complesso e decisamente entro il quale, per dirla baconianamente, *non nisi parendo natura vincitur*. Leonardo si inserisce ed anticipa proprio questo nuovo scenario grazie al quale la scienza si configura come un mezzo fondamentale per la trasformazione della realtà. Ma questo nuovo scenario nasce anche dalla capacità di saper voltare decisamente le spalle alla “stotizia” dei tradizionali “sofismi” propri della tradizione metafisica. Scrive ancora Leonardo:

O stultitia umana, non t'avedi tu che sei stata teco tutta la tua età e non ài ancora notizia di quella cosa che tu più possiedi, cioè della tua pazzia, e vuoi poi colla moltitudine dei sofistichi ingannare te e altri...

Mia intenzione è allegare prima la esperienza e poi colla ragione dimostrare perché tale esperienza è constrecta in tal modo così ad operare, e questa è la vera regola come li speculatori delli effetti naturali àno a procedere

Gli speculatori intelligenti degli effetti naturali devono quindi essere in grado di saper intrecciare ragione ed esperienza, onde poter individuare quella necessità immanente al comportamento della natura, giacché «la

necessità è maestra e tutrice della natura. La necessità è tema e inventrice della natura, e freno e regola eterna»¹³. Esattamente entro questo nuovo orizzonte metodico e concettuale – in cui la razionalità deve saper penetrare criticamente l’esperienza, onde cogliere le connessioni costanti sussistenti tra i differenti fenomeni naturali, mentre, e di contro, l’esperienza svolge un ruolo altrettanto discriminante rispetto alle molteplici ragioni che possono essere variamente immaginate dal ricercatore – si avvia il gioco della conoscenza umana che non deve più inseguire la pretesa di poter mettere capo ad una conoscenza assoluta della realtà. Semmai Leonardo da Vinci si accontenta di poter cogliere un “filo di verità” rispetto all’intricata e complessa matassa della realtà naturale. Tuttavia, storicamente parlando, proprio la possibilità dell’individuazione di questo pur flebile “filo di verità” ci ha infine collocato sulla strada che porta alla scienza galileiana e al suo progressivo incremento critico attatosi negli ultimi tre secoli.

Ma come concepire quelle «infinite ragioni» di cui la natura sarebbe «piena», pur non essendo mai «in esperientia»? In ultima analisi si può rispondere a questa domanda decisiva, riferendosi all’individuazione di un’apoditticità che si rivela esattamente come una *necessità* operante entro la stessa natura. Per Leonardo è evidente come «nessuna umana investigazione si può dimandare vera scienza, s’essa non passa per le mathematiche dimostrationsi, e se tu dirai che le scienze, che principiano e finiscono nella mente, abbino verità, questo non si concede, ma si nega, per molte ragioni, e prima, che in tali discorsi mentali non accade esperienza, senza la quale nulla dà di sé certezza»¹⁴. La matematica consente di introdurre euristicamente nella natura il disvelamento delle necessità presenti entro le relazioni che sussistono tra i differenti fenomeni naturali. Il che consente di risalire dagli effetti alle cause, svelandone la cogenza interna

¹³ Leonardo, *Scritti scelti*, cit., p. 98.

¹⁴ Leonardo, *L’uomo e la natura*, cit., p. 50.

ed intrinseca, in virtù della quale iniziamo, appunto, ad intendere le “ragioni” stesse degli effetti naturali.

Da questo punto di vista la dinamicità intrinseca della natura e del mondo intero rinvia alla matematica concepita quale «maestra e tutrice della natura» ovvero quale «tema e inventrice della natura e freno e regola eterna». *Freno e regola*, precisa Leonardo, proprio perché «o mirabile necessità, tu con somma ragione costringi tutti li effetti a partecipare delle lor cause, e con somma irrevocabile legge, ogni azione naturale con la brevissima operazione a te obbedisce». Del resto per Leonardo «la natura è piena d’infinite ragioni, che non furono mai in isperienza» e proprio per questa ragione «la necessità è maestra e tutrice della natura» proprio perché «la natura è costretta dalla ragione della sua legge, che in lei infusivamente vive»¹⁵. D’altra parte, e a rovescio, per Leonardo nelle scienze non è possibile conseguire alcuna «certezza» là «dove non si po’ applicare una delle scienze matematiche, over che non sono unite con esse matematiche»¹⁶. Pertanto, esorta Leonardo, «o studenti, studiate le matematiche, e non edificate senza fondamenti». Grazie alla matematica disponiamo allora di una chiave ermeneutica privilegiata onde poter penetrare entro la natura *normativa* della conoscenza obiettiva del mondo e della realtà. Meglio ancora: l’obiettività della conoscenza sembra radicarsi nella stessa *normatività* della legge matematica, proprio perché la natura, *di per sé*, non può che essere «sorda et inessorabile», come scriverà espressamente Galilei nelle sue celebri osservazioni sulle macchie solari. Pertanto per Leonardo «chi biasimala somma certezza delle matematiche si pasce di confusione, e mai porrà silenzio alle contrtradizioni delle sofistiche scienze colle quali s’impara uno eterno gridore». Al che, così commenta Banfi:

La matematica è già qui metodo di una ragione non dogmatica, ma funzionale, il cui oggetto non è l’essenza intelligibile, ma il rapporto necessario. Il secondo luogo, proprio per l’intervento di tal metodo, il valore del sapere non sta, come per la tradizione aristotelica, nel suo contenuto, ma nella sua certezza (“meglio

¹⁵ Leonardo, *L’uomo e la natura*, cit., pp. 52-53,

¹⁶ Leonardo, *Scritti scelti*, cit., p. 614, da cui sono tratte anche le due citazioni che seguono immediatamente nel testo.

è la piccola certezza che la gran bugia”!) e non pur nella sua certezza, ma nella sua fecondità infinita che da quella deriva in quanto riposa sulla necessità costitutiva del reale che ci conduce a sempre nuovi rapporti e nuove esperienze, Nel che son definitivamente tracciati i caratteri di immanenza, di necessità, di progressività del nuovo sapere in confronto al sapere metafisico. E ancora, vita, armonia, ordine dell’universo che in mille aspetti l’arte rivela, si traducono in termini scientifici nel concetto di necessità che esclude ogni intervento trascendente. E poiché “la meccanica è il paradiso delle scienze mathematiche, perché con quella si viene al frutto matematico”, la forma prima elementare di tale necessità è appunto la meccanica»¹⁷.

In tal modo Leonardo si avvia su quel percorso teoretico che con la nascita della scienza moderna farà infine voltare decisamente le spalle – per dirla con Ernst Cassirer¹⁸ – sia alla classica astrazione induttiva dell’antichità, sia anche allo stesso *concetto-sostanza*, per introdurre nell’orizzonte metodico del nuovo metodo scientifico il *concetto-funzione*, grazie al quale potrà essere inseguita, *conoscitivamente*, proprio la fecondità infinita della “piccola certezza” che si può conseguire grazie al pensiero scientifico, abbandonando, quindi, le “grandi bugie” delle tradizionali “narrazioni”, ovvero delle tradizionali costruzioni metafisiche, volte a cogliere, una volta per tutte, l’«essenza del “vero essente”» (per dirla con Platone, in questo senso indubbio maestro della stessa tradizione metafisica aristotelica).

Il che consente a Leonardo di appuntare anche questi rilievi: «nessuno effetto è in natura senza ragione; intendi la ragione e non ti bisogna sperienza»¹⁹. Non già perché l’esperienza sia irrilevante, ma perché la conoscenza deve sempre essere in grado di cogliere la necessità cogente operante entro la natura, sia perché per Leonardo «natura non rompe sua legge», sia anche perché a suo avviso «la natura è costretta dalla ragione della

¹⁷ A: Banfi, *Scritti letterari*, cit., p. 70.

¹⁸ Cfr. E. Cassirer, *Substanzbegriff und Funktionsbegriff*, Bruno Cassirer Verlag, Berlin 1910 (di cui esiste una trad. it. *Sostanza e funzione*, di Eraldo Arnaud, *Presentazione di Giulio Preti*, «La Nuova Italia» Editrice, Firenze 1973, pubblicata nell’edizione italiana unitamente al successivo saggio cassireriano del 1920, *Sulla teoria della relatività di Einstein*, nella trad. it. di Gian Antonio De Toni).

¹⁹ Cfr. Leonardo da Vinci, *L’occhio nell’universo*, a cura di Giuseppina Fumagalli, Sansoni Editore, Firenze 1943, p. 3 da cui sono tratte anche tutte le citazioni che seguono immediatamente nel testo. Della Fumagalli è tuttavia da tener presente anche l’antologia leonardiana *Leonardo omo senza lettere*, Sansoni, Firenze 1952.

sua legge, che in lei infusivamente vive». Ma se la necessità espressa dal rigore della matematica vive «infusivamente» entro la natura, ne consegue allora – come evidenza Leonardo e come si è già accennato – che «la necessità è maestra e tutrice della natura. La necessità è tema e inventrice della natura, è freno e regola eterna». Qed!

2. Sensi terrestri e ragione contemplativa: il mondo leonardesco della meccanica

Ma che rapporto sussiste poi, sempre secondo Leonardo, tra i nostri *sensi* e la nostra *ragione*? In un suo appunto così si legge: «i sensi sono terrestri, la ragione sta for di quelli quando contempla»²⁰. L'esperienza sensibile ci pone così in contatto, diretto e fecondo, con una natura che vive un continuo cambiamento, una trasmutazione perenne, che ci lascia meravigliati e ci stimola a pensare le cause che la determinano, mentre la ragione, proprio perché si colloca in una differente e relativamente autonoma posizione “contemplativa”, ci apre ad uno specifico orizzonte concettuale per il cui tramite, grazie all'ausilio irrinunciabile della matematica, possiamo scorgere la presenza nella natura di un nesso necessitante, mediante il quale riusciamo infine ad aver una comprensione corretta, per quanto parziale, del comportamento della stessa natura. Proprio questo scarto sussistente tra i sensi e la ragione sottolinea la loro complementarità critica che consente a Leonardo di alimentare le molteplici ragioni della ricerca scientifica contrapponendole alla pura ripetizione mnemonica della tradizione e delle idee del passato. Infatti – come ha sottolineato opportunamente Francesco Flora – Leonardo

contrappose l'esperienza e l'indagine all'*ipse dixit*: la ricerca del vero alla insindacata autorità, l'esercizio inventivo della mente, essenza dell'umano, all'esercizio della memoria che ripete, senza discutere e senza impegnarsi, le cose apprese dai libri: contrappone la propria fatica al frutto della fatica altrui. E il tono leonardesco sembrerà eccessivo a chi ne dimentichi l'occasione e dimentichi

²⁰ Leonardo, *L'occhio nell'universo*, cit., p. 87.

la passione ch'egli ebbe del vero. In fondo che vuol dire esperienza? Osservare fin quando la mente può trarre certezza d'aver visto sicuro. C'è un punto in cui l'autorità e l'esperienza si incontrano: anche l'autorità vuol essere il frutto di precedente esperienza. E nel codice F, che fu cominciato a Milano addì 12 settembre 1508, s'incontrano questi significativi periodi: "Contro alcun commentatori che biasiman li anichi inventori donde nasceron le gramatiche e le scienze e fansi cavalieri contro alli morti inventori e perché essi non han trovato da farsi inventori per la pigrizia e comoditate de' libri attendono al continuo con falsi argomenti a riprendere li lor maestri". Dunque, non contro l'autorità dei maestri, ma contro i cattivi discepoli. L'autorità guarda alla costanza delle cose: l'esperienza al lato che muta; ma l'una e l'altra hanno concretezza nella mente che osserva. Perciò Leonardo ha potuto anche scrivere che i sensi sono terrestri e la ragione sta fuor di quili quando contempla²¹.

Nel che è del resto agevole rintracciare anche le ragioni di fondo di quello che sarà poi il *leitmotiv* della polemica galileiana contro gli aristotelici, passivi ripetitori acritici delle affermazioni dello stagirita, mentre quest'ultimo, se avesse potuto rinascere e conoscere persino le «novità celesti» osservate dallo scienziato pisano grazie al suo nuovo «cannone dalla lunga vista», si sarebbe allora decisamente schierato con i copernichisti, riconoscendosi nelle loro nuove e feconde ricerche. Su questa base polemica Galilei poteva così rivendicare, apertamente, di essere in fondo lui l'autentico "aristotelico", mentre gli "aristotelici ortodossi e dogmatici" non erano altro che meri ripetitori passivi e decisamente "trombetti" (come avrebbe potuto aggiungere Leonardo) di ogni affermazione dello stagirita, mentre ne tradivano continuamente il metodo della ricerca, ovvero il dover sempre anteporre le esperienze a qualsivoglia nostro discorso (per quanto formalmente corretto e privo di contraddizioni).

Ma oltre a questo tipico e tradizionale rovesciamento critico del rapporto con la tradizione, ripensata, dunque, attraverso la capacità di salvare e proteggere le esigenze di fondo di una ricerca coraggiosamente aperta sul mondo, Leonardo, come si è visto, contrappone anche, in modo deciso, la *terrestrità* dei sensi al ruolo *contemplativo* della ragione che potremmo quindi indicare anche come la sua funzione squisitamente *meta-riflessiva*. Certamente quello di Leonardo è solo un flebile e sfuggente appunto, ma, visto

²¹ Francesco Flora, *Leonardo*, Mondadori, Milano 1952, p. 34.

e considerato *retrospettivamente*, sembra proprio inserirsi, in modo affatto congruente, entro quella lunga ed articolata tradizione concettuale mediante la quale, perlomeno nella storia occidentale, si è via via preso progressivamente consapevolezza critica dell'esistenza di un'autonomia relativa del pensiero in quanto tale. Come è noto questa consapevolezza giunge a maturazione critica con la "rivoluzione copernicana" operata da Kant, mediante la quale l'individuazione del *piano di trascendentalità* delle nostre conoscenze consentirà poi ad un pensatore del XX secolo come Husserl di pluralizzare questo stesso trascendentale kantiano, onde individuare la molteplicità delle «regioni ontologiche» grazie alle quali si configura l'*architettura* di ogni specifico sapere disciplinare. In questa chiave epistemologica non si vuole certamente forzare, in modo affatto indebito, il testo di Leonardo. Tuttavia è comunque giusto sottolineare come proprio la percezione di questo decisivo nesso sussistente tra l'esperienza e la ragione abbia certamente configurato, e non solo *in potenza*, un nuovo e decisivo scenario teoretico che non è affatto sfuggito alla riflessione banfiana. Infatti Banfi insiste giustamente, e non a caso, nel ricondurre questo nesso tra esperienza e ragione sul piano della stessa meccanica, sottolineando come in questo ambito specifico della tecnica il contributo del vinciano sia decisivo e profondamente innovativo, Per Banfi, infatti,

l'interesse tecnico di Leonardo va oltre e dimostra un'universalità d'impostazione del problema cui forse non arriva neppure lo stesso Galileo. Giacché egli anzitutto si preoccupa della preparazione degli stessi elementari strumenti meccanici, studia le macchine per incidere, le lime per costruire le viti e gli aghi, i torni, le trafilare, le perforatrici, le catene per trasmissioni, le molle. In secondo luogo, egli si rivolge alla perfezione della tipica manifattura del tempo: la tessitura, e disegna macchine per l'incannaggio e la cimatura delle stoffe. E ancora egli pone la sua attenzione al problema della locomozione per un radicale sviluppo della potenza umana sia che immagini barche mosse da ruote a palette o carri con molle d'acciaio da caricarsi e scaricarsi successivamente, o pattini da acqua o apparecchi per il nuoto sottomarino, sia che s'affanni allo studio della locomozione aere»²².

²² A. Banfi, *Scritti letterari*, cit., pp. 71-72.

Certamente Galilei nell'aprire il suo capolavoro scientifico, ovvero i suoi celeberrimi *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze* (1638)²³ tesse uno straordinario e forse ancor oggi insuperato elogio della tecnica, sottolineandone il suo pieno valore culturale, giacché riconosce come proprio nel dialogo e nel continuo confronto con i «proti» dell'arsenale navale veneziano, si disveli un fecondissimo terreno per molteplici riflessioni (da quelle metodologiche a quelle più specificatamente tecniche, che offrono sempre un'occasione preziosa per sviluppare altre riflessioni critiche affatto originali e spesso anche fondamentali). Pur riconoscendo pienamente il valore storico e culturale decisivo di questo grande e magnanimo elogio galileiano della tecnica, tuttavia, è anche vero come solo nell'opera di Leonardo, in pressoché tutti i suoi appunti e abbozzi di studi variamente sviluppati ed approfonditi, affiori sempre, costantemente, una sorta di autentica “monomaniacalità” proprio per il mondo specifico della meccanica che sempre lo ha “intrigato” e accompagnato nel corso di pressoché tutta la sua vita ed attività. Certamente per Leonardo, come lui stesso sottolinea, «la meccanica è il paradiso delle scienze matematiche, perché con quelle si viene al frutto matematico»²⁴. Ma occorre anche aggiungere come proprio questo «frutto matematico» è da lui sempre percepito e perfettamente compreso con una intenzionalità decisamente illuminista *ante litteram*, perché, come ancora rileva Banfi,

la tecnica è in Leonardo animata da questo grande spirito illuministico, che nel lavoro rischiarato dalla scienza riconosce la forza costruttiva del nuovo mondo dell'uomo per l'uomo. Così dall'esperienza pervasa nel senso di vita reale,

²³ Cfr. Galileo Galilei, *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze*, a cura di Adriano Carugo e Ludovico Geymonat, Paolo Boringhieri, Torino 1958. Il famoso testo dell'elogio galileiano della tecnica è il seguente: «Largo campo di filosofare a gl'intelletti speculativi parmi che porga la frequente pratica del famoso arsenale di voi, Signori Veneziani, ed in particolare in quella parte che meccanica si domanda; atteso che quivi ogni sorte di strumento e di machina vien continuamente posta in opera da numero grande d'artefici, tra i quali, e per l'osservazioni fatta da i loro antecessori, e per quelle che di propria avvertenza vanno continuamente per se stessi facendo, è forza che ve ne siano de i peritissimi e di finissimo discorso» (*op. cit.*, p. 13). In relazione alla figura di Galileo sia lecito rinviare alla mia monografia F. Minazzi, *Galileo «filosofo geometra»*, Rusconi, Milano 1994.

²⁴ Leonardo, *Scritti scelti*, cit., p. 364.

attraverso un naturalismo sempre più schietto ed universale, sorge in Leonardo, come uomo liberato ormai d'ogni artificiosa sovrastruttura tradizionale e affidato alla fresca fecondità del suo “*buon naturale*”, l'esigenza di un'arte e di una scienza come scoperta – per via diversa – della realtà, della sua vita autonoma, del suo ordine cui l'uomo pure partecipa e la cui coscienza è destinata a dare all'uomo da un lato la gioia di un infinito ritrovamento simpatetico, di una bellezza che ad ogni istante si rinnova e si approfondisce; dall'altro la potenza di un'attività tecnica che ne assicura e ne estende il felice dominio. Forse il segreto tante volte ricercato di Leonardo è proprio questo: ch'egli porta in sé raccolto *in nuce* il processo dell'umanità moderna, il passaggio dal mito alla realtà, dall'evasione spirituale e dalla rassegnazione, alla potenza e alla felicità. In ciò sta la ragione del suo slancio, della sua freschezza perenne, come implicita coscienza della sicurezza di un irreversibile processo storico, e insieme del suo dramma, come oscura previsione, nell'urto delle particolari difficoltà, degli arresti, dei ritorni, delle lotte, dei sacrifici umani che tal processo richiede. Noi sappiamo oggi che, perché l'utopia di Leonardo si realizzasse nella storia, perché il mito cedesse alla realtà, perché la spiritualità non fosse più evasione dal reale, ma attività costruttrice in esso, perché la ragione nata dal lavoro penetrasse a svelare la natura intima delle cose affinché il lavoro le signoreggiasse, come libertà raggiunta dall'uomo a creare il suo mondo, fu necessario che il processo iniziatosi all'origine dell'età moderna, come formazione di un'aperta società progressiva, attraverso tragiche vicende spezzasse ogni ostacolo e si sviluppasse in forma universale²⁵.

In questa precisa interpretazione banfiana la lettura delle pagine leonardesche consacrate agli «elementi macchinali» è veramente rivelativa e suggerisce di dipanare questa ricognizione critica quasi come una singolare “avventura dello spirito” che, non per nulla e certamente non a caso, ha anche alimentato, nel corso del tempo, una specie di autentico “sgomento” presso i posteri i quali, spesso e volentieri, hanno intravisto negli appunti di Leonardo – anche e soprattutto in quelli forse più ellittici e meno articolati – svariate “profezie” tecnologiche, trasformando così il vinciano in una sorta di sistematico “precorritore” della nostra stessa contemporanea *civiltà delle scienze*. Scartando tuttavia questa chiave “profetica” occorre tuttavia chiedersi quale possa mai essere la precisa radice di questo discutibile lettura che ha spesso sovrapposto, senza troppe cautele critiche, alla pagina di Leonardo qualcosa che è invece maturato e ha trovato la sua genesi in un altro, e ben diverso, contesto di cultura, civiltà, scienza e tecnica. Probabilmente questa lettura “profetica” delle pagine e degli schizzi

²⁵ A. Banfi, *Scritti letterari, op.cit.*, pp. 72-73.

leonardiani scaturisce proprio da un profondo *spirito unitario*, quasi «panico» (Flora), che pervade pressoché tutti gli appunti di Leonardo, che sono sempre ricollegabili unitariamente tra di loro, proprio perché Leonardo ragiona sempre avendo presente la *concatenazione universale dei vari elementi* che prende in considerazione. Così, per fare un solo esempio emblematico, Leonardo, meditando sul volo degli uccelli, non può far meno di avvertire come «per dare vera scienza del moto delli uccelli in fra l'aria è necessario dare prima la scienza de' venti, la qual proveremo mediante li moti dell'acqua in se medesima e questa tale scienza sensibile farà di sé scala per pervenire alla cognizione de' volatili infra l'aria e 'il vento". E qui – commenta Flora – si avverte il perenne rapporto che è in tutti gli studi di Leonardo; l'unità in cui abbiamo fatto consistere la sua vera universalità, Qualsiasi cosa studiasse, metteva in moto tutta la serie delle conoscenze, perché egli voleva toccare il punto originario»²⁶.

Proprio questo peculiare afflato unitario, tendenzialmente universale, consente anche di meglio intendere l'importanza veramente strategica che «la scienza strumentale over machinale» assume nella riflessione ed anche nell'attività progettuale di Leonardo. Leonardo scrive infatti come «la scienza strumentale over machinale è mobilissima e sopra tutte l'altre utilissima, con ciò sia che mediante quella tutti li corpi animati che hanno moto fanno tutte loro operazioni»²⁷. A suo avviso, infatti, «la natura non può dar moto alli animali senza strumenti macchinali» e sempre per questa ragione, ad un tempo *genetica* e *strutturale*, Leonardo ha anche individuato quelle che individua come le «4 potenzie di natura, senza le quali niente per essa po' dar moto locale a essi animali». Leonardo prende pertanto le mosse dal «moto locale», tenendo tuttavia presente come questo moto «lui partorisce ed è partorito da ciascuna dell'altre tre potenzie» che concernono sia il «peso naturale», sia la «forza», mentre la quarta ed ultima «potenzia» gli pare

²⁶ F. Flora, *Leonardo*, cit., p. 41.

²⁷ Leonardo, *Scritti scelti*, cit., p.. 348

individuabile nella «percuSSIONe, cioè termine e impedimento di moto». Se ci si addentra così, analiticamente, nelle molteplici riflessioni leonardesche appare sempre più decisivo poter delineare una sua precisa mappatura lessicale, proprio per non perdere di vista l'articolazione analitica del suo discorso, riuscendo, tuttavia, anche a tener presente l'orizzonte complessivo entro il quale questi molteplici e differenti suoi strumenti linguistici e semantici devono essere opportunamente allocati.

Non per nulla, soprattutto nel corso degli ultimi anni, gli studi leonardiani più recenti e rigorosi si sono realizzati proprio lungo questa inesplorata pista ricognitiva, mettendo così a disposizione degli studiosi alcuni primi, fondamentali, *Glossari leonardiani*, per esempio quello consacrato alla *Nomenclatura delle macchine nei codici di Madrid e Atlantico* (apparso nel 2011), seguito dalla *Nomenclatura dell'ottica e della prospettiva nei codici di Francia* (del 2013) e, infine, quello concernente la *Nomenclatura dell'anatomia nei disegni della collezione reale di Windsor* (del 2019)²⁸. La potenza analitica di tutti questi *Glossari* costituisce, naturalmente, uno dei loro pregi principali. Se infatti si volesse per esempio considerare il problema dello studio leonardiano del *moto* in ambito specificatamente anatomico, la *Nomenclatura dell'anatomia* presente nei Disegni della Collezione Reale di Windsor, consente di rendersi pienamente conto della precisa declinazione semantica che questo termine assume entro la ricerca anatomica leonardiana. Se infatti *moto* indica, in generale, la «capacità motoria, movimento del corpo,

²⁸ Questi preziosi e oramai insostituibili *Glossari leonardiani* sono stati editi, rispettivamente, dai seguenti studiosi: quello sulla *Nomenclatura delle macchine* è apparso a cura di Paolo Manni e Marco Biffi, con la consulenza tecnica di Davide Russo e la collaborazione di Francesco Feola, Barbara McGillivray, Claudio Pelucani, Paola Picocchi e Chiara Santini (Leo S. Olschki Editore, Firenze MMXI), quello sulla *Nomenclatura dell'ottica*, quale contributo monografico di Margherita Quaglino (ivi MMXIII) e, infine, quello sulla *Nomenclatura dell'anatomia* quale contributo monografico di Rosa Piuro (ivi MMXIX). Sempre nell'ambito di un rinnovato studio analitico di aspetti specifici e circoscritti della ricerca leonardiana meritano di essere ricordati anche gli studi di ottica e geometria leonardiani sviluppati da Edmondo Perdetti e ora raccolti nel suo volume *Leonardo da Vinci. Studi di Ottica & Geometria. Tre casi*, Presentazione di Carlo Pedretti, Introduzione di Gino Tarozzi, Accademia Nazionale di Scienze, Lettere e Arti di Modena, CB Edizioni 2018.

di una parte di esso, di un organo, di un arto o del sangue», sono poi tuttavia indicate, dettagliatamente, tutte le differenti occorrenze e varie accezioni che figurano in questi documenti di Leonardo, distinguendo così il *moto circolare* («movimento a spirale del sangue che, nel suo flusso, forma piccoli vortici; lo stesso che *moto circunvolubile*»), dal *moto circunvolubile* («movimento a spirale del sangue che, nel suo flusso, forma piccoli vortici; lo stesso che *moto circolare*»), dal *moto composto* («moto ottenuto dalla combinazione di due o più movimenti simultanei, in riferimento sia al sangue sia agli organi del corpo umano; lo stesso che *moto misto*»), dal *moto decomposto* («moto risultante da movimenti differenti»), dal *moto del sangue* («movimento discontinuo, flusso del sangue»), dal *moto dilatabile* («movimento estensivo di muscoli o di organi»), dal *moto dilatativo* («movimento estensivo di muscoli o organi»), dal *moto incidente* («moto con cui il sangue, attraverso gli urti contro le membrane della valvola aortica, ne stimola l'apertura e la chiusura»), dal *moto laterale* («movimento che consente alle membra del corpo di muoversi da un lato all'altro»), dal *moto locale* («movimento di un organo rispetto al corpo»), dal *moto misto* («moto ottenuto dalla combinazione di due o più movimenti simultanei, in riferimento sia al sangue sia agli organi del corpo umano; lo stesso di *moto composto*»), dal *moto naturale* («moto con cui un organo (nella fattispecie il diaframma e il mirac) ritorna alla posizione che gli è propria»), dal *moto obliquo* («movimento addominale trasversale prodotto dai *muscoli longitudinali*»), dal *moto refresso* («moto proprio dei liquidi organici (sangue e urina), che permette ai fluidi di cambiare direzione dopo l'impatto contro un ostacolo; in particolare per la circolazione sanguigna, questo moto permette al flusso del sangue di risalire quando urta contro gli emicicli o le cuspidi aortiche che ne ostacolano il passaggio; moto del mirac opposto a quello del diaframma per il transito del cibo»), dal *moto restrettivo* («movimento di contrazione dei muscoli»), dal *moto trasversale* («movimento obliquo che interessa i *muscoli mesopleuri*»), dal *moto vario* («moto la cui velocità non rimane costante in grandezza») e, infine, dal *moto volontario*

(«movimento proprio di organi o membra del corpo prodotti da un atto di volontà»). Senza ora considerare tutte le ulteriori e assai preziose informazioni sempre fornite per ciascun lemma (ovvero i passi originali in cui figurano i differenti moti, la loro frequenza, la datazione, i lemmi correlati e, infine, un pregevole commento conclusivo), già questo solo esempio consente forse di meglio intendere sia la forza analitica dello studio anatomico posto in essere da Leonardo, sia anche la ricchezza di questi nuovi strumenti di lavoro che consentono, appunto, di disporre di un'articolata mappatura concettuale e descrittiva che si rivela essere fondamentale per meglio intendere proprio quella interconnessione continua di tutti i rilievi leonardiani che ci fornisce, forse, la chiave unitaria per meglio comprenderli nella loro stessa esplosiva ricchezza analitica.

Questa considerazione metodica consente inoltre di farci meglio intendere anche la specifica accezione leonardiana della *meccanica*. Il senso comune in genere considera la dimensione “meccanica” come affatto priva di qualunque eventuale pensiero. Ciò che è “meccanico” sarebbe così frutto di un meccanismo in cui non sarebbe presente alcuna “spiritualità”, alcun “pensiero”. Come si evince già dalla citazione della pagina galileiana volta a delineare un elogio della tecnica (cfr. la precedente nota 22 del § 2) in realtà per Galilei le cose stanno in altro modo perché a suo avviso «largo campo di filosofare a gl'intelletti specolativi» pone «la frequente pratica» dei cantieri navali veneziani e, in particolare, «quella parrte che mecanica si domanda». Per quale motivo? Perché, risponde Galilei, «quivi ogni sorte di strumento e di machina vien continuamente posta in opera da numero grane d'artefici» tra i quali, ia per le loro osservazioni dirette, sia per quanto è stato loro trasmesso dai predecessori «è forza che ve ne siano de i peritissimi e di finissimo discorso». Quindi per Galilei più che il confronto con i propri colleghi universitari, è invece la pratica dei protti, ovvero gli operai specializzati dei cantieri navali, offre in ultima analisi la migliore opportunità per ricevere molteplici stimoli per la propria autonoma riflessione critica. E per Leonardo

come si configura il suo rapporto con la “meccanica”? Per rispondere a questa domanda converrà, ancora una volta e in prima battuta, lasciare la parola allo stesso Leonardo che così scrive e annota:

dicono quella cognizione esser *meccanica*, la quale è partorita dall'esperienza, e quella esser *scientifica* che nasce e finisce nella mente, e quella esser *semimeccanica*, che nasce dalla scienza e finisce nella operazione manuale.

Ma a me che quelle scienze sieno vane e piene di errori, le quali non sono nate dall'esperienza, madre di ogni certezza, e che non terminano in nota esperienza, cioè che la loro origine o mezzo o fine non passa per nessuno de' cinque sensi.

E se noi dubitiamo di ciascuna cosa, che passa per li sensi, quanto maggiormente dobbiamo noi dubitare delle cose ribelli a essi sensi, come dell'essenza di Dio e dell'anima e simili, per le quali sempre si disputa e contende? E veramente accade, che sempre, dove mancata ragione, supplice le grida, la qual cosa non accade nelle cose certe. Per questo diremo, che dove si grida non è vera scienza, perché la verità ha un sol termine, il quale, essendo pubblicato, il litigio resta in eterno distrutto, e s'esso litigio risurge, è bugiarda e confusa scienza e non certezza rinata.

Ma le vere scienze son quelle, che la esperienza ha fatto penetrare per li sensi e posto silenzio alla lingua de' litiganti, e che non pasce di sogno li suoi investigatori, ma sempre sopra li primi e veri e noti principi procede successivamente e con vere seguente insino al fine; come si dinota nelle prime matematiche, cioè numero e misura, dette *Aritmetica* e *Geometria* che trattano con somma verità della quantità discontinua e continua.

Qui non si arguirà, che due tre facciano più o men che sei, né che un triangolo abbia i suoi angoli minori di due angoli retti, ma con eterno silenzio resta distrutta ogni arguizione, e con pace sono finite dalli loro devoti, il che far non possono le bugiarde scienze mentali²⁹.

Dunque, per Leonardo «dove si grida non è vera scienza», proprio perché la conoscenza effettiva e reale, a differenza dei ragionamenti sofisticati e retorici, sarebbe sempre in grado di individuare un punto finale che dona «certezza» ai discorsi, estinguendo così, definitivamente, ogni eventuale e possibile «litigio». Al contrario, le discipline retoriche si contraddistinguono invece proprio per il loro «litigio» continuo, che non può mai essere estinto. Ma a che preciso livello il «litigio» può essere troncato? Solo sul piano della *meccanica*, proprio perché per Leonardo questa disciplina «è partorita dall'esperienza» al

²⁹ Leonardo, *L'uomo e la natura*, cit., pp. 48-49, i corsivi sono nel testo.

contrario della *scienza* partorita dalla mente e dalla *semimeccanica* che «nasce dalla scienza e finisce nella operazione manuale». Queste considerazioni ci consentono così di meglio intendere il ruolo strategicamente decisivo che la *meccanica* riveste entro la riflessione di Leonardo, poiché è evidente come solo entro questa disciplina il rapporto con l'esperienza mediata dal pensiero umano consenta infine di individuare delle «certezze» che indubitabili. Abbandonando ora il lessico di Leonardo che emerge da questo passo si può così osservare come il ruolo strategico decisivo della meccanica si manifesta proprio nella sua capacità di raccordare *conoscitivamente* l'esperienza con i nostri discorsi. Del resto è stato giustamente ricordato come per Leonardo la «certezza» scaturisca da una concezione integrale della stessa realtà studiata da molteplici punti di vista e secondo differenti livelli di astrazione. A questo proposito infatti Veltman ha osservato: «“Certainty” writes Leonardo elsewhere (W 19084 r, ca 1513), “is born from the integrated knowledge of those parts which, being united together, compose the whole of the thing”. Leonardo’s approach thus assumes an integration of subjectivity and objectivity that is being called for by thinkers in our own day (cf. Foucault, Lorenz)»³⁰. Il richiamo ai celebri contributi di Foucault, *Les mot set les choses* e di Lorenz, *Behind the Mirror* di Lorenz sottolinea proprio la consapevolezza epistemologica di saper porre in essere uno studio integrale di quanto si vuole conoscere, senza quindi più trascurare l'utilità euristica della categoria della totalità per mezzo della quale possiamo appunto considerare gli intrecci che possono sussistere tra i differenti e molteplici “livelli di realtà” del mondo naturale.

³⁰ Kim H. Veltman, *Visualisation and Perspective in Leonardo e l'età della ragione*, a cura di Enrico Bellone e Paolo Rossi, Scientia, Milano 1982, p. 199.

3. La scienza è il capitano e la pratica i suoi soldati: sull'epistemologia di Leonardo

Ma come si configurano, nella riflessione di Leonardo, i rapporti tra la *scienza* e la *pratica*? Nei suoi molteplici e sparsi appunti si possono rintracciare, a questo proposito, diverse e puntuali considerazioni che è ora necessario prendere in più diretta considerazione. Scrive infatti Leonardo che «quelli, che s'innamoran di pratica senza scienza, son come 'l nocchiere, ch'entra in navilio senza timone o bussola, che mai ha certezza dove si vada»³¹. Dunque, per Leonardo è alla scienza che può essere attribuito, un ruolo decisivo, poiché è la scienza che possiede il «timone» e la «bussola» della ricerca. Conseguentemente, prosegue Leonardo, «sempre la pratica dev'essere edificata sopra la bona teorica», come del resto accade, per esempio, nel disegno e nella pittura in cui la prospettiva «è guida e porta, e, senza questa, nulla si fa bene ne' casi di pittura»³². In Leonardo il riferimento al disegno non è affatto peregrino giacché, come ebbe ad osservare Cesare Luporini nel suo *La mente di Leonardo*,

dal punto di vista della scienza troviamo in Leonardo il disegno posto al servizio di questa, secondo un'esigenza che diverrà propria di notevole parte delle indagini naturali, almeno fino all'invenzione della fotografia. In questo caso il disegno è dunque puramente strumento di una ricerca scientifica (anatomia, botanica, cartografia, scienza delle macchine ecc.) che ha altrove la sua metodologia e la sua logica. Ma molti disegni di Leonardo sono essi medesimi atti di conoscenza scientifica, ossia indagine critica della realtà naturale, nella sua costituzione oggettiva e nei suoi momenti. Qui il rapporto arte-scienza si fa, evidentemente, complesso. La bellezza, la *forma*, il carattere di *espressione* di quei disegni non è separabile da questo contenuto, né comprensibile fuori di esso. In altre parole, lo spirito scientifico ossia di scoperta e dominio del mondo, in quel senso

³¹ Cfr. Leonardo da Vinci, *Frammenti letterari e filosofici*, a cura di Edmondo Solmi, G. Barbèra Editore, Firenze 1979, p. 77, da cui sono tratte anche le due citazioni che figurano immediatamente dopo nel testo. Segnalo come questa edizione riprenda il testo di una preziosa e classica silloge di testi leonardiani apparsa originariamente nel 1899 e poi più volte riedita. In questa stampa del 1979 è ripresentata l'edizione apparsa nel 1925 nella *Collana Diamante*, edita sempre dall'editore Barbera di Firenze.

³² Per una disamina della prospettiva in una classica opera di Leonardo come il *Cenacolo* sia comunque lecito rinviare allo studio di Rolando Bellini e Fabio Minazzi, *“Lo incrocio de li occhi” e il Cenacolo di Leonardo. Appunti e materiali per una lettura critica*, «Agora», V, 2001, pp. 767-810 in cui si insiste anche sul modello *olistico* di Leonardo.

specificocce sarà proprio della moderna scienza della natura, anima, al suo sorgere, questi disegni, ne guida la realizzazione³³.

Tenendo conto che i disegni di Leonardo, conservati nelle sue molteplici carte, appunti e frammenti, sono circa centomila³⁴ e si intrecciano costantemente con molteplici sue annotazioni anch'esse variamente sparse, appare allora evidente come occorra proprio scandagliare questo straordinario "zibaldone", tenendo anche presente il differente periodo in cui questi disegni e questi appunti sono stati stesi e appuntati, onde cercare di ricostruire nel modo meno lacunoso possibile la sua concezione del rapporto arte-scienza, nonché le sue stesse idee concernenti la possibilità di costruire una possibile conoscenza scientifica del mondo naturale³⁵. Nei limiti di questo breve scritto non è naturalmente possibile svolgere ora una tale impegnativa disamina, in grado di confrontarsi analiticamente con lo sterminato materiale leonardesco. Per questa ragione conviene allora soffermarsi proprio sul moto innovativo con cui Leonardo è giunto a riflettere criticamente sui rapporti che possono eventualmente sussistere tra la scienza e la stessa pratica. Certamente, come Leonardo osserva esplicitamente, a suo giudizio «la scienza è il capitano, e la pratica sono i soldati», con la conseguenza che chi vuole conoscere la realtà dovrebbe attenersi proprio a questo aureo precetto: «studia prima la scienza, e poi séguita la pratica, nata da essa scienza»³⁶. Ma entro questo orizzonte Leonardo studia poi i differenti livelli in cui questo nesso tra

³³ C. Luporini, *La mente di Leonardo*, Casa Editrice Le Lettere, Firenze 1997, p. 19, i corsivi sono nel testo. Da ricordare come la prima ed. di questo importante libro sia apparsa sempre a Firenze, presso Sansoni, nel 1953. Tuttavia, malgrado il tempo passato dalla sua prima edizione, questo libro non è sempre stato tenuto in debita considerazione, soprattutto da qualche storico della scienza (cfr. *infra*).

³⁴ «So too did his concern with series, his play with variables and his interest in visualising verbal images. And taken together these factors serve to explain why Leonardo should have made in the order of 100.000 sketches, diagram and drawings in his notebooks» (Kim H. Veltman, *Visualisation and Perspective*, cit., pp. 185-201, la citazione si trova a p. 196).

³⁵ Per una mappatura storico-cronologica-biografica degli autografi leonardiani rimane ancor oggi importante il contributo delineato, nel 1925, da Gerolamo Calvi, *I manoscritti di Leonardo da Vinci dal punto di vista cronologico, storico e biografico*, che è stato successivamente riedito, nel 1982, includendo un saggio introduttivo di Augusto Marinoni su *Gerolamo Calvi e gli studi di cronologia vinciani* (Bramante Editrice, Busto Arsizio 1982, pp. 5-18).

³⁶ Leonardo, *Frammenti letterari e filosofici*, cit., p. 78.

la scienza e la pratica si può configurare. Tant'è vero che chi ha studiato in particolare il ruolo e la funzione della prospettiva entro la visualizzazione leonardesca non ha potuto fare a meno di distinguere i differenti livelli di astrazione rintracciati da Leonardo. Al punto che uno studioso come Kim H. Veltman ha sottolineato proprio

Leonardo's interest in these visible bridges between the natural and the geometrical, between the abstract and the concrete, deserves to be seen as one of his most significant achievements. Herein lies, moreover a major reason for the abundance of his sketches and drawings. Whereas, his predecessors had been content to describe a heart verbally, or at best to provide a diagram in passing, Leonardo is committed to drawing naturalistic version, model versions, more abstract versions and geometrical versions. This leads him in the *Windsor Anatomical Corpus*, to devote no less than 181 representations relating to this organ alone³⁷.

Leonardo è dunque consapevole criticamente dei differenti livelli di astrazione che sono possibili e in questa chiave ripensa dunque lo stesso nesso che può instaurarsi tra la scienza e la pratica, ben sapendo come anche i due estremi di questo stesso nesso mostrino tutta la loro inevitabile unilateralità, giacché una pratica priva della scienza sarebbe *cieca*, come, del resto, una scienza priva di una sua pratica specifica sarebbe *inconcludente*, giacché, come si è visto, è solo nel rapporto con l'esperienza che è possibile cogliere alcune delimitate e circoscritte «certezze». Non solo: Leonardo avverte anche i limiti intrinseci di un'esperienza che si limita a se stessa, rifiutando un rapporto con la scienza. Se infatti Leonardo suggerisce esplicitamente al pittore di tener sempre in debito conto la prospettiva, non può tuttavia condividere l'invito di chi vorrebbe invece appellarsi unicamente alla pratica in quanto tale: «dice qui l'avversario che non vuole tanta scienza, che gli basta la pratica del ritrarre le cose naturali. Al quale si risponde, che di nessuna cosa è, che più c'inganni, che fidarsi del nostro giudizio, sanz'altra ragione come prova sempre la esperienza, nemica degli Alchimisti, Negromanti e altri semplici ingegni»³⁸. I «semplici ingegni» degli alchimisti e dei negromanti

³⁷ Kim H. Veltman, *Visualition and Perspective*, cit., p. 190.

³⁸ Ivi, p. 78, mentre la citazioni che seguono nel testo sono tratte dalle pp. 84-85.

sono appunto tali proprio perché nel loro operare si appellano ad un'esperienza priva di pensiero, un'esperienza cieca, che innalzano a loro guida, condannandosi, in tal modo, ad un operare che non può che essere cieco. Proprio scavando entro il polo della «scienza», Leonardo giunge inoltre a svolgere anche il seguente, importante, rilievo:

Scienza è detto quel discorso mentale, il quale ha origine da' suoi ultimi principi, (oltre) de' quali in natura null'altra cosa si può trovare, che sia parte d'essa scienza; come nella quantità continua, cioè la scienza di *Geometria*, la quale, cominciando dalla superficie de' corpi, avere origine nella linea, termine di essa superficie; e in questo non restiamo soddisfatti, perché noi conosciamo la linea aver termine nel punto, e il punto esser quello, del quale null'altra cosa può essere minore.

Da questa puntuale considerazione sembrerebbe dunque che Leonardo avrebbe ben compreso come il punto di partenza euristico della comprensione scientifica del mondo si radichi proprio in un pensiero assunto e posto, direbbe Galilei, autore dei *Discorsi e dimostrazioni matematiche introno a due nuove scienze* (del 1638), *ex suppositione*, per mera nostra convenzione. L'analogia con quanto accade in ambito geometrico sembra proprio aver guidato Leonardo a meglio intendere questo decisivo processo di astrazione modellizzante squisitamente *controfattuale* per dirla con la moderna consapevolezza epistemologica. Come infatti in ambito geometrico le differenti figure scaturiscono tutte dalle diverse linee, con cui siamo appunto in grado di costruirle e tracciarle, in modo analogo la nostra conoscenza del mondo prenderebbe allora avvio da alcuni pochi principi astratti, affatto particolari e delimitati. Del resto sempre la geometria ci ricorda come anche le stesse linee siano, a loro volta, il prodotto dei punti di cui sono costituite. In tal modo si può risalire dai punti alle linee per poi pervenire alle figure geometriche le quali ultime sembrano costituire degli enti geometrici che, tuttavia rinviano, a loro volta, ad altri elementi costitutivi che dalle linee ci portano appunto alla realtà dei punti.

Ma il punto, a sua volta, che cos'è? È nota la definizione euclidea del punto con cui si aprono gli *Elementi*: «punto è ciò che non ha parti»³⁹. Nella *communis opinio* il punto, non avendo parti, non avrebbe allora, necessariamente, alcuna estensione, dovendosi quindi interpretarsi quale ente idealizzato, proprio della *geometria di precisione*. Tuttavia, non si può dimenticare come lo stesso Euclide nella Definizione III fornisca, subito dopo, un'altra qualificazione del punto, presentandolo quale *estremo di una linea finita*, affermando, esplicitamente, come «estremo di una linea sono punti». Il che sembra allora avvicinare la posizione euclidea alla tradizione pitagorica che inclina ad assimilare il punto all'unità. Ci troveremmo così di fronte ad un punto che, invece, di essere quasi evanescente, in quanto privo di estensione, si caratterizzerebbe, invece, proprio per il fatto di occupare uno spazio preciso e finito, coincidente, appunto, con quello proprio dell'unità che possiede, à la Pitagora, una dimensione unitaria. Il che farebbe allora avvicinare Euclide anche alla impostazione platonica (presente tanto nel *Sofista*, 245a, quanto nella *Repubblica*, 526a) per la quale l'unità viene appunto definita come una realtà che non possiede alcuna parte e il punto potrebbe allora essere definito, à la Platone, come il *principio di una linea* (secondo quanto testimonia esplicitamente anche Aristotele nella *Metafisica*, I, 992a). D'altra parte la definizione euclidea del punto quale estremo di un segmento finito si ricollega, a sua volta, alla sua successiva definizione euclidea delle linee quali estremi della superficie che, a sua volta, rinvia alla successiva definizione euclidea della superficie quale estremo limite del solido. Leonardo non prende in considerazione diretta queste due differenti tradizioni concettuali che si rifanno, rispettivamente, alla tradizione pitagorea e a quella platonica, ma svolge invece il seguente, interessante, rilievo:

³⁹ Cfr. Euclide, *Gli Elementi*, a cura di Attilio Frajese e Lamberto Maccioni, Utet, Torino 1970, p.

Dunque il punto è il primo principio di *Geometria*, e niuna altra cosa può essere né in natura, né in mente umana, che possa dar principio al punto. Perché se tu dirai, nel contatto fatto sopra una superfizie da un'ultima acuità dalla punta de lo stile, quello essere creazione del punto; questo non è vero, ma diremo, questo tale contatto essere una superfizie che circonda il suo mezzo, e in esso mezzo è la residenza del punto. E tal punto non è della materia di essa superfizie, né lui, né tutti li punti dell'universo, sono in potenza, ancorché sieno uniti – dato che si potessero unire – comporrebbero parte alcuna d'una superfizie.

Ma allora che cos'è il punto per Leonardo? Una realtà intimamente paradossale e contraddittoria, tant'è vero che a suo avviso si può assimilare il punto allo zero aritmetico che è non meno paradossale e contraddittorio del punto geometrico euclideo:

E dato, che tu ti immaginassi, un tutto essere composto da mille punti, qui dividendo alcuna parte da essa quantità de' mille, si può dire molto bene, che tal parte sia eguale al suo tutto; e questo si prova col zero, ovver nulla, cioè la decima figura de la Aritmetica, per la quale si figura un 0 per esso nullo, il quale, posto dopo la unità, il farà dire dieci, e, se potrai due dopo tale unità, dirà cento, e così infinitamente crescerà sempre dieci volte il numero, dove esso s'aggiunga; e lui in sé non vale altro, che nulla, e tutti li nulli dell'universo sono eguali a un sol nulla, in quanto alla loro sustanzia e valetudine.

La paradossale «sustanzia e valetudine» dello zero è, dunque, del tutto analoga a quella del punto: il punto non occupa alcuno spazio ed è quindi evanescente, anche se poi noi sappiamo che una linea è composta di punti. Esattamente come accade con lo zero, perché la somma di infiniti zero è pari allo zero, anche se poi uno zero accostato dietro ad un altro numero lo fa crescere rapidamente in potenza nella stessa misura in cui gli zero si moltiplicano. Ci troviamo così in presenza di una realtà necessariamente paradossale e contraddittoria che contraddistingue tanto lo zero aritmetico quanto il punto geometrico. Tuttavia, per Leonardo qualcosa di analogamente paradossale e *circolare* può essere ripetuto anche in riferimento alla stessa conoscenza umana quale si sviluppa entro la scienza nel suo rapporto con la pratica.

Rileva infatti Leonardo:

Queste regole [quelle che usa il pittore per disegnare e dipingere, ma anche quelle cui si riferisce chi intende la natura grazie alla scienza, *ndr.*] fanno che tu possiedi uno libero e bono giudizio; imperoché 'l bono giudizio nasce dal bene intendere, e il bene intendere deriva da ragione tratta da bone regole, e le bone regole sono figliole della bona esperienza, comune madre di tutte le scienze e arti⁴⁰.

Sembra dunque che la conoscenza umana non possa mai fuoriuscire da questa paradossale *circularità* che delinea una situazione costitutiva dello stesso sapere umano. Ma perché sarebbe paradossale? Proprio perché da una circolarità tautologica e chiusa in se stessa, deriva tuttavia una teoria che è in grado di parlarci del mondo reale ed effettivo. Infatti il «bono giudizio» scaturisce dal «bene intendere» il quale, a sua volta, deriva da «ragione tratta da bone regole», ma le «bone regole» sono, a loro volta, «figliole della bona esperienza, comune madre di tutte le scienze ed arti». Insomma: ancora una volta si torna nuovamente al nesso costitutivo che sempre si instaura tra la scienza e l'esperienza per poter infine configurare una nostra conoscenza effettiva della natura, conoscenza che viene appunto conseguita solo nella misura in cui siamo in grado di individuare la *necessità* che sempre opera entro la natura stessa. Infatti per Leonardo l'intendere effettivo della natura deve sempre riuscire a farci scorgere la presenza di una necessità intrinseca agli effetti naturali. Scorgendo questa necessità possiamo allora sperare di conoscere oggettivamente la natura. L'esperienza si colloca, dunque, all'*inizio* e alla *fine* di questo processo circolare, anche se l'esperienza iniziale non coincide più, naturalmente, con quella finale. Per quale motivo? Proprio per la ragione che l'esperienza finale costituisce una natura *intesa e conosciuta* nella sua intrinseca *necessità* che determina i suoi stessi effetti naturali. Per questa ragione di fondo *la scienza è il capitano e la pratica i soldati*. Questi poli costitutivi della conoscenza umana devono pertanto sempre considerarsi sia nella loro unitarietà, sia anche nella loro differenza specifica, perché se si

⁴⁰ Ivi, p. 86.

opera differentemente si incappa in errori inevitabili. Come è accaduto agli antichi nel costruire la scienza dei pesi per intendere il funzionamento delle bilance. Infatti Leonardo annota come proprio il non aver tenuto conto della diversità sussistente tra la teoria e la pratica abbia finito per ingannare gli antichi nell'elaborare una corretta comprensione del funzionamento delle bilance in cui la «scienza de' pesi» è stata appunto «ingannata dalla pratica»:

la scienza de' pesi è ingannata dalla sua pratica, e, in molta parte, essa [pratica] non s'accorda con essa scienza, né è possibile accordarla; e questo nasce dalli poli delle bilancie, mediante li quali di tali pesi si fa scienza, li quali poli, appresso li antichi filosofi, furono li poli posti di natura di linea matematica, e in alcun loco in punti matematici, li quali punti e linie sono incorporee: e la pratica li pone corporei, perché così comanda necessità, volendo sostenere il peso d'esse bilancie, insieme colli pesi [che] sopra di lor si giudicano. Ho trovato essi antichi essersi ingannati in esso giudizio de' pesi, e questo inganno è nato perché in gran parte della loro scienza hanno usati poli corporei, e in gran parte poli matematici, cioè mentali, ovvero incorporei.

Proprio in relazione diretta a questo passo Edmondo Solmi ha così giustamente osservato:

la profonda osservazione, contenuta in questo passo è stata suggerita a Leonardo dalle contraddizioni e incertezze, in cui s'era avvolta la meccanica presso gli antichi. La leva archimedeica non essendo una verga solida, ma una linea geometrica, poteva fornire agli investigatori soltanto dei risultati matematici e astratti; più tardi gli antichi, incautamente, fusero e confusero i dati della aritmetica coi dati della esperienza, rendendo così più acuto quel contrasto tra l'ideale e il reale, che la scienza greco-romana non riuscì a comporre. Il Vinci, intuendo nettamente una scienza interprete e legislatrice della natura, afferma qui il proposito di voler correggere, con critica investigazione, le cifre discordanti, offerte dagli antichi testi⁴¹.

Da questo punto prospettico l'opera di Leonardo si colloca allora esattamente entro quel complesso e composito orizzonte rinascimentale che porta a Galileo e alla nascita della scienza moderna, *pace* molti interpreti che vorrebbero invece confinare Leonardo nel limbo dell'«infanzia della scienza». Del resto proprio il problema di come intrecciare euristicamente ideale e reale, matematica ideale e dimensione sperimentale, entro la costruzione effettiva del processo conoscitivo, ha effettivamente costituito l'arduo

⁴¹ Ivi, p. 291, nota 94.

problema decisivo per la genesi stessa della scienza moderna. Galileo quale autentico «filosofo geometra»⁴² ha infine individuato una feconda soluzione per mezzo della quale lo scienziato, dopo aver delineato, *ex suppositione*, una particolare teoria scientifica *controfattuale* deve infine essere in grado di «diffalcare» gli impedimenti della materia, onde poter mostrare *sperimentalmente* come le *predizioni teoriche* della teoria siano effettivamente in grado di prevedere, correttamente, il comportamento futuro della natura. In tal modo, per esempio nei *Discorsi e dimostrazione matematiche intorno a due nuove scienze*, la scienza del moto basata sul rivoluzionario principio d'inerzia – che non possiede alcun riscontro empirico *diretto*, proprio perché è un principio astratto, decisamente *controfattuale* – è in grado di configurare una teoria del moto dei corpi rigidi (che si muovono ad una velocità sensibilmente inferiore a quella della luce) i cui teoremi fisici trovano puntuale conferma sperimentale. Naturalmente in questo caso la capacità di saper «diffalcare gli impedimenti della materia» implica anche una feconda scelta, squisitamente pratico-operativa, in virtù della quale Galilei ben distingue tra le qualità primarie (matematizzabili) da quelle secondarie (che non sono invece matematizzabili).

Questa originale soluzione su cui si basa la genesi stessa della scienza moderna ha naturalmente determinato alcuni profondi cambiamenti epistemologici, giacché l'astrazione galileiana non è più assimilabile all'astrazione induttivista tradizionale, mentre lo stesso ruolo euristico delle differenti "idealità" subisce una significativa e feconda torsione critica, mentre anche la dimensione tecnico-sperimentale finisce, a sua volta, per svolgere un nuovo e fecondo ruolo. Ma proprio rispetto a tutti questi differenti e complessi elementi, propri e specifici della scienza moderna inaugurata e avviata da Galileo, la posizione di Leonardo da Vinci si qualifica proprio come quella di uno studioso ed inventore rinascimentale geniale che inizia

⁴² Per questo aspetto decisivo dell'opera galileiana mi sia comunque nuovamente consentito di rinviare al mio *Galileo «filosofo geometra»*, cit.

esattamente a prendere consapevolezza critica della necessità di poter elaborare un nuovo e differente paradigma per la costruzione della conoscenza umana della natura. In Leonardo questo processo viene avviato intuendo la necessità di intrecciare, anche secondo nuove modalità metodologiche, lo studio della natura effettuale con la matematica e con la meccanica che ai suoi occhi si profila come l'orizzonte privilegiato per indagare questi nuovi nessi in tutte le loro potenzialità (teoriche, pratiche e sperimentali). La paradossalità antinomica circolare di quella stessa razionalità vinciana tratta dalle «bone regole» cui si è precedentemente accennato, trae origine proprio da questo sforzo euristico, con il quale Leonardo deve bonificare la tradizionale selva del sapere, aprendo lo spazio, al contempo, per il nuovo sentiero della modernità. Leonardo è del resto ben consapevole sia della complessità intrinseca del nuovo percorso sul quale si è posto, sia anche delle forti resistenze opposte dagli esponenti della tradizione metafisica, suoi contemporanei, che cercano, appunto, di ostacolare variamente la nuova via della conoscenza scientifica. Esattamente su questo terreno si delinea, del resto, anche uno scontro, non meno vivace, tra i “seguaci della natura” e i “seguaci della autorità” che si rifacevano agli scrittori dell'antica tradizione contro i quali si erge Leonardo, «omo senza littere», ma forte della sua intelligenza e della sua «sperienza» della natura:

se bene, come loro, non sapessi allegare gli autori, molto maggiore e più degna cosa a legger è, allegando la sperienza, maestra ai loro maestri. Costoro vanno sgonfiati e pomposi, vestiti e ornati, non delle loro, ma delle altrui fatiche, e le mie a me medesimo non concedono; e se me inventore disprezzeranno, quanto maggiormente loro, non inventori, ma *trombetti e recitatori delle altrui opere*, potranno essere biasimati⁴³.

⁴³ Ivi, p. 87. A questo proposito ha giustamente osservato Mario Lussignoli: «lo sdegno di Leonardo contro la trionfante stoltezza non è sfogo sentimentale: si spiega nella concreta battaglia per l'instaurazione del regno dell'uomo. E il regno dell'uomo si identifica col regno della scienza razionale, naturale, morale, sociale» (M. Lussignoli, *La rivoluzione culturale di Leonardo da Vinci*, Fondazione Calzari Trebeschi, Brescia 1990, p. 22).

4. La controversa immagine di Leonardo e il nesso strategico del rapporto tra arte e scienza

D'altra parte Leonardo è anche ben consapevole di come «la verità sola fu figliola del tempo»; pertanto occorre saper percorrere, *lento pede*, il nuovo sentiero della conoscenza, sapendo, appunto, intrecciare le nuove riflessioni meccanico-razionali, in grado di svelarci *conoscitivamente* l'effettiva e complessa natura specifica del mondo materiale entro il quale viviamo. Il che ci aiuta allora anche a meglio intendere le differenti e affatto contrastanti valutazioni complessive che sono state spesso delineate dell'opera e del pensiero di Leonardo. A questo proposito basterebbe del resto citare il seguente giudizio di Martin Kemp che nella sua stessa formulazione appare veramente emblematico:

Judged solely by the quantity of new 'findings' which resulted from his ever more rigorous approach, Leonardo is unlikely to feature in histories of sciences as equal in rank to such recognised innovators as Vesalius, Copernicus, Galileo, Newton, Harvey and Maxwell. But if amongst our criteria of intellectual excellence we assign a high rank to the fundamental questioning of received wisdom and the unsettling of one's own cherished assumptions, Leonardo must be accorded a position of high eminence⁴⁴.

Entro questo complesso orizzonte Leonardo è stato così oggetto di valutazioni affatto contrastanti e spesso apertamente conflittuali. Se infatti non è mancato chi ha senz'altro trasformato Leonardo, come si è accennato, in una sorta di geniale e sistematico "precursore" della nostra *civiltà delle scienze*, non sono d'altra parte mancati altri lettori che hanno invece fortemente ridimensionato e sminuito senz'altro la sua immagine di "scienziato". Per esempio uno storico della scienza come Paolo Rossi Monti ha scritto esplicitamente che

cercheremmo invano in Leonardo le linee essenziali e costitutive della nostra immagine moderna della scienza. È difficile non essere tuttora d'accordo con Randall o Sarton o Koyré quando essi fanno rilevare che la ricerca di Leonardo,

⁴⁴ Martin Kemp, *The crisis of received wisdom in Leonardo's late thought in Leonardo e l'età della ragione*, cit., pp. 27-39, la citazione si trova a p. 37.

piena di balenanti intuizioni e di geniali vedute, non oltrepassò mai il piano degli esperimenti ‘curiosi’ per giungere a quella sistematicità che è caratteristica fondamentale della scienza e della tecnica moderne. La sua indagine, sempre oscillante fra l’esperimento e l’annotazione, appare frantumata e come polverizzata in una serie di osservazioni sparse, di appunti, scritti per sé medesimo. Leonardo non ha alcun interesse per la scienza come corpus organizzato di conoscenze, né concepisce la scienza come un’impresa pubblica e collettiva. Per coloro che credono che la rivoluzione scientifica non si esaurisca in un elenco o in una somma di teorie, strumenti, esperimenti, questa differenza è molto importante. Collocare Leonardo fra i fondatori della scienza moderna vuol dire collocare il suo ritratto in un luogo sbagliato della galleria. Sovrapporre alla sua scienza e alla sua immagine della scienza la nostra immagine non ha giovato se non ad oscurare le questioni». Pertanto Rossi, pur rifiutando l’immagine di una ipotetica «infanzia della scienza», tuttavia inclina poi a collocare Leonardo proprio all’interno di queste potenzialità inesprese «perché in ogni infanzia ci sono certo meno cose e c’è una minore conoscenza e una minore ricchezza che nella maturità. Ma c’è anche una potenzialità più ampia, una gamma di virtualità che attendono di esprimersi, una serie di possibilità che hanno la possibilità di diventare reali». In questo contesto Leonardo appartenerrebbe proprio a quelle molte potenzialità che «non sono entrate a far parte di ciò che siamo»⁴⁵.

In particolare, sempre secondo Rossi,

le grandi scelte che sono alla radice del nostro essere uomini moderni (il matematismo, il corporarismo, il meccanicismo) hanno condotto ciò che chiamiamo arte e ciò che chiamiamo scienza a seguire vie diverse, a muoversi secondo prospettive che tendono a divergere fortemente e a progressivamente allontanarsi. Tentare di avvicinarle, di rinsaldarle insieme è un’impresa che non ha senso, o sembra non avere più alcun senso.

In questa prospettiva, conclude Rossi, la stessa “scientificità” dell’arte di Leonardo costituirebbe un modello ormai completamente archiviato e decisamente superato entro la storia della modernità scientifica⁴⁶.

⁴⁵ Paolo Rossi Monti, *Introduzione* al volume *Leonardo e l’età della ragione*, cit., p. 3, mentre le citazioni che seguono nel testo sono tratte tutte da p. 4. Da tener presente come questo volume, curato da Bellone e Rossi, raccolga gli *atti* di un convegno promosso da *Scientia* il 27-30 settembre 1982 a Milano, presso la *Sala della Balla* del Castello Sforzesco, cui personalmente ebbi modo di partecipare insieme a Ludovico Geymonat (il quale ultimo, tuttavia, pur essendo nel *Comitato scientifico* di questa storica rivista, in questa occasione svolse solo il ruolo di moderatore della prima sessione del simposio). D’altra parte questo simposio promosso da *Scientia* si inseriva, a sua volta, nell’articolato complesso delle varie iniziative del ciclo di incontri *Leonardo a Milano (1482-1982)* promosse dal Comune di Milano, dalla Provincia di Milano e dalla Regione Lombardia in collaborazione con l’Ente Provinciale del Turismo di Milano, per celebrare il quinto centenario della venuta di Leonardo a Milano.

⁴⁶ Del resto anche l’altro curatore di questo volume da cui ho tratto le precedenti citazioni di Rossi, concorda pienamente su questa svalutazione sistematica dell’opera di Leonardo, tant’è vero che giunge a scrivere come a suo avviso «in fin dei conti Leonardo si limitava, tutto

A questa valutazione fortemente svalutativa dell'opera e del pensiero di Leonardo, si contrappongono però altre differenti valutazioni, che sottolineano, invece, l'autonomo e prezioso contributo positivo delineato dal vinciano alla stessa genesi della scienza moderna. A questo proposito basti ricordare come un epistemologo come Ludovico Geymonat abbia infatti sottolineato come «l'interesse dell'opera di Leonardo, dal punto di vista della storia del pensiero filosofico-scientifico è enorme»⁴⁷. Per quale motivo? Innanzitutto, perché nell'opera di Leonardo confluiscono differenti filoni culturali che nella sua opera si intrecciano in modo indubbiamente innovativo e fecondo. In primo luogo Geymonat individua nella sua opera la presenza di quanto «stava maturando nel mondo dei tecnici», cui si aggiunge il contributo dei fisici parigini, fatto conoscere in Italia da Biagio Pelacani, né trascura l'influsso della tradizione neoplatonica che induce Leonardo a considerare il parallelismo esistente tra l'uomo e l'universo, anche se, a differenza del filone idealista neoplatonico, il vinciano sviluppa questo parallelismo «più su analogie tra la costituzione materiale del corpo umano e quella del mondo, che non su considerazioni filosofiche generali», come facevano i neoplatonici. Inoltre, aggiunge Geymonat, non va neppure dimenticato come Leonardo rifiuti decisamente la concezione animistica dell'universo, «interpretando in senso meccanicistico l'ordine impresso da dio al mondo». Né può essere infine

sommato, ad annotare su fogli diversi e in occasioni diverse alcuni luoghi comuni nella cultura del suo tempo. Solo la tenacia dell'errore sistematico spinge a cercare in quei luoghi comuni la rivelazione di canoni rispettando i quali sia realizzabile – per brusche svolte o nella continuità dei piccoli passi – la buona scienza» (E. Bellone, *L'infanzia della scienza in Leonardo e l'età della ragione*, cit., pp. 21-26, la citazione è a p. 24). In questa prospettiva «per Leonardo la dinamica è di tipo medievale» e quindi sarebbero del tutto accettabili «i giudizi severi che studiosi come Randall o Sarton ritengono di dover esprimere a proposito della scienza di Leonardo, non trovandosi nei codici leonardeschi idee che fossero ignote nelle scuole e rilevando che l'esistenza o meno di Leonardo è un fatto completamente trascurabile per la storia della meccanica. Si tratta di giudizi – conclude Bellone – il cui contenuto di verità è molto alto» (p. 25), proprio perché a suo avviso «la parola *metodo*, è forse più ricca di storica che di significato, soprattutto quando viene separata dalle pratiche scientifiche che essa dovrebbe invece illuminare» (p. 26).

⁴⁷ Cfr. Ludovico Geymonat, *Storia del pensiero filosofico e scientifico*, Garzanti, Milano 1970-1976, 7 voll., vol. II., pp. 55-58, le citazioni riportate nel testo successivamente sono tratte da p. 56 e da p. 58.

trascurato come in relazione alla tradizionale concezione dell'anima Leonardo rifiuti senz'altro «di entrare nelle discussioni metafisico-teologiche sulla sua natura e le sue funzioni, lasciandone la teorizzazione ai frati “li quali per ispirazione sanno tutti li segreti”». Né, infine, Geymonat tace l'originale ed importante apporto metodologico elaborato da Leonardo, contributo sul quale ci siamo soffermati nei precedenti paragrafi. In ogni caso a questo proposito Geymonat così osserva:

di particolarissima importanza è la sua concezione del sapere scientifico e del metodo che occorre seguire per conquistarlo. Dal punto di vista metodologico egli può venir considerato un precursore di Galileo, per l'importanza essenziale attribuita sia all'esperienza che alla matematica; anzi non si può escludere che Galileo, nell'elaborazione del suo metodo matematico-sperimentale, abbia proprio subito, sia pur indirettamente, l'influenza di Leonardo.

Geymonat ricorda anche come Leonardo abbia infine assunto, a suo punto di riferimento privilegiato, l'opera di Archimede quale «propria guida e modello», mentre sottolinea che

se non possiamo scindere in lui il tecnico dallo scienziato, ancor meno possiamo scindere lo scienziato dall'artista. L'uso sistematico del disegno per studiare i fenomeni naturali pone in luce uno dei caratteri essenziali del metodo scientifico di Leonardo: metodo che non consiste nella pura osservazione, ma nella interrogazione della natura, nel tentativo di riprodurla, di immaginare il meccanismo dei suoi processi, di riconfrontare poi immediatamente quelle “immaginazioni” con la realtà. In ciò egli poteva avvalersi dell'eccezionale potenza della propria fantasia, che utilizzava non meno nella scienza che nell'arte; con la differenza che, quando la utilizzava nella ricerca scientifica, si sforzava subito di precisarla e razionalizzarla con l'uso della matematica.

In questa prospettiva si comprende meglio, allora, anche l'interesse di Leonardo per Archimede, giacché ciò che «lo attira in Archimede è la sua mentalità di “scienziato-ingegnere” che interpreta la scienza non come scienza di spiegazioni generali, ma come studio di problemi ben determinati, come ricerca di strumenti per intervenire concretamente sulla natura, per riprodurla, per correggerla, per dominarla». Il che risulta poi essere in profonda sintonia con quanto ha avuto modo di osservare Cesare Luporini per il quale «se da tal punto di vista egli [Leonardo] viene a limitare o contenere l'ambito della pittura, ne valorizza altrimenti [...] l'autonomia conoscitiva:

riferendola all'aspetto qualitativo del visibile. E in ciò fa consistere il suo momento creativo, irriducibile e non generalizzabile, anche se altamente comunicativo. Egli esce in tal modo dall'indistinzione del concetto quattrocentesco di arte-scienza, portandolo, nei termini in cui il problema poteva allora proporsi, a un estremo compimento»⁴⁸.

Ma proprio su questo punto decisivo, la storia successiva non solo ha registrato una progressiva divaricazione tra le “due culture”, quella scientifica e quella umanistica, ma anche lo stesso nesso tra arte e scienza si è sempre più scisso e sciolto, al punto che per qualche interprete, come si è visto, il modello di stretta sinergia teorizzato (e praticato!) da Leonardo sarebbe oramai del tutto superato ed impraticabile. Tuttavia, è invece e proprio sul fecondo nesso scienza ed arte teorizzato (e praticato!) da Leonardo che pare invece possibile ed auspicabile delineare una ricomposizione dell'unitarietà del sapere umano. Anche perché se è vero che la modernità registra questa scissione tra arte e scienza e tra le due culture, in particolare tra la filosofia e la scienza, d'altra parte è anche vero come tale scissione sia comunque “di breve durata”, perché se ci si colloca nella prospettiva della “lunga durata”, allora l'intreccio costante tra le due culture, ed anche quello tra la filosofia e la scienza, riemerge in tutta la sua feconda convergenza. E Leonardo, indubbiamente, si colloca, esattamente, proprio entro questa storia di “lunga durata”, rappresentandone anche una punta di somma eminenza. Senza infine dimenticare, come è emerso anche dalle precedenti considerazioni, la grande modernità della sua prospettiva euristica, per esempio anche dalla stessa potenza analitica del suo studio del movimento del sangue nel corpo umano.

⁴⁸ C. Luporini, *La mente di Leonardo*, cit., p. 154.

Ma a questo proposito voglio ancora una volta cedere la parola a Veltman che a mio avviso ha colto con grande precisione questa attualità intrinseca dell'impostazione di Leonardo:

Indeed we can safely go further. Leonardo's anatomical models are a direct product of his attempts to render perspectival complex organic objects. He recognizes that if he is to re-present the natural world realistically he must first re-construct it. Paradoxically the natural is accessible only through the artificial. Or to modify Gombrich's term [cfr. Ernst Hans Josef Gombrich, *Art and Illusion*, Princeton 1960]: model-making come before matching. [...] An understanding of the links between perspective and model-making, thus helps us to recognize the emergence of a new type of pattern book in the generation following Leonardo as a logical consequence of his perspectival studies [...]⁴⁹.

⁴⁹ Kim H. Veltman, *Visualisation and Perspective*, cit. p. 92.