

**Vasco Ronchi**



**Un aspetto poco conosciuto dell'attività di  
Leonardo da Vinci nel campo dell'Ottica**

In: "Luci e Immagini", Firenze, serie II, n. 1137, 1965 pp. 133-140

Più volte è stato studiato il lavoro che Leonardo da Vinci ha svolto nel campo dell'ottica. Alcuni studiosi si sono limitati a citare i brani dei Codici Leonardeschi in cui vi sono delle frasi relative ad argomenti ottici e ne hanno dedotto che Leonardo si era occupato acutamente di tali argomenti. Però per valutare l'effettivo valore del contributo Leonardiano è evidente che bisogna inquadrarlo nel quadro dell'ottica del suo tempo. Il che è molto difficile, perché solo da poco tempo è stato squarciato il velo con cui l'ottica medioevale era stata accuratamente coperta. Per questo oggi un esame critico della opera Leonardiana nel campo dell'ottica assume un carattere quasi di novità, per quanto su Leonardo siano stati scritti moltissimi e dotti articoli e anche libri. Ma non mi risulta che l'ottica Leonardiana sia stata analizzata criticamente prima della mia comunicazione «*L'Optique de Léonard de Vinci*» al Colloquio di Parigi del 1952 su Leonardo, in occasione del quinto centenario della sua nascita.

Un'analisi più particolareggiata è stata pure da me esposta nel volume «Leonardo» pubblicato a cura del Comitato Nazionale Italiano nel 1954, a chiusura delle onoranze per la ricorrenza suddetta.

Specialmente in quest'ultima pubblicazione è riportata la documentazione dei brani leonardiani ed è tracciato un quadro sintetico dello stato dell'ottica nel periodo della vita di Leonardo. La conclusione a cui sono giunto come conseguenza di quell'esame, e dell'inserimento dell'opera leonardiana nel quadro dell'ottica del suo tempo, è stata riassunta con le parole seguenti:

«I passi riportati, per quanto non siano i soli che, nei manoscritti leonardeschi, trattano di questioni ottiche, sono però sufficienti a dimostrare che in fatto di ottica Leonardo si è semplicemente adeguato alle cognizioni dominanti nel suo tempo.

«Accintosi a studiare l'ottica, molto probabilmente per risolvere le non poche e non piccole questioni che gli si presentavano nel campo della pittura, egli si è trovato di fronte a un pelago di misteri e a una teoria insoddisfacente e dissestata.

«Dovendo far capo alla prospettiva, che imponeva la propagazione rettilinea per raggi formanti delle piramidi coi vertici nell'occhio, e dovendo far capo ai «simulacri» degli oggetti per rendersi conto dei fenomeni della visione, egli ha fatto uso degli uni e degli altri; ha cercato di rendersi conto della struttura dell'occhio e di far raddrizzare i simulacri penetrati nella pupilla; ha tentato di trovare la regola della rifrazione; ha provato a fare specchi e lenti; ma ha finito col rinunciare a tutto.

«I suoi sforzi erano veramente prematuri. In tutto questo lavoro sfortunato devesi per altro rilevare:

- 1) l'osservazione acuta, profonda e intelligente di una quantità di fenomeni ottici, sia fisiologici, sia psicologici, sia anche fisici;
- 2) un complesso di considerazioni originali circa la fotometria delle ombre;
- 3) una spregiudicatezza non indifferente, per essersi occupato delle lenti, non come curiosità, ma come cose serie, in un tempo in cui esse erano

ancora soggette alla congiura del silenzio dell'ambiente filosofico e scientifico.

«Tutto sommato, però, non si può dire che l'ottica sia il campo in cui Leonardo ha raccolto i frutti migliori».

Così scrivevo tredici anni or sono e da allora ad oggi qualche fatto nuovo è intervenuto a modificare un po' il giudizio e la valutazione della condotta di Leonardo in questo campo. Particolarmente interessante è stata a questo proposito una ricerca condotta da Edward Rosen con tutta l'attenzione e lo scrupolo che egli ha sempre dimostrato in tutto il suo lavoro a sfondo storico.

Già quindici anni or sono avevo ricostruito la storia delle lenti dalle loro origini fino al 1611, anno in cui per la prima volta ne fu fatta la teoria geometrica, per opera di Johannes Kepler, nella sua «Dioptrice».

La mia ricostruzione ha incontrato molta sorpresa e anche molta diffidenza nell'ambiente della storia della scienza. Più che altro direi che ha incontrato dell'incomprensione. Il che non mi meraviglia; perché, come ho avuto occasione di dire apertamente in varie occasioni, discutendo l'annoso e difficile problema dell'insegnamento della storia della scienza nelle scuole di ogni grado, per comprendere la storia di una scienza, bisogna conoscere molto bene la scienza stessa, al suo stato attuale. E non esito a dichiarare che se mi è stato possibile scoprire tante cose interessanti nella storia dell'ottica antica e medioevale, lo si deve al fatto che quando mi sono dedicato a quello studio, io avevo speso più di quindici anni nello studio approfondito dell'ottica moderna. E se nessun altro ha trovato prima di me quello che ho trovato io è proprio perché nessuno di quelli che si sono dedicati a questo studio possedeva una preparazione tecnica come la mia in questo campo.

Ma non basta aver scoperto degli avvenimenti interessanti e di notevole valore storico e filosofico; non basta averli scritti in maniera divulgativa e averne pubblicato la genesi e la critica: soltanto chi ha una formazione mentale adatta e anche una cultura specifica assai vasta e profonda può comprendere l'evoluzione naturale, logica, conseguente dei fatti narrati, e può «crederci».

Ciò che io ho messo in evidenza è veramente paradossale per la persona di cultura moderna generica; dal mio punto di vista invece è paradossale che fenomeni così importanti siano stati coperti di oblio e completamente trascurati. Dico questo perché una conseguenza di queste premesse si riscontra proprio nella valutazione dell'opera di Leonardo nel campo dell'ottica, come ora vedremo.

\* \* \*

Le mie ricerche di storia delle lenti ebbero origine nel 1942, in occasione del terzo centenario della morte di Galileo. Venti anni fa sapevo che sulla «invenzione» delle lenti da occhiali sul finire del secolo XIII erano stati compiuti innumerevoli studi e ne conoscevo le conclusioni, più o meno come si usano raccontare nei testi di ottica. Sapevo anche che da pochi decenni la storia di Salvino Armato degli Armati era stata dimostrata falsa: uno scherzo di cattivo

genere combinato nel XVII secolo. Nonostante questo incidente ero convinto che ormai sulla questione degli occhiali si sapesse tutto quello che si poteva sapere, almeno in base ai documenti esistenti e noti. Qualche cosa di nuovo eventualmente poteva venir fuori dal ritrovamento di qualche nuovo documento storico.

Lo stesso credevo che si potesse dire per l'invenzione del cannocchiale. Io non avevo approfondito la questione, appunto perché credevo che ormai tutto fosse noto al riguardo. Avevo letto qualche «storia» del cannocchiale e a dire la verità ero rimasto un po' deluso dalle notizie piuttosto contrastanti che si trovavano nei vari articoli; ma ritenevo che ciò rappresentasse tutto quello che si poteva dire al riguardo. Dopo tutto è noto che a proposito di tutte le invenzioni vi è sempre qualche punto interrogativo a cui non si sa dare una risposta, perché il più delle volte l'invenzione si è svolta nel segreto di un laboratorio.

Però, quando nel 1942, ricorrendo il terzo centenario della morte di Galileo, mi fu richiesto di collaborare alla sua celebrazione, dal momento che ero Direttore dell'unico Istituto di Ottica di Italia, e per giunta situato proprio sul colle di Arcetri a circa un chilometro dalla casa ove egli trascorse gli ultimi dieci anni della sua vita, in stato di confino dopo la condanna subita a Roma nel 1633, la mia attenzione fu portata proprio sul collegamento fra l'invenzione degli occhiali e quella del cannocchiale e mi proposi di ricostruire il passaggio dalla prima alla seconda. Veramente credevo che un argomento così importante fosse stato già sviscerato da altri cultori dell'ottica e della storia dell'ottica e che per trovare un tale collegamento fosse sufficiente trovare la trattazione fatta da qualche valente predecessore.

Più che altro mi colpì un fatto: perché erano stati necessari ben trecento anni per arrivare a mettere una lente dietro un'altra per fare un cannocchiale? Ecco una domanda che non avevo mai trovata: non mi risultava che nessuno l'avesse posta, e tanto meno che qualcuno vi avesse risposto.

Si pensi bene: trecento anni sono un periodo ben lungo; trecento anni durante i quali le lenti si sono sviluppate, si sono diffuse, si sono perfezionate; alle lenti per correggere la presbiopia si sono aggiunte quelle per correggere la miopia; e mai nessuno aveva trovato la maniera di metterne due di seguito, in modo da vedervi ingrandite e distinte le figure degli oggetti lontani. Non era una cosa naturale; vi doveva essere una ragione.

Bisognava dunque ricostruire il ragionamento fatto da chi aveva costruito il primo cannocchiale, e trovare le ragioni tecniche (o anche scientifiche) per cui quel ragionamento non era stato fatto prima. Erano ragioni teoriche o pratiche?

Una volta posta questa domanda, subito si è presentata un'altra domanda, a cui non sapevo dare una risposta: quale è stato il ragionamento che ha portato all'invenzione delle lenti , da occhiali? Perché sono state introdotte nell'uso soltanto quelle per la presbiopia e soltanto più tardi si sono trovate quelle per la miopia? Anche su questioni così importanti, il silenzio degli storici era completo. Tutti si limitavano a riportare documenti da cui risultava che le lenti erano in uso, che avevano una montatura fatta in un modo piuttosto che in un altro, ma sulla

loro genesi, sulla loro vera storia scientifica e tecnica il silenzio era totale, assoluto. Perché?

Porre queste domande e trovare un mondo nuovo, sconosciuto, dimenticato, è stata la stessa cosa. Man mano che svolgevo la mia indagine, passavo di sorpresa in sorpresa. Come ho già riferito ampiamente e con la documentazione del caso in altre occasioni, la situazione si può riassumere nel quadro seguente:

L'ottica del secolo XIII non conosceva né la legge della rifrazione, né tanto meno il funzionamento di una lente. Non si sapeva descrivere neppure la rifrazione attraverso ad una superficie piana e tanto meno attraverso ad una superficie sferica: ancor meno dunque attraverso a un disco limitato da due superficie sferiche. Non si sapeva in che cosa consistesse la causa della presbiopia: non vi era dunque nessuna, assolutamente nessuna direttiva che portasse a mettere un dischetto di vetro davanti a un occhio presbite, per correggerlo. Non vi era dunque neppure una direttiva teorica qualsiasi che portasse a mettere un disco di vetro a facce cave davanti a un occhio miope per correggerlo, perché non si sapeva a che cosa era dovuta la miopia e non si sapeva quale effetto ottico poteva avere un disco di vetro a facce cave.

Quindi non vi è dubbio che l'invenzione delle lenti da occhiali è stata fatta per caso. La risposta alla domanda perché le lenti convergenti correggono la presbiopia e quelle divergenti la miopia è stata data per la prima volta nel 1604: trecentoventi anni dopo che le lenti sono entrate nell'uso.

E il cannocchiale? Lo stesso. Quando si è cominciato a costruire cannocchiali, non vi era nessuna teoria delle lenti. Il cannocchiale è nato per tentativi. Chi ha fatto questi tentativi?

Si delineava ora lo sfondo più interessante del quadro; l'atteggiamento dell'ambiente scientifico e filosofico, atteggiamento decisamente ostile alle lenti. Esse sono state rifiutate dall'ambiente dello studio. Per ben trecentoventicinque anni, totalmente; poi per un altro mezzo secolo in via di liquidazione delle vecchie idee, ormai demolite, ma non abbandonate, specialmente da parte dei matematici e dei filosofi che in gioventù avevano imparato a «non fidarsi» delle lenti.

Ecco una considerazione che ha incontrato molta incredulità da parte degli storici della scienza. Sembra incredibile che l'ambiente scientifico e filosofico di tutto il mondo civile, per un periodo così lungo sia rimasta inerte di fronte al nuovo ordigno che metteva le persone anziane in condizione di veder bene da vicino come quando erano giovani, e inoltre metteva i miopi in condizioni di veder bene da lontano, come se fossero normali. Sembra incredibile; ma più ci si addentra nella storia dell'ottica del tardo medioevo, più la ricostruzione viene confermata e precisata. Chi riesce a mettersi nei panni di un matematico della fine del XIII° secolo o dei secoli successivi, spogliandosi di quelli che gli sono stati messi addosso nella scuola della sua gioventù, deve arrivare alla conclusione che il suo modo di ragionare era logico al massimo grado.

Ogni scienziato, ogni filosofo, prima di esser tale, è uno studente: impara a scuola certe regole, certi principii, che si presentano a lui con tutta l'autorità dei

maestri e della tradizione dei testi classici. Ognuno ne resta convinto; ognuno resta convinto di esser depositario della verità.

Quando si sente interpellare rispetto a una novità, quando gli viene richiesto di giudicare un'invenzione, ogni scienziato che si rispetti mette la novità a confronto con le regole e coi principii del passato; se il confronto è ragionevole, la novità viene accolta e inquadrata nella scienza tradizionale; se tra questa e la novità vi è incompatibilità, la novità viene dichiarata assurda e condannata a morte.

Questa prassi è inevitabile. Se gli uomini di scienza non la seguissero, vorrebbe dire che non sono convinti della verità della loro scienza, che non sono in buona fede, che non sono scienziati, ma ciarlatani che non hanno capito la loro scienza; se la professano senza esserne convinti, sono dei mercenarii. Ma gli uomini di scienza di tutti i tempi non sono né ciarlatani né mercenarii. Essi professano la loro scienza con convinzione profonda. E rigettano senza un istante di esitazione le novità incompatibili con la loro scienza.

Così hanno fatto i matematici della fine del XII secolo e dei secoli successivi: hanno rigettato le lenti, perché erano incompatibili con la loro scienza. Era la scienza delle «specie» e dei «raggi visuali». Le lenti non potevano conciliarsi con questa scienza. La filosofia di quell'epoca richiedeva che la verità scientifica doveva esser il frutto di un controllo per mezzo di tutti i sensi, specialmente del tatto. La vista da sola non era sufficiente, non meritava fiducia, perché in troppi casi dimostrava di dare indicazioni contrarie alla verità, come si poteva constatare mediante il tatto. Per esser sicuri della verità, bisognava «toccare con mano»; seppure anche così qualche dubbio si potesse sempre avanzare.

Quando uno di questi filosofi medioevali si è trovato fra le mani una lente, ha dovuto constatare:

1) che non era giustificabile in base né alla teoria delle «specie» né a quella dei «raggi visuali»;

2) che faceva vedere delle figure certamente diverse da quelle confermabili dal tatto.

La conclusione non poteva essere che una: le lenti non sono un mezzo di osservazione razionale e degno di fiducia.

Che cosa vi è di strano in tutto ciò? Niente: tutto è naturale, logico, inevitabile. Sarebbe stato stranissimo invece se i matematici del tardo medio evo, esaminata una lente avessero gridato al miracolo e avessero concluso subito, senza la minima esitazione, che essi erano ignoranti, che la loro scienza non valeva nulla, che le figure viste attraverso le lenti erano la verità indiscutibile, mentre quello che loro risultava dal toccare con mano era una volgare constatazione priva di significato e di valore.

Eppure molti storici della scienza, di fronte alla dimostrazione della condotta di quei matematici che respinsero le lenti, e che, più tardi, si rifiutarono recisamente di guardare nel cannocchiale, sono rimasti incerti, increduli, e non hanno minimamente pensato che la loro titubanza di fronte a questa ricostruzione

riproduceva proprio la titubanza dei matematici medioevali di fronte alle lenti: ne era, quasi direi, una dimostrazione.

Posso andare oltre, in questo senso: come i matematici medioevali restavano perplessi e diffidenti di fronte alle lenti, perché non ne sapevano comprendere il funzionamento ottico, perché non sapevano giustificarle tecnicamente, proprio allo stesso modo gli storici restano perplessi di fronte alla ricostruzione sopra riassunta perché non sanno giudicare tecnicamente la difficoltà di spiegare il funzionamento di una lente, con le premesse filosofiche e le cognizioni scientifiche del tardo medio evo, perché non conoscono le teorie delle «specie» e dei «raggi visuali», in poche parole perché non conoscono l'ottica medievale, ma ragionano in base ai canoni dell'ottica attuale, trasportandola al secolo XIII.

D'altra parte si deve riconoscere che gli stessi storici della scienza che di fronte alla ricostruzione della condotta dei matematici medioevali, come è stata riassunta qui sopra, mostrano un certo scetticismo o almeno una certa perplessità, debbono riconoscere che non sono in grado assolutamente di dare una risposta alle domande che ho esposto poco sopra circa l'evoluzione delle idee a proposito delle lenti e circa il passaggio dalle lenti per occhiali al cannocchiale.

Edward Rosen, ben noto per l'accuratezza delle sue ricerche di carattere storico, quasi direi per la pedanteria con cui vuole assicurarsi di ogni sua affermazione, quando lesse quello che io avevo scritto a proposito dei trecento anni di silenzio assoluto dell'ambiente scientifico circa le lenti, ritenne forse un po' troppo drastica questa mia affermazione, e forse anche eccessiva la qualifica di «assoluto» data a quel silenzio. Io ho parlato addirittura di «congiura del silenzio» dei matematici e dei filosofi circa le lenti che gli artigiani continuavano a mettere sul mercato, con grande soddisfazione dei clienti sempre più numerosi. Qualcuno ha rilevato che si poteva parlare di «congiura del silenzio» soltanto se essa fosse stata veramente organizzata volutamente; ma è evidente che ciò non è possibile nell'ambiente scientifico, perché se si arrivasse a un passo del genere, vorrebbe già dire che si riconosce l'importanza della novità e vi sarebbe stato certamente chi non avrebbe aderito alla congiura. La congiura di cui io parlavo era evidentemente una rappresentazione figurata della situazione; fenomeno del resto che si è verificato anche in altre circostanze. Tornando al Rosen, egli ha condotto un'indagine accuratissima per trovare tutti coloro che nei secoli XIV, XV e XVI hanno scritto qualche cosa circa le lenti. La conclusione della sua indagine si trova a pag. 203-204 della sua memoria dal titolo a «*The invention of Eyeglasses*» pubblicata nel 1956 nel Vol. XI del *Journal of History of Medicine and Allied Sciences*. Ne riportiamo la traduzione integrale:

« ... Eliminando Arnaldo da Villanova come pure Bernard Gordon, resta che Guy de Chauliac, un terzo professore a Montpellier, fu il primo scrittore medico che parla di occhiali. Nella «*Chirurgia Magna*», che egli terminò nel 1363, Guy scrive: E se queste cose non serviranno, si deve ricorrere agli occhiali di vetro o di berilli (ocularios vitri aut berillorum)». L'opera di Guy fu dapprima stampata in una traduzione francese (Lyon. 1478) che esprimeva la sua raccomandazione così: «*auculaires de voyre ou de bericle*» (fol. A 4r). L'espressione diventa più

accessibile nella traduzione riveduta di Lione del 1520: «oculaires de verre» (fol. 285 v); ed in seguito nella traduzione riveduta di Lione del 1580, la denominazione appare in francese moderno: «lunettes de verre» (p. 529). Come dimostrano queste espressioni dialettali, Guy adopera «oculaires» per indicare «occhiali».

Circa dieci anni dopo, il Petrarca, quasi all'inizio della sua autobiografia «Lettera ai Posterì», scrive: «per molto tempo ho avuto una vista molto acuta, che, contrariamente alle mie speranze, mi ha abbandonato quando ho superato i sessant'anni di età, cosicché con mia grande noia ho dovuto ricorrere all'aiuto degli occhiali (ocularium ... auxilium). Nella sua ottantatreesima Novella, Franco Sacchetti (c. 1330-c. 1400) fa dire a un Priore della repubblica fiorentina: «Non vedo bene senza i miei occhiali». Poiché tale Priore ebbe questo ufficio già nel 1346, il Manni (p. 51), con inganno, induceva i lettori a credere che il brano del Sacchetti si riferisse a quell'anno. Ma la novella riguarda tre persone che furono Priori allo stesso tempo, e l'unico periodo di tale ufficio che corrisponda a questa situazione è dell'anno 1358.

«Tre precedenti citazioni italiane di occhiali nel XIV secolo sono state finora ritrovate in manoscritti inediti ...».

In una nota a piè di pagina, il Rosen commenta che Guy « ... ne parla (degli occhiali), contrariamente all'affermazione di Ronchi che «nessun scienziato né filosofo parla di occhiali nei propri scritti; ...».

Cito questa nota, perché dimostra la precisione della ricerca eseguita dal Rosen e ne aumenta il valore in favore della mia tesi. Egli ha che la mia affermazione non era giusta; ed ha ragione; ma al tempo stesso viene a dimostrare che in tre secoli egli ha trovato soltanto tre citazioni degli occhiali, una in una enciclopedia medica, una in una lettera di un poeta e terza in una novella. E tutte e tre le citazioni sono limitate a pochissime parole. Ma resta ora che mai dimostrato che nessun uomo di scienza e nessun filosofo ha considerato gli occhiali, ne ha discusso le proprietà, ne ha descritto lo uso, ne ha tentato lo studio e tanto meno la spiegazione.

Io non ho mai fatto una ricerca così minuziosa e accurata come quella del Rosen, anche purtroppo, il tempo me ne è sempre mancato; ma ho avuto la conferma della mia ricostruzione da una frase che si trova nel libro in cui veramente per la prima volta si è parlato delle lenti, e se ne è parlato proprio come di un qualcosa sempre trascurato: la edizione del 1589 della *Magia Naturalis* di Giovan Battista Della Porta.

All'inizio del Cap. X del XVII libro, che porta il titolo: «De crystallinae lentis effectibus», dopo aver specificato che vi sono lenti concave e lenti convesse, aggiunge: « ... idem sunt et specillorum effectus, qui maxime ad humanae vitae usum sunt necessarii, quorum adhuc nemo neque effectus, neque rationes attulit».

È appena il caso di ricordare che «specilli» erano le lenti da occhiali.

Del resto basta ricordare la spiegazione del perché le lenti convergenti correggono la presbiopia, come è esposta nel «*De Refractione*» del 1593, sempre



di G. B. Della Porta, per concludere che nessuno aveva mai studiato prima di lui queste strane «lenti di vetro».

Non vi è dubbio dunque che l'ambiente scientifico ha rifiutato all'unanimità più completa di prendere in considerazione le lenti. Se così non bene fosse stato, ne sarebbe stato fatto almeno un esame descrittivo, sarebbero state descritte delle esperienze intese a spiegarne il funzionamento, ne sarebbe stata tracciata qualche teoria magari paradossale. In tre secoli qualche cosa del genere doveva trovar posto, per niente che gli uomini di scienza avessero guardato le lenti in qualche modo. Invece nulla di tutto questo. Ed è chiaro perché. Come ho accennato sopra i matematici, i fisici, i filosofi che avessero preso lenti sul serio sarebbero stati costretti a riconoscere che non vi capivano nulla, e soprattutto sarebbero stati costretti a riconoscere che la scienza del tempo, quella che costituiva il loro patrimonio e anche la giustificazione della loro posizione e del loro prestigio, si dimostrava del tutto impotente di fronte a quei dischetti lucidi di vetro, a facce colme. E ciò in un periodo in cui, come è ben noto, l'autorità dei «maestri» del tempo e soprattutto di quelli classici aveva una potenza enorme.

In quelle condizioni, prendere in considerazione le lenti, dal punto di vista scientifico, voleva dire assumere un atteggiamento rivoluzionario, voleva dire lanciarsi decisamente contro l'organizzazione accademica. E tutti sanno quanto ciò sia pericoloso e poco consigliabile.

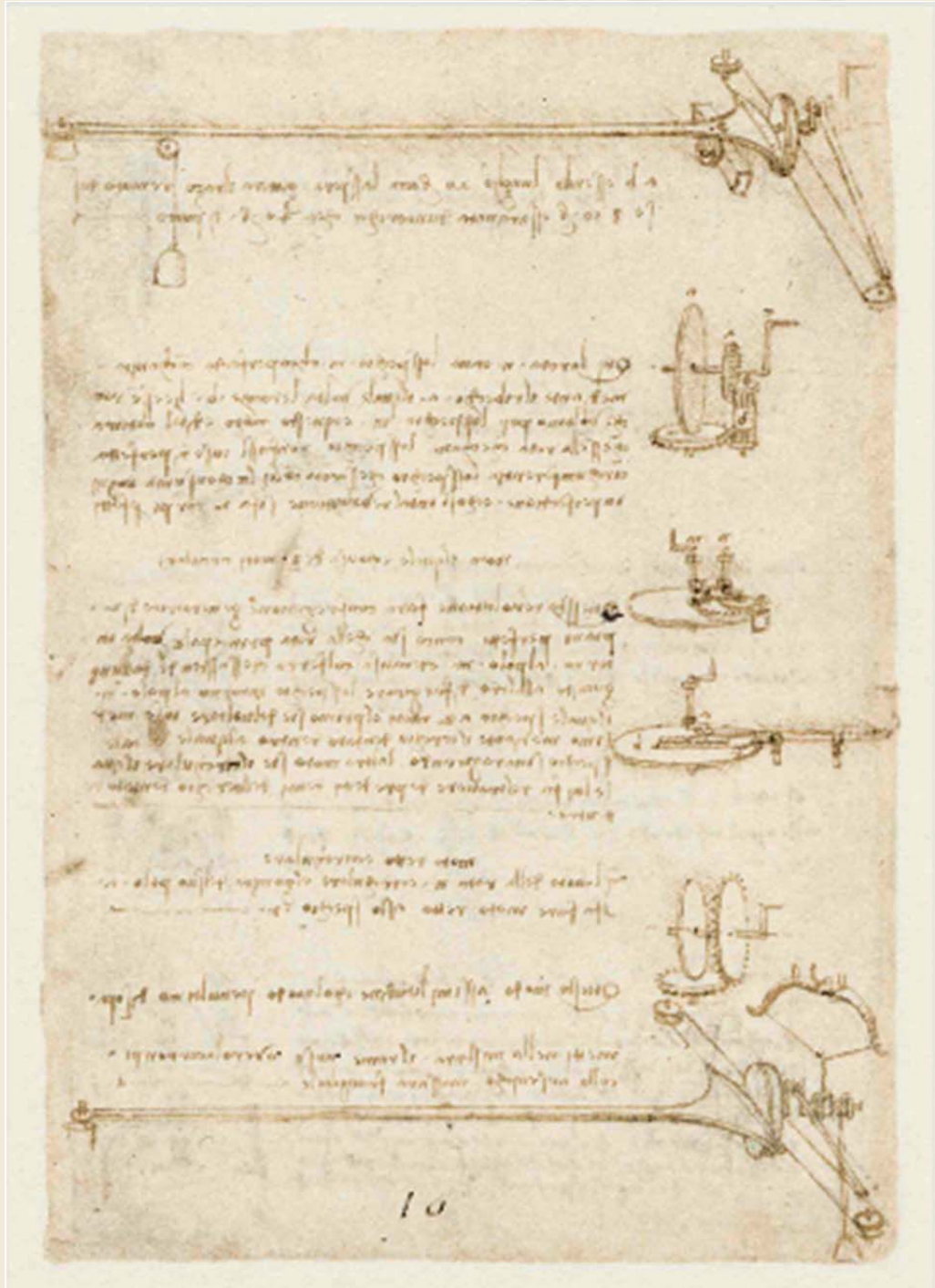
Se le lenti in questi tre secoli non sono scomparse dalla faccia della terra, ma anzi, hanno conquistato lentamente il pubblico (e in particolare quello colto) ed hanno progredito tecnicamente, riuscendo a correggere anche i miopi, lo si deve all'opera tenace, ingenua ed oscura di artigiani, che non si occupavano di filosofia e di scienza, ma che dalla fabbricazione della applicazione degli occhiali traevano un modesto mezzo di vita.

\* \* \*

Veniamo ora a Leonardo. Come è ben noto porta egli non ha seguito corsi di studii particolari, ma si è formato da sé, cercando col suo ingegno e col suo buon senso la spiegazione di tanti fenomeni che si presentavano alla sua acutissima e attenta osservazione. È ben noto che egli non esitava a chiamarsi «homo senza lettere».

Risulta per altro da numerosi documenti che egli ha cercato di farsi una cultura, leggendo i testi classici del suo tempo, e quindi ha letto anche i testi di ottica, come del resto risulta da numerose note e citazioni dei suoi codici.

Non vi è dubbio che egli ha cercato in questi testi la spiegazione del fenomeno meraviglioso per cui un osservatore che guarda un quadro dipinto non vede un'accozzaglia di strati di materie variamente colorate, ma vede un panorama, un ambiente, una figura di uomo quasi come la vedrebbe se guardasse direttamente un panorama, un ambiente, una persona. Ciò deve colpirlo. Ha interrogato i testi classici e vi ha trovato la risposta: la vista è un senso che inganna, che fa vedere una cosa per un'altra.



Nel paragrafo 32 del *Trattato della pittura* scrive: «... i maestri non si fidano nel giudizio dell'occhio, perché sempre inganna, come prova chi vuol dividere una linea in due parti eguali a giudizio di occhio, che spesso la sperienza lo inganna. Onde per tale sospetto i buoni giudici sempre temono, il che non fanno gli ignoranti ...»

Questo dicevano i «maestri». Anche Leonardo si guarda bene dal contraddirli: sarebbe stata una follia. Però non ingoia tutto tranquillamente. Già nel paragrafo 6 aveva scritto: «La pittura si estende nelle superficie, colori e figure di qualunque cosa creata dalla natura, e la filosofia penetra dentro ai medesimi corpi, considerando in quelli le lor proprie virtù, ma non rimane soddisfatta con quella verità che fa il pittore, che abbraccia in sé la prima verità di tali corpi, perché l'occhio meno s'inganna ... ».

E subito dopo, nel paragrafo 7, sotto il titolo: «Come l'occhio meno s'inganna ne' suoi esercizi, che nessun altro senso, in luminosi, o trasparenti, ed uniformi mezzi» ribadisce ancora la sua convinzione: «L'occhio nelle debite distanze e debiti mezzi meno s'inganna nel suo ufficio che nessun altro senso, perché vede se non per linee rette, che compongono la piramide che si fa base dell'obbietto, e la conduce ad esso occhio, come intendo provare».

Si sente in tutto questo la scienza del tempo, ma affiorano delle riserve che non si trovano in nessun testo classico. Addirittura Leonardo attribuisce al senso della vista una fedeltà maggiore che non al tatto!

Con queste premesse egli si dedica allo studio del funzionamento dell'occhio, e del meccanismo della visione. La sua opera in questo settore, non coronata da successi notevoli, è già stata analizzata nella mia nota citata del 1954 e non credo interessante ritornarvi sopra.

Invece dove credo opportuno riesaminare la opera di Leonardo è a proposito delle lenti. Nella nota suddetta ho riferito numerosi brani, in cui Leonardo accenna al suo lavoro per fare specchi concavi e lenti. Particolarmente nota e famosa è la frase contenuta nel fol. 190' *a* del Codice Atlantico: «Fa ochiali da veder la luna grande», con accanto lo schema di uno specchio concavo. È anche interessante l'esperienza descritta nel fol. 12' del Cod. A: «Li ochiali quanto più li alontani dall'occhio (tanto) più mostrano maggiori, quando sono di 50 anni. E se l'occhio vedrà due uguali cose, al paragone l'una fuori dell'occhiale e l'altra dentro, quella dell'occhiale li parà grande e l'altra piccola. Ma le vedute cose deono esser lontane dall'occhio 200 braccia». Anche nel Cod. F, fol. 25' si parla di una lente: «Questo achiale di cristallo debe esser netto di machie e molto chiaro e da lati debbe esser grosso un'oncia d'un'oncia, cioè 1/144 di braccio e sia sottile in mezzo secondo la vista che lui l'à adoprare, cioè secondo la propotione di quelli occhiali che a lui stanno bene ...».

È anche interessante il tentativo, nel fol. 244 *a* del Codice Atlantico, di render conto del perché le lenti convergenti correggono la miopia: «Pruova come gli occhiali aiutano la vista ...». Ma si tratta di un tentativo avviato su una via che non poteva giungere a una conclusione ragionevole.

Non si tratta ora di rilevare le conquiste di Leonardo nel campo dell'ottica; come è già stato riferito sopra, ho già dovuto concludere che non è certo l'ottica il campo in cui Leonardo ha raccolto i frutti migliori. Invece è straordinariamente interessante il suo atteggiamento verso i problemi ottici del tempo.

Il fatto più notevole è che egli si è dedicato allo studio delle lenti.

Quando nel 1954 tirai le conclusioni del mio studio sull'ottica di Leonardo, conclusioni riportate poco sopra, il fatto che egli si fosse dedicato a degli studi sulle lenti lo giudicai «una spregiudicatezza non indifferente». Credo di non aver valutato bene il fatto stesso.

A quell'epoca non era stata pubblicata ancora la ricerca del Rosen, che, come ho riferito sopra, è del 1956. Se io avevo asserito in qualche mia pubblicazione ciò che il Rosen ha trovato non del tutto esatto, e cioè che «nessun uomo di scienza e nessun filosofo aveva trattato le lenti nei suoi scritti», lo avevo fatto un po' con criterio per così dire statistico. Io stesso non credevo che il silenzio fosse stato veramente così totale nell'ambiente scientifico, e non mi sarei meravigliato se il Rosen avesse trovato qualche opera matematica o tecnica in cui agli occhiali fosse stata dedicata qualche pagina. Perciò non detti peso eccessivo all'opera di Leonardo sulle lenti. Si era allontanato dall'opinione di quella che io ritenevo una maggioranza, magari anche una grandissima maggioranza, ma non la totalità assoluta. E perciò si poteva parlare di «spregiudicatezza non indifferente». Ma ora che la ricerca del Rosen ha dimostrato che il silenzio degli uomini di scienza e dei filosofi del medio evo a proposito delle lenti è stato veramente assoluto fino alla *Magia Naturalis* del 1589, si deve concludere che Leonardo è stato l'unico a occuparsi delle lenti a scopo di studio, almeno fino a che non venga scoperto qualche altro documento da cui risulti che qualcun altro se ne è occupato in tutti quei tre secoli.

Leonardo non era un accademico, ma non era un artigiano; tanto meno un artigiano occhialaio. Era un uomo di grande ingegno, di acuto spirito di osservazione, e di buon senso. Egli ha studiato i testi dei maestri classici li ha ammirati, vi ha imparato molte cose; ma poi, ha guardato coi propri occhi e ha avuto fiducia in ciò che vedeva, anche se aveva imparato che la vista inganna, e ha concluso che la vista inganna meno degli altri sensi; e avendo avuto fra mano delle lenti, non ha esitato a guardarvi attraverso, ha tentato di misurare quante volte facevano vedere ingrandito, e ha tentato di spiegare perché correggevano la presbiopia. Se poi in questi suoi tentativi non è giunto a risultati degni di rilievo e definitivi, non deve diminuire il valore del fatto che vi si è dedicato. Non si può non riconoscere che il compito era sovrumano per un uomo del tardo medio evo; i suoi sforzi erano prematuri e i problemi da lui affrontati potevano essere risolti soltanto con lo sforzo combinato di decine e decine di ricercatori in tutti i settori della scienza.