

DA DANTE A LEONARDO

(Sguardo alla storia del pensiero scientifico di due secoli)

L'A. fa notare come da Dante incominci e con Leonardo possa riguardarsi affermato stabilmente il processo evolutivo che trasformò il pensiero scientifico dalla impostazione quasi rivelata e tradizionalista, alla spregiudicatezza di adattarsi alle manifestazioni naturali purchè rigorosamente controllate, accennando che con Leonardo appunto prende forma la nuova metodologia cui si legherà più tardi il nome del Galilei.

Eminenza, Eccellenze, Autorità, gentili Signori,

Il soggiorno fiorentino di Eugenio IV, dopo la sua fuga da Roma — l'ultima fuga dei Papi prima di quella di Pio IX — ebbe importanza decisiva sul rifiorire degli studi letterari, umanistici, scientifici; perchè lo spirito nuovo che dalla città dell'Arno, più che da ogni altra, traeva in quel tempo alimento e vigore, penetrato nella Curia Papale, riuscì, con questo mezzo, a diffondersi in ogni parte e, riflettendosi per converso nelle opere degli uomini migliori del mondo intero, a ricingersi di più splendida luce e a più validamente riconfortarsi.

Vespasiano da Bisticci, ingenuo, se vogliamo, ma forse appunto per questo più fedele ed attendibile narratore, ci ha lasciata una descrizione quanto mai suggestiva della vita intellettuale della Firenze d'allora; tra l'altro ci informa che i migliori ingegni della Città e della Curia solevano radunarsi ogni sera nei pressi del Palazzo della Signoria, così, all'aria aperta, in amichevoli e sereni conversari, su questioni di letteratura, di arte, di scienza. Vi partecipavano, oltre il nostro Cronista, i più noti Umanisti del tempo, come Lionardo e Carlo d'Arezzo, Giannozzo Manetti, Giovanni Aurispa, Gaspare da Bologna, Poggio Bracciolini, Vangelista da Pisa e molti altri tra i quali un dotto Prelato, un certo Tommaso Parentucelli da Sarzana o, meglio, da Luni; questi, sempre in ritardo, per aver dovuto prima accompagnare a casa il famoso cardinale Albergati, del quale era Segretario, giungeva di corsa, senza pur anco aver scambiata la violacea veste da Prelato e cavalcando la sua mula che spronava vivamente nella tema di giungere più tardi del solito alle quanto mai per lui interessanti dissertazioni.

Questo Prelato, ammirevole per la profondità della sua dottrina, per la vastità delle sue cognizioni scientifiche, per lo splendore dei suoi costumi adamantini, venne più tardi destinato ad un Arcidiaconato in « Franza » — come scrive il nostro buon Cronista Vespasiano — poi fatto Vice Camerlengo di Santa Romana Chiesa, poi consacrato Vescovo di Bologna; ma non avendo potuto, per ragioni che oggi diremmo politiche, prender possesso della sua Cattedra Episcopale, venne dal Papa utilizzato quale Nunzio a Firenze, a Napoli ed in Germania. Ed in mansioni tanto varie e spesso difficili quali quelle proprie alle Nunziature, specialmente in quei tempi, le sue doti così pastorali come diplomatiche rifulsero a tal segno da valerli già nel Dicembre del 1446, la porpora. Quando finalmente Tommaso Parentucelli, dopo soli due mesi e mezzo, ebbe la tiara già ad altri preconizzata (tanto che il nobile Cardinale Capranica non volle cre-

dere senza scorrere di nuovo personalmente tutte le schede ed il Cardinale di Portogallo ebbe a dichiarare; Dio ha eletto il Papa, non i Cardinali), tutti ebbero la netta sensazione che al più alto trono del mondo fosse asceso colui che, per universale consenso, era già riguardato come il Vessillifero del Rinascimento artistico e scientifico. Difatti come all'Arte, così alla Scienza, che era stata la letizia dei suoi anni giovanili, prestò Niccolò V (così si era denominato il nuovo Papa in omaggio alla memoria del suo Protettore, il cardinale Niccolò Albergati) il potente suo aiuto nonchè l'autorità ed i ricchi mezzi dei quali ormai, come Capo supremo della Chiesa, poteva disporre.

Sotto il regno di questo illuminato Papa appunto, la fiaccola accesa dal Cantor di Laura si trasformò in un generale incendio per mezzo del quale il pensiero filosofico — nell'etimologico, generale, autentico senso della parola — tutto si purificò e si evolse.

Quattro anni prima della nascita del Petrarca appunto e tredici prima di quella del Boccaccio, i quali sono generalmente riguardati come gli Iniziatori del Rinascimento, avviene il fantasioso viaggio di Dante. Tre anni prima della morte di Niccolò V, nasce Leonardo da Vinci, nel bel mezzo del fervore che ormai ha già invaso tutti i campi dell'umano sapere. Ora il Rinascimento non combatte più per definirsi, per riconoscersi, per informarsi, per affermarsi e fortificarsi; vive per operare e per operare meravigliosamente. Ecco l'eredità che Leonardo riceve da Niccolò: eredità superba: il Rinascimento nella sua fase creativa ed operante che da Leonardo appunto, suo Alfiere ed immortale Assertore, verrà impersonificato.

Da Dante a Leonardo! Due secoli di appassionato fervore, di entusiasmo, di tormentate conquiste. Meglio e spesso di riconquiste; di tutto ciò che il Medio Evo ha perduto, o ha dimenticato.

Nelle Matematiche — e fin quasi ai tempi di Dante — l'Occidente Europeo aveva continuato a sonnacchiare. Fu Leonardo Fibonacci detto anche Leonardo Pisano, figlio del notaro dei Mercanti Pisani in Bugia di Barberia che, col suo libro intitolato « Liber Abaci » ed ispirato in molte parti alle conoscenze indiane, dischiuse alle Scienze Matematiche nuovi orizzonti ed assicurò ad esse nuove energie. E fiorirono così Nicola Oresme Maestro di Dante in quella Università di Parigi che ormai paucerto il divino Poeta abbia frequentato; Luca Pacioli (1445-1514) che osò enunciare in esametri latini le regole per la risoluzione delle equazioni di secondo grado; Scipione dal Ferro (1465-1526); Niccolò Tartaglia (1499-1557); Gerolamo Cardano (1501-1576); Lodovico Ferrari (1522-1565).

Al tramonto del Medio Evo ben piccola parte

delle opere dei Geometri Greci era nota; assolutamente ignorata quella di Archimede e dei discepoli suoi come Apollonio di Pergamo il quale aveva già composto un trattato sulle sezioni coniche che furono poi riscoperte da Keplero come orbite dei corpi celesti. Il riacciamento dei contatti tra l'Oriente e l'Occidente europeo avvenne al tempo dei concili di Ferrara e Firenze per l'unione della Chiesa greca alla romana ad opera, essenzialmente, del famoso Arcivescovo di Nicea, Bessarione, che fu in seguito una fulgida gemma del Sacro Collegio. Appunto sotto il Pontificato di Niccolò V che immediatamente seguì, furono tratte dall'oblio le opere degli antichi Geometri, come Euclide, direttamente o indirettamente attraverso traduzioni arabe, ed il merito principale ne va ascritto a Gerardo da Cremona e a Giovanni Campano da Novara.

Un fenomeno simile si verificò nelle scienze fisiche, in particolare nella Statica. Come quelle di Archimede, rimasero completamente ignorate o quasi le opere di Ctesibio (III sec. a. C.) che aveva fondato in Alessandria una scuola di meccanica pratica o di ingegneria, e dei suoi discepoli; tra questi il solo Erone (I sec. a. C.) riuscì, con non piccola parte delle sue opere, a trapelare attraverso la nebbia del tempo. Aristotile, che era riuscito a non cadere mai nell'oblio, tenne il cSmpo fino al '300 con la sua Dinamica fondamentalmente sbagliata. È interessante notare a questo proposito che, mentre Aristotile riteneva che il centro della terra coincidesse col centro dell'Universo, Archimede, in una sua lettera al Re Gerone, lo informava che già Aristarco di Samo, matematico ed astronomo vissuto verso il 250 a. C. aveva avanzata l'ipotesi che il sole stesse immobile e che la terra descrivesse una circonferenza attorno ad esso; anzi Archimede osava non respingere questa ipotesi precorrendo in ciò Copernico e Galileo.

La Chimica, fino al '300 — ed anche per Dante — è spesso una sola cosa con l'Alchimia e si presenta non già come una vera Scienza, bensì piuttosto, come un'arte intesa a falsare i metalli, cioè come un'arte di furberia. I falsatori, che Dante ricorda nel XXIX Canto dell'Inferno, vengono bravamente chiamati da lui « Alchimisti ».

Nel campo della Biologia nulla di concreto o almeno di organizzato fino al grande risveglio; sono quasi contemporanei di Leonardo da Vinci, Realdo Colombo (m. nel 1560) che getta le fondamenta della Biologia moderna e Andrea Cesalpino (n. nel 1519) antesignano negli studi sulla circolazione del sangue.

La Botanica, per un certo tempo cosa sola con la Medicina, non era stata che un succube culto tributato a tre o quattro Dei come Dioscoride (I sec. d. C.), Teofrasto (III sec. a. C.), Plinio (I sec. d. C.), Galeno (II sec. d. C.) e ad alcuni semidei loro discepoli. Se l'esperienza li smentiva, anatèma a coloro che avessero detto che non la Natura, ma essi avevano sbagliato! I primi a ribellarsi furono i ferraresi Giovanni Manardo e Antonio Musa Brasavola: quest'ultimo per primo osò affermare che tutti gli dèi e semidei del sopracitato Olimpo

non avevano, tra tutti, descritta la centesima parte dei vegetali crescenti sulla Terra.

Che dire poi della Cosmografia? Al tempo di Dante risuonava ancora spesso e minaccioso l'avvertimento: « Hic sunt leones ». E Cristoforo Colombo ed Amerigo Vespucci sono rigorosamente contemporanei di Leonardo da Vinci.

Insomma è quanto mai interessante seguire i profondi mutamenti avvenuti nelle conoscenze e nel pensiero scientifico durante lo scorrere dei due densi secoli che vanno dal '300 al '500; dalla impostazione classica e tradizionalista alla tendenza di aderire spregiudicatamente ad ogni manifestazione naturale purchè rigorosamente controllata nella sua derivazione e nei suoi effetti. Dante rappresenta il punto di partenza; Leonardo il punto d'arrivo di questo meraviglioso processo evolutivo.

Dante, figlio di non oscura progenie — qualunque mostri di sprezzare coloro che si ritengono un qualche cosa semplicemente perché son figli o nepoti di « cotal valente » (Conv. 4-VII-2) o perché posseggono le « malidette ricchezze » (Conv. XIII-9) non può tenersi dal compiacersi di quanto Cacciaguada negli ultimi versi del Canto XV del Paradiso, gli confida sui fasti della sua famiglia — Dante, dicevo, è un ottimate del pensiero, un favorito della sorte che gli ha donato tutto quanto, nel suo secolo, poteva donargli. Sì che non soltanto, col primo vestir del lusso, Dante si ritrova Cittadino della nuova Atene, ma l'alto suo intelletto e la solidità autentica della sua religione gli permettono di precorrere meravigliosamente i tempi, di profetizzare, al pari d'Isaia che profetizza la Rigenerazione, nuovi ed inopinati pensieri, ancor oggi attuali, e gli conferiscono la virtù di raccogliere e di mobilitare tutte le forze del Medio Evo per consegnarle vive ed operanti al Rinascimento.

Leonardo, dal punto di vista sociale, è assolutamente un democratico che la sorte non pone né tra i diseredati né tra i favoriti, cui la famiglia sua non protegge o fortifica, o comunque, circonda con comode o scomode o, comunque, con impegnative eredità; ed è bene che così sia affinché il nuovo Apostolo sia intatto e puro.

Come molti giovani dei suoi tempi e della sua età, anch'egli fa pratica presso un artefice; è vero che quest'artefice si chiama Andrea del Verrocchio, ma è altrettanto vero che il piccolo Leonardo incomincia col preparare la materia per il suo Maestro e col porgergli la stecca o il bulino.

Egli — virgulto solingo cresciuto in fredda e sabbiosa brughiera — non riceve dalla famiglia una impostazione spirituale fondamentalmente religiosa; ma la purezza del suo ingegno e l'acutezza del suo spirito d'osservazione gli permettono di penetrare profondamente l'armonia delle cose, gli fanno sentire e poi irresistibilmente ricercare le leggi dell'Universo la cui invariabilità, la cui ineluttabilità, la cui eternità lo rapiscono. E Leonardo conquista faticosamente ciò che prima non ha: il sentir religioso. Qui egli si ritrova con Dante, come la Ragione si ritrova con la Rivelazione; come la Scienza con la Fede.



Fig. 1. - Prova alla trazione di un filo.

Dante osserva la Natura sotto le fattezze di un meraviglioso assioma da accettarsi come opera e dono di Dio. Egli dice:

« Tu troverai...
che l'arte vostra quella (cioè la Natura) quanto
segue come 'l Maestro fa il discente; [puote
sì che vostr'arte a Dio quasi è nepote »
(Inf. XI, 102)

ma già ha fatto dire a Beatrice:

« le cose tutte quante
hann'ordine tra loro; e questo è forma
che l'Universo a Dio fa simigliante »
(Par. I, 103)

Nulla lo indispette di più di coloro che si rifiutano di accettare senz'altro l'ordine, l'armonia, i principi naturali; a questo proposito cita alcune parole del suo caro Aristotile:

« Contro quelli che niega li principi disputar non
[conviene]

ma egli non fa come questo suo Maestro che guarda e passa, sprezzante; egli invece si ferma, ma per perdere addirittura le staffe ed aggiunge:

« E di questi cotali sono molti idioti che non saprebbero l'a.b.c. e vorrebbero disputare in geometria, in astrologia e in fisica »
(Conv. 4XV-16)

Non fa dunque stupire che Dante, sulle orme di Aristotile, consideri dapprincipio l'esperienza come

un complemento utile, consigliabile a meglio definire le modalità con le quali i fenomeni naturali si manifestano o per chiarire altri fenomeni o pensieri o concetti che ad altri più semplici si richiamino o a più noti s'informino. Così egli si sofferma, trattenuto dalla irresistibile forza del suo desiderio di osservare, ed animato da quella soave della sua arte, a descrivere

« i fioretti chinati e chiusi dal notturno [gelo] »
(Inf. II, 127)

che gli servono tanto bene ad esprimere un moto dell'animo, o lo

« stizzo verde ch'arso sia »
(Inf. XIII, 40)

che gli serve altrettanto bene ad esprimere un supposto fenomeno fisico. Ma presto Dante si corregge per riconoscere nel fatto sperimentale che la Natura produce e l'Uomo riproduce, non soltanto il valore quasi statico della definizione, bensì anche quello, quasi dinamico, produttivo, della applicazione; e giunto al secondo Canto del Paradiso, ammette:

« Da questa istanza può deliberarti
esperienza, sa mai la pruovi,
ch'esser suoi fonte ai rivi di vo-
[str'arti] ».
(Par. II, 94)

Ma v'è di più; Dante finisce per non escludere il controllo, la critica sperimentali; finisce per accettare il dubbio purchè costruttivo e fecondo; finisce per riconoscere che qualsiasi legge scientifica può essere sottoposta al tribunale dell'esperienza al fine di venir controllata, selezionata, meglio definita nel suo impostarsi, nel suo attuarsi. Egli dice del dubbio scientifico:

« Nasce a guisa di rampollo, a piè del vero ».
(Par. IV, 130)

Per la verità, qui Dante è già ben lontano da Aristotile e s'ispira a S. Tommaso per il quale:

« Il dubbio buono e fecondo, quello che viene da istinto di Natura e che serve all'ascensione dell'anima, umana, è il dubbio che nasce ai piedi del vero ed è germe di quello ».

Leonardo par faccia il cammino inverso; egli parte proprio dall'esperienza cui non nega, sì, un valore applicativo e chiaramente lo dimostrano tutte le numerose sue invenzioni in tutti i campi del sapere; dal cannone a retrocarica al girarrosto mosso dalla forza ascensionale dell'aria riscaldata dallo stesso fuoco che cuoce l'arrosto e infinite altre, delle quali facciam grazia a chi tanto benevolmente ci ascolta perchè non intendiamo ridere ciò che altri ripetutamente ridisse, specialmente in questo cinquecentesimo anno dalla nascita di Leonardo, ma intendiamo piuttosto soffermarci su aspetti particolari di pochi e fondamentali concetti. Leonardo, piuttosto, riconosce essenzialmente all'esperienza il valore speculativo nella ricerca

affannosa, assillante delle leggi generali; è noto a tutti ch'egli si proclama

« Discepolo dell'esperienza »
(Cod. Atl. 119 v. a)

la quale è

« Comune madre di tutte le scienze ed arti »
(Cod. Atl. 221 v. d)

E tanto è radicata in lui l'idea che l'esperienza serva essenzialmente alla ricerca della ragione dei fatti, che essa perde, per lui, molto del suo interesse quando tal ragione sia per avventura già nota e non dubita d'affermare:

« Nessun effetto in Natura è senza ragione; intendi la ragione e non ti bisogna l'esperienza »
(Cod. Atl. 147 v. a)

Ma, per contro, affinché l'esperienza raggiunga davvero lo scopo di scovir la legge, è necessario che sia, come diciamo noi oggi, probativa, ossia rispecchi davvero il fenomeno che vuoi riprodurre, che non sia influenzata da altri fenomeni concomitanti, che sia eseguita su materia appropriata e con procedimenti a Natura fedeli.

« Chi si promette dall'esperienza quel che non è in lei si discosta dalla ragione »
(Cod. Atl. 299 r. b.)

Per es. si rimane impressionati dalla precisione, quasi meticolosità con la quale Leonardo descrive la prova — oggi diremmo: impartisce le prescrizioni tecniche per la prova — diretta a misurare la consistenza di una pasta precorrendo l'attuale prova di presa sui cementi detta anche prova di Vicat (Man A 47 c); oppure la prova di trazione:

« E fa più volte questa pruova; e questa pruova farai di ciascun metallo, legnami, pietre, corde e ogni cosa che sia atta a sostenere; fa di ciascuna cosa regola generale ».
(Cod. Atl. 82 r. b.)

Quella regola generale — la legge — che sta sempre nei desideri di lui. E in tutta la cura che Leonardo pone nel definire le modalità d'impostazione e di esecuzione dell'esperienza facilmente si scorge

nascere quella metodologia cui dovrà in eterno legarsi il nome di Galileo Galilei.

Nei modi di procedere della Natura, Dante riconosce giustamente che nessuna parte ha il caso, ma che essa agisce secondo un ben preciso magistero ed una rigorosa gerarchia consequenziale; egli osserva:

« Causa prima est magis causa »
(Epist. XIII, 56)

« Quanto causa est universalior, tanto magis habet rationem causae »
(De Mon. I-XI-17)

« Cum Natura semper faciat et velit quod melius est »
(Quest. 28)

Leonardo aggiunge qualche cosa alla precisazione di questo « melius » ed afferma.

« Ogni cosa è generata dalla Natura nel più breve modo che trovar si possa »
(Cod. Atl. 112 v. a.)

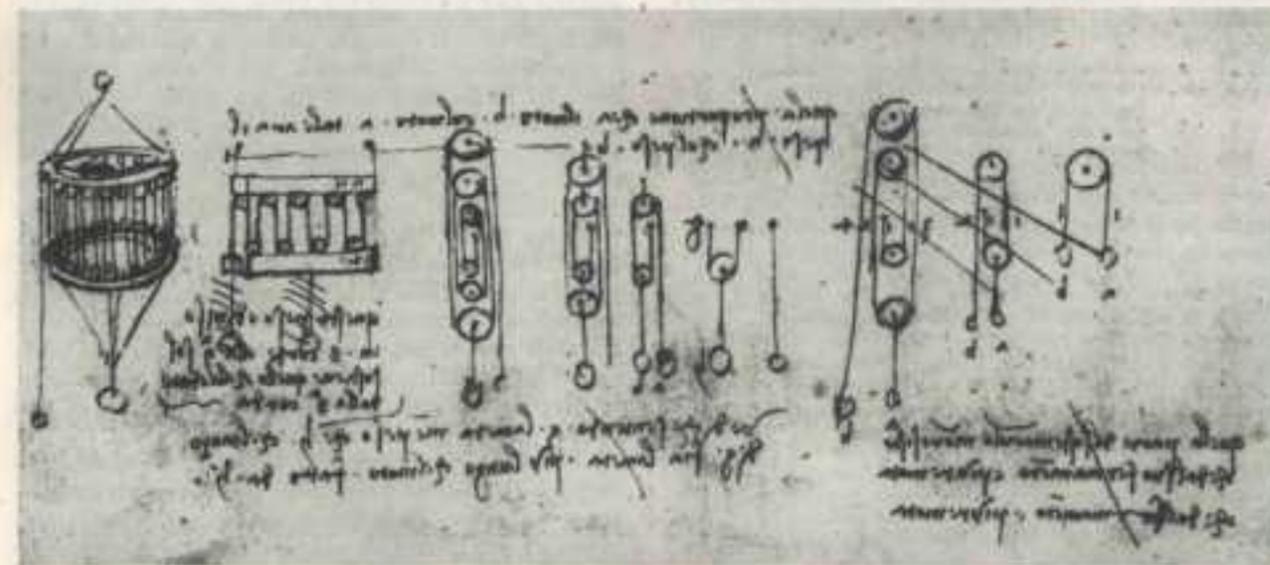
« Nessuna azione naturale si può abbreviare »
(Cod. Atl. 112 v. b.)

« Ogni azione naturale è fatta da essa Natura nel più breve modo e tempo che sia possibile »
(Man. D 4 r.)

Le scienze fisiche moderne hanno ulteriormente precisato questo « melius » di Dante e questo « più breve modo » d'agir della Natura di Leonardo, nei quali è già implicitamente ma indubbiamente contenuta una condizione di limite. Per es. quando i solidi subiscono deformazioni per effetto di forze esterne, queste deformazioni avvengono in modo che i solidi assorbono il minor lavoro possibile. Questa proprietà è conosciuta nella Elasticità con la denominazione di Teorema di Menabrea, perché fu proprio questo famoso generale del Genio — l'assediatore di Gaeta sul crepuscolo di Francesco II l'ultimo dei Borboni napoletani — ad enunciarlo nel 1857 in una sua celebre memoria letta all'Accademia delle Scienze di Torino.

Nelle Matematiche, Dante sa sovrapporre al concetto aristotelico ispirazioni che stanno al di

Fig. 2. - Nasce il teorema dei lavori virtuali.



fuori dei tempi. Egli raffigura l'Aritmetica — l'Arismetica — com'egli dice — al Sole perchè l'occhio non lo può mirare. Questo concetto è spiegato da Dante stesso; la proprietà di abbagliare, egli dice,

« ancor si vede nel numero... che l'occhio de lo 'nietto noi può mirare; però che 'l numero, quand'è in sé considerato, è infinito e questo non potremo noi intendere »

(Con. 2-XIII-15)

E si noti il valore della precisazione: « Quand'è in sé considerato » perchè quand'è messo al servizio di un fatto naturale per esprimerlo, definirlo, valutarlo, divien partecipe necessariamente della limitatezza propria al fatto naturale stesso. Cosicché l'uomo, che è pur capace di accettare l'idea dell'infinito in causa della sua divina generazione, non può, in causa della sua umana costituzione, né maneggiare né operare sull'infinito o sul numero, quando questo non sia collegato, mi si permetta di dire « incollato », al caso pratico ben definito in quel più o meno piccolo intorno nel quale l'uomo respira, vive, s'agita, s'affanna e s'arrovella e riesce finalmente — presto o tardi, bene o male — a dominare.

In fatto di Geometria, convien dirlo, Dante e i suoi Contemporanei fanno una ben meschina figura; colpa loro? E chi oserebbe affermarlo, quando tutta la letteratura specifica si era sprofondata nel mare dell'oblio dal quale poi il Rinascimento avrebbe dovuto a pezzi ripescarla? Dante, in fatto di Geometria piana non conosce che il cerchio e la retta che, del resto, è il cerchio di raggio infinitamente grande; in fatto di Geometria solida non conosce che la sfera ed il piano che, del resto, è la sfera di raggio infinitamente grande. Eppure quali ricchezze in fatto di elementi geometrici ed in particolare di curve algebriche e trascendenti avevan possedute le due Grecie!

Di strumenti geometrici, Dante non conosce che la riga, necessaria a tracciare la retta o meglio un segmento di retta e il compasso, necessario a tracciare il cerchio. Per verità conosce anche il quadrante che risulta dalla « lista », cioè dalla retta, e dal settore graduato, cioè dal cerchio; egli ne fa menzione quando vuoi far intendere la ripidità di una salita:

« Lo sommo er'alto che vincea la vista,
e la costa superba più assai
che da mezzo quadrante a centro lista »

(Purg. IV, 40)

Per Dante la Geometria è la Scienza che conduce la perfezione; egli dice che è bianchissima in quanto è

« senza macula d'errore e certissima per sé e per la sua ancilla che si chiama Prospettiva ».

(Conv. 2-XIII-25)

Tanto che, per esprimere l'impossibile, ricorre alla negazione di qualche proprietà geometrica; che un angolo inscritto in un semicerchio, ad es., non sia retto:

« O se del mezzo cerchio far si puote
triangolo sì che retto non avesse »

(Par. XIII, 101)

o che un triangolo possa possedere due angoli ottusi:

« Come veggion le terrene menti
Non capere in triangolo due ottusi »

(Par. XVII, 14)

È poi merito specialissimo di Dante l'aver riconosciuto che l'impossibilità della quadratura del cerchio

« lo cerchio per lo suo arco è impossibile a quadrare perfettamente »

(Conv. 2-XIII-27)

e la incommensurabilità del cerchio rispetto al diametro

« Qual è geometra che tutto s'affige
per misurar lo cerchio e non ritrova
pensando quel principio ond'egli indige »

(Par. XXXIII, 133)

sono l'una cosa conseguenza dell'altra.

I duecento anni che sono passati dal '300 al '500 non hanno tolto nulla allo splendore che Dante riconosceva alle Scienze matematiche, ma l'han fatto più vivo. Leonardo non soltanto vede nel processo matematico il solo ed unico mezzo per raggiungere la soluzione esatta

« Chi biasima la somma certezza della Matematica
si pasce di confusione... la matematica porrà silenzio
alle contraddizioni delle sofistiche scienze con
le quali si impara un eterno gridore »

(Cod. R. 1157)

ma riconosce anche che la matematica offre il potente suo aiuto a qualunque scienza, ossia ne estende smisuratamente il dominio, ed afferma che la

« proporzione non solamente nelli numeri e misure
fia trovata, ma etiam nelli suoni, pesi, tempi, e
siti e 'n qualunque potenza si sia ».

(Cod. K 49)

Ma appunto per questo non gradisce la matematica semplicemente come puro esercizio di astrazione e addita invece il suo alto valore applicativo al servizio dei problemi naturali di qualsiasi tipo ed in tutti i campi del sapere. Parlando della Meccanica dice che essa rappresenta il

« Paradiso delle scienze matematiche perchè in
quella si viene al frutto »

(Cod. E. 8, r)

quel frutto che è l'autentica e concreta mèta dell'uomo affannato nel vivere. Insomma, in Leonardo, è già vivo il concetto moderno secondo il quale i procedimenti matematici, più o meno complessi che essi siano, non sono che un mezzo — meraviglioso invero — per economizzare il pensiero, non già per creare il pensiero. La Matematica, in sé, non ha mai creato nulla, né crea nulla, né creerà nulla in eterno; essa è una potentissima luce che illumina la via che conduce da una verità ad un'altra sua conseguenza; è insomma una trasformatrice, una sublime trasformatrice che sa trarre da un germe invisibile, quasi, da un seme nascosto, risultati spesso inaspettati e impensabili, alle volte con sorprendentemente poca fatica. E, come tale, la Matematica non è ancora stata — e forse non lo sarà mai — sbalzata dal suo trono.

Piuttosto che ricordare l'enorme corredo geometrico del quale Leonardo è già venuto in possesso — non intendiamo, come già notato, dar conto di un lavoro di compilazione, — soffermiamoci

un istante su un semplicissimo concetto. Consideriamo, cioè, l'esattezza con la quale Leonardo, perfezionando un pensiero già espresso da Dante, colpisce giusto nel cogliere la differenza tra l'interpretazione astratta e quella concreta di un medesimo termine: il punto; cioè tra il « punto geometrico o matematico » e il « punto materiale ».

Del primo egli dice:

« È quel che non ha mezzo e i cui termini sono il nulla »

(Cod. Ad. 91 v. a.)

« È solo in sua generazione e non ha altezza, lunghezza, larghezza. »

(Cod. Atl. 132 r. b.)

« È il luogo senza occupazione di luogo »

(Cod. Atl. 176 v. c.)

« È il contatto di un corpo sferico con un piano »

(Cod. Atl. 176 v. d.)

« Non ha mezzo ma lui è esso mezzo e i suoi termini ricadono in lui »

(Cod. Atl. 289 r. a.)

Aggiunge ancora — e qui con Dante — che il punto matematico non è divisibile. Del punto materiale egli dice invece che è divisibile in infiniti punti.

Che strano ma suggestivo modo d'affrontare un problema di qualità, riguardandolo come un problema di quantità, ma esacerbato al limite! Il punto matematico è un punto non divisibile affatto; il punto materiale è divisibile infinitamente; per essere due cose, nel rispetto quantitativo, infinitamente distanti, sono, nel rispetto qualitativo, di natura diversa. Come chi dicesse: un cubo potrà essere scomposto in infinite fettine il cui insieme non diverrà mai una superficie, perchè il loro spessore sarà piccolissimo ma non nullo: mentre un'area, come una faccetta del cubo, avendo spessore nullo, non potrà dar presa ad una sottilissima lama ideale che tenti ulteriormente sfogliarla. Perchè il cubo ammette in sommo grado un proprietà che l'area non presenta affatto; perciò il cubo che è un volume è di natura diversa dalla sua faccia che è una superficie.

Merito indiscusso di Dante è quello di aver ravvisata, nello studio del moto, la indivisibilità tra il concetto di spazio e quello di tempo; il moto invero non può definirsi senza che sia definita la serie dei luoghi e quella corrispondente dei tempi. Quest'idea cinematica del tempo come « numero di movimento » ancor meglio si manifesta nella descrizione del moto dei cieli ed in particolare di quello del cristallino al quale quello degli altri cieli vien da Dante riferito:

« E come il tempo tenga in cotal testo
le sue radici e negli altri le fronde »

(Par. XVII, 118)

Relativamente al moto dei gravi, Dante mantiene ancora idee tradizionaliste, stranamente me-

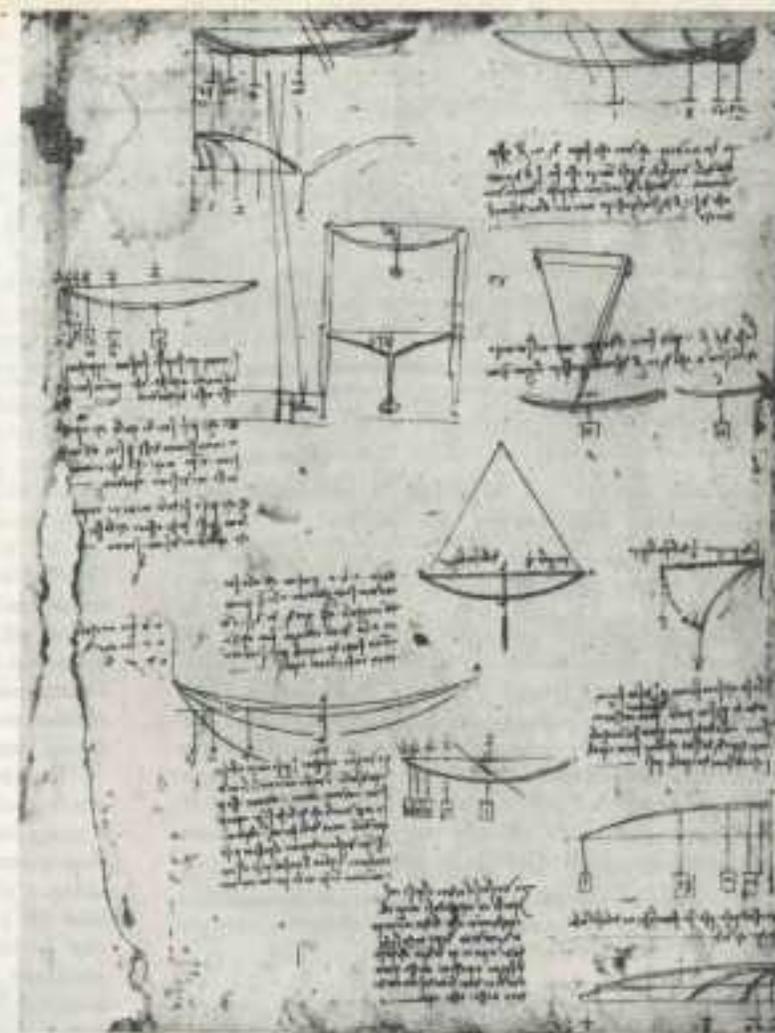


Fig. 3. - Le travi inflesse.

scolate, però, a concetti del tutto moderni; invero, dopo d'aver accettata la definizione classica di corpo pesante — che è quello che naturalmente tende a cadere — e di corpo leggero — che è quello che naturalmente tende a sollevarsi — (e qui ripete forse le parole del suo Aristotile,

« Grave et leve sunt passiones corporum simplicium,
que moventur motu recto; levia moventur sursum,
gravia vero deorsum »),

(Quest. 25)

non soltanto riconosce la rettilinearità della traiettoria dei corpi cadenti semplicemente per il proprio peso, ma avverte — e questo è particolarmente degno di nota, — che i concetti di pesantezza e leggerezza sono del tutto relativi, in quanto un pezzo di sughero, ad es., nell'aria cade e quindi, secondo la definizione, sarebbe un corpo pesante; mentre nell'acqua sale e quindi sarebbe un corpo leggero. Per questo motivo, si sente in dovere di aggiungere, nel medesimo luogo:

« Diversa rado gravitatis erit in acqua, et in terra
— ossia nell'acqua e sulla terra, cioè nell'aria —
et cum diversitas rationis cum identitate nominis
equivocationem faciat... sequitur quod gravitas
equivoce predicetur ».

(Quest. 25)

Per evitare dunque l'equivoco che deriva dalla diversità di comportamento non avvertita dalla uniformità del modo di dire, occorre riferire i corpi che si considerano all'ambiente nel quale essi si trovano.

La Scienza del moto si trasmette da Dante a Leonardo senza sostanziali progressi; ma quando Leonardo se ne appropria, non soltanto assume le fattezze di una Scienza organizzata e definita, ma rivela già atteggiamenti tanto avanti con i tempi da venir spesso attribuiti a posterì di Leonardo.

Ecco già la prima legge della Dinamica:

« Ogni moto attende al suo mantenimento, ovvero: ogni corpo mosso sempre si move in mentre che la impressione de la potenza del suo motore, in lui si riserva »;

(Cod. R. 859)

veramente qui fa già capolino il principio della conservazione dell'energia. Ed ancora:

« Ogni moto naturale è continuo (e) desidera conservare suo corso per la linea del suo principio »

(Cod. F. 74 v.)

Ma Leonardo si presenta davvero come un antesignano proprio laddove, avendo Aristotile falsamente insegnato, Dante s'arresta dubbioso e tace; nella definizione dinamica della forza, ossia davanti alla seconda legge della Dinamica. La forza d'inerzia non dipende, come si credeva dapprima, dalla velocità del corpo, bensì dalla variazione di tal velocità, ossia da ciò che oggi noi denominiamo accelerazione. Egli dice della forza:

« Sempre si contrappone ai desideri naturali, costringe ogni corpo a mutazioni di forma, vive per violenza e muore per libertà »;

(Cod. Atl. 302 v. b.)

Ma poichè Leonardo non è uomo da lasciare le cose a mezzo, esaspera, pur di spiegarsi bene, le cose e si intrattiene a considerare il fenomeno che, ai suoi fini, tra tutti, è il più espressivo: il colpo, l'urto. Qui invero la velocità del corpo urtante che si porta in un tempo brevissimo, nel tempo cioè per il quale dura l'urto, dal valore ch'essa aveva prima dell'urto al valore nullo, passando così dalla massima libertà alla costrizione soggiacendo a violenza, subisce una accelerazione (in questo caso una accelerazione negativa cioè una decelerazione) teoricamente infinita, praticamente vistosa. Ne consegue che vistoso ne sarà pure l'effetto, cioè la forza d'inerzia.

« Nessuna cosa fia più breve nè di maggior potenza »

(Cod. Atl. 270 v.)

La terza ed ultima legge della Dinamica — quella detta dell'azione e della reazione — è già chiaramente espressa da Leonardo:

« La forza della cosa — egli dice riferendosi ad un corpo, ad una cosa moventesi nell'aria —, contro l'aria è tanta quanto l'aria contro la cosa »

(Cod. Atl. 381 v. a.)

Ecco ancora l'anticipazione che egli, novello Aristarco di Samo, fa di quella che sarà la gloria attribuita a Copernico:

« Centro del mondo è immobile per sè, ma il sito dove si trova è sempre in moto »;

(Cod. Atl. 102 r. b.)

« Come, la Terra non è nel mezzo del cerchio del sole nè nel mezzo del mondo... questa nostra Terra parrebbe e farebbe officio, tal quale fa la luna a noi ».

(Cod. F. 25 v.)

Dunque, già per Leonardo, la Terra è, anch'essa, un satellite.

Nel codicetto sul volo degli uccelli conservato presso la biblioteca reale di Torino, a pag. 13, sul recto, si leggono le seguenti parole con le quali Leonardo dice di immaginare di forare la terra secondo un diametro, scavando cioè un pozzo che la traversi tutta da un antipodo all'altro, e di gettare in esso un corpo come una pietra:

« E se possibile fussi dare un diametro d'aria a questa sfera della terra, similitudine d'un pozzo, e per esso pozzo si lasciassi cadere un corpo grave; ancora che esso corpo si volessi al centro fermare, l'impeto sarebbe quello che per molti anni glielo vieterebbe »

(Cod. Volo degli Uccelli 13 r.)

Quante cose si affacciano alla mente del meccanico moderno! Forza d'inerzia, moto armonico, oscillazione ed oscillazione smorzata; sì; perchè se non esistesse lo smorzamento derivante per es. dalla resistenza dell'aria — un diametro d'aria, Leonardo scrisse — egli non avrebbe precisato: per molti anni, bensì: per sempre!

E non soltanto nella Dinamica generale, ma anche nel campo stesso nel quale Galileo raccolse i maggiori allori, Leonardo precorre il grande Fisico pisano. Spesso mostra di accorgersi che le clessidre o gli orologi ad acqua — i soli allora usati — non gli permettono quella misura esatta del tempo che le sue ricerche esigono; donde la necessità di studiare nuovi congegni per la misurazione del tempo. A questo scopo escogita il bilanciere e, a quanto appare da alcuni schizzi disegnati nel Codice Atlantico e da alcune osservazioni sulla relazione tra le oscillazioni pendolari ed il tempo, sembra ormai fuori dubbio ch'egli abbia, almeno, pensato ad utilizzare il pendolo come scappamento regolabile.

In fatto di volo, Dante e Leonardo sono più figli di Icaro che padri dei Fratelli Giuseppe Michele e Stefano Montgolfier fabbricanti di carta di Annonay. Invero ambedue hanno pensato a realizzare il movimento nell'aria — la navigazione aerea, diciamo noi — mediante la sustentazione ottenuta con la reazione dell'aria sull'ala, e non hanno affatto pensato, come credo, se non sbaglio, a realizzarla mediante la sustentazione col mezzo più leggero, aria calda o gas adatto.

L'aquila dalle penne d'oro che nel sogno dantesco prende la figura reale di Lucia:

« con l'ali aperte ed a calare intesa »

(Purg. IX, 20)

e le colombe che

« dal desio chiamate, con l'ali alzate e ferme, al dolce nido vengono per l'aere dal voler portate »

(Inf. V, 82)

possono riguardarsi come le poetiche annunciatrici del volo, e, si noti, del volo a vela; con l'ali alzate e ferme; che, se l'ali sbattessero, avrebbero anche funzione di propulsione.

Io credo che Dante volesse scherzare un poco quando si pose a descrivere la sua discesa dal settimo. all'ottavo cerchio in groppa a Gerione, il quale invece sbatte bravamente le ali

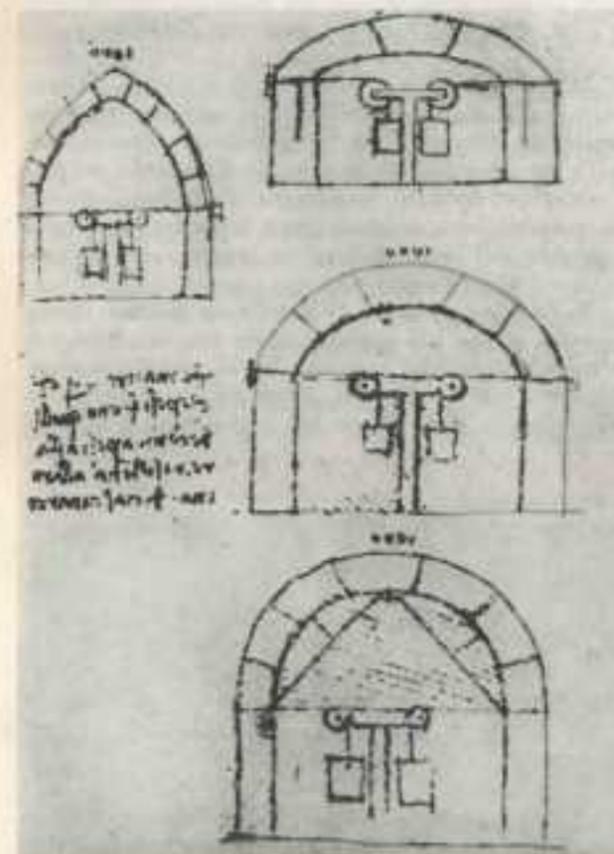
« e con le branche Varia a sé raccolse »

(Inf. XVII, 1051)

vi si legge difatti la preoccupazione non soltanto di Dante, che al pensiero di dover fare un viaggio come quello divien pallido come colui che ha la febbre quartana; ma anche quella di Gerione che, dovendo questa volta portare un peso che è davvero un peso — le anime dannate non pesano — non sa bene come la andrà a finire e vuoi prendere tutte le sue buone precauzioni. La descrizione di questo preoccupatissimo ed impacciatissimo bestione mi ricorda quando, bimbo di pochi anni, venni portato dal mio babbo e dalla mia mamma a vedere uno dei primi tentativi di volo nella piazza d'armi — il Campo di Marte — della mia nativa Firenze; c'erano i Fratelli Wright che con un apparecchio o meglio con un trabiccolo tutto ali, alette, fili, tenditori e con un bel seggiolino sporgente in avanti sul quale stava appollaiato « l'eroico trasvolatore dei cieli » (l'elica stava dietro) facevano al cospetto di 250.000 fiorentini attoniti e trasecolati, dei voletti di qualche metro riuscendo perfino a passare sopra a un asinelio che, fermo nel prato, non degnava d'uno sguardo il nuovo Gerione che lo sorvolava come il carducciano suo confratello, quello del cardo rosso e turchino.

Nel codicetto sul volo degli uccelli, Leonardo si

Fig. 4. - Spinte degli archi e catene.



mostra non soltanto attento osservatore della Natura, come Dante, ma anche profondo indagatore dei mezzi dei quali essa si serve, per raggiungere i suoi scopi. La Natura che, oltre tutto, è una ottima Economista, quando sia libera di scegliere da se stessa i modi d'operare, lo fa in modo rigorosamente funzionale; e fino in fondo nel valore funzionale delle strutture di sustentazione degli uccelli, Leonardo è penetrato, riuscendo egregiamente a Cogliere di esse non soltanto le forze, ma la ragione funzionale.

Piuttosto che analizzare l'opera di Leonardo relativa al volo — ce ne mancherebbe il tempo e ridiremmo ancora cose già ripetutamente dette — soffermiamoci a ricordare alcune sue proposizioni forse meno note e pur tanto notevoli per la loro viva attualità. Nel C. Atl. al foglio 281 v. a) esiste il primo disegno di paracadute; al foglio 17 del Codicetto sul Volo degli Uccelli ne descrive un altro che chiama « baghe » col quale l'uomo

« in sei braccia d'altezza cadendo, non si faccia male, cadendo così in acqua come in terra ».

Che a fondamento della Scienza del volo stia la Dinamica dei fluidi, è indicato chiaramente in un passo del Manuscr E:

« Per dare vera scienza del moto degli uccelli infra l'aria è necessario dare prima la scienza dei venti, la quale proverem mediante moti dell'acqua in se medesima. E questa tale scienza sensibile farà di sè scala alla cognizione de' volatili infra l'aria ».

(Man. E. 54 v.)

L'Aerodinamica è dunque la propedeutica dell'Aeronautica; verità fuori d'alcun dubbio che dà origine e disciplina alle moderne teorie del volo. E perchè Leonardo vuol prima studiare il moto nell'acqua? Manifestamente per due motivi. Prima di tutto perchè il fenomeno dell'equilibrio dinamico per la maggior densità dell'acqua, si attua in modo vistoso anche per velocità basse; e, presentandosi così più diluito nel tempo, può venir più facilmente seguito specialmente da chi, come Leonardo allora, possiede mezzi di misura del tempo di relativamente scarsa sensibilità. Allo stesso artificio ricorrerà più tardi Galileo che, con lo studiare il moto dei gravi correnti lungo un piano inclinato, anzichè liberamente cadenti, rallenterà il fenomeno del loro moto, cioè lo diluirà nel tempo. Il secondo motivo per il quale Leonardo suggerisce di analizzare prima il moto dell'acqua, consiste nel fatto per il quale l'acqua non è compressibile ed il fenomeno risulta più semplice. Invero la sustentazione dovuta alla reazione dell'aria e la penetrazione in essa possono essere studiate sia non tenendo conto, sia tenendo conto — e ciò costituisce un avvicinamento alla realtà tanto più necessaria quanto la velocità del volante raggiunga alti valori — della compressibilità dell'aria. Quanto su questo argomento il nostro Leonardo dice è meravigliosamente profondo.

« L'aria con più velocità di mobile è percossa, con maggior somma di se medesima si condensa... E per questo, essendo l'aria corpo atto a condensarsi in se medesima, quando essa è percossa da moto di maggior velocità che non è quella della sua fuga, essa si prieme in se medesima ».

(Cod. Atl. 77 r. b.)

Ciò avviene davanti al mobile; dietro, ove l'aria non fa a tempo a riempire lo spazio lasciato libero dal mobile che fugge, si rarefa.

Importante è poi l'osservazione che la sustentazione non derivi dalla velocità assoluta del volante bensì dalla velocità relativa di quello in seno all'aria e poiché tal velocità sarebbe la medesima qualora si tenesse fermo il volante e si facesse muovere soltanto l'aria in senso contrario. Leonardo si presenta come il primo uomo che abbia avuto il concetto di quello che oggi vien denominata la « galleria del vento » o « galleria aerodinamica » nella quale precisamente si immerge il modello dell'apparecchio fermo in seno alla corrente d'aria mobile.

« Ma quando l'uccello si trova infra 'l vento, esso po' sostenersi sopra di quello senza batter l'alie, perchè quello officio che fa l'alia contro l'aria, stando l'aria senza moto, tal farà l'aria mossa contro l'alie, essendo quelle senza moto ».
(Cod. Atl. 77 r. b.)

Luce, fascinoso raggio, del quale il capo del Dio o di colui cui riconosce la dignità d'abitator tra i celesti cori, l'uomo ricinge e circonfonde, quante volte, o turbato o abbagliato o rapito, sempre attonito o estatico, Dante davanti a te s'arresta e tutto in sè si raccoglie!

Ora, se egli parla o canta, non è semplicemente per quel bisogno, per quella spirituale ed infrenabile esigenza interna che tutti i poeti autentici fa parlare o cantare, come altrove anche Dante; sibbene per un qualche cosa che è più d'un bisogno; quasi per un preciso obbligo, per un dovere che lo sospinge. Per assolverlo bene e rigorosamente. Dante pensa che tutti debbano chiaramente capirlo, facilmente, subito, senza sforzo o dubbi. Egli allora schematizza il suo pensiero, controlla il suo periodo ed il suo verso, che si fanno semplici, nitidi, tersi, perfettamente dosati e precisi. Qui Dante si sente Uomo di Scienza, si sente un Definitore.

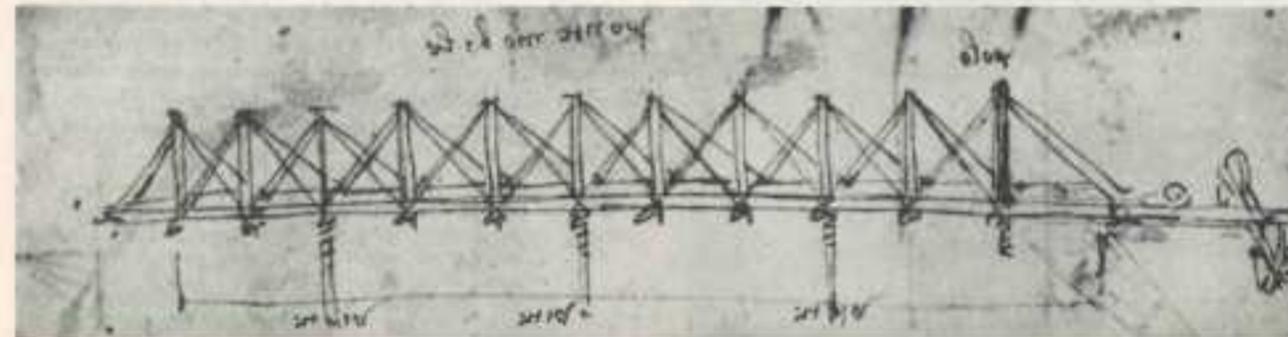
« Dico che l'usanza... è di chiamar "luce" lo lume, in quanto esso è nel suo fontale principio; di chiamare "raggio" in quanto esso è per lo mezzo, dal principio al primo corpo dove si termina; di chiamare "splendore" in quanto esso è in altra parte alluminata ripercosso ».

(Conv. 3-XV-5)

È questo lo stralcio del verbale di un qualche Comitato di illuminazione? No; è un brano del Convivio di Dante.

« Et in coloribus, omnes albo mensurantur ».
(De Vulg. Eloq. 1-XVI-2)

Fig. 5. - Ponti.



È forse questa una riga estratta da un trattato d'ottica — latino, scritto magari per un seminario — dove il color bianco venga presentato come sintesi di tutti gli altri, come il colore per eccellenza? No; è un brano del « De Vulgari Eloquentia ».

« Come quando da l'acqua o da lo specchio salta lo raggio a l'apposita parte salendo su per lo modo parecchio a quel che scende, e tanto si diparte dal cader della pietra in ugual tratta, sì come mostra esperienza ed arte;... »
(Purg. XV, 16)

Qual più fedele descrizione del fenomeno della riflessione della luce e qual più precisa esposizione della sua fondamentale legge sull'uguaglianza degli angoli di incidenza e di riflessione desiderar si potrebbe?

Ma anche altri fenomeni relativi alla luce ed alla sua propagazione sono avvertiti e descritti da Dante. La trasparenza:

« Com'acqua recépe raggio di luce permanendo unita »
(Par. II, 35)

la velocità meravigliosa della luce:

« E se pensassi come al vostro guizzo guizza dentro allo specchio vostra image »
(Purg. XV, 25)

L'arcobaleno:

« E come l'aere quand'è piorno, per l'altrui raggio che in sè si riflette di diversi color diventa adorno »
(Purg. XXV, 91)

L'ombra:

« lo sol che retro fiammeggiava roggio, rotto m'era dinanzi alla figura che aveva in me de' suoi raggi l'appoggio »
(Purg. III, 16)

Ma se la luce ha compiuto il miracolo di trasformare il Poeta in Scienziato, sa pure operare quello di convenire lo Scienziato in Poeta; che dall'« orno senza lettere » come Leonardo accetta d'essere denominato, esso pure, dalla luce affascinato, ammaliato, sedotto, quasi a divinazione delle conquiste dei secoli futuri, sa trarre accenti commossi ed appassionati.

Nella Fisica ottica, Leonardo sa quanto Dante sapeva e molto più ancora, tanto che egli riesce a scrivere un qualche cosa che ha la pretesa di sembrare già un trattato di ottica organizzato (gran cosa per lui, disordinato per eccellenza) intitolato



Fig. 6. - Ponti.

« Delle ombre e dei lumi ». Ma questi argomenti son visti da Leonardo in un modo, anzi con un peritoso e trepidante rispetto tutt'affatto speciali; dice esser la luce fatta soltanto per « li contemplanti » e la riguarda come passo in una scala ideale e superba i cui gradini sono: Matematica, Fisica, Gloria, Luce, Dio. La luce tra la gloria e Dio, al di sopra e al di fuori della Fisica; qual Fisico accetterebbe ciò s'egli non fosse anche Poeta?

Per Leonardo invero lo studio della luce non è più Fisica, ma qualcosa già di ben oltre, in piena Metafisica; da quell'osservatorio altissimo, nel quale egli sa porsi, può abbracciare con lo sguardo, nell'immensa piana della Fisica che si stende ai suoi piedi, quanto i Fisici stessi, che in quella piana stanno, veder non possono o non sanno. Relazioni tra manifestazioni della Natura in apparenza assai lontane; definizioni particolari che ben vengono ad adattarsi a fenomeni di più esteso tipo; concezioni nuove relativamente alla natura ed alla costituzione della materia e dell'energia. La luce, il calore, il suono, l'odore, il magnetismo e perfino il pensiero sono da Leonardo messi insieme quali derivati dal medesimo principio: la vibrazione, e quali partecipi del medesimo modo di diffondersi: la propagazione per onde.

La meravigliosa audacia di simile generale concezione, da sola, sarebbe sufficiente a far di Leonardo un Sovrano, ma non soltanto nella Fisica, bensì nella Filosofia nel suo più ampio significato di « Amore del sapere » in ogni campo da Dio aperto all'Uomo.

E l'Uomo moderno, in ciò che Leonardo dice o fa non soltanto riconosce il proprio presente, ma si sente nel proprio futuro stesso sospinto.

« Moti più veloci che siano, cioè quelli dell'occhio, del raggio solare e della mente ».
(Cod. Atl. 204 v. a.)

egli osa affermare. Ecco, il batter d'occhio, la velocità della luce, la rapidità del pensiero, messi assieme a costituire una privilegiata gamma di velocità eccezionali. Ma chi la ordina non può essere che ben in su nell'ideale e superba scala di Leonardo!

Ecco che i baluardi posti tra materia ed energia, tra materia e spirito crollano e si sfanno davanti a quest'uomo, scienziato, artista, poeta, che muove alla conquista del mondo!

E allo sguardo che spazia da un così alto punto di vista non si cela la minuzia del particolare. Forse Leonardo fu il primo a sottolineare i rapporti tra la luce e la fiamma che, in certe condizioni, possono impunemente scambiarsi l'ufficio di causa e di effetto, l'una dell'altra. Egli mostra che, come la luce può in certi casi divenir causa di fiamma — e già Archimede lo sapeva e lo insegnò ai marinai romani dei quali bruciò le navi, ma non a Dante dal quale fu ignorato — la fiamma non è senz'altro e sempre causa della luce.

E, per dimostrare ciò, suggerisce la famosa esperienza dell'intercettare i raggi del sole pioventi sopra uno schermo con una candela accesa; sullo schermo apparirà non soltanto l'ombra della candela, ma anche quella della fiamma che diverrà così addirittura causa di ombra ossia negazione della luce.

Luce, Dio!

Ancora un passo, affinché l'ultimo gradino della fantasiosa scala sia varcato. E l'Uomo che dapprima non sprezza, ma forse non si cura di leggere le « lettere incoronate » — le Sacre Scritture — nè s'interessa di ciò che sia sentimento, spirito, anima — tutta roba ch'egli stima sia da lasciare ai frati « padroni dei popoli » — egli scrisse in un lontano dì — « li quali per ispirazione san tutti li segreti », ma non per questo l'ironico o l'incredulo indulge a confondere il ministro quand'egli sia infedele o impuro, con la purezza e la santità del ministero — s'arresta ad ogni passo nel suo terreno pellegrinaggio. Il ruscello bisbiglia, la fronda stormisce ed egli li ascolta; la terra palpita e geme nell'esprimere i virgulti ed egli vi si inginocchia e l'accarezza; agli animali del bosco, agli uccelli dell'aria chiede il segreto del balzo, del volo; la tempesta che stride, il tremuoto che i monti commuove vigile osserva ed indaga. Sempre attento, sempre proteso alla ricerca affannosa della legge, della legge generale, di quella che è « più causa se causa prima », irresistibilmente attratto, quale novello Saulo, dalla luce divina in ogni cosa attorno a lui riflessa, lungo la via della sua vita intera, quasi via di una novella Damasco!

E l'Uomo spera e prega:

« Si degnerà il Signore, luce di ogni cosa, illustrare me tratatore della luce »;
(Cod. Atl. 203 r. a.)



Fig. 7. - Fusione e sollevamento di una bocca da fuoco.

e dalla luce in fantasmagorico turbinò vien rapito dinnanzi al trono della

- « *Prima mente* »; (Conv. 2-III-11)
 « *della somma Sapienza* »; (Inf. XXIX, 10)
 « *dell'ineffabile e sommo Bene* »; (Purg. XXVIII, 91)
 « *dell'alta luce che da se è vera* »; (Par. XXX, 54)
 « *della Giustizia sempiterna* »; (Par. XXIX, 58)

dinanzi al

- « *Gulmen totius entis* »; (De Mon. 3-XVIII-1)

è sempre Dante che definisce.

- « *O mirabile giustizia di te, Primo Motore, tu non hai voluto mancare a nissuna potenza l'ordine e qualità de sua necessari effetti* ». (Cod. Atl. 24 r.)

Leonardo aggiunge ed invoca.

Ora l'ardente desìo si placa perchè in sè stesso s'accende, con se stesso si nutre, di se stesso s'appaga; Leonardo è giunto alla mèta della soddisfa-

zione infinita e si proclama, dal Creatore delle sue conquiste, conquistato.

- « *Io t'ubbidisco, Signore, prima per l'amore che ragionevolmente portare ti debbo, secondariamente che tu sai abbreviare o prolungare le vite a li omni* ».

(Cod. Fo. III 29 r.)

Ecco la grazia concessa da Dio al Cantor dell'opera sua; Iddio ha prolungato la vita di Leonardo tanto quanto è stato necessario affinché la sua vittoria fosse completamente consumata e proclamata.

Saggezza del vivere, dolcezza nel morire; ecco il pensiero che ormai si impossessa di lui:

- « *Quando io credevo imparare a vivere, e io imparerò a morire* » (Cod. Atl. 252 r. a.)

- « *Si come una giornata bene spesa dò lieto dormire, così una vita bene usata da lieto morire* ». (Cod. Triv. 27 r.)

Una preghiera ancora consegna Leonardo ai buoni nel suo testamento; anch'egli come Manfredi, che, dopo aver scongiurato Dante di raccontare alla « buona Costanza » gli ultimi istanti di sua vita, sa che:

- « *Qui per quei di là molto s'avanza* », (Purg. III, 142)

scongiura che s'impetri pace per lui.

E Leonardo muore e muore dolcemente: — nelle braccia d'un gran Re, alcuni han detto — di Francesco I di Francia —; ma mai leggenda fu tanto fedele espressione del vero! Nelle braccia di un gran Re, sì, un gran Re davvero, che possedette, possiede e possiederà qualcosa di più del pur grande e bel regno di Francia.

Muore dolcemente; che sa di consegnarsi a quella possanza arcana, a quella causa prima, della quale, inconsciamente dappprincipio, ma tenacemente sempre, era andato alla ricerca. Di quella possanza arcana nella definizione della quale Egli e Dante si sono, inconsapevoli, ritrovati. Onnipotenza, onniscienza, onnipresenza, eternità, ogni virtù, tutto vi si conchiude ed in una sola parola breve, meravigliosa ed eterna si esprime: Amore!

- « *Amor che move il sole e l'altre stelle* ». (Par. XXXIII, 145)

son le ultime parole dell'ormai stanco Poeta che fu « lo contemplante » della disciplina matematica, scientifica, rigorosa, dell'ordine naturale.

- « *Amor qui omnia vincit, et nos cedamus amori* » (Cod. Atl. 273 r. a.)

è costretto a confessare il « figliuol dell'esperienza » ormai conquiso e soggiogato dalla Poesia armoniosa ed eterna della Creazione infinita, sperimento di Dio!

Giuseppe Maria Pugno