

ATENEIO
DI
BRESCIA



BIBLIOTECA
DI
CONSULTAZIONE

COMMENTARI
DELL' ATENEIO
DI
BRESCIA

PER L'ANNO 1931 - IX E. F.

ANNO ACCADEMICO CXXX

ANNO ACCADEMICO CXXX

COMMENTARI
DELL' ATENE O
DI
BRESCIA

PER L'ANNO 1931 - IX E. F.



BRESCIA
Stab. Tipografici Ditta F. Apollonio & C.
1932



Padre FRANCESCO LANA nel terzo centenario dalla nascita

Dalla Commemorazione tenuta all'Ateneo

il 27 maggio 1931

dal Socio ANGELO FERRETTI TORRICELLI

L'A. cerca di determinare la posizione del Lana nella storia della scienza. Non trascurando motivi che legano il suo ricordo alla provincia bresciana, analizza l'ideazione della nave aerea (1670) riconoscendovi un alto valore scientifico che ben giustifica la fama di precursore dell'aerostatica.

Nel massimo trattato (Magisterium Naturae et Artis) l'A. scorge un tardo atteggiamento anticopernicano; ne rialza però il valore affacciando l'opinione che un accurato studio, tuttora in votis, lo possa elevare alla dignità di primo trattato generale di fisica apparso in Italia.

SOMMARIO: I, Valore della massima ideazione — II, Vita e cittadinanza bresciana — III, Osservatore e sperimentatore — IV, Mentalità e ambiente — V, Il trattatista.

I. - Valore della massima ideazione.

Quella ideazione in cui i pòsteri riconobbero l'origine dell'aeronautica venne esposta da Francesco Lana in pagine di tanta chiarezza da riuscirne facilissima l'analisi. Formano esse un capitolo di uno zibaldone di ideazioni, consigli pratici, esperienze più o meno attendibili, susseguentisi da un campo all'altro delle scienze, e che l'immaginoso e attivo scrittore, in età di 39 anni, sembra preoccupato di non tar-

dare a esporre, mentre va preparando un'opera più organica e più voluminosa.

In questo *Prodomo all'Arte maestra*, (1) il capitolo a cui è sommamente connessa la fama di scienziato del Padre gesuita bresciano — il cap. VI, in 10 pagine — può stare del tutto a sè, come tanti altri della stessa opera; ne è pure conforme all'intonazione generale il titolo, in forma di problema: «Fabricare vna naue, che camini sostentata sopra l'aria a remi et a vele; quale si dimostra poter riuscire nella «prattica»».

Più volte è stato riprodotto questo capitolo (2) e davvero potremmo oggi annoverarlo tra i passi classici degli scrittori di scienza, tanto limpida ne appare la successione di rigorose premesse fisico-matematiche, e tanto rigorosa vi si contrappone — dopo descritta l'ideata nave — una serie di acute e quasi profetiche obiezioni, poste e rimosse con scientifico rigore.

(1) *Prodomo / Ouero saggio di alcune inuentioni nuoue / premesso / all'Arte Maestra / Opera che prepara / il P. FRANCESCO LANA / Bresciano / della Compagnia di Gesu. / Per mostrare li piu reconditi principij della Naturale Filosofia, riconosciuti con accurata Teorica nelle piu segnalate inuentioni, ed isperienze fin'hora ritrouate da gli scrittori di questa materia & altre nuoue dell'autore medesimo. / Dedicato / alla Sacra Maesta Cesarea / del Imperatore / Leopoldo I. / In Brescia, M.DCLXX. / Per li Rizzardi, Con Licenza de' Superiori. — pp. 252 in-4°, con 20 tav.*

Ecco fin d'ora il titolo dell'altra opera che verrà continuamente citata:

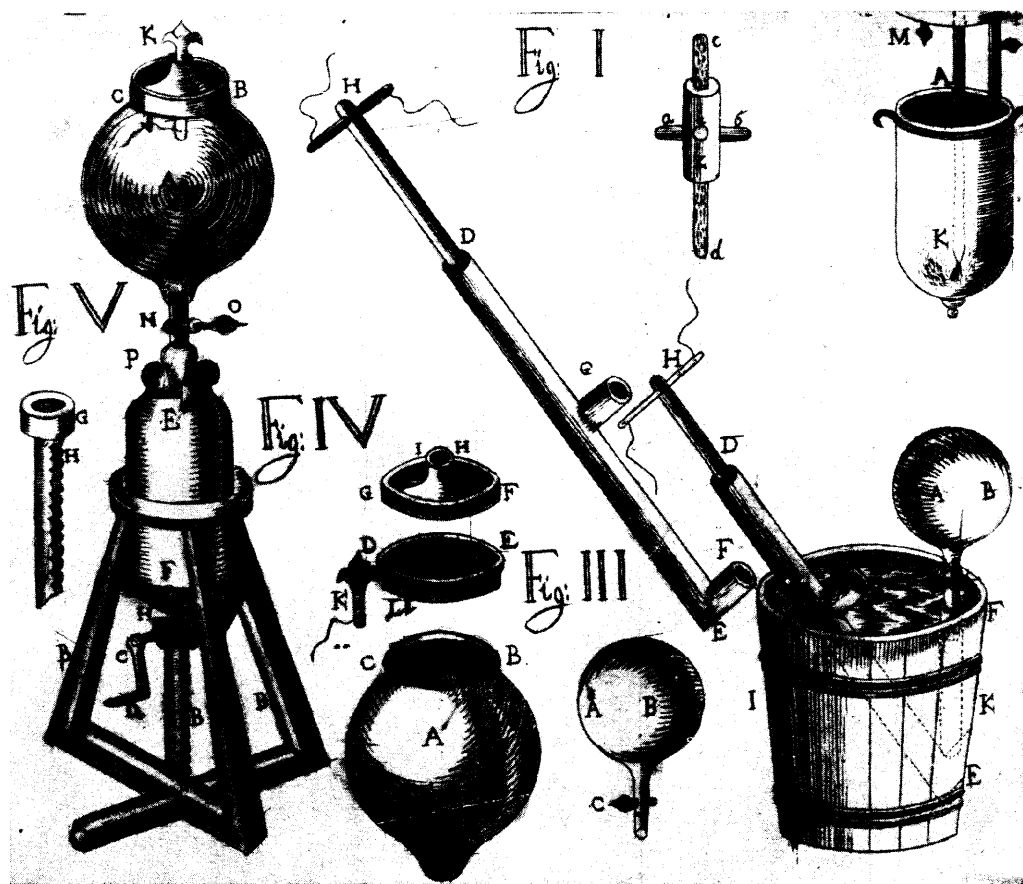
Magisterium / Naturae / et / Artis. / Opus / physico-mathematicum / P. FRANCISCI TERTII DE LANIS / Societatis Jesu / Brixienensis / in quo / occultiora naturalis philosophiae principia manifestantur, / et multiplici tum experimentorum, / tum demonstrationum serie / comprobantur; / Ac demum tam antiqua pene omnia artis inventa, / quam multa nova ab ipso auctore excogitata / in lucem proferruntur / Brixiae M. DC. LXXXIV. / Per Io. Mariam Ricciardum, Superiorum permissu.

Il tomo II reca la data M.DC.LXXXVI.

Il III (postumo): Parmae, M.DC.XCII. Typis Hyppoliti Rosati Superiorum consensu. Ac Sumpibus Josephi ab Oleo.

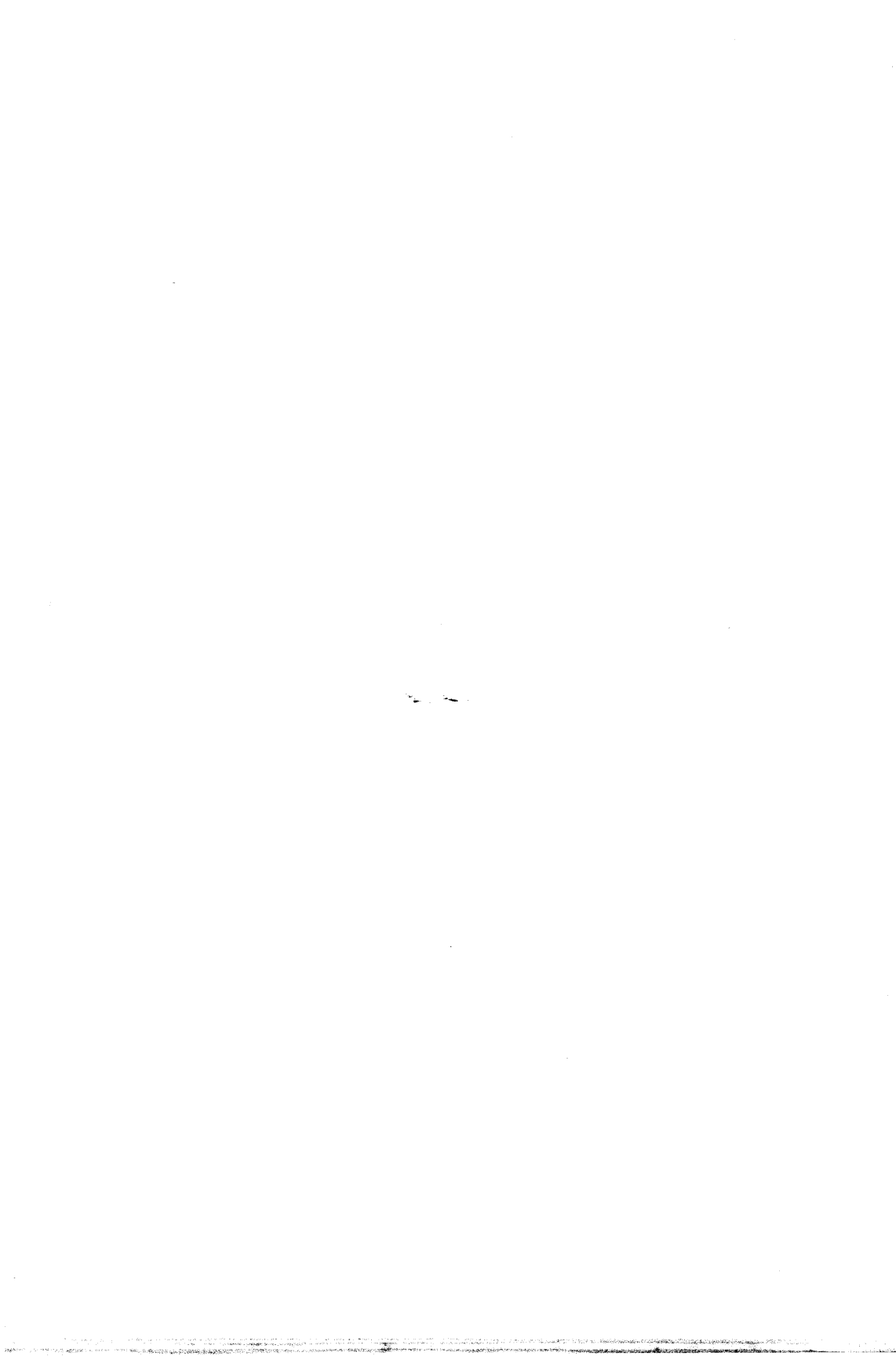
Constano rispettivamente di pp. 526, 512, 571 in-fo. con tav. 23, 20 e 13.

(2) Dal ROSELLA, dal WILHELM, dallo JOTTI, nelle op. cit. (5) (14).



Macchine pneumatiche:
di Robert Boyle di Otto von Guericke

Dal *Magisterium Naturae et Artis* - tomo II



Tra le premesse:

1°) Il Lana asserisce « che l'aria habbia il suo peso » (3) e descrive un metodo da lui sperimentato per valutarne il peso specifico: preso « vn gran vaso di vetro, il di cui collo si poteua chiudere, & aprire con vna chiavetta », lo scaldò « tanto, che rarefacendosi l'aria, ne uscì la maggior parte »; lo pesò; raffreddatolo, in luogo dell'aria espulsa vi lasciò entrare acqua, di cui misurò poi « la mole, e quantità » dopo ritoltala, deducendone il volume dell'aria dianzi espulsa; pesò infine il vaso « prima ben rasciugato dall'aqua » trovando quanto pesava più così « pieno d'aria, di quello pesasse, quando n'era uscita gran parte »; dedusse infine « che il peso dell'aria paragonato a quello dell'aqua, e come 1 a 640 ». Rapporto che troviamo approssimato al vero (1:773) meglio di quello (1:460) precedentemente trovato da Galileo cui spetta la priorità del problema.

2°) Dopo il peso specifico dell'aria rispetto all'acqua, la densità: « vn piede cubico di aria pesarà vn oncia e mezza ».

3°) Ritieni « che ogni gran vaso si possa votare da tutta, o almeno quasi tutta l'aria » ed espone un metodo che potremmo dire torricelliano: munendo il collo « di vna canna... lunga almeno 47 palmi Romani moderni », ossia m. 10,50 (4), empiendo d'acqua e capovolgendo sì che l'estremo « si sommerga dentro all'aqua », avverrà che l'acqua « uscirà « tutta restando piena la canna fino all'altezza di palmi 46.

(3) Un residuo di reverenza all'idea aristotelica e quasi una conciliazione, è nel supporre « che l'aria habbia il suo peso, a cagione dei vapori, & esalationi che all'altezza di molte miglia si solleuano dalla terra e dall'aque ». Ma lo sperimentatore riprende tosto il sopravvento, affermando che « ciò non mi sarà negato da' filosofi, che sono leggermente versati nelle isperienze; poichè è facile farne la proua ». *Prodromo* cit., p. 52.

(4) Ricaviamo da incisioni annesse ai libri stessi del Lana qual fosse la lunghezza del Palmo romano moderno: millimetri 223. Cfr. *Prodromo*, nella prima delle tavole inerenti a strumenti ottici. Il *Magisterium* cit. (1), tomo II, tav. 7, dà il Palmo romano antico = mm. 218. — Il palmo si divideva in 60 minuti.

« minuti 26 [m. 9,988] e tutto il rimanente di sopra sarà « voto... all'hora si chiuda il collo... con la chiavetta, e si « hauerà il vaso voto; che se alcuno non lo crede lo pesi, e « ritrouerà, che quanti piedi cubici d'acqua sono vscti da « esso, altre, e tante oncie, e mezze oncie di meno peserà « di quello pesaua prima ».

Che Francesco Lana sapesse dell'invenzione della pompa pneumatica è da ritenere cosa certa, non soltanto per quell'attivo carteggio che dominava — come dice a questo proposito il WILHELM (5) — « nella repubblica dei dotti, coll'ausilio del generale uso del latino, senza che diuario di nazionalità o di religione vi si opponesse », ma ancora per chiarissimi indizi desumibili dall'opera dell'inventore tedesco. Leggiamone il titolo:

OTTONIS DE GUERICKE - *Experimenta nova (ut dicitur) Magdeburgica de Vacuo Spatio*, primum a R. P. Gaspare Schotto, e Societate Jesu, & Herbipolitanae Academiae Matheseos Professore, nunc vero ab ipso Auctore perfectius edita, variisque aliis Experimentis aucta. - Amstelodami, apud Joannem Jansonium a Waesberge, anno 1672.

Ebbene, quel curioso inciso in parentesi, sovente ommesso nelle trascrizioni, non dice forse che ormai già tutti parlavano di esperienze che l'autore tardivamente annunciava per le stampe? Tanto che il P. Schott, ch'egli stesso nomina in quel lungo titolo, ne aveva scritto quindici anni innanzi, nell'opera:

P. GASPARIS SCHOTTI Regiscuriani, e S. J. olim in Panormitana Siciliae, nunc in Herbipolitana Franconiae Societatis Matheseos Profes-

(5) BALTHASAR WILHELM S. J. - *Die Anfänge der Luftfahrt. Lana - Gu-smao* - Hamm im Westphalen, Breer & Thiemann, 1909: p. 27.

Sinora le migliori trattazioni sulla posizione del Lana nella storia dell'aeronautica — tanto nei riguardi dei moltissimi ideatori che, con minor base scientifica, lo precedettero, quanto nelle vicende che la sua fama ebbe a subire nel lunghissimo secolo che ancor decorse prima che l'aerostato divenisse un fatto compiuto — sono, a quanto mi consta, e la suddetta, arricchita da bibliografia, e quest'altra più recente e di programma più vasto:

— GALILEO VENTURINI S. J. - *Da Icaro a Montgolfier* - Isola del Liri, Roma; Soc. tip. Macioce e Pisani, 1928 - in 2 voll. — Ottimo anche: — G. BOFFITO - *Il Volo in Italia* - Firenze, Barbèra, 1921. — Un ritardo nel pubblicare la presente commemorazione permette di citare anche un più recente studio: — [ENRICO ROSA S. J.] *Il Gesuita Bresciano P. Lana Terzi dopo il terzo Centenario della sua nascita* «La Civiltà Cattolica» a. 83° - 1932 - vol. I - pp. 211-222 e 424-437.

soris, *Mechanica Hydraulico-Pneumatica*, qua... - Herbipoli [Würzburg] Anno M.DC.LVII.

In quest'opera è riservata alla macchina pneumatica l'ultima parte (pp. 441-488), quasi appendice, con frontispizio a sè, dal titolo:

Experimentum novum Magdeburgicum Quo vacuum aliqui stabilire, alij evertere conantur; inventum primo Magdeburgi a Praenobili et Amplissimo Domino Ottone Gericke Urbis Illius Consule [Borgomastro] et novis additamentis auctum Herbipoli in Arce Ducali & Episcopali...

Reca la dedica al confratello e compatriota Atanasio Kircher, in data 2 maggio 1657.

Aprondo il volume del borgomastro di Magdeburgo al cap. 36° del libro III — che è il più interessante trattando « De propriis experimentis » — e così pure sol leggendo il proemio della antecedente descrizione dello Schott troviamo narrato, quasi con le stesse parole, come nel 1654, « in Arce » del Principe vescovo di Magonza in Herbipoli, il Guericke avesse eseguito un notevole esperimento, e che il P. Schott « artificium totum vidit, examinavit, scriptis mandavit, viris literatis Romae... communicavit... inter quos praecipue Pat. Kircherum, P. Zuchium... ».

Ebbene: se pure nel '54 non s'era ancora stabilita tra il P. Schott e il giovanissimo confratello bresciano quella cortese relazione scientifica più tardi attestata dalle loro opere (6) era ancor fresca la buona amicizia, da maestro a discente, fra il P. Kircher e il neo-Padre Lana, uscito allora dal Collegio Romano. E, ancora, tornò il Lana in questo centro di coltura fra il '57 e il '58, quando il Kircher aveva sott'occhio la recente *Mechanica* con quell'appendice sull'*Experimentum Magdeburgicum* dedicatagli dallo Schott.

Dedurre di qui che Francesco Lana esapesse della invenzione tedesca, non è menomarne la fama. Peraltro sarebbe ingiusto accusarlo di

(6) Il metodo per « manifestare i suoi sensi a chi sta lontano senza mandare né lettere né messaggere » con l'uso di segnalazioni regolate da pendoli « della medesima lunghezza accio i moti & ondati s'iano parimenti vguali », prima di esser pubblicato nel *Prodromo* (cap. III) venne direttamente comunicato dal Lana allo Schott (morto nel 1666), il quale, come scrisse poi il Lana (*Mag.* I, 385) « pro sua erga me humanitate et benevolentia non sine eiusdem « encomio meique honorifica commemoratione typis evulgavit » tal metodo, intitolandolo « Steganologia brixienensis ». Ciò aveva fatto, lo Schott, nell'epilogo della propria *Schola steganographica* (ediz. postuma, Herbipoli 1680) citando due « praxes geminas oppido in « geniosas, ... quas jamjam Brixia ex Italia accipio a R. P. Francisco cieco Lana, Viro docto et ingenioso » (pag. 344).

averne taciuto. Dice egli ancora nel *Prodromo* all'inizio di quella terza premessa, non appena asserita la possibilità di vuotare un vaso: « e ciò dimostrerò farsi in varij modi nell'opera dell'arte maestra, come spiegarò a suo luogo; Intanto accio tal vno non stimi, che « sia vna vana promessa, ne insegnerò qui vno dei piu facili » ed è quello sopra riassunto. Non è il *Prodromo* un'opera dotta, da arricchire di citazioni: all'autore preme esporvi rapidamente e in forma popolare le proprie invenzioni. Non mancherà alla promessa « a suo luogo »: dopo quindici anni, nel tomo II dell'opera che si intitolerà *Magisterium*, descriverà l'« Artificium: Vasa ab omni aere evacuarè », esplicitamente dichiarando: « Primus qui rationem invenit aerem ex magno recipiente extrahendi, Ottonus Gerichius memoratur ». Segue ampia descrizione delle macchine pneumatiche del Guericke e anche del Boyle, e di entrambe riproduce le figure. (7)

4°) Il nostro Autore trae da Euclide « che la superficie « delle palle o sfere cresce in ragione duplicata delli loro diametri doue che la solidità cresce in ragione triplicata ». Si diffonde a chiarir ciò con tabelle numeriche, com'era l'uso avanti l'adozione delle formole, e si intrattiene su pratiche conseguenze sulla capacità di sacchi e di botti in relazione col materiale necessario a formarli.

Piace vedere il pensiero del Lana rivolgersi ripetutamente a tale relazione tra superfici e volumi. Se nel cap. VI, con le tabelline, sembra voler fare della volgarizzazione, più avanti (pag. 195), chiarendo il significato dell'ingrandimento fornito dal cannocchiale, avverte in forma più moderna e sintetica: « la superficie non cresce con la « portione del diametro, ma con proportione maggiore, cioè con la « proportione de' quadrati del diametro ». Altrove vuol dar l'idea della piccolezza di certi vermicoli che non gli parvero eccedere un grano d'orzo, osservandoli con un microscopio « qui lineam tercenties auge- « ret, ac proinde superficiem 90000, corpus vero 27000000 » (*Magisterium* I, Introduz.: col. 2).

(7) LANA - *Magisterium* cit. (1): t. II, p. 273, nella trattazione « De motu quo corpora compressa se restituunt in pristinum statum, seu de compressorum dilatatione et vi elastica » e tav. XIII, in cui la fig. III rappresenta uno dei primi tipi della pompa del Guericke, e la fig. V riproduce la tavola annessa ai *Nova experimenta physica-mechanica de vi aëris elastica et eiusdem effectibus* di ROBERTO BOYLE (datata Beconfieldia 1659 ma solo più tardi tradotta dall'inglese in latino).

5°) Infine ricorda « che quando vn corpo è più leggiero « in spetie di vn altro, il piu leggiero ascende nell'altro « piu greue, se il piu greue sia corpo liquido; ... così « vna palla di vetro ripiena di aria galleggia sopra l'aqua, « perche se bene il vetro è piu greue dell'aqua, tutto il corpo « pero della palla pigliando il vetro insieme con l'aria è piu « leggiero di quello, che sia altrettanto corpo di aqua: che « questo è l'essere più leggiero in spetie ».

Ancor questa proprietà è esposta in tal forma diffusa, di innegabile chiarezza didattica, in luogo di citare un principio che i dotti conoscevano. Nel *Magisterium*, la «*Navis quae propria levitate aeri supernatet*» verrà ripresentata al giusto luogo teoretico (t. II, 291), dopo aver citato il principio d'Archimede nell'aria, a proposito del baroscopio del Guericke (p. 288).

Dopo tali premesse, riesce chiarissima l'ideazione, che viene dimostrata dalle stesse premesse: « se noi potessimo fare vn « vaso di vetro, o d'altra materia, il quale pesasse meno dell'aria, che vi stà dentro, e poi ne cauassimo tutta l'aria... « questo vaso resterebbe piu leggiero in spetie dell'aria medesima; si che per il quinto supposto galleggierebbe sopra « l'aria & andrebbe in alto ». (p. 55).

Posizione teorica perfetta! Prima applicazione che la storia incontra, del principio d'Archimede nell'aria con chiara cognizione del principio stesso. E, insieme, la prima applicazione, forse, dell'accennato contrasto geometrico (4^a premessa) a fatti fisici: dato lo spessore della lastra da adoperare, « si vada crescendo l'ampiezza del vaso, poichè questa crescerà sempre più di quello che cresca la superficie, « cioè la materia, ed il peso, con cui si fabbrica... arriueremo « ad vna tale grandezza, che ancor che sia fatto di materia « soda, e pesante: il peso però dell'aria che conterrà in se, « sarà maggiore del peso della materia, che compone la superficie di esso vaso ».

Segue il facile calcolo d'un globo di lastra di rame che sia in condizioni da sollevarsi...

E poichè l'ha rifatto il Leibniz, ritentiamolo anche noi con misure nostre. Dai libri del Lana si deduce: densità dell'acqua=960 oncie al piede cubico (*Prodromo*: p. 53); piede=mm. 291 (*Magisterium*: t. II, tav. 7). Se teniamo come peso specifico del rame 8,9 « la sottigliezza del rame... tale che vna lastra di esso larga, e lunga vn piede pesi 3 oncie, il che non è cosa difficile » risulterebbe=mm. 291. [3:(960.8,9)]=mm. 0,102. Un vaso sferico di tale lastra e del diametro di 14 piedi, peserebbe Kg. 47,4; l'aria contenutavi, supposta la densità valutata dal Lana: Kg. 55,3. La presunzione del sollevamento era dunque giusta. Adottando invece la densità oggi nota, l'aria risulterebbe di Kg. 45,8, il che obbligherebbe a ricorrere all'esempio d'un globo un po' più grande, o d'altro metallo.

Vien poi la possibilità di « alzare maggior peso e sollevare uomini in aria... quanto più grande si farà la palla » ond'ecco poi la descrizione della barca con albero vela e remi, da quattro di tali sfere vuote sollevata in aria.

Non sui particolari della vela e dei remi deve fermarsi l'ammirazione nostra verso il precursore dell'aeronautica, perchè giustamente il P. Venturini (8) li ravvicina ad analoghi particolari così pensati dal P. Gasparo Schott qualche anno prima: « *dubium nullum esse debet* » che un recipiente adeguatamente preparato « *sine mersionis aut casus periculo (in aere nostro) sustentaretur, & non secus ac infra aut supra aquam naves nostrae, huc illucque propelli remis ac velis possent* ». (9) Son talvolta le piccole frasi — come gli organi rudimentali negli esseri viventi — a rivelare affinità profonde fra i testi. Lo Schott è il vero precursore del precursore e quasi, a chi legga superficialmente, la sua idea può apparire vicina all'attuale pratica meglio di quella del suo confratello bresciano: egli considera che, « *sicut... ferrum, cuprum, plumbum & similia, sint aqua graviora aequalis molis, ac proinde per se solitarie sumpta mergantur in aqua, elaborata tamen in concavam figuram, et repleta aere... natant supra aquas;... ita licet eadem corpora sint graviora in specie quam aer moster, elaborata tamen in cymbas et repleta materia... levissima, natare possunt in aere, et*

(8) VENTURINI, op. cit. (5): § 259.

(9) Questa la conclusione d'un «*Erotema*» in: P. GASPARIS SCHOTTI, *Magiae universalis naturae et artis*, Pars III (Bambergae, sumpt. Joh. Schönwetteri 1677, ma con epistola al P. Kircher in data: Herbipoli, 1 oct. 1658), Lib. V De Magia Hydrostatica sive de mirabilibus phaenomenis atque effectibus eorum, quae librantur, vehuntur, merguntur in aquis; Syntagma III De selectioribus Hydrostaticis Erotematibus; Erotema I Utrum navigari possit in aere: pp. 402-404.

apta fieri ad naviculas constituendas ». Tale fantastica « materia levissima » sarebbe l'« ignis elementum » già dal Mendocça supposto « supra aerem » — dice lo Schott — « sive, quod probabilibus, aether, hoc est, defaecatissimus aer ». Si può dire che lo Schott, con la desiosa preveggenza che è sovente nei filosofi della natura, abbia preconizzato gli odierni gas leggeri; ma poichè per allora, in concreto, non ve n'era pur l'idea, nel ricorrere all'ipotesi « si potentia plus quam humana » ne riempisse un vaso o nell'immaginarne ripiena una stessa barchetta (cymbas), egli navigò nel campo della fantasia. Il ragionamento del Lana, invece, se ebbe le mosse dal suo, si appoggia punto per punto a elementi sperimentali, già reali al suo tempo; costituisce in corpi separati l'organo di sustentazione e la nave, e inoltre pone innanzi una questione geometrica che nessun calcolatore d'aeronavi potrà mai più schivare: motivi sufficienti alla gloria del Bresciano senza che si dia alcuna importanza ai remi e alle vele che, all'opposto, vi appaion l'elemento meno scientifico e meno originale.

Il P. Schott ebbe egli stesso un precursore poichè non fece che discutere e approfondire un'idea del P. Francisco de Mendocça, sopra incidentalmente nominato. Nell'opera di questo gesuita portoghese, (10) il libro 4° « De floribus philosophiae », dopo aver discusso se sia maggior tormento la fame o la sete e se la Luna sia stata creata in novilunio o in plenilunio (quanto è più moderno il Lana, pur con qualche stranezza!), reca, 47° ed ultimo, il problema « Utrum aer parte aliqua sit navigabilis » (pag. 117 dell'ediz. cit.). E, giocando un po' sulle parole, dice: « Vas acreum [bronzeo], plenum aëre, aliter demergendum, in summa aqua sustentatur, cum ea sit naturaliter multo gravius: ergo navis lignea... in summa aëris superficie constituta, et in elementari igni repleta, supra aërem sustinebitur... ». Fantastica davvero, questa materia elementare che dovrebbe far galleggiare la nave al di sopra dell'atmosfera. Ma dall'una all'altra delle opere dei tre Gesuiti (*Viridarium* 1631, *Magia naturalis* 1658, *Prodromo* 1670) l'idea si viene elaborando per raggiungere solo nell'ultima una struttura veramente scientifica.

(10) *Viridarium / Sacrae, ac Prophanæ / Eruditionis, / a P. FRANCISCO / DE MENDOÇA / Olysiiponensi, / Societatis Iesu Doctore Teologo, / olim in Conimbricensi Academia Primario Eloquentiæ Magistro, et Philosophiæ Professore, postea in Eborensi divinatorum Oraculorum Interprete, / Satum exultumque. / Editio postrema accurate recognita. / Lugduni, Sumptib. Gabrielis Boissat, et Sociorum / M.DC.XXXV. / Cum privilegio Regis. [La prima ediz. dovette essere del 1631 o '32, postuma anch'essa. Cfr. le op. cit. (5): WILHELM, pag. 25, e VENTURINI, pag. 154].*

Più interessante soffermarsi sulle obiezioni.

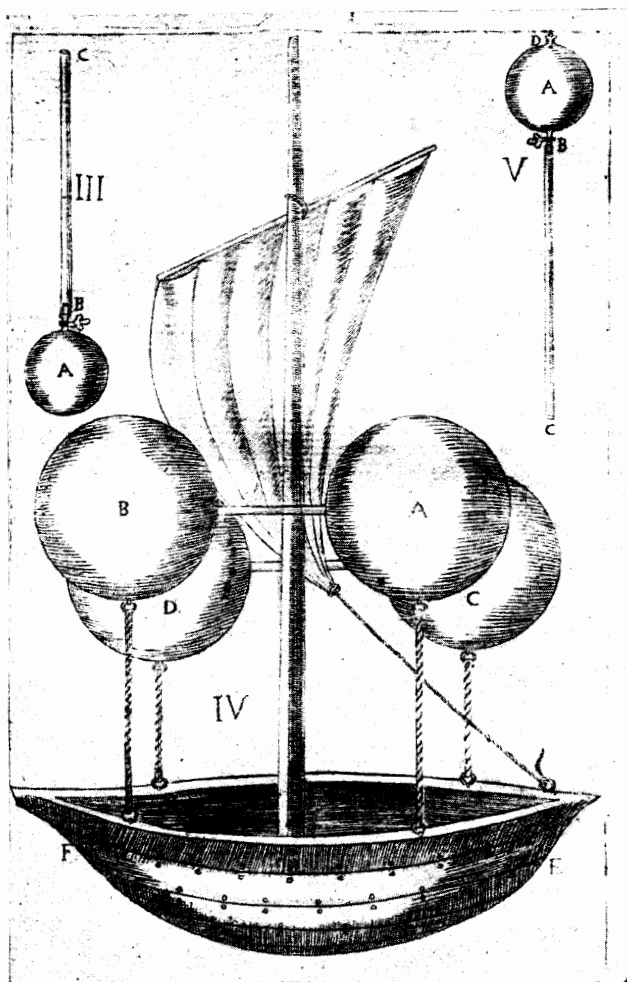
Dovendosi ricorrere a vasi sferici assai grandi, difficile sarebbe, muniti che fossero di tubi, capovolgerli a guisa di tubi barometrici; ma si potrebbe predisporre ciascuno di essi in posizione elevata, munito di due orifici con chiavetta, nel punto più alto e nel più basso, connesso che fosse, sotto quest'ultimo, il tubo verticale di 47 palmi. (11)

Obiezione più grave: « facendo gran forza l'aria per « entrar dentro ad impedire il vacuo (12), o almeno la violenta rarefazione, pare che douerebbe comprimere esso vaso, « e se non romperlo, almeno schiacciarlo ». Ma risponde che « essendo sferico l'aria lo comprime vglualmente da tutte le « parti sì, che piu tosto lo rassoda, che romperlo ». Parole che divengono convincenti venendo da persona che ciò ha « veduto per isperienza in vasi di vetro, li quali anchor che « fatti di vetro grosso, e gagliardo, se non hanno figura ro- « tonda, si rompono in mille pezzi; doue all'incontro i vasi « tondi di vetro ancor che sottilissimi, non si rompono ». Ma — per quanto codesto scienziato veramente sperimentale si affretti a soggiungere, a sostegno della praticità, che non è « necessaria vna perfetta rotondità; ma basta, che non si « scosti molto da vna tale figura sferica » — è da riconoscere in tale pericolo il vero punto debole. E c'è da chiedersi se, dopo tanti progressi, la tecnica odierna saprebbe onorare la sagacia del Lana con un postumo conseguimento della sua idea, costruendo un vaso sferico bastantemente capace e sottile e tuttavia resistente all'implosione, vuotato che fosse, o se piuttosto non sarebbe questo da considerare come un sistema in equilibrio instabile.

Di minor importanza, ma tuttavia indizio di meditazione

(11) Tal procedimento è chiarito da una delle due figure a lato di quella della nave nel *Prodromo*.

(12) Se qui, per render la locuzione più spedita o più popolare, arieggia l'antiquato *horror vacui*, vedremo al § III quanto fossero moderne le idee del P. Lana in proposito.



La nave che cammina sopra l'aria
Dalle incisioni del *Prodromo*

e di antiveggenza, i suggerimenti di aprire un poco le chiovette e di gettare pesi appositamente collocati sulla nave, per ottenere effetti di discesa o di maggior innalzamento. Esclude poi il pericolo d'una eccessiva ascensione fin «sopra tutta l'aria che comunemente si stima esser alta 50. miglia più, o meno... doue seguitarebbe che gl'huomini non potessero «respirare» poichè quanto più si sale, tanto più l'aria è leggera, sì che la nave «si fermerà dove ritrouerà l'aria tanto sottile, che sia vguale nel peso a tutta la macchina».

Tralasciamo di citar qui e il patetico rimpianto di non poter fare l'esperienza e il deprecato possibile lancio di «fuochi artificiati, palle e bombe» da navi aeree. (*Prodromo*, p. 58 e 61).

Quanto si è esaminato basta a dirci posta dal P. Lana su basi veramente razionali la questione, e tenuto conto che ne avveniva la pubblicazione a men di trent'anni dalla scoperta della possibilità del vuoto, possiamo asserire che, se non proprio «l'aeronautica», l'aerostatica sì, «ebbe principio dal suo pensiero». (13) Vagavano, nell'atmosfera del tempo, letterarie fantasie e chimere pseudoscientifiche sulla conquista dell'aria, pullulandone cenni in molti libri di curiosità meccaniche, ma soltanto per il VI capitolo del *Prodromo* si impose alla mente degli scienziati — Leibniz il più eccelso — un vero problema scientifico, soltanto qui troviamo la convincente potenza di una rigorosa dimostrazione. Si può dire che, se Galileo provò aver l'aria un peso, se la successiva idea della pressione atmosferica è legata al nome di Evangelista Torricelli, un terzo passo sul medesimo cammino fu compiuto da Francesco Lana dimostrando la possibilità del sollevamento d'un globo nell'aria. Tarderà cento e tredici anni la vera invenzione dell'aerostato — opera alquanto empirica dei Montgolfier —; rimane a Padre Lana il

(13) Così dettò l'epigrafiista nostro Giuseppe Gallia per la lapide dal Municipio di Brescia posta (1878) sulla casa natale del Lana.

merito d'aver compiuto con raziocinio la scoperta d'una legge.

Notiamo incidentalmente come si abbiano da respingere due notizie fiorite a proposito della nave aerea: quella d'esserne stato tratto l'autore dinanzi al tribunale dell'Inquisizione per magia — come si legge in un'enciclopedia sotto la voce « Aerostato » — e l'altra d'un esperimento da lui compiuto, con un palloncino, a Firenze. Come si è notato, la costruzione dell'ideata sfera metallica sarebbe tuttora di una difficoltà forse insormontabile. E un palloncino di carta alla Montgolfier, facile a costruirsi, avrebbe costituito un'invenzione sur un'altra, da non vedere perchè mai non se ne trovi cenno negli scritti del Lana. D'un soggiorno a Firenze egli accenna già in quello stesso *Prodromo* (pag. 112) nel quale pur si rammarica di non aver potuto « soddisfare » la « dilettevole curiosità » di « vna palla, che da se stessa salisse in aria » (pag. 58). D'un posteriore ritorno a Firenze — non impossibile — è inutile fantasticare, al nostro proposito, perchè nel tomo II del *Magisterium*, pubblicato pochi mesi avanti la sua immatura fine, egli descrive nuovamente la « Navis » (pag. 291) con parole che escludono ogni ipotesi su avvenuti tentativi: « Artificium quamvis « ad praxim non posset facile revocari... » « Hinc patet fabricari posse, « saltem speculative si non practice, machinam navis instar, an avis, in « aere volitantis ». — Nel tempo stesso, il vedere l'ideazione liberamente data alle stampe « superiorum permissu » ci esclude il supporre rimproveri o processi.

II. - Vita e cittadinanza bresciana.

Se il sesto capitolo del *Prodromo* — estollendosi da tutta l'opera del Padre Lana — basta ad assicurargli fama ben più che regionale, a ben intendere quanto spetti a Brescia il commemorare l'Uomo, giova seguirlo nella sua vita raccolta e pur faticosa di sacerdote insegnante. Scarsi i documenti biografici, affiorano invece dai suoi scritti alcuni spunti che ci rivelano, in lui, sensi di affetto al « territorio » o provincia che studiò nei naturali aspetti, e alla città che vivificò del proprio spirito indagatore, che vide in luce i suoi scritti e

che, abbandonata da fanciullo, elesse a residenza negli anni più fecondi, troppo rapidamente chiusi. (14)

Di famiglia bresciana nobile e comitale palatina, Deodato Francesco Gioseffo Lana de' Terzi fu educato nel Collegio dei Nobili aperto a Brescia, dai Gesuiti, in Sant'Antonio, e a sedici anni andò a Roma a vestirvi l'abito di Sant'Ignazio. (15)

Il Collegio Romano lo ebbe, di quell'età giovanile, e lo formò, principalmente sotto la guida del P. Atanasio Kircher col quale egli collaborò sperimentalmente come attestano le

- (14) Per la biografia si vedano le op. cit. (5) del WILHELM e del VENTURINI, e sopra tutto l'opera

Notizie intorno alla Vita ed agli Scritti del Padre Francesco Terzi Lana, Patrizio Bresciano stese dall'Ab. GIOVANNI RODELLA nella continuaz. della *Serie degli Scrittori d'Italia* del Co: GIAMMARIA MAZZUCHELLI. Si trova quale 6° ops. nella « Nuova raccolta d'opuscoli scientifici e filologici » del CALOCERÀ: t. XL, Venezia, Simone Occhi, 1784 — e, con lodevole pensiero commemorativo, è stata riprodotta integralmente da

JOTTI DA BADIA POLESINE ne *L'Opera aeronautica del Padre Conte Francesco Lana-Terzi* - Milano, Libreria Aeronautica, 1931. — In tale ops. il Rodella trae dalle opere stesse del Lana e da pochi autori notizie bio-bibliografiche a cui poco sapremmo oggi aggiungere. Trascrive pure il documento del battesimo (13 dic. 1631: Parrocchia di S. Giov. Ev.) coi nomi dei genitori (Ghirardo Lana e Bianca Martinenga). Ma la data di nascita (10 dic. 1631) fu rinvenuta soltanto dal WILHELM (op. cit., p. 61) negli archivi della Compagnia di Gesù unitamente a quella del noviziato (11 nov. 1647).

- (15) E' da chiedersi se fosse allora dei Gesuiti il Collegio di Sant'Antonio, dato che la Compagnia stette fuori dal territorio della veneta Repubblica, com'è noto, dal 1606 al 1657. Durante tale intervallo, se il collegio non continuò ad essere dei Gesuiti, probabilmente fu tenuto da sacerdoti che ne conservarono le direttive. — Che alla Compagnia non fosser venute a mancare amicizie in Brescia, risulta, tra l'altro, da 23 lettere del P. DANIELE BARTOLI al P. Gio. Girolamo Brunelli della Congregaz. dell'Oratorio in Brescia [pubbl. per l'ingresso del Vescovo C. D. Ferrari - Brescia, Tip. S. Barnaba, 1834 - e pur riportate in una raccolta più avanti cit. (18)]. Mentre il fanciullo Lana frequenta il Collegio, egli scrive esser svanito il « nostro ritorno in codesto Stato » (1646) e finalmente il 3 feb. 1657, poichè la Repubblica ha concesso « di tornar ne' luoghi dove già eravamo in cotesto Stato » esprime che « se l'aspettazione è stata « lunga, la grazia è tanto più cara quanto più desiderata. Or ci rimane mostrarcene non del tutto indegni con servire la Serenissima Repubblica, se non al pari di quel che dobbiamo, almeno « quanto possiamo con la debolezza nostra ».

pagine del suo *Magisterium* che citano anche il museo e soprattutto le opere scritte del versatile scienziato germanico. (16)

Quale, fra i troppo molteplici rami dello scibile seguiti dal maestro, più allettò la sua mente, lasciata ch'egli ebbe Roma per iniziare nella città di Terni la missione di insegnante? L'insegnamento era letterario, e letteraria una sua piccola opera colà stampata, precipua cagione, forse, di onori tributatigli dalla città nel triennio del suo dimorarvi; ma un'esperienza compiutavi, per dubbiosi che ci lasci, non manca di mostrarci continuata in lui la tendenza sperimentale. (17)

Forse è in relazione col riaprirsi del veneto dominio alla Compagnia di Gesù (1657) un suo breve ritorno in Roma, per muoversene poi alla volta di Venezia col P. Daniello Bartoli. (18)

(16) LANA - *Magisterium* cit. (1): sul museo: t. I, 510; su esperienze insieme eseguite, e su opere, un po' dovunque.

(17) Dai cataloghi dell'Archivio della C. d. G., consultato dal WILHELM - op. cit. (14) p. 62 — risulta che il L. insegnò « prima grammatica » a Terni dal '54 al '57. Egli stesso, accingendosi a descrivere la mirabolante esperienza che poi esamineremo, disse ch'egli era « maestro di Retorica » a Terni (può aver cominciato con la Grammatica ed esser poi salito di grado), e aggiunse: « que' cortesissimi Signori... vollero honorar me, e la mia casa della loro cittadinanza ». (*Prodrómo*, cap. XVII). L'opera da lui stampata a Terni in onore del Protettore di quella città, manca nella *Queriniiana* di Brescia e venne citata dal RODELLA - op. cit. (14) - sur una bibliografia del GIACOBILLI.

(18) Sappiamo di tale viaggio (del 1658) da un cenno nel *Magisterium* (t. II, 247), a proposito d'una tappa a Macerata e d'una esperienza colà vista e di cui diremo. (54) Ma che il giovane entrasse nel nòvero delle amicizie bresciane del Bartoli, risulta da un carteggio d'argomento scientifico, d'intonazione confidenziale e di tanta frequenza, per quel che ne resta, da doverlo ritener esteso a ben oltre l'anno 1677 in cui sono datate le undici sole lettere rimaste. Son esse pubblicate tra le:

Lettere edite ed inedite del Padre DANIELLO BARTOLI della C. di G. e di Uomini illustri scritte al medesimo - Bologna, Mareggiani, 1865.

Forse ancora a quel viaggio (o a men remota occasione?) si riferisce un cenno del Lana «... ne discorrevamo in carrozza andando a Loreto » nella lt. 29 giu. 1677. — Amici bresciani del Bartoli risultano, dalle lettere, i fratelli Girolamo e Pompeo Brunelli, en-

Della scuola che i Gesuiti riapsero in Brescia, oltre quella a S. Antonio, nel più ampio convento di S. Maria delle Grazie, fu il Lana uno dei primi docenti, non più di lettere ma di « filosofia », come meglio conveniva alle sue attitudini scientifiche e al suo modesto ritenersi « in latina lingua minus exercitato... » (19) Alle Grazie, oppure, « tempore scholasticis vacationibus » nella villeggiatura dei Padri a « la Torricella » ai pie' delle pròssime colline (20), possiamo pensare quindi in poi gran parte della sua attività di scienziato, scarsa d'aiuti e intralciata da fatiche, come espone con mesta franchezza, quasi a scusa, nel presentare il *Magisterium* al lettore. (21)

Si mosse però ancora da Brescia, e molto: nel '68 si intrattenne a Bologna col noto astronomo Riccioli in esperienze di cui diremo; altra volta fu a Firenze (22), forse accolto dall'« ingegnossissimo Granduca » Ferdinando II de' Medici, di cui visitò la « galleria » di strumenti scientifici; intorno al '77 tenne in Ferrara un corso pubblico e uno privato (23); dovunque si interessò di ricerche, dall'astronomia all'anatomia (24) e cercò conoscenza dalla conversazione con

trambi Padri Filippini, i quali avevano avuto lui insegnante nel Collegio dei Nobili di Parma (cfr. note alle lettere ora cit., pag. 72) e Leonardo Cominelli da Salò, il cui carteggio, come quello del Lana, è di carattere scientifico (lt. del Bartoli nel 1681 e '82 e del Cominelli, 1681).

(19) *Magisterium* I, coll. 4^a della Prefazione.

(20) Così da un passo più avanti riportato (28).

(21) Nella Prefazione al *Magisterium*, t. I, colonna 9^a lamenta « socii in « sumendis experimentis saepe necessari defectum; immodici sum- « ptus in viro religiosa paupertate obstricto incapacitatem; tempo- « ris demum in consuetis nostro Ordini oneribus obeundis non « levem occupationem ».

(22) Prima del 1670, anno della pubblicazione del *Prodromo* e della morte del Granduca. *Prodromo*: 62 e 112.

(23) E' da chiarire qual sia stata la durata del soggiorno ferrarese. Forse a quell'Università si troveranno documenti. Son d'allora le lettere del Lana al Bartoli, nel vol. cit. (18)

(24) « Oggi facciamo una anatomia per vedere i dotti Pequeziani, e se con ciò si debba decidere contro la sanguificazione del fegato ». - Lt. 7 apr. 1677 da Ferrara, nel vol. cit. (18).

dotti, soprattutto confratelli, sovente nominati nel *Magisterium*.

Non soltanto coi dotti fu socievole. Ne parla il fatto che egli era riuscito a radunare, in Brescia, i rari amanti delle scienze, sì da costituire un'accademia, e da lasciarci intuire in lui una delle forze buone, opposte alle ben note piaghe dell'alta società bresciana nel sec. XVII.

L'accademia, detta dei *Filesotici della Natura e dell'Arte*, non sopravvisse al fondatore. Eppure, in meno d'un anno di vita non aveva mancato di attività, a quel che risulta dal volumetto che ce ne tramanda gli atti. (25) Ne appare che mensilmente avevan luogo, tra accademici, comunicazioni e scambi di idee che il segretario Lantana ebbe cura di redigere: casi patologici presentati da medici, osservazioni agrarie o di strani fenomeni, quale un bòlide sulla Maddalena, ripetizioni di esperienze chimiche altrove annunciate: tutta una messe che ci dà indizio d'un po' di vita scientifica in Brescia. Non vi mancano recensioni di libri, e una parte notevole vi hanno osservazioni e strumenti che il P. Lana veniva presentando, e di cui si darà cenno più avanti: in tutto, 57 capitoletti, l'ultimo dei quali è il funebre elogio e del fondatore e, si può dire, dell'accademia stessa. Un quadro delle Accademie bresciane da quasi un secolo esposto nelle sale dell'Ateneo, dice che quella fu «meritamente commendata per Europa». Può darsi. Però l'esemplare degli *Acta* esistente alla *Queriniiana* di Brescia era ancora parzialmente intonso nel 1931.

Prima che i Filesotici annotassero il meteorite del M. Maddalena, d'un altro avea tenuto nota il Lana, benché da lui non visto: «Anno 1668 a viris fide dignis accepimus, in nostro agro Brixiano die 28. «Iulij prope oppidum *Roncadelle* visam fuisse in sublimi aere flam-
«mam quandam, qua deinde extincta, ac evanescente, inde cecidit la-
«pis notabiles magnitudinis». - *Mag.* III, 503: è la 50ª osservaz. nel lib. 25º: De Gravitate.

Amabile fra i contemporanei per doti personali, il Padre Lana si rende pur caro a noi per l'amore alla terra bresciana sotto tutti i naturali aspetti, e reso tangibile dal ge-

(25) *Acta / Novae Academiae / philoxoticorum / naturae et artis. 1686. / Celsissimo Principi / Johanni Francisco / Gonzagae / Duci Sabionetae [etc.] / Dicta ab / HERMETE FRANCESCO LANTANA / Patricio Brixiae M.D.C.LXXXVII / Apud, Jo. Mariam Ricciardum. / Superiorum Permissu.*

niale progetto di un trattato di storia naturale bresciana. Di questo non rimase che un incompiuto abbozzo di poche pagine, che sembra un programma lasciato, pur vanamente, ai posteri. (26)

Non è opera organica; v'è bensì un'ordinata successione d'argomenti (geografia, meteorologia, acque, poi terre, pietre, metalli, e chi sa che non venisser poi le piante) ma senza manifesto coordinamento in paragrafi come nel *Magisterium*. Appunto perciò, più spontanea ci appare la fisonomia dell'autore, con quell'esuberanza di desideri scientifici che rende gustoso il *Prodromo*, con la frenesia di giungere, finchè Dio conceda, ai laghi, alle valli, alle miniere e tutto osservare, e meditare sull'origine fisica delle cose, siano le fonti ai piedi di aridi monti, o i regolari cristalli o le pietre in forma di conchiglia. (27) Meditare in silenzio preclu-

(26) *Historia naturalis Brixienensis regionis*. - Se ne trova una copia ms. nella Bibl. Queriniana (Fondo Di Rosa, vol. 84, misc. 16), di 6 fogli che avevano evidentemente una continuazione. Di tale frammento è pubblicata la traduz. a pag. 13-32 del:

Saggio di Storia Naturale Bresciana / dato in luce / da CRISTOFORO PILATI / Prete Bresciano / e dal medesimo dedicato / agl' Illustrissimi / Signori Pubblici / della Città di Brescia / Volume primo / In Brescia / MD.CCLXIX / Per Giambattista Bossini.

Dice il Pilati nella prefaz.: « Un pezzo di storia naturale bresciana scritto di proprio pugno dal celebre P. Francesco Terzi-Lana da me ritolta all'obblivione e da più di vent'anni con somma « diligenza custodito, pareami tempo ormai che comparisse in pubblico ». Esaminando dove rimase in tronco il ms. (cfr. nota 36) appare che proprio da questo il Pilati trasse la traduzione; occorrono però ulteriori indagini per accertare se sia veramente un cimelio « di proprio pugno » del Lana, o una copia.

La *Historia naturalis*, come vi è detto incidentalmente nelle prime righe, venne scritta nel 1685.

(27) Lo meravigliano i fossili costituiti della stessa sostanza della pietra che li include: « Prope oppido Desensanum ingentes observavimus lapides, quorum partes aliquae ex quae frequentes marinarum conchiliarum textas ad vivum representabant, non quasi lapidibus inclusos sed eiusdem lapidis substantia... » - *Historia* cit. (26) c. 4. - Le trovò forse nei frammenti rocciosi accumulati nelle morene, ed è strano invece che non dica d'averne trovate sul Cidneo e sui colli bresciani. - Torna a descriverle nel *Magisterium*, t. III, pag. 21 - lib. 13^a, prop. 39^a.

endosi, in questa vera *Historia naturalis*, quanto fosse filosofica indagine, da rinviare al grande trattato: il *Magisterium*.

Come poté viaggiar tanto nel « territorio »? La villeggiatura dei Padri Gesuiti non ci spiega che una piccola parte, e ci fa però tener presente una data, il 5 ottobre 1665, come quella delle prime misurazioni in Bresciana, e forse in tutta Lombardia, delle altitudini mercè il barometro: (28)

« Ac primo die 5 oct. 1665 cum Brixiae philosophiam docerem, atque eo tempore scholastici vacationibus destinato, in quodam loco tribus ab urbe milliaribus, et parum supra camporum planitiem elevato, vulgo dicto *la Torricella* degerem, facto de more vacuo in tubo observavi diligenter altitudinem argenti vivi, quae tunc temporis, et in eo locorum situ fuit palmorum Romanorum 3 & min. 18 ». « Consultius autem, ad finem praecipue intentum existimavi, tubum argento immersum quod in alio vasculo vitreo continebatur, sic ut erat mecum asportare ad varias collis seu montis illic ad septentrionem siti altitudines, nec unquam a subiecto vasis argento extrahere; quare cum ascendissimus in locum perpendiculari altitudine pal. 185. priori loco superstantem, observavimus argentum in tubum, uno minuto integro depressionem locum tenere ». Tra la prima e l'ultima osservazione trovò la differenza di 5 minuti [mm. 18,1]. « Mensurata deinde tota illa montis altitudine ex loco primae nostrae stationis, invenimus illa esse perpendicularis pal. 1912 ». (29)

Ripeté l'esperimento, misurando « altitudinem perpendiculararem montis eidem Urbi proximi, vulgo dicti *della Maddalena* ». (30)

Disse altrove che colassù « prope ... montis cacumen...

(28) *Magisterium*, II, 201 [recte 215]: nel cap. degli « Experimenta et observationes » con cui si inizia, nel 4° trattato, il libro 6° che sotto il titolo « De motu quo corpora compressa se restituunt in pristinum statum », tratta della pressione atmosferica. Torna sull'argomento, nel libro stesso, nel posteriore cap. degli « Artificia »: « Artif. 44° - Novus modus mensurandi montium altitudines perpendicularares » - pag. 290.

(29) Dalle unità di misura già riferite (4) risulterebbe palmi 1912 = m. 317, differenza che sembra eccessiva.

(30) *Magisterium* II, 215. Ascendendo il monte trovò una discesa dell'argento vivo di 16 minuti di palmo, cioè mm. 111,5. Anche questa pare eccessiva.

«cavernosam speluncam ingressus observavi saxea illius tec-
«ta, non modo humecta sed circumquaque guttatim frigi-
«dissimam aquam». (31)

Ancora «non uno in loco proximorem civitati» rinvenne
«terram quoque candore tenuitate, sivitatie, et qualitate ob-
«stersiva Tripolina omnino parem» (ibidem c. 4). Vi rico-
nosciamo l'umile *spolverina*, cui succedon ben altri elogi di
pietre «ac primo calcari ijque albissimi, quorum maxima
«copia in proximis urbi montibus ad orientem positis»;
dunque: il nostro *botticino*.

Ma assai più lunge andò perlustrando il territorio, dal
Benaco, le cui acque hanno virtù «linum dealbendi» (32)
al Sebino di cui enumera i pesci: (33) viaggi che per un uomo
di salute non ferma, che viveva in «povertà religiosa» e
carico di incombenze inerenti al suo ministero, fanno avan-
zare l'ipotesi che fossero precisamente connessi a questo mi-
nistero e non avessero per iscopo le osservazioni, bensì glie
ne dessero l'agio: ipotesi suffragata dal notare che le esplo-
razioni si svolsero entro la Diocesi di Brescia, (34) Lovere
compresa.

Colà presso, «non longe ab oppido Loveri summa cum

(31) *Historia naturalis*, ms, cit. (26): c. 1.

(32) Tal virtù «in universa Italia immo Europa illud maximo in pre-
tuo est». Non sa da che cosa dipenda, «certissimum tamen, non mo-
do in aliis regionibus, verum nec in omnibus eiusdem Benaci litto-
ribus rem tam bene succedere ac in ripa seu littore Salodiano. Ut
proinde nobili, urbanissimoque illi oppido plurimae opes ex huius-
modi preparati filii mercatum proveniat; res visu iucunda dum
navi non longe ab ipso littore proveenis quis spectat ingentes areas
candido lino, quasi nive propemmodum copertas». - Tal grazioso qua-
dretto è a c. 2 v. della *Historia* cit. (26).

(33) *Historia*: 2 v. — PILATI, trad. cit. (26): 22.

(34) Unica eccezione, una visita alla sponda benacense orientale. *Hist.*
nat.: 4 — In un recondito paragrafo del *Magisterium* (t. III, 20: lib.
13°, prop. 35^a), descrisse «crystalla ... quae inveniuntur in
quadam valle Dioecesis Bergomensis». Da ciò non risulta che egli
si sia spinto in quella diocesi. Sarebbe peraltro da indagare quale
relazione lo inducesse a dedicare, nel 1681, il volumetto *La beltà
svelata* al Vescovo di Bergamo, Daniello Giustiniani.

admiratione » vide « aquas ex fonte proximi montis erumpentes non admodum copiosas... perenni atque praecipiti » le quali scavano « montis ipsius dossum omnino lapideum » formando un letto largo un passo e profondo 500 piedi. (35)

« In tota fere Valle Camonica » non soltanto accusò le acque, « ex gypsea seu tophea materia aquis ipsis immixta », di fare « gulam intumescere... ad maximam usque deformitatem vulgo Gossum exerescere » ma notò che ciò gli abitanti « non vitium putant », bensì, di chi ne fosse privo, dicevano « per adagium: *el saraf un bel putel sel have el gos* ». (c. 2 v.)

« Citò granate e piccole pietre preziose della stessa valle « ubi mons ex pro rupis saxibus in sublime assurgit (rupem gemmatam incolae appellat.) » (c. 5)

Non trascurò il lago « cui nomen *Ider*, seu *Idrum* fecerunt antiqui accolei » e lodò il fiume che, uscitone, per tutta la valle fa muover macchine e poi irriga la pianura.

Pure « in valle Sabia, non longe a Preselij » vide un monte « quem Baiaronum vocant... innumeris cuniculis erectis, et subterraneorum viarum anfractibus propemodum « evisceratum; adeo ut fodinae ostium ingrediendi plurimae « occurrunt semitae tot ambagibus, et labyrinthis erroribus « obsitae ut nisi Ariadneum filum... » (36)

Sembra però trattarsi di antiche miniere, di quei « vetusta stissima fodinarum monumenta » che « nomen retinent antiquorum Paganorum (37) a quibus excavata nunc vel diruta,

(35) *Historia*: 3 v. — PILATI 23. — Devo alla cortesia del Rev. socio Cav. Alessio Amighetti l'identificazione di tal burrone con la gola del Tinazzo, ultima parte del fiumicello Borlezza, rammaricandomi di conoscer meno del Padre Lana tale meraviglia lombarda che è pur descritta, con geologica competenza e con amore del bello, nel raro ops.: AMIGHETTI, *La gola del Tinazzo presso Lovere* - Lovere, Tip. ed. Filippi, 1897.

(36) Qui s'interrompe il ms. cit. (26) e anche la traduz. del PILATI ha termine, sol compiendo la facile integrazione della frase: « che senza il filo d'Ariadne impossibile fia, più oltre andando, il poter poi ritornare indietro ed uscirne fuori ».

(37) Ancor oggi, nelle nostre valli, gli antichi scavi sono attribuiti ai « Pagà ».

« vel neglecta, vel scaturientibus aquis oppleta conspiciuntur ». (38)

Con fiero orgoglio dice del ferro « cuius fodinae multi-
« plices et insigniter fecundae tantam materiae copiam fos-
« soribus suppeditant, ut in tribus vallibus sexdecim maiores
« fornaces colliguandae venae, perpetuo ignem pregrandibus
« follibus sollicitent » (*Historia* c. 6)

Dice non spettare a lui il commendare « huiusque metalli bonitatem
aut artificium peritiam in eodem excoquendo repurgando cadendore;
cum voti Europae imo pene dixerim universo orbi iam innotuerit quan-
ta sit nostri ferri ductilitas, splendor, puritas, robur ut proinde etiam in
optimum chalybem artificio metallurgis consueto facile convertatur ». (c. 6 v.)

In particolare « Gardoni oppidum in valle Trumpia ferrum repur-
gandi cudendi et in omnes formas effingendi facile primos obtinuit. Ibi
maiorum minorumque scloporum tubi tam affabre elaborantur ut vix
alibi perfectiores inveniant; ibidem sub incudo extenduntur laminae,
toracibus conficiendis quibus cataphracti milites musquetorum ictus eludant.
Ibidem tormentorum globi granatae et maxime magnitudinis bom-
bae ex liquato ferro et moduli injecto non minus admirabili quam fa-
cili artificio eformantur ». (39)

« Nec ferro solum divites venas Brixiani montes suis in visceribus
nutriunt; verum etiam plumbi, aeris, immo argenti aurique metalla in

(38) E vorremmo sapere in quale delle nostre antiche miniere trovò quel minerale di ferro non magnetico di cui dice nel 5° esperimento del libro sul magnetismo: « In nostris ferri fodinis inveni-
« mus... quandam venam ferignae naturae et a reliqua ferri com-
« muni vena valde diversam, utpote quae esset facillime friabilis, et
« quodammodo talcosa. Haec antequam ignem esset experta nulla-
« tenus a magnete trahebantur; at vero si per aliquod moderatum
« temporis spatium ignitionem prius patiatur, magneticae virtuti ea-
« dem fere facilitate et promptitudine qua ferrum ipsum, obtempe-
« rat, ac se attrahi patitur ». — *Magisterium*: III, 214.

(39) *Hist. nat.*: c. 6 v. — Descrizione entusiasta, ma superficiale. Altrove invece, ideando un'esperienza sul moto dei proiettili, ci informa che « in arce Civitates Brixianensis » era una colubrina lunga 18 piedi [m. 6,24] (*Magisterium*: I, 234). L'ambiente armigero della sua città sembra farlo soffermare con qualche compiacenza su questioni belliche, nelle applicazioni del cannocchiale (*Prodromo*: 240) o nella trattazione pratica delle artiglierie che occupa un intero cap. del *Magisterium* (t. I, 268) o infine nel preconizzare il terribile uso che potrebbe farsi della nave aerea (*Prodr.*: finale del cap. VI).

locis non paucis ostentant; quae a multis explorata magna quidem expectantur aviditate; sed ob impensae non levibus in rem tam incertae aelae deterriti » preferiscono coltivare la campagna.

Si variata messe di materiale d'osservazione doveva rendergli caro — come traspare dalle righe della *Historia naturalis* — il territorio circostante la natia città: questa Brescia che da lui udi, più familiarmente che dalla cattedra, l'insueta parola della scienza, e che per lui levò alquanto gli occhi da terra.

Salvo il giovanile lavoro compiuto e stampato a Terni, Brescia ebbe da lui affidate alle stampe tutte le opere. Prima fra tutte, nel '70, il *Prodromo*, dedicato all'imperator Leopoldo, così come più tardi il *Magisterium*. Gli anni della maturità gli ispirarono *La beltà svelata, in cui si scoprono le bellezze dell'anima*, (40) operetta ascetica, vero fiorellino di secentesca letteratura con la sua « valorosissima machina dei meriti di Cristo » e con altre barocche immagini. Peraltro, chi analizzerà lo scienziato non dovrà mancare di cogliervi copiosi spunti di cultura astronomica e naturalista, che il gusto del tempo gli fece introdurre a servizio di tesi religiose e soprattutto di apologie, talora ampollosamente, talaltra con sinceri slanci di ammirazione per il creato.

Compì, a cinquantatre anni d'età, il primo tomo del *Magisterium*; giunse a veder stampato il secondo, due anni dopo, pur sempre per i Ricciardi, e molto e molto ancora doveva aver scritto o abbozzato dei dodici che si era proposto; ma se il terzo vide la luce postumo, e un frammento della *Historia naturalis* venne salvato, dei molti suoi « scartafacci » (41) come degli strumenti da lui elaborati, dei mi-

(40) *La / Beltà svelata / Opera / del P. FRANCESCO LANA Bresciano / della Compagnia di Giesù. / In cui si scoprono le bellezze / dell'Anima. / Dedicata / All'Illustriss. & Reverendiss. Monsig. / Daniello Giustiniani / Vescovo di Bergamo & c. / In Brescia, M.DCLXXXI. / Per li Rizzardi, Con Lic. de' Super.*

(41) Li nomina in più d'una delle lettere cit. (18).

nerali raccolti, probabilmente non rimane più nulla. Perdita non grave per la scienza, forse, bensì per l'affetto nostro di conterranei.

Non forte in salute, « *gracili habitu* » (42) e sovente oppresso da « *molesta corporis aegritudo* » (43), forse il lavoro gli fu soverchio. Con malinconico sorriso aveva scritto al Bartoli d'aver messo da parte annotazioni sul suono per servirsene a suo tempo, in fine alla grandiosa « Opera promessa nel proemio del Prodromo [il *Magisterium*] cioè quand'ella ed io non saremo più vivi » ed enumerando i molti argomenti da trattarvi, aggiungeva: « Sì che ella vede, che, prima d'arrivare al suono, mi suoneranno la campana ». (44) E, un anno prima che per l'amico, di tanto più anziano, « la beltà dell'anima » sua giunse a rispecchiarsi nella luce del Creatore. Fu il 26 febbraio del 1687, « *hora sesquivigesima secunda horologj Italicj* ». (45) Furon solo cinquantacinque anni di una nobile esistenza, non turbata da gravi avvenimenti, allietata e oppressa a un tempo dalle gioie e dalle fatiche della indagine scientifica e della sua divulgazione.

Omisero i contemporanei di tramandare alla venerazione nostra indizio del suo sepolcro. Della famiglia Lana-Terzi si rinviene una tomba nella chiesa del Carmine (V° intercolumnio a sinistra); ma è più probabilmente sua un'altra, pur della sua famiglia e del suo tempo, in quella chiesa delle Grazie (III intercolumnio a destra) che, essendo allora dei Padri Gesuiti, di certo accolse i suoi ultimi divini sacrifici.

Non manca oggi invece chi abbia cura di memorie. Il ritratto del P. Lana, che anni addietro poteva ritenersi smar-

(42) Così nel cenno funebre a chiusa degli *Acta* cit. (25)

(43) Tale il tenue lamento del P. Lana nella Prefazione al t. I del *Magisterium*: colonna 2^a.

(44) Lt. 7 ag. 1677 nelle *Lettere* cit. (18).

(45) Questo particolare fornito dal LANTANA, op. cit. (25) convalida la data, contro quella, di 4 giorni anteriore, che il Wilhelm trasse dagli Archivi della C. d. G.: WILHELM, op. cit. (5) p. 62.

rito, si conserva oggi in Lonato, in quel sacrario di bresciane memorie che è la biblioteca del Senatore Ugo Da Como.

III. - Osservatore e sperimentatore.

Qualche paginetta ancora di osservazioni quali son raccolte nella *Historia naturalis* riuscirebbe giovevole più assai, per noi incontentabili posteri, in confronto di molti capitoli di disquisizioni che appesantiscono il *Magisterium*. Tanto più che il P. Lana esplicò, in molti campi, buone doti di osservatore.

Appassionate e serie devono essere state le osservazioni astronomiche. (46) Descrivendo Venere che « comparisce alcune volte corniculata », (47) parla di « due macchie hor dentro la parte illuminata, hor fuori, quali stima esser parti pro-

(46) A Ferrara, nel '77 desiderava un orologio. « Non mi curo che vi sia lo svegliarino, ma bensì che vi sia la mostra de' minuti secondi, comechè deve servirmi per osservazioni astronomiche ». [Lettere cit. (18)]. Misure, dunque, e non di quelle semplici contemplazioni già avvenute prima del '70 come attesta il *Prodromo*. — In questo accenna, tra l'altro (p. 246) d'aver usato un cannocchiale di ben 50 palmi [m. 11,15]. A Bologna, forse, col P. Riccioli? Rimaniamo col desiderio di sapere quando sia stato usato il cannocchiale in Brescia la prima volta. Sembra trovare qualche altro indizio nell'ops.:

I Geroglifici / Astronomici / Per l'anno 1666. / Massime i due più Maiuscoli / La Cometa / Ultimamente comparsa, / e la grand'Ecclisse del Sole, / Prossimamente futura... / Del Dott. PELLEGRINO CAPITANIO / ... In Brescia, per li Rizzardi... 1665.

Vi è descritto (p. 30-31) come appare la cometa « al Telescopio o Canocchiale » ma non è ben chiaro se di questo si sia valso l'autore, in Brescia. Notevole l'apprezzamento sui calcoli di parallassi, fra cui « deono forsi a tutti essere preferiti quelli che si fanno nella areligiosa Compagnia Giesuita, essendo, che sò essere trà quei Padri, « m a s s i m e i n B o l o g n a , i n s t r o m e n t i e s a t t i s s i m i » (p. 30).

(47) Lo stesso aggettivo che il P. Benedetto Castelli adoperò nell'intuire, da convinto copernicano, le fasi di Venere e nell'invitare Galileo a riscontrarle. — Non pare che il Lana citi mai questo Benedetto suo compatriota, morto in Roma pochi anni prima del suo giungervi.

minenti... le quali gettino le lor'ombre... come auuene nelli monti lunari »; ma dal risolvere tale questione, come pure l'altra se le fasce di Giove siano anelli, prudentemente si astiene « per non hauerne fatte osseruatiōi sofficienti; conuenendo in tali materie procedere molto lentamente » (*Prodromo*: 247). Invano ricercheremmo oggi quel « globo di rilieuo » che nel '70 egli andava formando « con tutte le concuità, e prominenze della Luna, si che illuminato, da vn lume comparisca simile in tutto al corpo Lunare ». (48)

Insegnante a Ferrara (1677-'78) vi ripeté osservazioni di declinazione magnetica già fattevi gran tempo innanzi dal P. Cabeì e raccolte in opere del Kircher e del Riccioli. Ma Brescia fu campo anche di tali osservazioni, prima e dopo l'intervallo ferrarese, e dagli anni '73 o '75 agli ultimi due della sua vita, egli vi poté notare variazioni di declinazione.

Ne riferisce il LANTANA (49); ma anche all'inizio della breve *Historia naturalis* troviamo un cenno di cronologica importanza: « plures « ego observationes hoc ipso anno 1685. institui..., ac... declinationem a « septentrione in occasum deprehendi esse praeter propter graduum 5. « m. 50. cum tamen olim, undecim videlicet, vel duodecim ab hinc annis « declinationem multo minorem observaverim ». (50) E meglio ancora ci soddisfano altri particolari altrove: « Nos inventa prius linea meridiana exactissima in nostri cubiculi pavimento per intromissionem « solarium radiorum ex foraminulo in superiori parte fenestrae facta, « & per alias methodos examinata...; pixidem ipsi lineae applicuimus...; « diligenter autem observata declinatione, quae erat a septentrione in

(48) *Prodromo*: 247. — Naturalmente il Lana si valeva dell'*Almagestum novum* del P. RICCIOLI, più avanti cit. (90), ch'egli stesso nomina a tal proposito. La carta selenografica di questo libro è ancora oggi ammirabile, e forse il Lana, che, men di due anni prima di annunciare questo globo, si era intrattenuto col Riccioli a Bologna, ne poteva aver avuto altre notizie o schizzi su « le immagini delle macchie Lunari » accrescite dal Riccioli « con le sue osseruatiōi sino ai numero di 600 ».

(49) *Acta philoxoticorum* cit. (25) n. X: p. 14.

(50) *Historia naturalis* cit. (26): c. 1. — Ivi il Lana riferisce anche d'aver rinnovato la determinazione della latitudine di Brescia, già data dal Riccioli; ma il ms. lascia in bianco il valore: attesa di ulteriori misure, se autografo; dubbio di trascrizione, se copia.

« occasum, invenimus eam esse praecise graduum sex; facta observatione
« Erixiae anno 1685, die 28. Maij & eadem alijs subsequentibus diebus
« repetita ». (51)

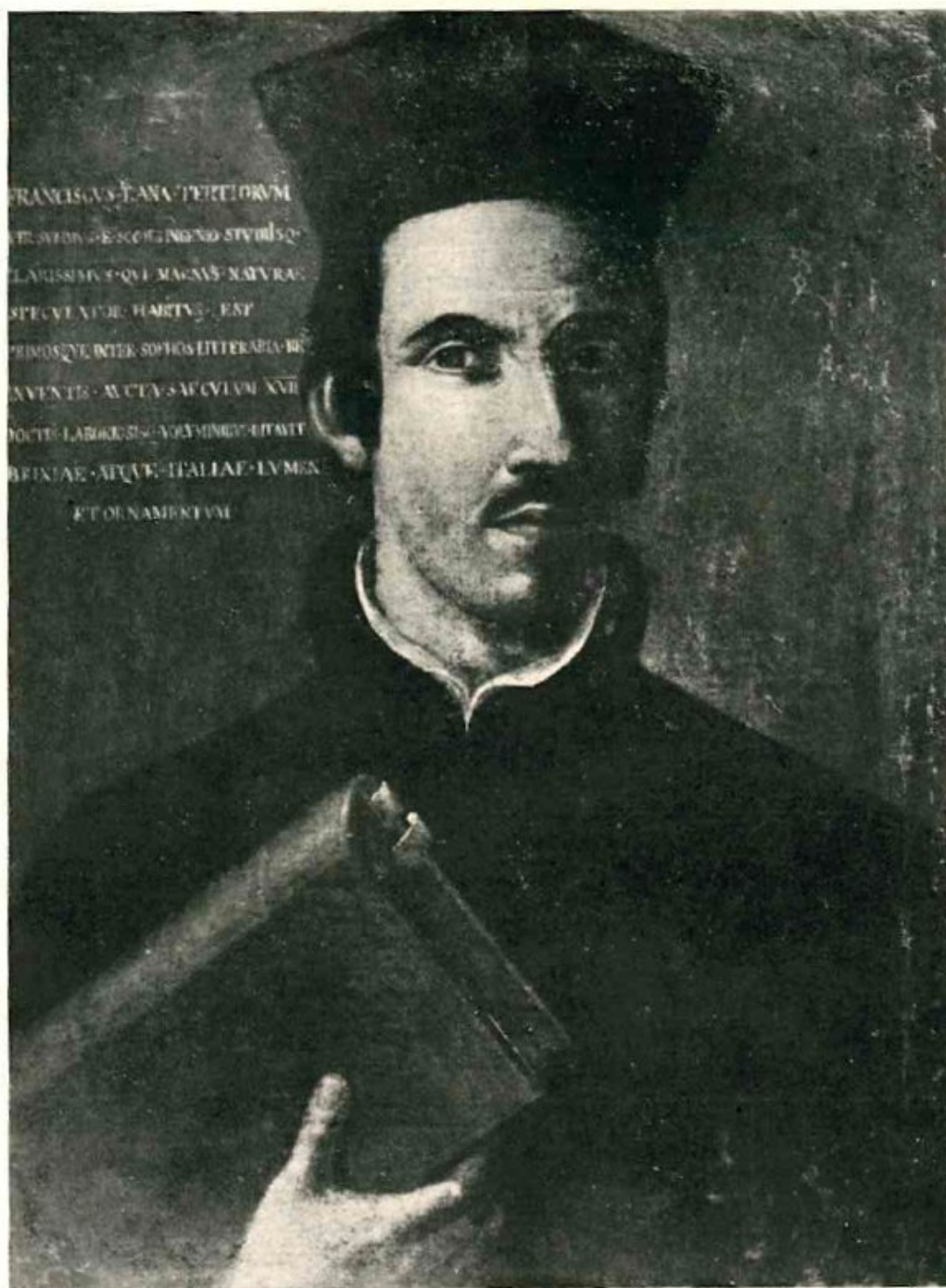
Le più antiche osservazioni barometriche in Brescia son forse quelle da lui tenutevi per un triennio ('64-'66) e riferite nel *Magisterium*, nell'Artificio intitolato « Ex diverso aeris pondere eiusdem serenitatem aut pluvias divinare ». (52) Altrove (*Hist. nat.*: c. 1) son riassunti gli estremi: « maxima « et sereno coelo consueta fuit palmorum 3 ²⁰/₆₀ minima « vero 3 ¹²/₆₀. Palmum Romanum intelligi cuius mensuram « habes in Lanae Prodromo delineatam ». E' quanto dire, senza possibile equivoco: da 743 a 714 mm.

Delle idee torricelliane sulla pressione atmosferica in contrapposto all'*horror vacui* fu assertore appassionato e convinto, prima e dopo averne fatto ideale applicazione alle sfere della nave aerea. E' vero che troviamo asserito: « repugnat physice existere intra spatium mundi locum omnino vacuum »; (53) ma ciò ha senso di profonda ipotesi sulla struttura dell'universo, ripieno di etere ove non fossero atomi. Per quel che invece era alla sua portata sperimentale, si veda ad es. dove describe una « cucurbitula [coppetta] eius generis quo communiter utimur in cura aegrotantium », a lui e al P. Bartoli presentata dal P. Brunacci (a Macerata nel '58), il quale mostrò con quella poter sollevare un pesante mortaio, applicata che vi fosse con la bocca, previa rarefazione col fuoco. Ivi spiega « hunc effectum non provenire ab aliqua repugnan-

(51) *Magisterium* III: 346. - Lib. 23° De motionibus magneticis, Cap. 4° Experimenta, et observationes, quae spectant declinationes magneticas, n. 1.

(52) *Magisterium*: II, 284 - E' uno dei 46 « artificia » inerenti alla pressione atmosferica, e che cioè fan parte dell'importante libro 6° « De motu quo corpora compressa... » cit. (54).

(53) *Magisterium*: I, 37 - Tract. I « De corpore in genere », lib. I « In quo essentialis corporis conceptus, eiusdem magnitudinis, et parvitas termini, item divisibilitas in partes ipsum componentes, atque harum unio declarantur », prop. 31^a. - Cfr. anche t. I, 120: tract. 2°, lib. 2°, prop. 42^a.



Francesco Lana

Ritratto d'ignoto autore, nella Biblioteca
di S. E. il Sen. Ugo Da Como, in Lonato

«tia seu metu Vacui... Admissa autem vi aeris elastica sta-
«tim ratio apparet illius phaenomeni». (54) Altra esperien-
za del genere e pur «nuova e curiosa a vedere» descrisse
egli al P. Bartoli: (55)

Dopo aver asserito che «il riscontro di tante e così varie esperienze,
alle quali tutte s'addatta sì bene il medesimo principio della pressione
dell'aria, è appresso di me il maggior argomento ch'ella sia la vera
causa di quelli effetti» il Lana spiega: «Ho riscaldato un fiasco di ve-
tro con collo ascai grosso, alla bocca del quale ho applicato un legno
e una palla più grossa di essa bocca, che tanto quanto se gli adattasse:
e tuftato il collo nell'acqua, nel raffreddarsi il vaso ho lasciato che l'ac-
qua tra l'orificio della bocca e tra la palla penetrando riempisse una
parte del collo, allora, mentre l'acqua andava tuttavia salendo nel
collo, ho cavato dall'acqua destramente il collo con il legno e palla
aderente, e stando così capovolto seguitavano a penetrar su per l'acqua
bolle di aria, nè il legno cadeva, ma, premuto in alto dall'aria mede-
sima, sosteneva sopra di sè anche l'acqua nel collo».

Commenta che «qui non può operare né timor di vacuo
né la sognata tensione».

La paziente tempra dell'osservatore divien tutt'una, nel
Lana, con quella dello sperimentatore, sebbene, più che al-
tro, egli ripeta o perfezioni o complichi esperienze e inven-
zioni già note, ma non è da dire che nella scienza non ab-
biano valore le ripetizioni.

(54) *Magisterium*: II, 257 - Tract. 4^o De variis naturalium corporum
motibus tum manifestis tum occultis..., lib. 6^o De motu quo corpora
compressa se restituunt in pristinum statum, seu de compressorum
dilatatione et vi elastica, cap. 2^o Propositiones de vi elastica Appen-
dix 2^a «in qua aeris pressionem, eiusdemque vim elasticam aliorum
variorum effectuum causas esse declarantur», esp. 2^a, delle 8 espo-
stevi. Nella Appendix 3^a, poi (t. II, 259), in ben 5 colonne «sol-
vuntur obiectiones praecipua contra vim aeris elasticam»: si tratta
delle note obiezioni del P. Francesco Lino, pur confutate dal BOYLE
nella *Defensio doctrinae de elatere et gravitate aeris... adversus obie-
ctiones Francisci Lini. Ubi etiam Obiectoris Funicularis Hypothesis
examinatur*. - Anche il Bartoli fu dalla parte del Boyle.

(55) Lt. 10 marzo 1677. - E' la prima delle *Lettere* cit. (18) e un'esp.
del Boyle accennatavi (un singolare sifone che ancor oggi può riu-
scire istruttivo) è illustrata dalla penultima incisione del *Magisterium*
(t. III, tav. 13, fig. 2) e quivi è descritta in un corollario a pag. 560.

L'osservare, ascendendo i monti prossimi a Brescia, sia l'abbassarsi del mercurio nel tubo torricelliano, come vedemmo, sia l'inturgidirsi d'una vescica piena d'aria, fu ripetizione di esperienze del Pascal e del Gassendi (56). E altre ne avrebbe desiderate: «Si quando opportunum accidat aliquem descendere in profundis terrae cavernis, vel fodinis metallorum, non erit inutile Baroscopium secum deferre, ac diligenter notare, num quo profundius descendimus eo altius argentum assurgat id tubo; vel qua id fiat proportione; sicut e contra in ascensu montium a nobis factum esse narravimus». (57)

Dal P. Kircher prese l'idea d'un igroscopio formato con «vn'arista... dell'avena» — che è bello vedere come «in humiditate si va disnodando, & asciugandosi, o seccandosi si torna ad auiticchiare, e contorcere» — e trovò, più estensivamente, che «il medesimo effetto fanno tutti i fusti di herbe, che nascono naturalmente in tal modo ritorte, & auiticchiate; come sono i conuoluoli notturni». (58)

Imitando il cardinal Cusano «per pesare l'humidità dell'aria» misurò l'aumento di peso d'un sale igroscopico. «Doue si noti che il sale non si liquefà semplicemente perchè la sola materia di esso si risoluva

- (56) *Magisterium*: II, 209. - Lib. 6° cit. (54); cap. I: Experimenta, et observationes; 15: «Observatum fuit a Petro Cassendo, aliisque apud ipsum... vesicam flacidam, nec omnino plenam aere, sensim dilatari, et intumescere dum defertur in altum Montem. Hoc nos pariter experiri cupientes ascendimus in Montem Brixiensi Civitati proximum...».
- (57) *Magisterium*: II, 327, nel «Catalogus variorum experientorum quae desiderantur» aggiunto al solito cap. 2° di «Propositiones» nel lib. 7° De tensione et motu quo corpora tensa se reducunt.
- (58) *Prodromo*: p. 68 - Possiamo riconoscervi il *Convolvulus sepium*. - Molti spunti ci mostrano l'interessarsi del P. Lana alle piante. Così nel tract. 4°, lib. 2° «De motu transpirationis per poros corporum, seu de corporum effluviis» tra le «Observationes et experimenta» che ne formano il cap. 1°, dopo quelle del Boyle, ne riferisce di proprie: «Exigua Parietariae plantula, quae pendeat gr. 49 [pesava 49 grani] eius radice ampullae vitreae aqua plenae indita: atque modo servata quinque dierum spatio nihil prorsus prioris ponderis deperdit... Aqua vero quae in ampullae detinebatur, notabiliter apparebat imminuta, non ex eo quod potuerit inde euaporare, siquidem os phialae perfecte cera itam obturatam erat...» - *Magisterium*: II, 51. — A proposito della lenta evaporazione di certe foglie cita quelle del *semprevivo* (*Mag.*: II, 330) e nel bizzarro lib. 24° «De Motionibus sympathicis, et antipathicis» si riferisce di certo alle odierne *Ophris* dicendo che «quaedam Orchidum species apes floribus exactissimae exprimat» (*Mag.*: III, 271). — Per la storia delle piante coltivate può interessare veder accennata la *barba* «qui ex flavis granis, seu spica frumenti *Formentone*, seu *Grano Turco* vulgo dicti erumpit.» (*Mag.*: III, 42).

in acqua: ma perche se li vniscano i vapori dell'aria humida... altrimenti non crescerebbe di peso ». E tralasciamo un igroscopio « non meno gratioso » e veramente suo, nel quale « due grosse corde di leuto » fan sonare un campanello per farci « ammoniti dell'humidità dell'aria » e un diverso campanello se l'aria è secca. (*Prodromo*, cap. VIII).

I « termoscopi » lo interessano: ben conosce quelli studiati da « l'ingegnosissimo Gran Duca di Toscana [Ferdinando II] quanto amante de' peregrini intelletti, altrettanto perspicace con il suo alle nuoue inuentioni » e dice d'aver « ritrouato e praticato vn altro modo », in certa guisa inverso, essendovi l'aria da dilatare, compressa e non rarefatta dalla mobile colonna d'acqua: un modo che « non pate quell'inconueniente... della resistenza dell'aria alla condensatione, « mentre saglie il liquore... se bene anche in questo » — riconosce egli stesso dopo esser parso illudersi — « l'acqua con il caldo deue salire contro alla sua naturale inclinazione onde « pare che non debba salire vguualmente, & a proportione del caldo... cio pero è rimediato se non in tutto almeno in « gran parte dalla violenta condensatione dell'aria fatta nel vetro.... » (*Prodromo*: 65).

Ancor più notevole un'altra assennata osservazione sul comune termoscopio (ad aria, in globo di vetro dal collo che pesca in acqua). Esso « patisce vn altro inconueniente... perche l'acqua... facilmente in aria si risolue, & esala in vapori, riempiendo la palla di essi vapori » (59) onde propone di sostituire all'acqua « l'argento viuo ».

Nella mente del Lana era nitida la distinzione fra vapor acqueo e aria, nonostante frequenti equivoci verbali, come nel titolo del cap. XV

(59) Piace qui riconoscere nel modesto scienziato bresciano quella meticolosità sperimentale che indurrà poi Alessandro Volta — a proposito di termometri ad aria e di sperienze fattene da molti — a sospettare « di qualche errore; e che cagione esser ne potesse... più di tutto l'umido che per avventura non fu escluso come conueniva dai vasi ». (VOLTA - *Della uniforme dilatazione dell'aria per ogni grado di calore... e di ciò che sovente fa parer non equabile tal dilatazione* [1793] - § 28 - Ediz. Naz. delle Opere: VII, 365).

del *Prodromo*: «*Modo curioso facile et vtilissimo di distillare l'aria, e conuertirla in aqua...*» o come quando l'acqua stillante in cavernosa spelonca del M. Maddalena lo fa meditare: «*Ex hoc autem facile erat coniectari solum aerem cavernis inclusum ac frigore condensatum illos aquarum venas efficere*» cioè nientemeno che la fonte, là sottostante, di Sant'Eufemia «*quia nullae aut in proximo nives, aut conservatae pluviae estivo potissimum tempore ex aridissimis lapidibus humorem illum poterant suppeditare*». (60) Aveva meditato, se non altro, quel che è tuttora un enigma di idrografia interna.

Tornando al vapore, l'equivoco è più nelle parole che nella sostanza, come appare dall'inizio di quel cap. XV: «*Hauendo mostrato altroue che l'aria particolarmente vicina alla terra è ripiena di molti vapori, che altro non sono che aqua attenuata, e rarefatta dal calore in minutissime particelle; non sarà difficile il conuertirla di nouo in aqua, se con l'arte sapremo imitare la natura*». E propone di far entrare l'aria in escavate caverne dove «*attaccandosi d'ogn'intorno i vapori condensati, goccieranno... copiosamente... aqua purgata e salubre*». Oppure: riempir di ghiaccio un vaso sulle cui pareti esterne si distillerà l'aria. Il rendimento di questo metodo — scarsissimo per il gran divario tra calori di fusione e di vaporizzazione, allora ignoti — non è palesato dall'autore che, se pur se n'avvide con l'esperienza, poté esserne soddisfatto in qualità, ottenendo un'«*aqua molto leggiera, limpida, e salubre... onde gl'Ethici, o Tisici ne riceuono gran giouamento*».

Poco ci interessa poi se in omaggio al gusto del tempo, il P. Lana escogita «*effetti curiosi e diletteuoli*» per render l'invenzione del termoscopio «*più galante e leggiadra*», ad es., adattandolo in guisa che «*si vedano li gradi del freddo, e del caldo in vna mostra simile a quella delli horriuoli*». Ma leggiamo volentieri come egli abbia costruito la «*pixidem magneticam seu versorium*» che gli servì per le accennate misure di declinazione magnetica. L'ammirarono i Filesotici; il loro segretario la descrisse; (61) l'inventore stesso le dedicò ben tre colonne del *Magisterium*, chiarite da una figura. (62) In questa bussola «*lignea vel cuprea nunquam autem ferrea,*

(60) *Hist. nat.* - collega col passo cit. (31).

(61) LANTANA: il XI degli *Acta* cit. (25).

(62) *Magisterium*: III, 398 e tav. 5, fig. 7. - Lib. 23° cit. (112); cap. 6°: *Artificia seu Inventa, quae ad Magnetem pertinent; Artif. 4°.*

quae crystallo terso superposito optime claudenda est », da un tenue filo appeso al sommo di tal « campana vitrea » pende l'ago magnetico, di tali dimensioni da indicare sur un cerchio, con l'aiuto d'una lente, gradi e minuti. Perfezionamento su cui l'autore si sofferma:

« Utilitas huius inventionis in hoc praecipue sita est quod cum magnes filo suspensus, vim directivam habeat longe robustiorem quam simplex acus magnete animata regere, ac dirigere poterit longissimam acum; quae quo longior erit eo magis distincte gradus, et minutos notabis in circulo circa illam descripto ».

Alla costruzione di cannocchiali e microscopi è dedicata un'intera sezione del *Prodromo*. (63) Scorrendone gli otto capitoli vi troviamo non rari suggerimenti di una personale pratica che non sappiamo se fatta a Roma col Kircher o a Bologna col Riccioli o a Brescia.

Così dice che per lustrare le lenti « altri attaccano la carta al piatto « con vn poco di aqua gommata; ma io non l'uso, perche spesso muto « la carta con nuouo tripoli. (*Prodromo*: 189). → « Quando vn vetro obbiettiuo di cannocchiale lungo 10 palmi [m. 2,23] si possa accompagnare « con vna lente che sia di semidiametro vna sesta parte sola di vn « palmo, si de' stimare molto perfetto, ed io ne ho lauorati alcuni di « questa natura; si che rappresentano l'oggetto sessanta volte più grande « di quello che comparisca all'occhio nudo ». (Ibid. 193-194) — Altrove riferì d'aver osservato « supra folia Hypericonis » dei vermicoli, mediante un microscopio, egli scrisse, « mea mano elaborato ». (*Magisterium*: I, col. 2^a dell'Introduz.).

Tralasciamo gli innumeri « artificia varia » che susseguono a ogni metodica trattazione nel *Magisterium*, e che — eseguiti o soltanto ideati o imitati — abbelliscono di incisioni questo trattato e quello che gli fu prodromo; omettiamo di discutere in questa commemorazione la praticità e il grado di

(63) *Prodromo*: pp. 169-252, col titolo « L'arte Maestra prescriue alcune regole pratiche esattissime per fabricare molte sorti di Cannocchiali, e Microscopij; ed insegna alcune nuoue inuentioni in questa materia ».

priorità di varie ideazioni, dalla seminatrice del grano (64) al modo di « insegnare a parlare ad vno, che per esser nato sordo sia muto: Facendo insieme, che intenda con gl'occhi l'altrui parole » (*Prod.*: cap. IV); rimane pur sempre l'esempio di una operosità costante nel costruire strumenti, nel descrivere e nell'osservare fenomeni, pensosa e vivida la fantasia nell'interpretarli, nel suscitarnne di nuovi, se pur talvolta fallacemente: un'operosità che ben compie la figura di questo scienziato bresciano, assurta, per un famoso capitolo, a fama ben più che provinciale.

Più volte le frasi dello scrittore tradiscono slanci di entusiasmo, come quando contempla, poniamo, la « configuratio » della « nive sexangula » « non sine admiratione et animi voluptate ». (65) Entusiasmo che va benedetto in quanto è animatore di ricerca, e va indagato quando pure spinge l'ala della fantasia verso le regioni del meraviglioso e dell'inverosimile. Anche gli errori sono storia del pensiero, e lo scorgerne in sapienti, per tanti motivi, stimabili, ammonisce a prudenza l'osservatore come il filosofo della natura e mostra vieppiù la difficoltà del retto tendere al vero.

Troviamo così che la buona idea « che in tutte le semenze vi sia come vn piccolo embrione di tutta la pianta... sì che la pianta vi sia non solo in potenza, come parlano li Filosofi, ma attualmente », sussegue all'aver « osservato non senza stupore in alcuni semi di Cedro... vn intera pianta di Cedro col tronco, foglie, e frutti » (66). Stupefacente, per la minuta descrizione, la rigenerazione spontanea di fiori e frutti da un infuso di « melangoli » in olio. (*Prodromo*: cap. XVII).

(64) *Prodromo*: Cap. XVI. - Il nostro Corniani, seguendo l'autorevole opinione dell'Algarotti, ritiene che l'invenzione del seminatoio del Lana, perfezionata dall'aretino Alessandro del Borro sia poi pervenuta alla maggior praticità datagli dall'agronomo inglese Jethro Tuli, che ne ebbe forse nozione nel suo viaggio d'istruzione in Italia. - GIAMBATTISTA CORNIANI - *I Secoli della Letteratura Italiana dopo il suo risorgimento* - Brescia, Nicolò Bettoni, 1819 - Vol. VIII, p. 120.

(65) *Magisterium*: III, 21; prop. 40^a. - Non manca di notare che i cristalli di neve già vennero studiati da altri autori e che « praecipuus ex his fuit noster P. Cabens ».

(66) *Prodromo*: cap. VIII delle regole sui Cannocchiali e i Microscopi.

Delle trote del lago di Vaia sopra Bagolino, dice che « carne con-
« stent rubicundissima, collum aurea armilla insignium ostendent, adeo
« illustri ac fulgida, ut verum aurum squammis superindvenim credos,
« immo verissimum fortasse ut cum auro eas nutrirì inter montis caver-
« nas latente loci incolae arbitrentur »; e sebbene aggiunga « quod tibi
nunc discutiendum relinquo », non ha disprezzato l'annotare la favo-
losa opinione degli abitanti. (67).

Era opinione che nelle belle congelazioni fogliiformi che d'in-
verno adornano i vetri, si riconoscessero i fogliami di piante preceden-
tamente abbruciate nella stanza. (68) Ebbene, il Lana andò più innanzi,
e vide riprodotto il disegno di foglie e frutti di ginepro nel ghiaccio
ottenuto da liscivia delle ceneri di tal pianta. (69) Ma non si illuse anche
uno scienziato di fama mondiale come il Boyle, d'aver visto riprodotte
con tal metodo nientemeno che « minutas quasdam figurationes, quae
satis exacte vitis plantam repraesentabant »? (70)

Forse il Lana non giunse ad assimilarsi tutte le idee del suo illustre
confratello e amico, il P. Bartoli, perchè, se questi asserì che « il cri-
stallo di rocca non fu mai acqua ne ghiaccio » (71), quel tomo del
Magisterium che uscì postumo reca pacifica l'idea che tali cristalli « ex
rore noctu cadente concrecunt, et supra terrae superficiem ipso mane
reperiuntur ». (72) Ciò avrebbe constatato a « Le Mezzane » [Lumez-
zane] dove indagò la natura del terreno quarzifero in relazione con la
vegetazione e quindi con le esalazioni nitrose del terreno. E altrove in-
siste: « Ne quis autem ambigat gemmeam Brixiae crystallorum progenies
« ex aeris rore sibi materiam adscissere et paucarum saltim horarum
« spatio in lucem edi... » cita alcune prove, con le controprove di man-
cata produzione sul terreno coperto da un lenzuolo o sotto « nubilo

(67) *Hist. nat.*: c. 2. - PILATI, trad. cit. (26): 17.

(68) Cfr. la Speriienza 21^a in DANIELO BARTOLI - *Del ghiaccio e della coa-
gulazione* - Bologna, Recaldini, 1682.

(69) *Prodrómo*, cap. XVI; *Magisterium*: t. III, 16 e 33; lib. 13^o De mo-
tu configurationis vel situs, cap. I, num. 17, e cap. 3^o, artif. 7^o.

(70) Così il LANA - *Magisterium*, loc. cit. - riferendosi a un'opera del
BOYLE - *Tentamina quaedam Physiologica diversis Temporibus et Occa-
sionibus conscripta, cum Historia fluiditatis et firmitatis* - reperibile
nel 1^o vol. della raccolta: ROBERTI BOYLE... *Opera varia...* Genevae
apud Samuelem de Tournes, 1680. — A pag. 44 dei *Tentamina*, nel
cap. « Tentamen alterum de experimentis quae non succedunt » è
bensì detto che apparve « figuras in glacie minusculas Vitium speci-
ciem eximiae referentes » ma che il fatto non si ripeté una seconda
volta, del che, del resto, anche il Lana prende atto.

(71) BARTOLI, op. cit. (68); Speriienza 22^a.

(72) *Magisterium*: Lib. 13^o cit. (69), cap. 2^o, prop. 34^a.

aut pluvio coelo ». Inoltre, fatta trasportare di quella terra in città, « nocturnoque rori excipiendo opportuno in loco collocaverim, per ali- « quod primos dies nonnullos quidem crystallinas moleculas, sed valde « exiguas de novo genitas obtinui » ma poi la rugiada divenne infeconda. Conclude che i cristalli son davvero generati da rugiada venuta dall' aria, ma fecondata da spirito seminale che vien da nitrosa esalazione del terreno e che nelle sue esperienze su terra trasportata si venne esaurendo. (73)

IV. - Mentalità scientifica e ambiente.

L'amore del meraviglioso, talvolta proclive a fantastici voli, nello scrittore nostro, più che a rigida analisi, può tuttavia palesarsi vero stimolo a quella ideazione della nave aerea che forse altri, prima ancora di suffragarla di considerazioni fisiche e geometriche, avrebbe messo in disparte appunto perchè fantasiosa. Pur con questa concessione, non il solo elemento della fantasia ci fa scorgere nelle opere del Lana due orientamenti che, coesistendo, ci stupiscono, e ci fanno assegnare le opere stesse a un'epoca di transizione: la tendenza sperimentale, che era ormai nell'aria del tempo e si infiltrava in ogni ambiente scientifico, e un insieme di tendenze che la filosofia naturale della seconda metà del sec. XVII pareva aver ormai sorpassato.

Tra queste tendenze poniamo il *desideratum* di « vn catalogo di « quelle cose, che non ancora si sono ritrouate, e si stimano comune- « mente impossibili, come il fare vna naue, che camini per aria, il vo- « lare gl'huomini come gl'uccelli, il moto perpetuo, le lucerne perpetue, « la pietra filosofale da trasmutare i metalli, la medicina vniuersale per « tutte le infermità, il modo di ringiouenire, e simili; Et a queste ag- « giongere vn altro catalogo delle cose, che già si sono ritrouate con tutto « che prima si stimassero difficilissime, e quasi impossibili: poiche que- « ste non solo daranno animo, ma anche aiuteranno, & apriranno la « strada a ritrouare le prime, quando non siano veramente impossibili ».

(73) *Hist. nat.*: c. 5e 6. - PILATI, trad. cit. (26): 28.

(Proemio del *Prodromo*: pag. 10-11). Può darsi che quest'ultima osservazione sia ispirata dalle meravigliose invenzioni che al suo tempo avevan risolto i non mai posti problemi di avvicinare alla visione gli oggetti o di vincere l'orrore della natura al vuoto; ma la grandezza scientifica del secolo di Galileo e di Newton non sta nell'aver posto e risolto fantastici problemi, e se il P. Lana innalza su basi razionali uno di questi, si immiserisce altrove nel cercare qual debba essere « vna Panacea o sia Medicamento vtilissimo a preseruare, et a guarire da ogni sorte d'infermità » (*Prodromo*: cap. XXI). Concediamo però che la tendenza ai grandi problemi era pur tuttavia del suo tempo (74) e notiamo che i desideri effettivamente esposti in fine a quasi ognuno dei « libri » del *Magisterium* sono ben più modesti e più razionali di quelli ora accennati. (75)

Altri accuserà come antiquata tendenza quel volere dar fondo a tutto l'universo che era pur d'altri autori oltrechè del nostro. Ma se è vero che non i libri universali sono pietre miliari nel cammino del pensiero, dobbiamo però riconoscere un bisogno didattico di compendiare e coordinare le crescenti scoperte, e il rispetto verso ogni grave fatica sostenuta per offrire il pane della scienza, ci si impone. E poi, l'arma dell'analisi e lo scettro della sintesi chiedono uguale considerazione, e il Lana ci appare di coloro che sentono come la natura sia una ed esiga conoscenze vaste e un ravvicinare fatti di parvenza disparata se si vuol risalire alquanto verso le cause.

La tendenza decisamente più grave invece — quella che forse ha fatto lasciare nell'oblio il nobile sforzo di stringere in una sola trattazione il mondo fisico, quella che maggiormente rivela antiquata consuetudine di cultura — sta in un deciso atteggiamento del trattato stesso contro la dottrina copernicogalileiana.

(74) Nello stesso *Magisterium* (t. I, 104) ad es. son riferiti ben tre metodi da altri ideati o anche tentati per navigare sott'acqua: tract. 2° De motu locali; lib. 1°; cap. 3° Principia physicomathematica motuum mechanicorum; probl. 10°; machina 5ª. - Immancabilmente, ne ritroviamo cenno anche nella *Magia universalis* dello SCHOTT, pars 3ª, lib. 5° De magia hydrostatica; pragmatia 15ª - pag. 373 dell'ediz. cit. (9). Descrivendo come fabbricare « navem sub aquis natantem, ex Mersenni phantasia » riferisce che il Mersenne diceva al P. Kircher, « amico suo intimo, putare se, nullam sibi quaestionem a quocumque in quamvis materia proponi posse, quam non consideret se soluturum ». Tale il tipo di tutta una schiera di scienziati — il Kircher stesso, il Fabry, e anche il Bartoli — fra cui vediamo perfettamente a posto il Lana.

(75) Cfr. il *desideratum* cit. (57).

Una vera trattazione astronomica era prestabilita per i tomi che la brevità della vita non permise di comporre; ma quanto troviamo nel tomo del 1684 e qualche breve spunto in quello postumo, già rivelano ampiamente il tentativo di scardinare il sistema da quelle basi meccaniche che Galileo aveva poste. Il dibattito è perciò soprattutto su questioni dinamiche; l'astronomia appare soltanto in nove « corollaria contra Copernicanos », ma l'attacco, poichè mira alla base, è ben diretto, e prende le mosse da lontano.

Nell'esporre gli « Experimenta spectantia motus accelerationem in naturali descensu gravium et ascensu levium », (76) il trattatista comincia a citare i noti risultati galileiani: « ut spatia essent, ut quadrata ipsorum temporum: augeturque velocitas secundum progressionem numerorum imparium 1. 3. 5. 7. 9 & c. » (§ VI); ne aggiunge altri concordi del Padre G. B. Riccioli, ma ondeggia fra il ritenere che la resistenza dell'aria o dell'acqua debba alterare i risultati, e supporre che però non li debba alterare di molto, onde se una migliore esperienza si scostasse notevolmente dalla legge, si dovrebbe imputar questa di errore. Di tale desiderata prova di caduta da grande altezza gli si diede occasione passando da Bologna nel '68, e combinandovi precisamente col P. Riccioli, uomo già illustre in astronomia, una quantità di prove di caduta dei gravi « ex turri Asinellorum ». Espone nel 9° di quegli « experimenta » (pag. 154):

« ... semper in hac fuerim opinione, quod motus gravium etiam in aere non acceleraretur ea proportione praecise, quae communiter cum Galileo asseritur a modernis Philosophis, idque ob aliqualem ipsius aeris resistantiam, qui cum tenuissimus sit, non facile potest proportionem illam notabiliter alterare... ac praecipue, quia horum corporum experimenta sumi nequeunt in maximis altitudinibus, ubi effectus sensibilis redderetur, ingens me desiderium tenebat huic rei periculum aliquod

(76) *Magisterium*: I, 150. - Tract. 3° De multiplicis motus localis genere; lib. 1° De motu recto sursum ac deorsum gravium et levium erumque vi percussiva; cap. 1°: Esperimenta...

faciendi, quo certior omnino redderet conceptae animo sententiae; cum tandem anno 1668 opportune factum est ut Bononia transirem, ubi per aliquot commoratus casu globi ex Turri Asinellorum experimentum eius rei caperet licuit; ... Die ... 27 oct. globum illum ... ex turri dimisimus, praesentibus multis, cum P. Ferronio... ».

Sull'esattezza di misure su moti tanto veloci possiamo ben dubitare, ma dobbiamo pur riconoscere giustificata la insoddisfazione di un fisico di fronte alle esperienze d'allora e il bisogno di promuoverne di nuove. Dai risultati delle prove, largamente esposti, « manifeste apparet non servari eam proportionem Galileanam » (p. 154). Ne prende motivo per muover l'attacco nel campo teorico.

Come di consueto, a tutta una serie di esperienze segue, nel trattato, una teoria di « propositiones demonstratae ». Sono raccolte nel Cap. III: « De motu recto gravium et levium », e nella 70^a di esse l'autore si accinge a dimostrare che « Si motus naturalis acceleraretur aequaliter temporibus ae- quabbus... progressio fierit iuxta numeros impares », ma vi introduce un inciso: « tum tempus, et spatium locale consideraretur Mathematicè, scilicet ut divisibile in infinitum, « vel ut constans ex punctis et instantibus infinitis »; poi, con la dimostrazione ne incomincia la critica:

« Hoc modo motum consideravit Galileus praescindendo... ab omni resistentia medij, & tempus ipsum, ac spatium supponendo compositum ex instantibus, & punctis infinitis. Quibus licet falsis suppositis, ingeniosae tamen demonstravit motus velocitatem augeri iuxta praedictam numerorum progressionem ». (76,¹)

Il nostro trattatista intende benissimo il ragionamento

(76,¹) *Magisterium*: t. I, 186. — Simile difficoltà digià emergeva nell'opera minore del confratello francese:

Dialogi Physici, in quibus De Motu Terrae Disputatur... Auctore R. P. HONORATO FABRI S. J. - Lugduni, Fourmy, 1665.

Ivi, nel « *Dialogus secundus, in quo valida contra Copernici « hypothesim argumenta proponatur »*, benché Agostino trovi « nihil « *facilius triangulo Galileiano* », Antimo trova difficoltà « *in Galilei « opinione qui vult, tempus ex infinitis instantibus Mathematicis « componi.* » (p. 67, 68).

di Galileo; ammette « quod si motus acceleraretur uniformiter, « & sumeretur tempus et spatium ut constans ex punctis seu « instantibus infinitis, progressio fieret modo praedicto » e riferisce la dimostrazione al modo di Galileo, con la tipica figura triangolare.

Oggi diremmo: un diagramma con assi di tempo e di velocità; in ogni intervallo di tempo il prodotto di questo per la velocità fornisce lo spazio e, nella figura, dà l'area d'un rettangolino; tendendo ogni intervallo a zero, la somma dei rettangolini tende all'area del triangolo, sì che questa corrisponde allo spazio percorso. Allora si diceva a un dipresso: le infinite linee parallele che empiono il triangolo, crescono come l'impeto in ragione del tempo e rappresentano lo spazio acquisito in tutto il tempo.

Ma, intendendo il ragionamento, non ne accetta il fondamento del supporre infinitamente suddivisibile il tempo e infinitamente graduale la velocità:

« Ubi adverte quod quamvis supponatur a Galileo mobile transire per omnes gradus tarditatis incipiendo motum a minimo gradu: revera tamen non incipit a minimo gradu absolute possibili etiam mathematice loquendo, nam falso supponit quiete esse maximam tarditatem, cum tarditas non possit intelligi, nisi in ipso motu » (p. 186).

Così l'intero capitolo, in 85 proposizioni su ben 33 di quelle grandi pagine, è soprattutto critica; come pure, per logica conseguenza, è confutazione della teoria galileiana del moto dei proiettili il Libro II, specialmente nelle 25 proposizioni dimostratevi. (77)

Tra l'altro non vi è accettata la traiettoria parabolica (lo sarebbe se il moto per linea orizzontale fosse per sè equabile e quello perpendicolare seguisse la progressione galileiana: Prop. 10^a); non si ammette che il proiettile lanciato giunga con « tanta acceleratione, quanta acceleraretur si... descenderet perpendiculariter, sed minori » e a questo proposito son citate le esperienze fatte dalla torre di Livorno « ab ingeniosissima Florentinorum Accademia quae quamvis Galileo suo favere stu-

(77) Tract. 3^o; liber 2^o De impetu proiectis impresso et motu violento sursum; cap. 3^o De motu mixto ex duobus rectis propositiones variae. - *Magisterium*: t. I, 256.

deat » pervenire a risultati discordi; ritiene poi il Lana che da maggior altitudine, p. es. mercè la lunga colubrina che è « in arce Civitatis Brixienſis », si potrebbe lanciare un proiettile a 5 miglia di distanza e, ben tenuto conto della velocità del suono, si troverebbe « tardius cadere globum si explodatur quam si sponte cadat ab eadem altitudine ». (78) - Non si salva, naturalmente, nemmeno la proprietà della massima gittata (79), bensì « Jactus omnium maximus, seu productior est ille qui sit per lineam elevatam supra horizontem aliquantulo minus grad. 45 » (tract. 3, lib. 2°, cap. 3°, prop. 23ª che sembra in contrasto, però con cap. 1°, exp. 15). Il P. Lana che tratta a lungo delle artiglierie (cap. 4° del solito lib. 2°), oltrechè trar notizie da scrittori, come il Montecucoli ch'egli cita, dovette averne direttamente da provetti bombardieri (non frequentavano questi, con la loro corporazione, proprio la chiesa delle Grazie?) e forse si valse della loro pratica accostandosi alla comune realtà, in quest'ultima proposizione, meglio della teoria astrante dall'aria. (80)

In tutto ciò si sente il contrasto fra la teoria galileiana, ottimamente sviluppata e al cui valore logico il Lana si inchina, e i risultati sperimentali, per allora inadeguati a soddisfa-

(78) Ibidem: I, 234 e 261. - Exp. 9ª e 10ª del Cap. 1° e Prop. 15ª del Cap. 3°, sempre nel lib. 2° cit. (77).

(79) E' la legge intuita da Nicolo Tartaglia che così la espone: « Se vna « medesima possanza mouente eiettara, ouer tirara corpi egualmente « graui simili, & eguali in diuersi modi violentemente per aere, « Quello che fara il suo transito eleuato a. 45. gradi sopra a l'orizonte « fara etiam il suo effetto piu lontan dal suo principio sopra il pian « de l'orizonte che in qualunque altro modo eleuato » = Prop. 3ª del Libro II della

Inuentione nouamente trouata da NICOLO TARTALEA brisciano: utilissima per ciascuno speculatio Mathematico Bombardiero et altri intitolata Scientia noua - In Vinegia per Stephano da Sabio - MDXXXVII.

Probabilmente il P. Lana non prese in considerazione quest'opera del suo grande e sventurato concittadino, ormai di gran lunga sorpassata. Di lui non nominò se non uno strumento (per il calcolo di funzioni trigonometriche) chiamato quadrante militare (*Mag.*: I, 280; in uno dei probl. del Cap. 4°, riguardante per intero la pratica delle artiglierie).

(80) Si viene a riaccostare così, anche all'opinione di quel « capo de bombardieri » che nel 1532 scommise con un altro « a che segno si « douesse assestare vn pezzo de arteglieria che facesse il maggior tiro « che far possa sopra vn piano » e pur avendo il Tartaglia dimostrato « qualmente bisognaua che la bocca dil pezzo stesse ellenata... a. 45. « gradi sopra al orizonte... disse che molto più tiraria a dui ponti [2/12 di angolo retto] più basso ». Così il Tartaglia spiegò il motivo occasionale della sua op. cit. (79), nella epistola che le fa da proemio.

re uno spirito critico che davvero sull'esperienza avesse voluto fondare la teoria. Ma inadeguati eran pur quelli tenuti per buoni dal P. Lana. In quanto alla progressione degli spazi di caduta, egli non sentì che, rispetto ai mezzi di misura, eran troppo rapide le cadute nientemeno che dalla maggior torre di Bologna e che più opportuno sarebbe stato, all'opposto, l'attenuare l'accelerazione: così avea già fatto Galileo mercè il piano inclinato e così avrebbe fatto Atwood nel secolo successivo mercè la sua famosa carrucola.

Chi studierà a fondo l'opera del Lana, troverà forse che mancò in lui quel processo di astrazione necessario in tutte le interpretazioni di esperienze, se alla difformità che proviene da innumeri circostanze volta a volta mutevoli, si vuol sostituire quell'ordine profondo la cui ricerca è scopo alla Scienza: quell'ordine che suol presentarsi schematico e semplice in una teoria di prima approssimazione e di vasta estensione e che sfugge a chi voglia considerare ogni minimo particolare. Avvenne così, al nostro trattatista, di non pervenire ad alcuna teoria. Volendo essere più sperimentale del fondatore stesso del metodo sperimentale, egli trovò la limpida teoria del moto dei gravi e dei proiettili interamente discorde dall'esperienza, onde ne imputò di falsità i principii: come metodo, la divisibilità del tempo all'infinito e il graduale passaggio dalla quiete a qualunque velocità; come fondamenti fisici, la indipendenza di azioni simultanee (così, a proposito del moto dei proiettili) e l'inerzia. (81)

Quella combinazione dei principii di inerzia e di indipendenza che sogliamo chiamare principio di relatività galileiana è ancora oppugnata nel Lib. VI: «De

(81) « *Proiecta non moveri per impetum impressum permanentem in ipsis proiectis* ». - *Mag.*: I, 260; e più addietro (p. 240: cap. 2° *De motu violento perpendiculariter sursum projectorum*, prop. 12^a): « *Proiecta post separationem a proiciente non moventur proprie ab impetu impresso a proiciente, et permanente* ».

moto corporum qui oritur ab impetu ipsis impresso dum ab alio mobili transferuntur motu horizontali ».

Sembrano bensì concordi a quel principio alcuni « experimenta » (10°, 11°, 12° - pp. 305, 396); ma dopo un'esperienza degli Accademici del Cimento e dopo molte, probabilmente sue, di lancio di pallottole su fango per esaminare l'obliquità delle buche fattevi, ecco due notevoli esperienze (23^a e 24^a) di moti di globi « supra planum horizontale » in moto « supra aliud planum immobile, vel supra aquae stagnanti; ». Specialmente notevole la seconda di queste due somiglianti esperienze. Sur un tavolo orizzontale vien fatto scorrere un globo secondo una mediana, e nel tempo stesso si dà al tavolo un moto trasversale. Ci aspettiamo che il globo segua tuttavia la mediana se il lanciatore è sul tavolo, cioè se fa parte dello stesso sistema o una retta obliqua se il lanciatore è a terra: distinzione di cui l'autore non sembra sentire la necessità. Ebbene, nell'esperienza ch'egli ci describe, illustrandola con uno schizzo, il globo describe sul tavolo un'obliqua curva, e se il moto del tavolo è più veloce, il globo « incendit per lineam magis obliquam et curvam » (*Mag. I*, 397). Scrupolosa indubbiamente l'osservazione, ma forse inadeguata l'interpretazione dell'esperienza, presa tal quale apparve: il tavolo sarà stato mosso a mano e, come vien naturale in un moto muscolare, a tutta prima lentamente, cosicché la composizione sarà stata fra due moti rettilinei non entrambi uniformi.

Dell'ultimo dei 26 « experimenta » di quel Cap. (82) rincesce non trovar indicata l'epoca; forse avvenne durante un viaggio a Ferrara: « Ferebantur in Pado navis secundo flumine tam lento motu » da percorrere due o tre miglia all'ora. Egli ebbe quindi tutto l'agio di sperimentare collocando un tubo « vulgo sarabottana », lungo 10 piedi « modice inclinatus a prora ad puppim »; vi introduceva un globulo dalla bocca «ut sponte per tubum prolabetur versus puppim, qua parte tubus humilior erat ». Tale discesa richiese il tempo di 18 vibrazioni di pendolo, e di 20 invece quando la nave era « quiescente », e finalmente di 22 o 23, voltato il tubo « a puppi descendendo verso proram ». Esperimento che — ripetuto dal P. Lana nel lungo viaggio « multoties usque ad aliquorum nauseam » — ci appare, nei risultati, nettamente contrario alla relatività galileiana e ci fa pensare, per contrasto, alla descrizione che fa Galileo dei fenomeni di moto che possono aver luogo « nella

(82) Questo esperimento per errore è numerato XXVIII. - Come il precedente, è in: *Tract. 3°*; lib. 6° *De motu corporum qui oritur ab impetu ipsis impresso dum ab alio mobili transferuntur motu horizontali*; cap. 1° *Experimenta motuum a praedicto impetu dependentium*. - *Magisterium*: I, 397.

maggior stanza che sia sotto coverta di alcun gran navilio » e che nulla manifestano più « verso la poppa che verso la prua » (83). Forse che l'esperienza, nella barca padana, non si sia potuta svolgere « sotto coverta » e che l'aria vi abbia avuto parte?

Senza discutere questa esperienza, essa con le precedenti ci basta a rivelare la posizione del nostro fisico di fronte al principio di relatività. Dopo di che, non può riuscire strana la negazione dei moti della Terra nel successivo capitolo « De motu per impetu impressum a motore translato propositiones variae demonstrantur, et corollaria contra Copernicanos deducuntur ». (84)

Lasciamo a chi possa ben coglierne il vero spirito, l'esaminare le non poche citazioni teologiche sparse in questi corollari e limitiamoci pur anche a pochi spunti che rivelano basato il capitolo sulla negazione della relatività e quindi naturalmente avverso alle ipotesi dell'uno e dell'altro moto della Terra.

Nella 1^a proposizione (*Mag.*: I, 398), trattando d'una « pila cadens ex summitate mali » d'una nave, è negato il principio di indipendenza asserendo « motum deorsum minori proportione accelerari, quam aceleraretur, si non esset mixtus ex horizontali, sed simplex motus rectus, & perpendicularis; adeoque longiori tempore pilam ad imum mali descendere dum navis movetur, quam descendat dum navis quiescit ». Alla limpidezza della trattazione, oggi comune, del moto astratto dei proiettili, si sostituisce la confusione, ritenendo che « Non posse scientificè determinari qua proportionè acceleretur motus naturalis nec qua retardetur violentus in horizontali; cum sit varia proportio pro diversitate velocitatis navis, gravitatis mobilis [negazione d'altro principio galileiano, naturale però in chi consideri i fatti quali si presentano], « resistentiae aeris, & aliarum circumstantiarum » (1^a Prop., 4^o comma).

E siccome (1^a Prop., 3^o comma) è stabilito che « motum in linea horizontali non esse aequabilem, sed retardatum », vien naturale conseguenza la II Prop.: « Mobile a summitate mali cadens, si navis uniformi

(83) G. GALILEI - *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo* - Giornata seconda. Ediz. Naz. delle Opere: VII, 212.

(84) *Magisterium*: I, 398. - Tract. 3^o, Lib. 6^o, Cap. 2^o: questo su 22 pag. svolge 45 « propositiones » con intercalati 9 « corollaria ».

« velocitate moveri pergat, non cadit praecise ad imum mali, sed post « ipsam ad puppim ». Ond'è spontaneo il primo dei corollari: «... cum « qualibet grave, demissum... ex montis supercilio profundissimae valli « imminente, cadat perpendiculariter...., necesse est tandem fateri terram « nullo moto moveri motu horizontali sive circa Solem, sive circa pro- « prium centrum... ».

Sorvolandone molte altre, notiamo che le Prop. dalla 16^a alla 26^a riguardano — debitamente collegate alle esperienze del precedente capitolo — le cadute di gravi nel fango in cui, a indizio del moto, incavano buche. Quanto le asserzioni ne siano contrarie ai soliti principii dinamici, appare da questo spunto del successivo Cor. 4^o: «... globus, et « quodlibet aliud grave cadens v. g. ex turri Bononiensi infingeretur luto « subiecto per lineam obliquam [se la Terra si movesse]. Cum igitur con- « stet quodlibet grave, ex quacumque demum altitudine demittatur, sem- « per perfodere subiectum lutum secundum lineam perpendicularem, ne- « cesse est fateri immobilitatem globi terraquaei ». (85)

* * *

L'incomprensione della novella dinamica va in parte attribuita, dicemmo, a fiducia in alcune più che in altre esperienze; ma a spiegar la diversa fiducia è pur necessario rintracciare l'influenza dell'ambiente.

Guida a questo augurabile esame sarà lo stesso *Magisterium*, quasi unica fonte, forse, di adatte notizie. Un sorriso di vita anima quelle pesanti pagine là dove i ricordi personali affiorano e dove altri dotti o le opere loro han debita citazione. Non mancano tra essi il Borelli, il Torricelli, Galileo stesso e i grandi ultramontani come lo Stevinus, Cartesio, il Boyle e il P. Marino Mersenne (uno dei grandi convertiti al sistema copernicano, ma non alla pressione atmosferica); ma più frequenti, più interessanti a intendere relazioni personali e orientamento di cultura, i nomi di dotti della Compagnia

(85) *Magisterium*: I, 409. - Eppure la Prop. 25^a suona così: « Si cum data « velocitate motus horizontalis navis, globus a determinata altitudine « cadens in lutum cum navi translatus ipsum perfodit perpendiculari- « riter ». Incongruenze che stan forse nella distinzione tra moto diurno e moto annuo e che... verranno chiarite dagli augurati studiosi di questa grandiosa opera del Padre Lana.

di Gesù: tanti, da costituire il *Magisterium* a monumento della sapienza dei sacerdoti contemporanei e da farci intuire che una uniformità di pensiero rivolgeva allora quelle belle menti a un comune intento, per sacrificarle poi a un comune oblio nella storia del pensiero scientifico.

Oltre il P. Gasparo Schott che più volte abbiain citato e che morì due anni innanzi la pubblicazione del *Prodromo*, forse senza aver conosciuto personalmente il Lana, troviamo sovente nominati, tra i confratelli stranieri, lo spagnolo Arriaga e i francesi Millet e Fabry. Fra gli Italiani, il P. Nicolò Cabeì, insegnante nella gesuitica università di Genova e colà vissuto sino al 1650, avea pur lasciato buona fama nella natia Ferrara, dove il Lana si recò, maturo d'anni, a insegnare. Da giovane invece, in Macerata il P. Domenico Brunacci, rettore del collegio, l'aveva intrattenuto sur un'esperienza qui citata. (54) Il piacentino P. Paolo Casati « uomo in ogni scienza versatissimo, e Matematico ingegnossissimo » « mentre leggeva Teologia in Collegio Romano » gli insegnò una prova aritmetica; (86) pure colà il Lana avrà conosciuto il vecchio P. Nicolò Zucchi, parmense, in fama di gran predicatore, e precursore del Newton nell'invenzione del telescopio a riflessione. (87).

Dello scopritore dei fenomeni luminosi d'ordine superiore, P. Francesco Maria Grimaldi, il P. Lana studiò l'opera (88) ma forse non ebbe diretta conoscenza, essendo troppo tardivo quel suo soggiorno in Bologna di cui abbiain notizia. Ne cita esperienze di caduta dei gravi, pur dalla torre degli Asinelli. (89) Conobbe invece in Bologna il P. Ferronio « mathematice nostro lectore » e ve lo ebbe collaboratore in quelle esperienze che ci riconducono a un nome eccelso: Giovan Battista Riccioli.

Il Riccioli, il Kircher e il Bartoli costituiscono una triade

(86) *Prodromo*, 129. - L'opera del CASATI, *De igne Dissertationes Physicae* (Venetiis, Pezzana) venne recensita negli *Acta* cit. (25) in data del maggio 1686. L'avrà forse presentata ai Filesotici il P. Lana.

(87) Di questa invenzione il Lana non giunse a trattare nell'incompiuto *Magisterium* dove lo cita però per questioni teoretiche (t. I, 145); lo nomina pure nel *Prodromo* (p. 196) unitamente al cappuccino Anton Maria de Reyta, sul modo di lavorare i vetri iperbolici.

Il P. BARTOLI, in tarda età, tracciò, un panegirico, più che biografia, omettendo i meriti scientifici: — *Della vita del P. Nicolò Zucchi* - Roma presso il Varese, 1682.

(88) Cfr. lt. 9 giu. 1677 a proposito di propagazione del suono e della luce. — Lettere cit. (18).

(89) *Magisterium*: I, 154 - Esp. 10^a - E' questa una ripetizione, nonchè confutazione, dell'esperienza galileiana dalla torre di Pisa; all'equal

di giganti fra i quali la gioventù del Lana dovette ispirarsi al gusto dei grandiosi trattati, al desiderio dello scibile intero. A quante assommano — e in quali svariati campi, dall'acustica alla filologia orientale, dall'etnografia alla morale — le opere di Atanasio Kircher? Già in auge allorchè il chierichetto bresciano lo ebbe ad accostare in Roma, in questa patria di adozione — lontano dalla natia, sconvolta dall'ultima guerra di religione — il Kircher fondava quel museo la cui fama e la cui utilità perdurano, forse, più che non avvenga delle opere da lui scritte.

Il ferrarese Bàrtoli, « omne scientiarum genere abunde cumulado » amico di Bresciani, come vedemmo, (18) era d'un ventennio più anziano del Lana, quanto permetteva lo stabilirsi d'una confidenziale amicizia, iniziatasi forse al Collegio Romano allorchè il Bàrtoli, scampato a un naufragio senza salvare i suoi sermoni, vi si tramutava da predicatore in storico senza dimenticare quanto gli eran care le scienze. Il poco che rimane del carteggio (18) se dimostra l'amicizia fra i due, accresce prove a mostrarci come il Bartoli — assunto negli scritti morali ad alta dignità letteraria, e per decenni immerso nella Storia della Compagnia — pur serbasse il gusto delle ricerche fisiche, nelle quali volle anche lasciar traccia in qualche trattato minore.

Ma la versatilità di questi grandi scrittori da cui il nostro attinse ispirazione e incitamento — versatilità forse eccessiva ormai, dato lo sviluppo della scienza — non salvò le loro opere da severo giudizio della critica scientifica: giudizio inasprito forse dal vedere quali altri voli compisse invece la

tempo di caduta di gravi di diversa mole avean invece creduto il P. Arriaga e il P. Cabej (ibidem). Il P. Grimaldi, che sperimentava col Riccioli, probabilmente errò in questioni gravifiche o astronomiche, il che non gli toglie fama mondiale nelle teorie della luce. Contrasto di cui va tenuto conto anche nel valutare l'opera del nostro. - Morì cinque anni innanzi il noto passaggio del Lana da Bologna.

scienza fuori d'Italia, verso gli orizzonti già mirati da Galileo. Gli atteggiamenti antiquati di Francesco Lana non gli sono peculiari; erano dello spirito che lo attorniava. Lo straniarsene sarebbe stato da sommo pensatore e da temperamento ribelle. Il seguire invece tale spirito fu spontaneo adattamento, non difficile fra ancor incerte prove sperimentali; il farsene campione fu in lui, se non altro, indizio di forza.

L'adattamento non fu imposizione sopravvenutagli dall'esterno, ma venne concrescendo, può dirsi, con la sua cultura. Riportiamoci con lui al Collegio Romano, in quell'aria grave d'autorità, satura di cultura e pur vivificata dall'effettuare osservazioni ed esperienze; immaginiamoci fra le mani del chierico ventenne ed entusiasta il freschissimo *Almagestum novum* (90) dall'artistico frontispizio, dalle chiare tavole geometriche e con quell'ampia carta selenografica che strappa elogi anche al più freddo critico moderno, per poco che abbia contemplato la faccia lunare — e potremo intendere divenuto quello per lui il testo d'astronomia che non ammette sostituzioni, e conquistato un adepto alle argomentazioni postevi in campo dal P. Riccioli. E se un giorno al P. Lana sarà venuta vaghezza di verifiche sperimentali, le avrà desiderate in collaborazione del venerando astronomo ch'egli eleggeva a maestro, come vedemmo. (91)

Aggiungiamo che la freschezza di dibattiti non del tutto sopiti doveva portar facilmente a campeggiare, e poichè in

(90) *Almagestum / novum / Astronomiam veterem / novamque complectens / observationibus aliorum, et propriis / Novisque Theorematis, Problematis, / ac Tabulis promotam, / in tres tomos distributam / ... / Auctore / P. JOANNE BAPTISTA RICCIOLIO / Societatis Jesu / Ferrariensi / Philosophiae, Theologiae, et Astronomiae professore — Bononiae / Ex Typographia Heredis Victorij Benatij MDCLII.*

(91) Al tempo delle esperienze dalla torre di Bologna, il Riccioli aveva 70 anni. Visse ancor tre anni e forse vide il *Prodromo*. Al Lana non valsero gli anni successivi nè forse la lettura d'altri autori a distorlo dalle idee del maestro.

ogni tempo l'adesione a una teoria — finchè non ne sian pôrte soverchianti prove — vien pure da un tutt'insieme di fiducia e di simpatia, non saran certo mancati a Galileo dei seguaci a oltranza, cui altri potevan trovare da ribattere. Il P. Lana fra questi ultimi.

Come a ribattere qualche esagerazione in voga, nella trattazione dei cannocchiali, nomina Galileo per stabilire che non è di lui ma di un Olandese l'invenzione del cannocchiale (92) e non sua ma «del nostro Padre Scheiner» la prima scoperta delle macchie solari, nel 1611 (*Prod.*: 246). Del termoscopio dice inventore Roberto Fluddo (*Prod.*: cap. 7°) senza nominare Galileo, il quale troviamo pure scarsamente e secondariamente nominato in tutto il libro del Pendolo (93). E il P. Cabej, tanto seguito dal P. Lana, sostenne il nome del genovese G. B. Baliano contro quello di Galileo: probabilmente a torto perché Galileo forse ignorava pensieri che il valente genovese non aveva affidato alle stampe.

E' importante notare che neppure Keplero godeva le simpatie dell'ambiente. Con lui, in Praga, si incontrò il P. Zucchi, che lo trasse a ragionar di religione e, peggio che protestante, lo trovò «senza veruna religione». Così riferisce il Bartoli, senza dirci invece se i due astronomi abbian discusso della scienza che, da entrambi amata, avrebbe dovuto affratellarli. (94).

E' dichiarato che il *Magisterium*, dopo molti altri argomenti, avrebbe dovuto trattare anche «del Cielo»; (95) non sappiamo qual posto vi avrebbero avuto Galileo e Keplero, né possiamo congetturare se l'opera di Newton, fon-

(92) *Prodromo*: 169. — Lo storico odierno trova ben altrove il valore dell'opera di Galileo nel cammino della scienza. Ben concorde il Lana col confratello Schott, il quale nella *Magia universalis* cit. (9) inizia «De magia telescopica» traendo la storia dell'invenzione del cannocchiale dal P. Reyta: «Batavus quidam Anno 1609. conditione «quidam humilis, arte autem Perspicillarius, nomine Joannes Lip-«persein Zelandus, casu concavum cum convexo specillo conjun-«gens...», e solo nel II Cap. dice che il tubo ottico fu perfezionato da Simone Mario in Germania e da Galileo in Italia (T. I°, Lib. 10°, Syntagma 1°). - Storia, del resto, perfettamente riconosciuta dallo stesso GALILEO nel *Saggiatore*.

(93) *Magisterium*: t. I. - Tract. 3°, liber 4°.

(94) BARTOLI - *Vita* cit. (87): pag. 28.

(95) Cfr. il passo già cit. (44) d'una lt. al P. Bartoli. — Dice inoltre tra gli spunti astronomici più avanti accennati: «Multa de his dicenda occurrunt in Tractatu de Coelo». - *Mag.*: III, p. 26 - lib. 13°, prop. 5°.

data sulle loro scoperte, avrebbe dato luce nuova. (96) Possiamo però sapere qual sistema planetario avesse il Lana per la mente, trovandone un chiaro cenno in un recondito capitolo. E' nel Libro 13° del 4° trattato (nel vol. postumo): in un libro, si potrebbe dire, di vera filosofia naturale, di indagine su cause universali e cause immediate, in cui tratta « *Varia de motu configurationis Doctrina novis propositionibus enucleata* ». In 41 « *observationes et experimenta* » enumera una quantità di strutture naturali, come i cristalli minerali, le stelle di neve e altre cristallizzazioni, la configurazione di pietre in guisa di conchiglia, la disposizione delle fibre nelle piante, e anche — anzi, prima d'ogni altra cosa — la disposizione e il moto del cielo e dei pianeti. Tutte cose che il lettore non prevede non essendo annunciate nei pur minuziosi titoli, e fra le quali rinveniamo breve e chiara l'esposizione di quel sistema col quale Tycho Brahé avea tentato una conciliazione, un secolo innanzi, ponendo la Terra al centro, e il Sole, col proprio corteggio dei pianeti, rivolventesi intorno ad essa. Più in particolare, il Lana non pone dubbi su Venere e Mercurio, quelli cioè che l'osservazione impone di pensare strettamente legati al Sole; ma poi « *probabile est Martem similiter velut centrum sui moti rotari; eum id de Jovi ac Saturno incertum sit* ». (97)

Parole intonate al sistema di Tycho, come l'aveva ritocato il P. Riccioli: basta un'occhiata all'incisione allegorica precedente il frontispizio dell'*Almagestum novum*. (98)

Questa, possiamo forse arguire, l'astronomia che si inse-

(96) La *suprema opera* del NEWTON - *Philosophia naturalis principia mathematica* - fu edita nel 1687, quando gli occhi di Francesco Lana si chiudevano per sempre.

(97) *Magisterium*: III, 15. - Si può obiettare che, contro il proposito assunto, qui il Lana non presenta osservazioni di fatti quali si presentano all'occhio, non dice dell'annuo andirivieni apparente d'ogni pianeta rispetto alle stelle, ma presenta addirittura un'ipotesi come fosse un dato di fatto.

(98) Op. cit. (90). - Vi appaiono tre sfere o sistemi: quello di Tolomeo vero e proprio, a terra; quelli di Copernico e di Tycho appesi ai

gnava in Italia; questa la cultura allora diffusa e che, con la timorata esclusione di qualche autore e con giusta ammirazione di qualche altro — il Riccioli per l'appunto — poteva serenamente tenere unito il pensiero della buona società, di cui crediamo di presentare in Francesco Lana un tipo di alto ingegno, di idee comuni. L'animo suo, mite e socievole, la sua ammirazione verso i maggiori confratelli ben ci spiega in lui una acquiescenza che forse non venne mai neppure intimamente in conflitto con la ragione, poichè concorde con alquante esperienze. (99) Riflettiamo che l'orologeria, per dir così, del sistema di Copernico equivale cinematicamente a quella del sistema di Tycho, salvo una maggior comodità che la rende preferibile quale *modello*. Dinamicamente non è così; ma la fine prematura impedì al P. Lana di vedere l'avvincente sintesi di Newton, che nella solidità dell'edificio avrebbe fatto accordar fiducia alle singole parti. Per allora, fasi di Venere, rotazione delle macchie solari, esistenza d'un sistema copernicano in miniatura intorno al mobile Giove, relatività... tutti questi fatti che cos'erano stati, nell'abilissima arma dialettica di Galileo se non ben scelte argomentazioni? Avesse veduto il Lana l'isotomeografo del suo tardo confratello, il P. Hagen o la aberrazione della luce, e vi avrebbe riconosciuto con serenità le prove sperimentali del moto diurno e del moto annuo della Terra.

bracci d'una bilancia, con preponderanza di quello di Tycho. Quest'ultimo mostra, circolanti intorno alla Terra, Luna e Sole; intorno al Sole, Mercurio e Venere e anche Marte, questo debitamente includente la Terra nella propria orbita; Giove e Saturno invece sono su ampie orbite aventi per centro la Terra, mentre il P. Lana fa almeno un passo verso il dubbio contro questa stranezza, contraddetta dall'aver anche i due più tardi pianeti le loro annue inversioni dal moto retrogrado.

(99) Si noti l'equanimità e la seria tendenza sperimentale del P. Lana nel dimostrare — contro il P. Grandamico da una parte e il P. Millet dall'altra — che la virtù magnetica non fornisce prove né per l'immobilità della Terra né per l'ipotesi copernicana (v. le ultime due Prop. del Cap. 5° nel Lib. 23°: De motionibus magneticis. - *Magisterium*: III, 393-395).

L'accostarci al pensiero del P. Lana ci mostra al vivo le difficoltà incontrate da realtà scientifiche da cui è facilmente permeata, oggi, la nostra mente, e ci rende più ammirabili altri superamenti suoi, di cui toccammo; ond'è che — se pur riconosciamo partecipe il P. Lana di quel disciplinato moto retrogrado che nella seconda metà del secolo XVII straniò l'Italia da nuove conquiste del pensiero — non vien meno il sentire, sia l'acutezza delle sue idee in altri campi delle scienze fisiche, sia l'altezza della sua massima ideazione, come tutti riconoscono, e della sua massima opera, come ora vedremo.

V. - Il Trattatista.

Del *Prodromo all'Arte Maestra* già dicemmo doverlo considerare, più che un trattato, uno zibaldone di idee originali dell'autore, aggiuntevi due trattazioni più organiche. E' un bel volume di 252 pagine in-quarto, in cui i Rizzardi han fatto sfoggio d'un tipo bello e nitido. Vi sono aggiunte 20 tavole in rame, le quali — se, al pari di quelle del *Magisterium*, non possono reggere al confronto di quelle contemporanee, poniamo, dello Schott o del Guericke, né per finezza d'incisione né per esattezza del disegno — riescono, per l'assoluta mancanza d'ornamenti, meglio in carattere con un libro di scienza.

Le più ampie trattazioni contenute nel *Prodromo* riguardano, l'una la tecnica dei cannocchiali e dei microscopii (84 pagine), l'altra l'arte della Pittura, cioè un insieme di «prezetti appartenenti all'inuentione, al disegno, al colorire...» (24 pagine).

I ventitrè brevi capitoli che le precedono, sono quasi indipendenti fra loro. I primi quattro riguardano metodi di comunicazioni segrete o di insegnamenti a ciechi e a sordomuti. Del famoso cap. VI s'è detto ampiamente; quello che lo precede, rievoca vari modi di «fabricare vcelli che

da se stessi volino per l'aria». Vengono poi termoscopi e « inuentioni [igrometri] per sapere tutte le mutationi dell'aria humida e secca». Sei buoni capitoli sono per i moti perpetui, « del tutto artificiali » gli uni, altri aventi « principio da alcuna causa naturale, come sono le alterationi dell'aria, hor calda, hor fredda, hor humida, hor secca ». Due invenzioni oggi in uso — il tassametro, di vitruviana memoria, e la seminatrice ⁽¹⁰⁰⁾ — sono descritte in diversi capitoli e insieme raffigurate. Poi, dopo molte pagine sulle chimeriche trasmutazioni e fortunatamente poche su qual dovrebbe essere la medicina per tutti i mali, troviamo due regole aritmetiche, l'una comunicatagli dal P. Casati in Roma, l'altra originale.

Questa sua « inuentione » aritmetica consiste in « vn modo facile di cauare la radice quadra... con la sola somma » valendosi della « proportione [progressione] aritmetica » fra le consecutive differenze tra i « numeri perfettamente quadrati ».

Chiariamo sur un esempio questa regola, in forma moderna, quale venne ritrovata da chi sa quanti, nell'occuparsi di progressioni. — Si voglia la r. q. di 594. Decompongo in gruppi 5 94, 00 00... (l'uso della virgola è però posteriore al Lana); cerco i quadrati vieppiù approssimati per difetto, formandoli mercè somme di num. dispari. In 5 è contenuto 4 = q. di 2; allora 400 è q. di 20 ed è somma dei primi 20 num. disp.: gli aggiungo il 21° (così formato: 20+20+1) poi il 22°, il 23°... cioè 400+41+43+45... ottenendo 441 - 484 - 529... che sono i q. di 21 - 22 - 23... fino al massimo non eccedente il dato 594:

400 = q. di 20	Ottengo poi 240+240+1=481=
+ 41 dà 441 = » » 21	241° num. disp. e riprendo così:
+ 43 » 484 = » » 22	57600 = q. di 240
+ 45 » 529 = » » 23	+ 481 dà 58081 = » » 241
+ 47 » 576 = » » 24	+ 483 » 59564 = » » 242
(+49 darebbe 625, eccessivo)	+ 485 » 59049 = » » 243
	(+487 darebbe 59536, eccessivo)

(100) Rivedi (64). - Il problema di misurare il percorso è ripreso nel *Magisterium*: t. I, 481 - tract. 3° De multiplici motus locali genere; lib. 7° De motu circulari; cap. 4° Motus circularis ad usus mechanicos artificiose adaptatus; probl. 31° Currum vel navim construere cum indice, milliarorum, seu itinere emensi.

La radice cercata comincia dunque con 24,3... — Non si può negare che sia davvero « vn modo facile » e, didatticamente, opportuno nello studio delle progressioni, sebbene laborioso.

Questa sola e modesta « inuentione » aritmetica non basta a far qualificare per matematico il Lana come avvenne a qualche biografo, a meno che non si comprenda sotto la denominazione di Matematica, com'era l'uso nel Seicento, quella parte di fisica che maggiormente si valeva di procedimenti deduttivi e di calcoli, riservando il nome di Fisica alla parte più dedita, per allora, a osservazioni qualitative: elettricità, magnetismo...

S'è pure notato che i procedimenti infinitesimali già in uso nelle dimostrazioni di Galileo, non hanno buona accoglienza nella fisica del Lana, al quale si direbbe sconosciuto, p. es., Bonaventura Cavalieri con le sue applicazioni del principio degli indivisibili. Eppure, è notevole l'ammirazione del Lana per « la Matematica, senza la quale la parte operativa della Fisica sarebbe imperfettissima » com'egli dice nel Proemio del *Prodromo*, aggiungendo che « chi eserciterà acutamente l'ingegno nel combinare insieme varie parti della Fisica con quelle della Matematica, applicando i principij dell'una a quelli dell'altra, potrà ritrouare moltissime nuoue arti... producendo effetti marauigliosi; il che si deue attentamente auuertire da chi aspira alla gloria di cose nuoue, e straordinarie ». (*Prod.* 11).

E se l'effetto meraviglioso della nave aerea costituisce vero titolo di gloria scientifica, non si deve ciò soprattutto all'aver combinato il principio d'Archimede col teorema di raffronto tra volumi ed aree delle sfere?

Applicatore della matematica è ancora il P. Lana nell'ideare l'uso telemetrico dal cannocchiale, « cosa che — egli dice — da altri ch'io sappia non è stata osservata » (01),

(101) *Prodromo*: cap. VIII della sez. sui cannocchiali. Vi risolve il problema: data la distanza d'un oggetto osservato, valutarne le dimensioni, e viceversa. Aggiunge la descrizione d'una sorta di reticolo di cui dà le dimensioni (pag. 240 e fig.).

o nel far uso del microscopio (un occhio all'oculare e uno al compasso tenuto in mano) per misurare oggetti microscopici o per eseguire minuziose decomposizioni grafiche in parti proporzionali. (Ibidem).

Mentalità a struttura matematica rigorosa ci appare nell'interpretazione sua dei fatti. Così rettifica ad es., l'opinione d'un venerando suo confratello, autorevole se non altro per aver ideato il telescopio a riflessione:

« Il P. Zucchi stima che la ragione del comparire più grande l'oggetto, sia perche il cannocchiale lo faccia comparire più vicino; ma se ben si considera si dee più tosto argomentare al rovescio, e dire che l'oggetto rappresentato dal cannocchiale comparisca più vicino, perche lo fa comparire più grande, e distintamente; Poiche l'effetto proprio, e primario del cannocchiale è ingrandire l'oggetto con la refrazione de raggi.» (*Prod.* 196).

Se il *Prodromo*, per un solo dei suoi capitoletti, ha avuto fama non peritura, di gran lunga più importante dovea riuscire, nell'intenzion dell'autore, il vero, il grande trattato già in elaborazione (02) allorchè ne pubblicava il prodromo, e il cui titolo da *Arte maestra* com'era annunciato, si mutò in quello di *Magisterium Naturae et Artis*, ben intonato al senso della scienza del suo tempo (03).

Avrebbe dovuto svolgersi in dodici volumi; l'autore ne vide stampati due, né sappiamo se manoscritti o abbozzi ne sian rimasti oltre quelli su cui poté essere pubblicato il terzo

(102) A due anni innanzi la pubblicazione del *Prodromo* è da attribuire questo passo, nel 19° degli « experimenta » sul moto del pendolo: « Anno 1668 quo haec scribo accidit ut dum summa animi voluptate legerem experimenta ab Illustrissimis Academicis [sic] Florentinis in lucem edita invenerim... ». - *Magisterium*: II, 337.

(103) Non dissimile il titolo della principale opera del P. Schott, già cit. (9): *Magia universalis Naturae et Artis sive Recondita Naturalium et Artificialium rerum Scientia*. - La stessa accademia fondata dal Lana in Brescia si disse dei Filosotici della Natura e dell'Arte. - Per « arte » s'intende l'uso di strumenti che riproducano fenomeni naturali o li assoggettino ad esperienza o ne traggano utilità. Si veda anche il titolo del trattato IV più avanti cit. (107).

tomo, cinque anni dopo la sua morte (04). Complessivamente, quel che è stampato risulta di oltre 1600 pagine in-folio, arricchite da 56 tavole che riuniscono numerosissime incisioni in rame.

Qual fosse l'intenzione dell'Autore é ampiamente esposto nel Proemio del *Prodromo*: egli conosceva qualche trattato di fisica, e un nuovo ne voleva che fosse esente da errori di metodo che in quelli dovea lamentare: un trattato che, ispirandosi a una nuova linea sperimentale segnasse un decisivo passo avanti. Dopo pubblicato il *Prodromo* venne a conoscenza d'una analoga grande opera del confratello francese Onorato Fabry, venuto penitenziere in Roma, e ne trasse esempio (05).

Senza qui discutere la disamina degli errori dei tratta-

(104) Il terzo — pubblicato « ac sumptibus Josephi ab Oleo » — venne dedicato al principe Celestino Sfondrati abate del Monastero di S. Gallo, da « Gaudentius Robertus Carm. Congr. » in data « Parmae ex Museo Carmelitico, idibus novembris 1692 ». - Nel cod. ms. *La libreria di S. E. il N. U. Leopardo Martinengo* (Brescia, Bibl. Quer. - 10 B. I. 13) a pag. 13 è detto che del *Magisterium* i primi due tomi sono presso di noi comuni mentre è raro il terzo, impresso in Parma. - Non sembra dunque che fra i concittadini sia sopravvissuto un gran culto delle opere dell'illustre estinto.

(105) Aveva detto nel *Prodromo* (pag. 13), che « quella parte della Fisica, che tratta de principij delle cose sensibili, è stata maneggiata « assai bene da molti, e particolarmente da alcuni moderni, tra « quali il nostro P. Cabeo, e dopo lui il Cassendo; ma in essi si « si può desiderare maggior metodo, et vn induttione migliore di « maggior numero di esatte isperienze » Aveva avuto di certo sott'occhio, fin dal tempo del noviziato in Roma, il trattato di ben 1400 pagine in-folio ripartite in 4 tomi:

NICOLAI CABEI Ferrariensis S. J. ... - *Meteorologicorum Aristotelis Commentaria ... Quibus non solum meteorologica, tum ex antiquorum dictis tum maxime ex singularum rerum experimentis explicantur. Sed etiam universa fere experimentalis philosophia exponitur...* - Romae, Typis haeredum Francisci Corbelletti, 1646. — Opera di poi ristampata, postuma, con inversione di titolo che meglio addita l'universalità del contenuto: — *Philosophia universalis, sive... Meteorologicorum...* - Romae 1686, sumptibus Josephi Dondini.

E' poi dichiarato nella prefazione del *Magisterium* (t. I, col. 2^a): « Quamvis igitur in tam arduo negotio nullum haberem, cujus

tisti, svolta nel proemio del *Prodromo* (106), diamo un rapido sguardo all'opera.

Le forniscono materia tutte le scienze fisiche, con sconfinamenti verso la biologia, poco felici forse, ma naturali, poichè di passo in passo i mutamenti di stato e le trasformazioni chimiche portano alle fermentazioni, alle putrefazioni, alla generazione.

A un'ampia introduzione (tractatus I: De corpore in genere) e alla scienza del moto e delle macchine sparsa in due trattati (II: De motu locali, et impetu in genere; III De multiplici motus localis genere), fa seguito il multiforme trattato IV, il quale — sempre sotto il forzato aspetto di movimenti manifesti o supposti (107) — espone in 25 libri tale quantità e varietà di fenomeni da abbracciare quasi l'intero mondo fisico: tanto da non lasciarci desiderare né supporre, nei trattati rimasti in progetto, se non l'Ottica e l'Astronomia.

Comincia questo IV trattato con una riunione della propagazione della luce, del suono e degli odori, il che non deve apparirci strano data la necessità di comparare e discutere, per poi giungere, da un avvicinamento soggettivo delle tre classi di percezioni, alle nette distinzioni obbiettive, lecite alla scienza odierna. A questo primo libro « De motu penetrationis, seu permeationis per poros corporum » è naturale

« vestigijs insisterem... manibus tamen, ingenioque operi admotis
« supra memoratum Prodromum vix typis aedideram... quando forte
« Fortuna ad meas manus devenit P. Honorato Fabri omnigenae
« litteraturae viri, et sane ingeniosissimi opus totius Physicae in
« decem tractatus distributae ». - Qui si riferisce al trattato in 4
tomi, di 2169 pagine in-4°:

Physica, id est scientia rerum corporearum in decem Tractatus distributa. Auctore HONORATO FABRY S. J.... - Lugduni, sumptibus Laurentii Anisson, 1669-1671.

(106) Ne tratta il P. Rosa nel recentissimo studio cit. (5).

(107) Tract. IV: De variis naturalium corporum motibus tum manifestis tum occultis, ex quibus naturae opera dependent, et quibus mediantibus ars naturam ipsam aemulatur. - Questo trattato occupa interamente i tomi II e III.

che segua « *De motu transpirationis per poros corporum* (08). Altro strano aggregato di argomenti è nel terzo: « *De motu partium internarum cuiuslibet corporis* » e — se vi si passa da qualità elastiche dei corpi al fatto che « *virga ferrea nulla « virtute magnetica imbuta, si longo tempore steterit in situ « erecto... »* finisce per magnetizzarsi — vi si vede il processo di logica induzione che porta a riconoscere in intime proprietà molecolari la causa di svariati effetti esteriori.

A voler rintracciare quella che è la via oggi in uso nei trattati, cercheremmo la statica dei gas, in parte in « *De compressione et pressione corporum* » (lib. 5°), e, per ciò che riguarda pressione atmosferica, nel successivo (09). — L'elasticità, e poi la propagazione ondulatoria del moto e l'acustica, costituiscono argomenti logicamente susseguentisi (10). — Noi che abbiamo il vezzo di riunire disparatissimi fenomeni sotto il solo aggettivo di termici, dobbiamo qui cercarli un po' sparsi: le dilatazioni che han luogo al variar di temperatura o nel congelamento, sono in « *De motu rarefactionis et condensationis* » (lib. 8°), ma poi le distillazioni sono sotto lo strano titolo « *De motu quo diversa corpora vel eorum particulae facile aut difficile inter se miscentur* » (lib. 12°); e poi via via, attraverso i supposti moti di assimilazione, eccitazione, corruzione e putrefazione, precipitazione, dissoluzione, volatilizzazione (« *ubi etiam de alcali et acido* »), si passa in rassegna tutto quanto si conosceva dei mutamenti della materia (lib. 14°... 21°). — Non mancano elettricità e magnetismo, pur essi riguardati come manifestazione d'oc-

(108) Se n'è già accennato (58).

(109) E' il lib. 6° già cit. (54) e contenente anche spunti di meteorologia.

(110) Lib. 7°: *De tensione et motu quo corpora tensa se reducunt* — Lib. 9°: *De tremore corporum*. — Lib. 10° *De sono*. — Questi ultimi sono continuamente appoggiati all'opera del Bartoli, col quale autore il carteggio in proposito dev'esser stato assai attivo, a giudicare dal pochissimo che ne è rimasto. Specialmente sull'eco è notevole, fra le lettere cit. (18) quella del 28 ag. 1677.

culti moti. La gravità, infine, raccogliendo molto del già detto nella meccanica del II e del III trattato, costituisce conclusione del quarto e chiude quanto v'è di édito dell'opera grandiosa.

Ma più assai che la quantità degli argomenti, dà valore a quest'opera il metodo. E' in esso che ci appare un lodevole tentativo di collegare il nuovo indirizzo sperimentale con quanto di buono poteva aver insegnato la scolastica.

Scolastica è la veste, la ripartizione; ma il Lana rifugge da ragionamenti fondati su assiomi, e come errore primo aveva segnalato nel proemio al *Prodromo* quello di alcuni che « confondono il modo di procedere astratto proprio della Metafisica, con la scienza delle cose sensibili. Questi con otiose speculazioni fermandosi nel centro di alcun principio vniversale, come ragnatelli v'incominciano a lauorare intorno vna tela con sottilissimi fili di acuti argomenti; che riesce ben sì mirabile, ma suiscerato che sia l'ingegno in simili orditure, se contro di esse viene vna mosca di vn'ispe-rienza, che le sia contraria, ecco distrutta tutta quella operosissima tessitura » (*Prod.*: pag. 3).

Sperimentale dev'esser dunque la basè; perciò

« loco Axiomatum, Definitionum, & Petitionum — egli avverte — singulis libris praemittimus magnum experimentorum, & observationum numerum, quae spectant ad propositam materiam, & quae ut verissima supponere possum, cum pleraque a me ipso facta fuerint semel atque iterum quantum fieri potuit accurate... ». (11)

Troviamo difatti quasi ognuno dei 36 libri di tutto il *Magisterium* diviso in tre capitoli, il primo dei quali raggruppa forse eccessiva copia di esperimenti e osservazioni, che valgono quali postulati alla teoria ripartita in proposizioni nel secondo capitolo; viene terzo un complesso di « artificia » coi quali, secondo una frase che più volte ricorre, l'arte imita la natura; infine non manca quasi mai, giusta il proposito del Proemio del *Prodromo*, un « catalogus experimentorum quae desiderantur ».

(111) *Magisterium*: col. 4^a e 5^a della Prefaz., nel t. I.

Noi possiamo trovare troppo rigida questa tripartizione: a poche e ben scelte esperienze che stanno come postulati sperimentali e fanno indurre un'ipotesi, vorremmo veder susseguire prontamente l'ipotesi stessa quale nuovo postulato di più ampia portata, e poi le deduzioni logiche o teoremi che ne provengono, col sèguito immediato delle altre esperienze che ne danno verifica (ideale teoretico raramente conseguito pur nei moderni trattati); però non possiamo a meno di ammirare il coordinamento che, innalzando il valore dell'esperienza, ci fa sentire un trattatista di prim'ordine nella transizione fra Scolastica e Scuola sperimentale. Ed è stato per dare un'idea del metodo di trattazione, che le indicazioni dei passi sono state date, in quanto precede, con ampie determinazioni del trattato, del libro e di quello fra i tre soliti capitoli da cui sono state tolte. E se la precedente esposizione ha proprio il difetto di attenersi un po' troppo alla superficie, alle intitolazioni, valga essa a determinare altri a una maggior penetrazione.

Si stacca dall'uniformità del metodo qualcuno dei libri di argomento cinematico e dinamico del I tomo; e fra i 25 libri del 4° trattato ha particolare ampiezza e più di tre capitoli il libro sul magnetismo: argomento sul quale vedemmo quanto contributo d'esperienze portasse il nostro stesso autore (12). Vi distingue 56 «experimenta et «observationes» (cap. 1) «quae pertinent in genere ad naturam «magnetis, tum etiam ad primam eius proprietatem attractivam vel «repulsivam et ad vim communicativam», altri 10 (cap. 2) «spectantia vim directivam magnetis, et magneticorum ad polos magneticis, «et ad polos mundi», e finalmente altri 10 (cap. 3) «quae spectant «ad magneticas inclinationes» e 17 (cap. 4) «quae spectant declinationes magneticas». Dopo questi 178 esperimenti viene, com'è da attendere (cap. 5) «De natura magnetis et eius viribus doctrina in «[38] propositiones digesta». Qui il discorso — dopo essere stato particolarmente critico, obbiettando «non satis cohaerere cum experimentis» l'ipotesi cartesiana dei «corpuscula striata et in spiras ad

(112) *Magisterium*: t. III, liber. 23: «De motionibus magneticis.» Occupa ben 202 pagine. - Rivedi intorno a nota (62).

« modum cochlearum contortas ab utroque coelesti polo in terram » defluenti, o quella gassendista esplicante l'attrazione « per uncinulos » (prop. 17^a e 16^a) — si svolge (dalla 19^a in poi) sur un'ipotesi di cui l'autore si immedesima concordemente al P. Millet: ipotesi secondo la quale uno spirito o effluvio scorre « ab uno polo ad alium per « poros, seu canaliculos magnetis axi parallelos ». Una figura esplicativa (tav. 4, fig. 10) sembra adombrare qualcosa di quanto, un secolo e mezzo di poi, diverrà le linee di forza del Faraday. — Degli artifici del successivo cap. 6^o s'è già detto, per quanto v'è di originale.

L'opera intiera attende ancora una degna analisi; ricerche in proposito potranno esser coronate, chi sa, dal ritrovare inediti frammenti e, se non altro, ulteriori notizie che colmino le troppe lacune della biografia.

L'ideazione della nave aerea, geniale qual essa è, già bastantemente ha colpito l'attenzione di poeti e di scienziati, e dopo e prima che le ascensioni aeronautiche divenissero un fatto. Ma anche un trattato come il *Magisterium* non va dimenticato. La nave « che camini sopra l'aria » non nacque dal nulla nella mente del Lana: abbiamo nominato lo Schott e il Mendoga; ma nessuno contrasterà che tra i successivi passi in una stessa direzione, quello del Lana sia stato il più saliente. Così, nella storia dei metodici trattati della scienza fisica — storia non oziosa poiché i buoni trattati formano il terreno, può dirsi, in cui germinano scoperte e invenzioni — è probabile che, ad onta di vari errori e dell'incompiutezza, la grandiosa compilazione del fisico bresciano venga riconosciuta superiore alle precedenti del Cabeo e del Gassend, com'egli si proponeva, e di molto innanzi sulla via in cui verrà di poi riconosciuta la posteriore opera di Pietro Muschoenbroek quale primo vero trattato di fisica.

Non per vana ricerca di una inafferrabile priorità, inevitabilmente distribuita fra vari pionieri susseguitisi, ma per colmare una lacuna storica e per debito di giustizia al Figlio illustre che Brescia commemora e che Italia vanta pur ignorandone parzialmente meriti e vita, parta da questo Ateneo

l'augurio che l'opera di Francesco Lana, più amorosamente studiata che per l'innanzi e debitamente collocata nel tempo suo, venga proclamata il primo trattato generale di fisica che l'Italia abbia avuto.
