

CARATTERISTICHE DELL'ASTROLOGIA

Di origine egizia e caldea, l'astrologia per gli uomini del Quattrocento e del Cinquecento era scienza, cioè autentico sapere. Astrologia e astronomia ci appaiono legate sin dall'antichità. Tolomeo, come già sappiamo, è l'autore di un famoso ed immensamente influente trattato di astronomia, vale a dire l'Almagesto. Ma egli scrisse anche un grosso trattato di astrologia (il Tetrabiblos). Era sua convinzione che «c'è una certa influenza del cielo su tutte le cose che sono sulla Terra». La stretta unione fra astrologia ed astronomia, che troviamo nell'antichità, attraverso il Medioevo e la ritroviamo nel periodo dell'Umanesimo e del Rinascimento e, talvolta, anche in seguito. L'astrologo è colui che, tramite l'osservazione degli astri, compila le "effemeridi", vale a dire quelle tavole dove sono specificate le posizioni che i diversi pianeti assumono giorno per giorno. In base a tali configurazioni e posizioni degli astri, l'astrologo trattava "temi di nascita", fissava cioè quali astri erano stati più vicini ad una persona nella data della sua nascita, per poi stabilire il loro influsso positivo o negativo sulla persona, della quale così si faceva l'oroscopo (l'odierno termine "influenza" trova qui la sua origine). Grande fu il successo, nel Quattrocento e nel Cinquecento, dell'astrologia giudiziaria, vale a dire dell'astrologia intesa a svelare il giudizio degli astri sulle persone e insieme sugli eventi. L'astrologo, insomma, scorgeva nelle congiunzioni degli astri l'andamento della salute e del destino delle persone, ma anche l'andamento della stagione, sommosse popolari, la sorte dei regnanti, delle politiche e delle religioni, le guerre future. L'astrologo era colui che vedeva e sapeva queste cose tanto importanti e, per questo, non ci fu principe o potente a non avere il suo astrologo di corte.

FISIOGNOMICA, CHIROMANZIA E METOPOSCOPIA

Ulteriori pratiche divinatorie, come la fisiognomica, si affiancarono all'astrologia. Cicerone nel De Fato (V, 10) parla del fisiognomico Zopiro il quale diceva di arrivare a conoscere il carattere di un uomo attraverso l'esame del suo corpo, e più particolarmente tramite l'esame dei suoi occhi, della fronte e del volto. Nel Rinascimento quest'arte fu coltivata estesamente e con successo. Nel 1580 Giambattista Della Porta pubblicò il libro Sulla fisiognomica umana. Ed anche nel Settecento (pensare a Lavater) la fisiognomica è stata presente, e tracce di essa si trovano pure ai nostri giorni. Altre forme di divinazione furono anche la chiromanzia (previsione del futuro di una persona dalle linee della mano) e la metoposcopia (previsione del futuro dalle rughe della fronte).

CARATTERISTICHE DELLA MAGIA

Il parallelismo tra macrocosmo e microcosmo, la simpatia cosmica e la concezione dell'universo come un essere vivente sono principi fondamentali del pensiero ermetico, rilanciato da Marsilio Ficino con la traduzione del Corpus Hermeticum. Ebbene, stando al pensiero ermetico è fuor d'ogni dubbio l'influsso degli eventi celesti su quelli umani e terrestri. Ma, dato che l'universo è un essere vivente in cui ogni parte risente dell'altra, ogni azione ed intervento umano ha i suoi effetti e le sue conseguenze. Talché, se l'astrologia è sapere che prevede il corso degli eventi, la magia è la scienza dell'intervento sulle cose e sugli uomini e sugli eventi, per dominare, dirigere e trasformare la realtà a nostro piacimento.

La magia è la conoscenza delle maniere in cui l'uomo può operare per mandare le cose nel senso da lui desiderato. In tal modo, essa venne a configurarsi, il più delle volte, come la scienza che integra il sapere astrologico: l'astrologia indica il corso degli eventi (favorevoli e sfavorevoli) e la magia offre strumenti di intervento su questo corso di eventi. La magia interviene a mutare quelle cose che sono "scritte nel cielo" e che l'astrologia ha letto. Evidentemente, l'intervento sul corso degli eventi presuppone la conoscenza del corso degli eventi. Da ciò dipende l'imporsi e il grande successo della figura dell'astrologo-mago, il sapiente che domina le stelle.

IL PROGRAMMA IATROCHIMICO DI PARACELSO

La più importante figura di mago è certamente quella di Paracelso (1493-1541). Theophrast Bombast von Hohenheim, figlio di un medico e medico egli stesso, mutò il suo nome in quello di Philippus Aureolus Theophrastus Bombastus Paracelsus. Mutò, insomma, il suo nome in quello di Paracelso, giacché si considerava più grande del medico romano Celso. Nel 1514 lo troviamo attivo presso le miniere e le officine metallurgiche di Sigismondo Fugger, il banchiere tedesco anch'egli alchimista. Studente di medicina a Basilea, successivamente vi fu insegnante per due anni.

La rottura di Paracelso con la tradizione appare con tutta evidenza già dal suo insegnamento: tenne i suoi corsi in tedesco invece che in latino; invitò alle sue lezioni i farmacisti e i barbieri chirurghi di Basilea; e come Lutero aveva bruciato la bolla papale, così Paracelso inaugurò il suo insegnamento bruciando i libri delle due auctoritates in campo medico, cioè a dire le opere di Galeno e di Avicenna; per questo egli fu detto il "utero della chimica". Paracelso fu anche un grande viaggiatore, e grande fu la sua fama e feroci le polemiche che favorì, cercò o nelle quali si trovò invischiato.

Per Paracelso l'alchimia era la scienza della trasformazione dei metalli grezzi reperibili in natura in prodotti finiti che fossero utili per l'umanità. Egli non pensava che l'alchimia potesse produrre l'oro o l'argento; l'alchimia, a suo avviso, è appunto scienza di trasformazioni.

Interessato alla magia naturale, Paracelso ristrutturò la medicina. Egli respinse l'idea che la salute o la malattia dipendessero dall'equilibrio o dal disordine dei quattro umori fondamentali, e propose la teoria per la quale il corpo umano è un sistema chimico in cui giocano un ruolo fondamentale i due tradizionali principi degli alchimisti, e cioè lo zolfo e il mercurio, ai quali Paracelso ne aggiunge un terzo: quello del sale. Il mercurio è il principio che è comune a tutti i metalli; lo zolfo è il principio della combustibilità; e il sale sta per il principio di immutabilità e di resistenza al fuoco. E' dallo squilibrio di questi principi chimici, e non dalla disarmonia degli umori di cui parlano i galenici, che sorgono le malattie. Talché, ad avviso di Paracelso, la salute può venir ristabilita attraverso l'aiuto di medicinali di natura minerale, e non di natura organica. (Non dimentichiamo che ancora nel 1618 la prima farmacopea londinese elencava, tra le medicine da somministrare per via orale, la bile, il sangue, i pidocchi degli alberi, le creste di pollo).

Fu così, dunque, che con Paracelso nacque e si impose la iatrochimica. E gli iatrochimici riuscirono talvolta ad ottenere grossi successi, anche se le giustificazioni delle loro teorie, viste con gli occhi della scienza odierna, appaiono piuttosto fantasiose. Così, per esempio, in base all'idea che il ferro è associato al pianeta rosso Marte e al Marte dio della guerra coperto di sangue e di ferro, somministrarono con successo - e oggi conosciamo le ragioni scientifiche di questo successo - sali di ferro a malati anemici.

Nella medicina di Paracelso si mescolano elementi teologici, filosofici, astrologici e alchimistici, ma la cosa importante - importante per quello che doveva avvenire in seguito - è che dal crogiuolo delle idee di Paracelso si sia sprigionato il programma di ricerca centrato sull'idea che il corpo umano sia un sistema chimico. Il trapasso da un sistema di idee ad un altro non è un colpo di pistola; è in genere un trapasso lento e faticoso. Una buona idea ha bisogno di tempo per crescere e affermarsi. E alla fine le idee iatrochimiche di Paracelso riuscirono più feconde e più utili per la scienza che quelle costituite dalla teoria degli umori. Paracelso si considerava un rivoluzionario che restaurava la dottrina ippocratica nella sua purezza e i medici galenici, secondo lui, «sono del tutto all'oscuro dei grandi segreti della natura che in questi giorni di grazia mi sono stati rivelati dall'alto».

Una ulteriore interessante idea innescata nel programma iatrochimico di Paracelso è quella per cui le malattie sono processi molto specifici per i quali funzionano rimedi altrettanto specifici. Pure questa idea rompeva con la tradizione dove si sostenevano e si propinavano

rimedi supposti buoni per tutte le malattie e contenenti molti elementi. Paracelso difese e praticò la somministrazione di farmaci specifici per specifiche malattie. Anche qui, sebbene l'idea della specificità delle malattie e dei rimedi risulterà successivamente un'idea vincente, altrettanto vincente non sarà la giustificazione che Paracelso ne dette. La malattia è specifica perché ogni ente, ogni cosa esistente in natura è un essere vivente autonomo; perché Dio crea cose dal nulla, le crea come semi in cui «è inerente sin dall'inizio lo scopo del loro uso e della loro funzione». Ogni cosa si sviluppa «da ciò che essa è in se stessa». E la forza che all'interno dei vari semi ne stimola la crescita, è chiamata archeo da Paracelso. L'archeo è una specie di forma aristotelica materializzata. L'archeo è il principio vitale organizzatore della materia e Paracelso paragona la sua azione a quella della vernice: «Siamo stati intagliati da Dio e posti nelle tre sostanze. Successivamente siamo stati verniciati di vita».

Come ben si vede, anche nel caso dell'idea della specificità delle malattie e dei relativi rimedi - che col tempo si rivelerà scientificamente feconda - la giustificazione di tale idea è, dalla prospettiva della scienza moderna, ben lontana dalla scienza. Come spesso accade nella storia della scienza, anche qui un'idea metafisica si rivela la madre cattiva (incontrollabile) di figli buoni (teorie controllabili). Paracelso resta, dunque, un mago. Ma la sua magia contiene progetti conoscitivi "positivi": la sua iatrochimica vuol rivelare sì i segreti processi della natura, ma intende anche completarli artificialmente.

GEROLAMO FRACASTORO FONDATORE DELL'EPIDEMIOLOGIA

Medico, astronomo e poeta fu Gerolamo Fracastoro (1478-1553). Di nobile famiglia, visse sempre in una sua villa a Verona. Studente a Padova, conobbe e fu amico di Copernico. Nell'opera *De sympathia et antipathia* Fracastoro difende l'influsso reciproco delle cose; sostiene l'attrazione delle cose simili e la ripugnanza delle dissimili; e, a suo avviso, sono flussi di atomi che stabiliscono le relazioni tra le cose, sicché nessuna azione può verificarsi senza contatto.

Nel 1495, allorché Carlo VIII, re di Francia, cinse d'assedio Napoli, si manifestò un nuovo e terribile morbo: la lue. Si disse che tale malattia era stata portata in Spagna da Colombo e che gli spagnoli l'avevano poi portata a Napoli. Gli spagnoli di Napoli l'avrebbero poi trasmessa ai francesi che chiamarono "napoletana" la malattia, mentre per gli spagnoli essa era il "mal francese". Il nome di "sifilide" fu per primo usato da Fracastoro. Costui nel 1530 pubblica il poema: *Syphylis sive morbus Gallicus*. Sifilo, pastore mitologico, provoca l'ira degli dei, e viene colpito da una malattia contagiosa e ripugnante. Il poema non ha una vera e propria trama, e la figura di Sifilo è unicamente un pretesto utile a Fracastoro per descrivere la lue e il trattamento della malattia per mezzo del mercurio e del guaiaco, o legno sacro, un rimedio importato dall'America insieme alla malattia.

Fracastoro non si occupò solo della sifilide; egli riuscì anche ad individuare il tifo petecchiale. E nel 1546 pubblicò il suo capolavoro medico, il *De contagione*, dove vengono descritti tre modi di infezione: per contatto diretto, per "fomiti" (attraverso indumenti, per esempio), e a distanza (era il caso, a suo avviso, del vaiolo o della peste). e' all'interno di una visione filosofica (sostanzialmente empedoclea) che Fracastoro sviluppa la sua opera, ritenuta «di stupenda modernità, poiché, pur non essendo a quell'epoca nota l'esistenza dei microbi, Fracastoro parlò di seminaria - i semi della malattia - che, invisibili, si moltiplicano e propagano rapidamente. Sarà lo sviluppo della scienza futura a far sì che Fracastoro potesse essere considerato come il fondatore dell'epidemiologia» (D. Guthrie).

GEROLAMO CARDANO, UN MAGO CHE FU MEDICO E MATEMATICO

Un altro medico mago da ricordare è Gerolamo Cardano. Nato a Pavia nel 1501, professore di medicina a Padova e a Milano, morì a Roma nel 1576. Autore di una autobiografia (*De vita propria*), ci ha lasciato diversi scritti, tra i quali di maggior rilievo sono: il *De Subtilitate* (1547); il *De rerum varietate* (1556) e gli *Arcana aeternitatis*. Cardano fu uno scrittore molto fecondo, come testimonia l'Opera omnia, in dieci volumi stampati molto fittamente. Nel suo trattato di algebra *Ars Magna* (1545) egli espone il metodo risolutivo delle equazioni di terzo grado, scoperto in realtà dal suo rivale Tartaglia.

Matematico famoso, tredici anni dopo l'*Ars Magna*, Cardano pubblica un libro di natura del tutto diversa sulla metoposcopia, sull'interpretazione cioè delle rughe della fronte. Molto popolare fu la sua opera *De Subtilitate*, definita da uno studioso contemporaneo (Douglas Guthrie) come una specie di "enciclopedia casalinga" ove è possibile trovare un po' di tutto: come marcare la biancheria di casa, la maniera di recuperare le navi affondate, come selezionare i funghi, l'origine delle montagne, le segnalazioni per mezzo di torce, e il giunto universale noto come "giunto cardanico".

L'autobiografia è un libro che si legge ancor oggi con vivo piacere. Cardano presenta se stesso come un uomo d'eccezione, con poteri soprannaturali che lo pongono al di sopra dei comuni mortali; presenta gli eventi della sua vita come fossero accompagnati dal miracoloso e dallo straordinario. Importanti sono per lui i sogni ed altri segni premonitori.

L'infanzia, infelice e la dura giovinezza, la battaglia contro la povertà, la triste esperienza di medico di campagna, l'ascesa all'Università, la gloria, le scoperte in matematica, la celebrità come medico, l'esecuzione del figlio condannato come assassino, la vecchiaia come pensionato del Papa a Roma, son tutte cose che Cardano descrive nel *De vita propria liber* (1575), un libro che merita di stare accanto a quell'altro eccezionale documento che è l'autobiografia di Benvenuto Cellini.

Ed ecco, tanto per averne un'idea, alcuni brani di questa celebre autobiografia. «Mi sono dedicato per parecchi anni ad entrambi i giochi: agli scacchi per più di quaranta, ai dadi per circa venticinque anni e in tanti anni ho giocato, non mi vergogno a dirlo, ogni giorno». E aggiunge di aver dedicato un libro agli scacchi nel quale, dichiarava, «ho scoperto parecchi problemi notevoli». Sostanzialmente misantropo, confessa: «Se poi guardo all'anima, quale animale è più malvagio, ingannatore, infido dell'uomo?». Dopo l'esecuzione del figlio, Cardano non trova pace, vede nemici e congiure ovunque, e non riesce più a dormire: «Nel 1560, di maggio, in seguito al dolore per la morte di mio figlio, avevo perduto a poco il sonno [...]. Pregai allora Dio di avere misericordia di me: in effetti correvo il rischio che quel non dormire senza interruzioni mi portasse alla morte o alla pazzia [...]. Lo pregai allora di farmi morire, cosa che è concessa a tutti gli uomini, e andai a distendermi sul letto». Addormentatosi, Cardano sente una voce che gli dice di portare alla bocca lo smeraldo che egli portava al collo. Fece questa operazione e subito passò il dolore e il penoso ricordo. E ciò accadeva per tutto il tempo ogni qual volta portava alla bocca lo smeraldo; ma - egli narra - «quando mangiavo o facevo lezione e non potevo usufruire dell'ausilio dello smeraldo, mi torcevo dal dolore fino a sudare mortalmente».

Cardano racconta anche di aver appreso, miracolosamente, il latino, il greco, il francese, lo spagnolo; dice che un ronzo alle orecchie lo avvertiva se qualcuno stava tessendo trame contro di lui; e scrive anche: «Tra gli eventi naturali di cui sono stato testimone, il primo e più eccezionale è stato quello di essere nato in questa nostra età, nella quale per la prima volta si è conosciuto tutto il mondo».

Celebre come medico, Cardano nel 1552 fu addirittura chiamato a consulto in Scozia per curare l'arcivescovo Hamilton, che, in seguito alle cure, guarì. Durante il suo viaggio in Scozia, Cardano conobbe a Parigi il medico Jean Fernel (che, a motivo della sua teoria degli spiriti dell'organismo, sarà criticato da Harvey) e l'anatomista Sylvius; a Zurigo si incontrò con il naturalista Conrad Gensler; a Londra fece la conoscenza di re Edoardo VI.

Cardano è anche autore di un libretto di precetti per i suoi figli, uno dei quali - come abbiamo detto - sarà giustiziato per assassinio, e in questo *Praeceptorum filiis liber* troviamo consigli come i seguenti: «Non parlate ad altri di voi stessi, dei vostri figli, di vostra moglie»; «non accompagnatevi mai ad estranei sulla pubblica via»; «se parlate con un uomo cattivo o disonesto, non guardategli il viso, ma le mani».

Contro l'ideale del sapere difeso e professato da Cardano (un sapere da iniziati e pieno di meraviglie e di miracoli), si scaglierà Bacone il quale - in nome di un sapere pubblico, chiaro e che cresce per collaborazione - parlerà di Cardano come di un affannato costruttore di ragnatele; allo stesso modo Bacone qualificherà Paracelso come un mostro che accoppia fantasmi e Agrippa come un triviale buffone.

GIAMBATTISTA DELLA PORTA, TRA OTTICA E MAGIA

Cultore di ottica fu il napoletano Giambattista Della Porta (1535-1615), autore del *De refractione*, opera dedicata appunto all'ottica, e di un fortunatissimo libro: *Magia naturalis sive de miraculis rerum naturalium* (1558). Qui, egli distingue la magia diabolica (quella che si serve delle azioni degli spiriti immondi) dalla magia naturale: questa è la perfezione della sapienza, il punto più alto della filosofia naturale.

Un'idea di quest'opera - che ebbe ventitré edizioni dell'originale latino, dieci traduzioni italiane, otto francesi e altre traduzioni spagnole, olandesi e anche arabe - può ricavarsi dai titoli dei venti libri: 1) Cause delle cose; 2) Incroci degli animali; 3) Metodi di produrre nuove piante; 4) Condotta della casa; 5) Trasformazione dei metalli; 6) Adulterazione delle pietre preziose; 7) Meraviglie della calamita; 8) Esperienze mediche; 9) La cosmetica muliebre; 10) Le distillazioni; 11) Gli unguenti; 12) Il fuoco artificiale; 13) Il trattamento del ferro; 14) La culinaria; 15) La caccia; 16) I cifrari; 17) Le immagini ottiche; 18) La Meccanica; 19) Aerologia (*De Pneumaticis*); 20) Varie (*Chaos*). Insomma: una vera e propria enciclopedia.

In realtà, Della Porta «preferiva seguire una sua passione di conoscenze di cui non dimenticò mai che aveva a che fare con una più vasta sfera di passioni e interesse. Di questi era avvertito dalla tradizione che forniva spunto alle sue ricerche ed alla società circostante, dai consensi, dalle aspettative e dalle diffidenze che suscitava la sua opera [...]. Certamente, nel fare scienza egli aveva in mente tante cose, l'utile e il superfluo, l'assolutamente vero e il vagamente probabile, il successo di pubblico e il tribunale dell'Inquisizione, la tradizione magica e gli esperimenti di Archimede [...]. Nella sintesi razionale operata dalla scienza moderna molti di quei riferimenti non li troveremo più [...]. Il Della Porta dunque si è attardato sul teatro della nostra vita, delle nostre passioni e della nostra morte. Questo lo ha fatto apparire per secoli uno scienziato arretrato. Il giudizio è ormai irreversibile per tutto quello che è sopravvenuto nel frattempo, in particolare per quello che è stato il corso della scienza dopo di lui. Il che non toglie che la sua opera possa suscitare ancora la nostra curiosità anche per i suoi aspetti arcaici» (L. Mura-ro).

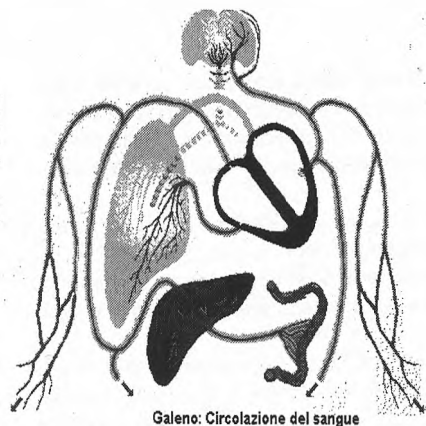
Le scienze della vita, le Accademie e le Società scientifiche

L'avanzamento della ricerca anatomica

Nel Cinquecento si assiste a una grande fioritura della ricerca anatomica, i cui rappresentanti più noti sono Andrea Vesalio (1514-1564), Michele Serveto (1509-1553), Gabriele Falloppio (1523-1562), Realdo Colombo (1516 circa 1559), Andrea Cesalpino (1529-1603) e Fabrizio di Acquapendente (1533-1619).

Nello stesso anno in cui Niccolò Copernico pubblicò il suo *De Revolutionibus*, Vesalio, fiammingo di origine e professore a Padova, diede alle stampe il *De Corporis Humani Fabrica*. Questo libro, steso sulla base di osservazioni fatte dall'autore, fu il primo testo accurato di anatomia umana a livello mondiale.

Dato che la stampa era stata già inventata, esso venne diffuso in tutta Europa in migliaia di copie. E conteneva illustrazioni davvero belle; alcune di esse erano state eseguite da Jan Steenwoon van Calcar, allievo di Tiziano.



Galeno: Circolazione del sangue

Galeno aveva affermato che il sangue fluiva dal ventricolo destro del cuore a quello sinistro attraversando la parete di separazione chiamata setto. Senonché, Vesalio - contro Galeno - fece notare che il setto del cuore è di natura muscolare e spesso. E nella seconda edizione della sua opera (1555) negò con tutta chiarezza che il sangue potesse attraversarlo.

Tuttavia, Vesalio non riuscì a spiegare il movimento del sangue. Michele Serveto, il riformatore religioso che nel 1553 fu mandato al rogo da Calvino, e che era stato con Vesalio a Parigi, suppose che il sangue circolava dal ricettacolo destro a quello sinistro attraverso i polmoni.

Dopo Serveto, fu Realdo Colombo - anch'egli professore di anatomia a Padova a ripresentare l'idea che la respirazione fosse un processo di purificazione del sangue e non un processo di raffreddamento. « Il sangue leggiamo nella *Restitutio Christianismi* (opera che fu bruciata insieme all'autore, Serveto, e di cui sono rimaste tre copie: una a Parigi, una a Vienna e l'altra ad Edimburgo) - è convogliato dalle arterie polmonari alle vene polmonari mediante un prolungato passaggio attraverso i polmoni, durante il quale esso diventa di color cremisi », ed esso è « purificato dai vapori fuliginosi con l'atto dell'espiazione ». « Il sangue - scrive Realdo Colombo nel *De re anatomica* - giunge ai polmoni attraverso la vena arteriosa; quindi, mescolato con aria, passa

attraverso l'arteria venosa, al cuore sinistro ».

Anatomista, botanico e mineralogista fu Andrea Cesalpino, professore di anatomia a Pisa e a Padova, il quale asserì, contrariamente alla dottrina galenica, che i vasi sanguigni hanno origine dal cuore e non dal fegato e sostenne anche che il sangue arriva a tutte le parti del corpo. Sempre a Padova lavorò Fabrizio di Acquapendente, anatomico ed embriologo, il quale studiò le valvole venose, senza però riuscire ad arrivare alla circolazione del sangue. Nel frattempo Falloppio, continuando la tradizione di Vesalio, descrisse i canali che vanno dall'ovaia all'utero e che si chiamano ancor oggi le trombe di Falloppio. E Bartolomeo Eustachio (circa 1500-1574), contrario a Vesalio e seguace di Galeno, studiava, tra altre cose, il condotto che porta dall'orecchio alla gola e che si chiama « tromba di Eustachio ».

W. Harvey: la scoperta della circolazione del sangue e il meccanicismo biologico con i suoi sviluppi

Tutto questo per dare l'idea dell'avanzamento dell'anatomia nel Cinquecento. Tuttavia, le ricerche anatomiche mutarono di segno allorché William Harvey (1578-1657) pubblicò nel 1628 il suo *De motu cordis*, dove è esposta la teoria della circolazione del sangue.

Si trattò di una scoperta rivoluzionaria, almeno per tre ragioni: in primo luogo essa significò un ulteriore colpo - e un colpo decisivo - alla tradizione galenica; in secondo luogo venne posto un cardine della fisiologia sperimentale; in terzo luogo, la teoria della circolazione del sangue - accolta da Cartesio e da Hobbes - divenne una delle basi più solide del paradigma meccanicistico in biologia.

E, in effetti, benché Harvey asserisca che « il cuore può ben esser designato come il principio della vita e il sole del microcosmo », egli sistema i risultati della precedente ricerca anatomica dentro ad un modello schiettamente meccanicistico.

Il cuore viene visto come una pompa, le vene e le arterie come tubi, il sangue come un liquido in moto sotto pressione, e le valvole delle vene fanno la stessa funzione delle valvole meccaniche.

Attrezzato di questo modello meccanicistico, Harvey si scaglia contro il medico francese Jean Fernel (1497-1559) il quale, esaminando i cadaveri e vedendo che le arterie e il ventricolo sinistro del cuore sono vuoti, aveva affermato nella sua *Universa Medicina* (1542), che un « corpo etereo », uno « spirito » vitale riempiva queste sedi mentre l'uomo era in vita e spariva con la morte.

La teoria di Harvey rappresenta, dunque, un contributo di primo piano alla filosofia meccanicistica. Descartes estenderà a tutti gli animali l'idea (già esplicitata da Leonardo e presente in Galilei) che l'organismo vivente è una macchina.

E tale idea sarà alla base delle ricerche di Alfonso Borelli (1608-1679), accademico del Cimento, professore di matematica a Pisa, e autore della grande opera *De motu animalium*, pubblicata postuma nel 1680. Borelli, che Newton ricorderà nella sua opera maggiore, studiò la statica e la dinamica del corpo calcolando la forza sviluppata dai muscoli nel camminare, nel correre, nel saltare, nel sollevare pesi, nei movimenti interni al cuore. Così misurò la forza muscolare del cuore e la velocità del sangue nelle arterie e nelle vene. Il cuore, per Borelli, funziona come il pistone di un cilindro; e i polmoni come due mantici. Borelli analizzò, coi medesimi scopi, anche il volo degli uccelli, il nuoto dei pesci e lo strisciare dei vermi.

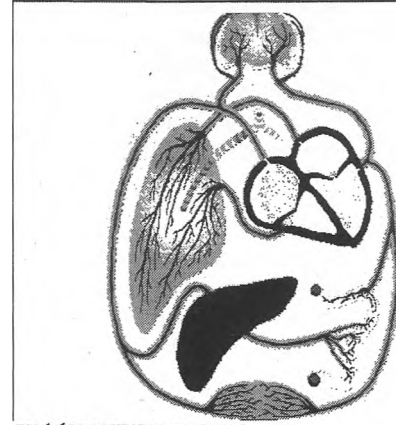
La teoria della circolazione del sangue proposta e provata da Harvey fu un risultato di enorme importanza. Ma, come sempre, una teoria risolve un problema e ne crea altri.

La teoria di Harvey postulava i vasi capillari tra le arterie e le vene, ma Harvey non li aveva visti. Non poteva vederli, giacché per vederli era necessario il microscopio.

E fu Marcello Malpighi (1628-1694), il grande microscopista del Seicento, ad osservare, nel 1661, il sangue nei capillari dei polmoni di una rana. Malpighi fu un indefesso e geniale ricercatore. Nel 1669 ebbe la nomina a membro della Royal Society: molto abile nelle tecniche sperimentali, egli studiò i polmoni, la lingua, il cervello, la formazione dell'embrione nell'uovo di pollo, ecc.

Nel 1663 Robert Boyle (1627-1691) riuscì ad osservare la direzione dei capillari attraverso l'iniezione di fluidi colorati e di cera fusa.

Ed Antony van Leeuwenhoek (1623-1723), il quale fu il padre della microscopia (costruì microscopi fino a duecento ingrandimenti), vide proprio la circolazione del sangue nei capillari della coda di un girino e della zampa di una rana.



HARVEY: LA CIRCOLAZIONE DEL SANGUE

LE ACCADEMIE E LE SOCIETÀ SCIENTIFICHE

La scienza è un fatto sociale nella sua genesi, nelle sue applicazioni e soprattutto nel metodo, in quanto la conoscenza scientifica, per essere tale, deve essere controllabile: pubblicamente controllabile, in teoria controllabile da tutti. Ebbene, proprio allo scopo di soddisfare questa essenziale caratteristica della scienza moderna, il giovanissimo principe Federico Cesi (1585-1630) fondò nel 1603 a Roma l'Accademia dei Lincei, provvista di biblioteca, di gabinetto di storia naturale e con annesso orto botanico. Galileo fu membro dell'Accademia dei Lincei. Tale istituzione chiuse la sua attività nel 1651 ed è tornata a funzionare nel 1847.

Nel 1657 il principe Leopoldo di Toscana volle l'istituzione dell'Accademia del Cimento. Furono accademici, tra altri, Vincenzo Viviani, Alfonso Borelli e Francesco Redi. Fra i soci esteri corrispondenti è da ricordare Stenone. Le ricerche degli accademici del Cimento riguardarono l'intero arco delle scienze naturali: fisiologia, farmacologia, meccanica, ottica, ecc. Il motto dell'Accademia fu "provando e riprovando". E da sottolineare è la grande attenzione che gli accademici posero alla costruzione e all'uso di strumenti sempre più esatti: termometri, microscopi, pendoli, ecc.

La Società reale di Londra per la promozione delle conoscenze naturali (Royal Society for the Promotion of Natural Knowledge) ebbe il suo statuto nel 1662 da Carlo II. Tale statuto stabilisce che lo scopo della Società è quello di redigere « resoconti fedeli di tutte le opere della natura » e di redigerli con un linguaggio chiaro, vicino a quello « degli artigiani, dei contadini, dei mercanti » piuttosto che a quello « dei filosofi ». Nullius in verbo fu ed è il motto della Royal Society. « Contro i fatti e gli esperimenti - disse Newton, che dell'Accademia fu primo membro e poi presidente - non si può discutere ».

Dal 1662 al 1677, anno in cui morì, segretario della Società fu Henry Oldenburg, il quale nel 1665 dette inizio alla pubblicazione degli Atti della Società (le « Philosophical Transactions » che escono ancora oggi). Nell'intento di Oldenburg le « Transactions » erano un invito agli studiosi « a ricercare, a sperimentare, e a scoprire cose nuove, a comunicarsi l'un l'altro le proprie conoscenze ». Ciò, ovviamente, al fine di contribuire all'accrescimento della conoscenza umana.

Nel 1666, sotto il regno di Luigi XIV, venne istituita - su interessamento del ministro Colbert - l'Accademia reale delle scienze (Académie royale des sciences). E nel Memorandum di Christian Huygens al ministro Colbert si afferma che « l'occupazione fondamentale e più utile » dei membri dell'Accademia è quella di « lavorare alla storia naturale secondo il piano tracciato da Bacon ».