



... **C** Ravissimo sopra ogni altro è l'errore di quelli che deviano totalmente dal fine della scienza, studiando alcuni per una sola inquieta curiosità, altri per sol diletto e passatempo, chi per fine d'acquistarsi nome ed onore; chi per procacciarsi ricchezze; e chi per restar vincitore nelle contese de' Letterati, essendo pochissimi quelli che s'impieghino nelle lettere per esercitar il lume dell' intelletto ottenuto da Dio a fine di giovare al genere umano, come se chi cerca la scienza andasse in traccia di un agiato letto, in cui possa riposar l'ingegno inquieto ed ansioso; o verovero di portico ameno, in cui passeggiare per trattenimento; o una torre sublime, da cui la mente ambiziosa possa mirare, e dispregiare l'altrui sapere; o una rocca inespugnabile per combattere nelle dispute, o finalmente una ricca bottega per mercantare. *Lana. Prodromo Pag. 7.*

# A chi legge.

5

**L**E macchine che alcuni intraprendenti Fisici Francesi hanno fatte recentemente salir per l'aria col mezzo di corpi specificamente più leggeri dell'aria stessa, oltre aver per ogni parte eccitata l'attenzione degli scienziati, sono anche divenute l'oggetto della popolar meraviglia dappoichè si è veduto gli uomini medesimi lasciarsi da quelle innocuamente trasportare per ampissimi spazj dell'atmosfera. A così nuovo ed ambizioso spettacolo si sono lusingati gli umani desiderj, ed hanno determinate le menti a riflettere sopra la possibilità e sopra i mezzi di perfezionar quelle macchine col renderle capaci di qualsivoglia direzione ad arbitrio dell'uomo; e così stabilire una forma di navigazione nel seno dell'aria al modo di quella che vedesi stabilita sulla superficie delle acque.

In tanto, fra il bollore delle fantasie e la gara degl'ingegni e la generalità dei discorsi nati su questo proposito si rammemorano e si mettono in campo tutti i ritrovati che dalla più rimota antichità fino a' nostri tempi supponesi essere stati fatti dagli uomini per trasferirsi nell'aria. Di questi varj pensamenti e ritrovati però niuno ve ne ha che occupi tanto l'utile considerazione dei dotti, ed il vano cicalare delle assemblee, quanto la celebre Barca del Padre Lana, come quella in cui si pretende riconoscere troppo grande conformità colla presente intrapresa dei Fisici Francesi.

Di fatti fino dal 1670., vale a dire più di un secolo fa, il Padre Francesco Lana, Bresciano, della soppressa Compagnia di Gesù, propose in un suo Libro italiano il modo di sostenersi e di navigare per l'aria col mezzo di un corpo renduto specificamente più leggero dell'aria medesima. (1)

(1) L'Opera Italiana nella quale il P. Lana propose per la prima volta questa sua macchina, fu stampata in Brescia l'anno 1670:

Ma le opere di questo Autore o giacciono da gran tempo sepolte nella polvere delle librerie italiane, o sono state in lontani paesi trasportate. Quindi è che pochi, fra coloro che parlano di quell'ardita sua invenzione, ne hanno una compiuta idea; molti ripetono inesattamente quel che odono dire; e la maggior parte esaggera o corrompe ciò che va di bocca in bocca girando per tradizione.

Altronde, siccome l'ammirazione e l'invidia sogliono essere frequenti volte compagne; così accade che pa-

ed è intitolata = *Prodromo, ovvero saggio di alcune invenzioni nuove premesso all'Arte Maestra.* = Essa era destinata a precorrere un'altra più vasta che poi fu scritta dall'Autore in Latino, e che divisa in tre tomi fu parimenti stampata in Brescia l'anno 1684 e legg. col titolo = *Magisterium Naturæ & Artis &c.* = Anche in questa seconda Opera l'Autore parla della macchina stessa, e ne conferma la Teoria. Il Tiraboschi nel Tomo VIII. della sua Storia così parla del P. Lana = „ Le nuove sperienze da esso fatte in molte parti della Fisica, e le ingegnose invenzioni di molte macchine da lui ideate fecero accogliere con plauso quest'Opera anche oltre monti: si possono vedere gli onorevoli estratti che se ne diedero nel *Journal des sçavans* (an. 1685) ove si dice che il P. Lana è stato il primo a tentar di ridurre a principj certi e costanti tutte le quistioni della Fisica, e si lodan molto alcune sue sperienze e alcune invenzioni. Con somiglianti sentimenti di lode ne parlano i compilatori degli atti di Lipsia (an. 1685. 1688.) e ne riferiscono singolarmente una macchina da lui trovata per estinguere gl'incendj e uno specchio ustorio di nuova invenzione“. Sarebbe da desiderarsi che il Tiraboschi avesse potuto raccogliere e stendere più copiose e particolari notizie intorno agli scritti ed alla persona del P. Lana, trattandosi di un Autore non punto volgare nella sua classe, e che oltre la molteplicità delle curiose invenzioni da lui proposte nelle due Opere accennate, dà poi a vedere nella Prefazione al suo *Prodromo* tanta originalità, giustezza e sagacità d'ingegno relativamente al metodo dello studiare e perfezionare le scienze fisiche, che potrebbe nel suo genere meritarsi almeno una parte di quelle lodi, che, per riguardo alla universalità delle scienze, si danno a Bacone da Verulamio. Fa poi meraviglia come lo stesso Tiraboschi non abbia detto nulla della celebre Barca, se non altro per la singolarità dell'idea: e giova credere ch'egli non l'avrebbe preterita se avesse potuto indovinare che, sì pochi anni dopo la pubblicazione della sua storia, si farebbero eseguite delle macchine tanto simili a quella e fondate sulli stessi principj.

recchi, esaltando la pretesa conformità dell' antica macchina proposta in Italia colle moderne in Francia eseguite, si lusingano di togliere a queste seconde il merito dell' originalità: e parecchi altri per lo contrario argomentansi di accrescere la gloria della recente intrapresa col deprimer l' antico progetto, accusandolo di falsità ne' suoi dati, e perciò d' impossibile esecuzione.

In tali circostanze pertanto, affinchè il pubblico possa essere più generalmente informato di ciò che concerne la Barca del Padre Lana, ed abbia luogo di parlarne con maggior fondamento, si è giudicato cosa opportuna di staccare dall' Opera Italiana di questo autore l' articolo pertinente alla macchina di cui si tratta; di accompagnarlo di poche note che tendono ad illustrarlo, e di renderlo comune, stampandolo nel breve foglio presente. Così passando comodamente questo articolo sotto gli occhi di tutti, potrà ciascuno vedervi nella loro integrità le idee dell' autore, e decidere quali essenziali conformità o differenze di principj, e di meccanismo si possano giustamente riconoscere fra la macchina da lui proposta, e quelle che ora si veggono eseguite con universale sorpresa.

Giova credere che alla lettura di questo articolo gli uomini di buon senso e disappassionati troveranno egualmente vere queste due proposizioni. Primo: che i fisici Francesi nel meriggio della scienza naturale, in mezzo a fomiti ed ajuti grandissimi per aumentarla, fra il concorso e il condensamento generale delle osservazioni e delle sperienze, fra le scoperte luminose di nuovi corpi e di nuove proprietà, e fra l' entusiasmo di una Nazione liberalissima di premj, e d' onore, hanno pur ora ottenuta la gloria d' avere i primi costruite delle macchine, le quali per mezzo di corpi specificamente più leggeri dell' aria, trasportano se medesime e gli uomini per le regioni del cielo. Secondo: che un povero solitario Italiano, appena sull' albeggiare della buona fisica fra le minacce de' Paripatetici e le illusioni de' Cartesiani, fra i timori della persecuzione e della derisione, fra

la comune angustia di poche e imperfette nozioni, e senza copia e senza esattezza di stromenti, ebbe il primo, già corre più d' un secolo, l'ardimento d'immaginare, e proporre pubblicamente una macchina, la quale parimenti per mezzo d' un corpo specificamente più leggero dell'aria, servisse all' uomo di nave onde trasferirsi e diriggersi a suo grado in tutte le parti dell'atmosfera.

Così, senza necessità che queste due proposizioni abbiano la menoma relazione fra loro, saranno serbati i diritti de' Francesi e degl' Italiani nel merito d' una intrapresa della stessa natura. Si concederanno le debite lodi agli autori delle rispettive nazioni; e si giudicheranno egualmente nobili i tentamenti fatti dall' una parte e dall' altra, qualunque sia per essere l' esito loro, e i vantaggi che se ne possono trarre per la vera felicità del genere umano.



# CAPO SESTO

## DEL PRODROMO

*all' Arte Maestra*

DEL P. FRANCESCO LANA

BRESCIANO

Della soppressa Compagnia di Gesù

*Stampato in Brescia l'anno 1670.*

**N**ON si è fermato nelle precedenti invenzioni l'ardire, e curiosità dell'intelletto umano; ma in oltre ha cercato come gli uomini possano anch'essi à guisa di uccelli volare per l'aria; e non è forse favoloso ciò, che di Dedalo, e de' Iccaro si racconta: Imperciocchè narrafi per cosa certa, che un tale, di cui non sovviemi il nome, a tempi nostri con simile artificio, passò volando dall'una all'altra parte del lago di Perugia: benchè poi volendosi posare in terra si lasciò cadere con troppo impeto, e precipitò a costo della sua vita (1). Niuno però mai hà stimato possibile il fabbricare una nave, che scorra per l'aria, come se fosse sostenuta dall'acque; imperocchè hanno giudicato non poterfi far machina più leggiera dell'aria stessa, il chè è necessario acciò possa seguire l'effetto desiderato.

Ora io che sempre ebbi genio di ritrovare invenzioni di cose le più difficili, dopo lungo studio sopra di ciò, stimo avere ottenuto l'intento di fare una machina più

(1) Non perchè sia cosa di molta importanza, ma per render giustizia al vero, si osservi che l'Autore non tratta di favoloso questo fatto come altri ha recentemente asserito ch' ci faccia.

leggiera in specie dell' aria sì, che non solo essa con la propria leggerezza stia sollevata in aria, ma possa portare sopra di se uomini, e qualsivoglia altro peso; nè credo d'ingannarmi, essendocchè dimostro il tutto con isperienze certe, e con una infallibile dimostrazione del libro undecimo di Euclide, ricevuta per tale da tutti li matematici. Farò dunque prima alcune supposizioni, dalle quali poscia dedurrò il modo pratico di fabbricare questa nave, la quale se non meriterà come quella di Argo, d'esser posta trà le Stelle, salirà almeno verso di esse da se medesima.

Suppongo in primo luogo, che l'aria abbia il suo peso, a cagione dei vapori, ed esalazioni che all' altezza di molte miglia si sollevano dalla terra, e dall' acque, e circondano tutto il nostro globo terraqueo (2); e ciò non mi sarà negato da filosofi, che sono leggiermente versati nelle isperienze; poichè è facile il farne la prova, con cavare se non tutta almeno parte dell' aria, che sia in un vaso di vetro: il quale pesato prima, e dopo che n'è stata cavata l'aria si ritroverà notabilmente diminuito di peso. Quanto poi sia il peso dell' aria io l'ho ritrovato in questa maniera. Ho preso un gran vaso di vetro, il di cui collo si poteva chiudere, ed aprire con una chiavetta: e tenendolo apertò l'ho riscaldato al fuoco tanto, che rarefacendosi l'aria, ne uscì la maggior parte: poi subito lo chiusi sì, che non potesse rientrarvi, e lo pesai; ciò fatto sommersi il collo nell' acqua, restando tutto il vaso sopra l'acqua istessa, ed aprendolo si alzò l'acqua nel vaso, e ne riempì la maggior parte:

(2) Sebbene quì l'Autore non sembri attribuire all' aria una sua propria gravità, nondimeno relativamente al suo proposito sussiste la teoria per il peso de' corpi eterogenei ch' ei suppone mescolati all' aria. La dottrina della gravità dell' aria fondata sopra le sperienze degl' Italiani, e massimamente del Torricelli, non era ancora per avventura abbastanza promulgata ed accertata nel tempo e nel luogo in cui l'Autore scriveva. Egli non ostante. sedici anni dipoi mostrò di riconoscerla così esprimendosi = *Supponimus primo aerem hunc qui globo terraqueo circumfunditur habere propriam gravitatem* = Magist. Nat. & Art. Tom. 2. Artifi. 46.

l'aprij di nuovo, e ne feci uscir l'acqua quale pesai, e ne misurai la mole, e quantità; Dal che inferisco che altre tanta quantità d'aria era uscita dal vaso, quanta era la quantità dell'acqua, che vi era entrata per riempire la parte abbandonata dall'aria; Pesai di nuovo il vaso prima ben rasciugato dall'acqua, e ritrovai che pesava un oncia più mentre era pieno d'aria di quello pesasse, quando n'era uscita gran parte. Si che quello di più, che pesava era una quantità di aria uguale in mole all'acqua, che vi entrò in suo luogo: L'acqua pesava 640. oncie, onde concludo che il peso dell'aria paragonato a quello dell'acqua, è come 1. a 640. cioè a dire se l'acqua, che riempie un vaso pesa 640. oncie, l'aria che riempie il medesimo vaso pesa un oncia.

Suppongono secondo che un piede cubico di acqua, cioè l'acqua che può stare in un vaso quadro, largo un piede, ed altrettanto lungo, ed alto, pesi 80. libbre cioè oncie 960. conforme all'ispeienza del Villalpando, che è quasi del tutto conforme alla mia: Imperciocchè ritrovai che quell'acqua la quale pesava 640. oncie era poco meno di due terzi di un piede cubico. Dal che viene in necessaria conseguenza, che se due terzi di un piede di aria pesa un oncia, un piede intiero peserà un oncia e mezza (3).

Terzo, suppongo che ogni gran vaso si possa votare da tutta, o almeno quasi tutta l'aria (4); e ciò dimostrerò farsi in varij modi nell'opera dell'arte maestra,

(3) Inopportuna è l'opposizione fatta all'Autore che un piede cubico d'aria pesi meno di quello ch'egli qui asserisce. Non perciò sono meno giusti i suoi principj o meno applicabili alla esecuzione della sua macchina. Non accade che cambiare le proporzioni a misura del nuovo supposto. Egli stesso lo ha detto prevenendo l'obbiezione = *Supponimus primo aerem hunc qui globo terraqueo circumfunditur habere propriam gravitatem ..... primum enim refert utrum major aut minor ratio illa statuatur* = Magist. Nat. & Art. Tom. 2. Artif. 46.

(4) Qui l'Autore non suppone necessario alla sua esperienza un vuoto perfetto. E' dunque vano l'opporgli che il globo non potrebbe mai vuotarsi d'aria.

come spiegarò a suo luogo; Intanto acciò tal uno non stimi, che sia una vana promessa, ne insegnerò quì uno de' più facili.

Pigliasi qualsivoglia gran vaso, che sia tondo, ed abbia un collo, (*Figura terza*) o al collo sia connessa una canna di rame, o di latta lunga almeno 47. palmi Romani moderni, conforme alla misura che è registrata verso il fine di questo libro, nel trattato de cannocchiali; ed essendo più lunga l'effetto farà più sicuro; vicino al vaso A. sia una chiavetta B. che chiuda per tal modo il vaso, che non vi possa entrare aria: si riempia di acqua tutto il vaso con tutta la canna; poi chiusa la canna nella parte estrema C. si rivolti il vaso sì, che stia nella parte di sopra, e la parte estrema C. della canna, si sommerga dentro all'acqua; e mentre è immersa nell'acqua si apra, acciò esca l'acqua dal vaso, la quale uscirà tutta, restando piena la canna sino all'altezza di palmi 46. minuti 26. e tutto il rimanente di sopra sarà voto, non potendo entrar aria per alcuna parte; allora si chiuda il collo del vaso con la chiavetta B. e si avrà il vaso voto; che se alcuno non la crede lo pesi, e ritroverà, che quanti piedi cubici d'acqua sono usciti da esso, altre, e tante oncie, e mezze oncie di meno peserà di quello pesava prima, quando era pieno di aria; il chè basta per il mio intento, non volendo quì disputare, se resti voto d'ogni sorte di corpo; del che discorrerò a suo luogo difendendo, che non può esser vacuo, ed insieme mostrando, che non vi resta corpo, il quale sia di alcun peso.

Quarto, suppongo esser vere, ed infallibili le dimostrazioni del libro 11. e 12. di Euclide, ricevute da tutti i filosofi, e matematici, ed evidenti per manifesta esperienza; nelle quali si prova, che la superficie delle palle, o sfere, cresce in ragione duplicata delli loro diametri, dove che la solidità cresce in ragione triplicata delli medesimi diametri: Ed acciò questo si possa intendere da tutti: si deve sapere che allora la ragione, o proporzione è duplicata, quando si pigliano tre numeri in

11

tal modo, che il terzo contenga il secondo tante volte, quante il secondo contiene il primo, come nell' esempio qui posto

1.	2.	4.
1.	3.	9.
1.	4.	16.

dove il terzo numero 4. contiene, il 2.<sup>o</sup> numero 2. tante volte quante il due contiene l'uno, cioè due volte; e similmente, il terzo numero 9. contiene il secondo 3. tante volte, quante il tre contiene l'uno, cioè tre volte ec.

Allora poi la proporzione è triplicata, quando si pigliano quattro numeri in modo tale, che il 4.<sup>o</sup> contenga tante volte il 3.<sup>o</sup> quante questo contiene il 2.<sup>o</sup> ed il terzo contenga tante volte il 2.<sup>o</sup> quante questo contiene il primo, come si vede in questo altro esempio.

1.	3.	9.	27.
1.	4.	16.	64.

Dimostra dunque Euclide che la superficie delle palle, o sfere cresce in proporzione duplicata delli diametri, cioè se pigliaremo due palle, una delle quali sia di diametro grossa il doppio dell'altra, per esempio una di un palmo di diametro, l'altra di due; la superficie della palla di due palmi farà quattro volte più grande della superficie della palla di un palmo; e che tutto il corpo, o solidità della palla di due palmi crescendo in proporzione triplicata farà otto volte più grande, e per conseguenza otto volte più pesante della palla di un palmo di diametro; sicchè la superficie della maggiore alla superficie della minore farà come 4. a 1. e la solidità farà come 8. a 1. La quale verità oltre la dimostrazione speculativa si può vedere in pratica, pesando l'acqua che empie una palla di un palmo di diametro, e quella che empie un'altra palla di due palmi: con il chè avremo la proporzione triplicata della solidità: la

proporzione poi duplicata della superficie la ritrovaremo, misurando la superficie delle medesime palle, o vasi: Dove di passaggio avverto una regola utile all' economia, e sparmio nella spesa de' materiali, volendo fare botti per tener vino, sacchi, o altri vasi necessarj: cioè che facendo una sola botte con quei legnami con i quali se ne farebbero due, quella botte sola terrà in se il doppio di vino di quello, che farebbero tutte due le botti; così anche, se la medesima tela, che forma due sacchi si unirà insieme facendone un sacco solo, questo solo sacco terrà il doppio più grano di quello, che tenevano li due sacchi.

Quinto, suppongo con tutti i filosofi, che quando un corpo è più leggiero in specie, com' essi parlano, di un altro, il più leggiero ascende nell' altro più greve, se il più greve sia corpo liquido; come una palla di legno, ascende sopra l' acqua, e galleggia perchè è più leggiera in specie dell' acqua; così anche una palla di vetro ripiena di aria galleggia sopra l' acqua perchè se bene il vetro è più greve dell' acqua, tutto il corpo però della palla pigliando il vetro insieme con l' aria è più leggiero di quello, che sia altrettanto corpo di acqua: che questo è l' essere più leggiero in specie.

Presupposte queste cose, certo è che se noi potessimo fare un vaso di vetro, o d' altra materia, il quale pesasse meno dell' aria, che vi stà dentro, e poi ne cavassimo tutta l' aria, nel modo insegnato di sopra; questo vaso resterebbe più leggiero in specie dell' aria medesima; sicchè per il quinto supposto galleggerebbe sopra l' aria, ed andrebbe in alto. Per esempio, se potessimo fare un vaso di vetro, che tenesse un piede di acqua, cioè ottanta libbre, e fosse tanto sottile, che pesasse meno di un oncia, e mezza; cavata che ne fosse l' aria, la quale per la prima, e seconda supposizione peserebbe un oncia, e mezza, esso vaso resterebbe più leggiero dell' aria medesima, ed ascenderebbe sopra etla sostenuto in aria dalla propria leggerezza. Questo vaso avvengna che capace di un piede di acqua, nulladimeno così sottile, che

pesi meno di un oncia, e mezza non si può fare ne di vetro, ne di altra materia sicchè resti sodo, e consistente; ma se noi faremo un vaso molto più grande con il doppio di vetro avremo un vaso, che terrà quattro volte più d'acqua, cioè quattro piedi, e per conseguenza sei oncie di aria; effendocchè per il quarto supposto la capacità del vaso cresce al doppio più della superficie; onde chi facesse un vaso capace di quattro piedi di aria, e che pesasse meno di sei oncie, cavatene le sei oncie di aria, farebbe più leggiero dell'aria: ed il fare questo secondo vaso certo è al doppio meno difficile che fare il primo. Ma perchè ancor questo secondo non è forse fattibile tanto leggiero, che sia meno di sei oncie, e sia capace di quattro piedi di aria, se ne faccia un altro maggiore, il quale sia al doppio capace del secondo, cioè di otto piedi, e per conseguenza di 12. oncie di aria, il quale pesi meno di dodici oncie; ed il fare questo terzo vaso farà più facile che il secondo. In somma 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: onde arriveremo ad una tale grandezza, che ancorchè sia fatto di materia soda, e pesante: il peso però dell'aria, che conterrà in se, farà maggiore del peso della materia, che compone la superficie di esso vaso; perchè come si è detto la capacità, e grandezza cresce al doppio della superficie.

Vediamo ora di quale determinata grandezza si possa fare un vaso di rame condotto sottile sì, ma non tanto che sia difficile il farlo, e poniamo che la sottigliezza del rame sia tale, che una lastra di esso larga, e lunga un piede pesi tre oncie, il chè non è cosa difficile. Faremo dunque con questo rame tirato alla detta sottigliezza un vaso tondo il diametro, o grossezza del quale sia di 14. piedi: dico che questo vaso peserà meno di quello che pesi l'aria che vi sta dentro; sicchè cavarane fuori l'aria, e restando il vaso più leggiero di egual mole di aria necessariamente ascenderà da se stesso sopra

l'aria. Per dimostrarlo mi servo delle regole infallibili che dà Archimede per misurare una sfera; dice dunque, ed è dimostrazione ricevuta da tutti, che la proporzione del diametro alla circonferenza di un circolo, e come 7. a 22. poco meno; cioè se il diametro è sette piedi, la circonferenza, ed il giro farà 22. piedi; sicchè ponendo il nostro vaso di 14. piedi di diametro la circonferenza farà di 44. perchè come 7. a 22. così è 14. a 44. Per vedere poi di quanti piedi quadri farà tutta la superficie del vaso tondo, insegna che si deve moltiplicare esso diametro per la circonferenza; sicchè moltiplicheremo 14. per 44. ed avremo la superficie di questo vaso tondo, che saranno 616. piedi quadri di lastra di rame, ciascuno de' quali abbiamo posto che pesi tre oncie, sicchè moltiplicando 616. per 3. avremo 1848. oncie; che è il peso di tutto il rame con il quale è fabbricata la palla, cioè libbre 154. Vediamo ora se l'aria che si contiene in questo vaso pesi più di 154. libbre poichè se così è, cavatane l'aria resterà il vaso più leggiero di lei: e quanto farà più leggiero della medesima, altrettanto peso potrà alzare seco, e sollevarlo in aria. Per veder il peso dell'aria, che vi sta dentro, bisogna vedere quanti piedi cubici di aria contenga, ciascuno de' quali abbiamo mostrato che pesa un oncia, e mezza. Perciò fare insegna di nuovo Archimede, che bisogna moltiplicare il semidiametro, che farà piedi 7. per la terza parte della superficie che farà 205. e un terzo, il che fatto, avremo la capacità del vaso, che farà piedi 1437, e un terzo, e perchè ogni piede di aria pesa un oncia, e mezza, farà il peso di tutta l'aria contenuta nel vaso oncie 2155. e due terzi, cioè libbre 179. oncie 7. e due terzi. Avendo dunque veduto che il rame, di cui è formato il vaso pesa solo 154. libbre, resta il vaso più leggiero dell'aria 25. libbre oncie 7. e due terzi, come avevo proposto di dimostrare; sicchè cavata fuori quest'aria, non solo salirà sopra l'aria, ma potrà tirar seco in alto un peso di 25. libbre, e oncie 7. e due terzi.

Ma acciò che possa alzar maggior peso, e sollevare

uomini in aria pigliaremo il doppio di rame, cioè piedi 1232. che sono libbre di rame 308. con il qual rame duplicato potremo fabbricare un vaso, non solo al doppio più capace, ma più capace quattro volte del primo, per la ragione più volte replicata della quarta supposizione; e per conseguenza l'aria, che si conterrà in detto vaso farà libbre 708. oncie 4. e due terzi, sicchè cavata quest'aria dal vaso, questo resterà 410. libbre, ed oncie 4. e due terzi, più leggiero di altrettant'aria, e per conseguenza potrà sollevare tre uomini, o due almeno; ancorchè pesino più di otto pesi per uno.

Si vede dunque manifestamente, che quanto più grande si farà la palla, o vaso si potrà anche adoperare l'altra di rame, o di latta più grossa, e soda (5); Imperciocchè se bene crescerà il peso di esso, crescerà però sempre più la capacità del medesimo vaso, e per conseguenza il peso dell'aria; onde potrà sempre alzare in aria maggior peso.

Da ciò si raccoglie facilmente, come si possa formare una machina: (*Figura quarta*) la quale a guisa di nave camini per aria; Si facciano quattro palle ciascuna delle quali sia atta ad alzare due, o tre uomini, come si è detto poco avanti; le quali si votino dall'aria nel modo sopra mostrato, e siano le palle, o vasi A. B. C. D. Queste si connettano insieme con quattro legni, come si vede nella figura, si formi poi una machina di legno E. F. simile ad una barca, con il suo albero, vele, e remi: e con quattro funi eguali si leghi alle quattro palle, dopo che si farà cavata fuori l'aria, tenendole legate a terra acciò non sfuggano, e si sollevino prima, che siano entrati gli uomini nella machina; allora si sciolgano le funi rallentandole tutte nel medesimo tempo: così la barca si solleverà sopra l'aria. e porterà seco molti uomini più, o meno conforme la grandezza

(5) L'Autore previene quì l'obbiezione che vanamente gli si doveva fare contro cento tredici anni dopo la pubblicazione del suo libro; cioè che il rame della grossezza ch' egli assegna non reggerebbe alla pressione dell'atmosfera.

delle pale; i quali potranno servirsi delle vele, e de' remi a suo piacere per andare velocissimamente in ogni luogo sino sopra alle montagne più alte.

Ma mentre riferisco queita cosa (6), rido trà me stesso parendomi che sia una favola non meno incredibile, e strana di quelle, che uscirono dalla volontariamente pazzia fantasia del lepidissimo capo di Luciano; e pure dall' altro canto conosco chiaramente di non avere errato nelle mie prove, particolarmente avendole conferite a molte persone intendenti, e savie; le quali non hanno saputo ritrovare errore nel mio discorso; ed hanno solo desiderato di poter vedere la prova in una palla, che da se stessa salisse in aria; quale avrei fatta volentieri prima di pubblicare questa mia invenzione, se la povertà religiosa che professo mi avesse permesso lo spendere un centinajo di ducati, che farebbero d'avantaggio per soddisfare a sì dilettevole curiosità (7): onde prego i lettori

(6) Questo passo dell' Autore può servire di un raro testimonio ed esempio di modestia a quelli che parlano delle proprie opere ed invenzioni.

(7) Malgrado le insinuazioni qui fatte dall' Autore sembra che la macchina da lui proposta non sia mai stata eseguita; poichè sedici anni dipoi, cioè nel 1686 la propone come da farli nel Tomo II. del Magist. Nat. & Art. Probabilmente egli non potè mai disporre dei cento ducati di cui qui parla; altronde il numero di quelli che attendessero o prestassero favore agli studj fisici era assai minore di quel che non è presentemente. Ma perchè, per quanto si sappia, la macchina proposta dall' Autore non sia mai stata eseguita non conviene però senza pruove asserire, come altri ha fatto ultimamente, che essa non fosse eseguibile. L'Autore medesimo mentre che pretendeva dimostrare colla sua teoria la possibilità di eseguire quella macchina, e di prevenire o sciogliere le obiezioni che gli si potevan fare, non si è dissimulato la difficoltà di metterla in pratica così dicendo nel Tomo II. del Magist. Nat. & Art. = *Artificium quomvis ad proximum non possit facile revocari, certissimis tamen principiis innititur ex quibus evidenter deducimus rei, quam me nemo antea ausus fuerat affirmare possibilitatem, novam videlicet ex quaris materiis, etiamsi metallica felices factam, aeri innatare posse propria levitate suffulta, non secus ac ligna aqua supernatare consueverunt.*

In questo passo accenna pure l'Autore com' egli supponeva poterli formare globi di materia anche non metallica: e più chiaramente se ne spiega in seguito con queste parole = *Video difficultatem*

di questo mio libro a' quali venisse curiosità di fare questa isperienza, che mi vogliano ragguagliare del successo, il quale se per qualche difetto commesso nell'operare non fortisse felicemente, potrà forse additarli il modo di correggere l'errore; e per animare maggiormente ciascuno alla prova voglio sciogliere alcune difficoltà, che potrebbero opporsi in ordine alla pratica di questa invenzione.

Primieramente può ritrovarsi difficoltà in votare la predetta palla, o vaso nel modo di sopra insegnato, richiedendosi il rivoltare sopra la canna B. C. la palla A. mettendo in alto la palla che prima posava in terra, il che certo non si potrebbe fare senza qualche macchina, con difficoltà, stante la grandezza del vaso, o palla tutta ripiena di acqua. A questo si può rimediare in modo, che non sia necessario muovere la palla. (*Figura quinta*) Si collochi dunque la palla in luogo alto almeno 47. palmi, e nella parte di sotto sia connesso al collo la canna di 47. palmi, la quale si chiuderà nella parte inferiore C. poscia si empirà di acqua il vaso A. con tutta la canna per un altro forame D. nella parte superiore; pieno che sarà, si chiuderà il detto forame con una vite, o chiavetta D. e volendolo votare basterà aprire la parte estrema C. della canna immersa in un vaso d'acqua, acciò uscendo l'acqua dal vaso non vi possa sottentrar aria; uscita che sarà tutta l'acqua si chiuderà la chiavetta B. del collo del vaso, e si leverà via la canna, così avremo il vaso, il quale se non farà del tutto voto di aria, del chè non voglio quì disputare, certo è che almeno peserà tante oncie, e mezza di meno; quanti sono i piedi d'acqua, che prima conteneva nella sua capacità, il chè basta per il mio intento; ed è già stato provato con l'isperienza, come ho detto di sopra: devesi solo

*conficiendi tam ingentes globos (quorum diametri scilicet sunt pedum 130). Cogita an materiam leviozem invenire videas, que in tenues bractæas dilatata, rigida tamen sit & satis solida; sic enim globos parvos efficere poteris, qui aere evacuati leviores sint ipso aere.*

usare diligenza in fare, che le chiavi, che chiudono il vaso, siano fatte esattamente in modo, che non vi possa entrar aria per le commesure.

Secondo si può fare difficoltà in ordine alla sottigliezza del vaso; poichè facendo gran forza l'aria per entrar dentro ad impedire il vacuo, o almeno la violenta rarefazione, pare che dovrebbe comprimere esso vaso, e se non romperlo, almeno schiacciarlo, e guastare la sua rotondità.

A questo rispondo, che ciò avvenirebbe quando il vaso non fosse tondo (8); ma essendo sferico l'aria lo comprime egualmente da tutte le parti sì, che più tosto lo rassoda, che romperlo: ciò si è veduto per isperienza in vasi di vetro, li quali ancorchè fatti di vetro grosso, e gagliardo, se non hanno figura rotonda, si rompono in mille pezzi; dove all' incontro i vasi tondi di vetro ancorchè sottilissimi, non si rompono; nè è necessaria una perfettissima rotondità; ma basta, che non si scosti molto da una tale figura sferica.

Terzo, nel formare la palla di rame si potranno fare due mezze palle, e poi connetterle insieme, e saldarle con stagno al modo solito; ovvero farne molte parti, e similmente unirle; nel chè non si può ritrovare difficoltà.

Quarto, può nascere difficoltà circa l'altezza alla quale salirà per aria la nave; poichè s'ella si sollevasse sopra tutta l'aria che comunemente si stima esser alta cinquanta miglia più, o meno come vedremo dopo, seguitarebbe che gli uomini non potessero respirare.

Al chè rispondo, che quanto più si va in alto nell'aria, ella è sempre più sottile, e leggiera; onde arrivata la nave ad una certa altezza non potrebbe salire più alto, perchè l'aria superiore essendo più leggiera non farebbe atta a sostenerla, sicchè si fermerà dove ritrove-

(8) Previene di nuovo l'Autore la difficoltà che farebbe promossa contro la resistenza del suo globo di rame alla pressione dell'atmosfera.

rà l'aria tanto sottile, che sia eguale nel peso a tutta la machina; con la gente, che vi sta sopra. Quindi acciò non vada troppo alta, converrà caricarla di peso più, o meno conforme all' altezza, alla quale vorremo salire (9); ma se ella pure salisse troppo alto; si può acciò rimediare facilmente con aprire al quanto le chiavette delle palle lasciandovi entrare qualche quantità di aria; imperocchè perdendo in parte la loro leggierzza si abbasseranno con tutta la nave (10); come all' incontro se non salisse alta quanto desideriamo, potremo farla salire con alleggerirla di que' pesi, che vi metteremo sopra. Così parimente volendo descendere fino a terra si dovrà aprire le chiavette de' vasi; perciocchè entrando in essi a poco a poco l'aria perderanno la sua leggierzza, e si abbasseranno a poco a poco sino a deporre la nave in terra.

Quinto, alcuno potrebbe opporre, che questa nave non possa esser spinta per via di remi, perchè questi in tanto spingono le navi per l'acqua, in quanto l'acqua fa resistenza al remo, la dove l'aria non può far resistenza.

A questo rispondo, che l'aria benchè non faccia tanta resistenza al remo quanto fa l'acqua per esser più sottile, e mobile; fa però notabile resistenza, e tanta, quanta basterà a spingere la nave; poichè quanto è minore la resistenza che fa l'aria al remo, altre tanto è minore la resistenza che fa al moto della nave: onde con poca resistenza di remo potrà muoversi agevolmente: oltre che rare volte sarà necessario adoprar i remi, mentre nell' aria sempre avremo qualche poco di vento, il quale ancorchè debolissimo farà sufficiente a muoverla velocemente; e quando anche fosse vento contrario alla

(9) Il mezzo qui proposto dall' Autore è stato posto in uso dai Sigg. Charles e Robert col portar seco della favorra nella loro macchina ad aria infiammabile.

(10) Questo ingegno delle chiavette proposte dall' Autore affine di accrescere il peso al suo globo lasciandovi entrar l'aria esterna, è stato applicato alla loro macchina dai Sigg. Charles e Robert affine di accrescere il peso col lasciar uscire parte dell' aria infiammabile.

nostra navigazione, insegnerò altrove il modo di accomodare l'albero delle navi in modo, che possano camminare con qualsivoglia vento non solo per aria ma anche per acqua.

Sesto, maggiore è la difficoltà di rimediare all'impero troppo grande, con cui il vento gagliardo potrebbe spingere la nave sì, che corresse pericolo di urtate nei monti, che sono i scogli di questo oceano dell'aria; ovvero di sconvolgersi, e ribaltarsi: Ma quanto al secondo dico che difficilmente potrà da venti sconvolgersi tutto il peso della macchina, con molti uomini, che standovi sopra la premeranno in modo ch'è sempre contrapeseranno alla leggerezza delle palle; sicchè queste resteranno sempre in alto sopra la nave, nè mai la nave potrà alzarsi sopra di loro: oltre che non potendo mai la nave cadere a terra, se non entra aria nelle palle; nè essendovi pericolo d'affogare nell'aria, come nell'acqua, afferrandosi gli uomini a legni, o corde della macchina farebbero sicuri di non cadere. Quanto al primo confesso che questa nostra nave potrebbe correre molto pericolo; ma non maggiore di quelli, a' quali soggiaciono le navi maritime; perciocchè come quelle, così questa potrebbe servirsi dell'ancore, le quali facilmente si attaccherebbero a gl'alberi: oltre che quest'oceano dell'aria, benchè sia senza lidi, ha però questo vantaggio, che non abbisognano i porti ove ricoverarsi la nave, potendo ogni qual volta vede il pericolo prender terra, e discendere dall'aria.

Altre difficoltà non vedo che si possano opporre a questa invenzione, toltane una, che a me sembra maggiore di tutte le altre, ed è che Dio non sia per mai permettere, che una tale macchina sia per riuscire nella pratica, per impedire molte conseguenze, che perturberanno il governo civile, e politico tra gli uomini: Imperciocchè chi non vede, che niuna Città sarebbe sicurtà dalle sorprese, potendosi ad ogn'ora portar la nave a dirittura sopra la piazza di esse, e lasciatala calare a terra discendere la gente? l'istesso accaderebbe nelle cor-

ti delle case private; e nelle navi che scorrono il mare, anzi con solo discendere la nave dall' altezza dell' aria, fino alle vele della nave marittima potrebbe troncar le funi; ed anche senza discendere, con ferri, che dalla nave si gettassero a basso sconvolgere i vascelli, uccider gli uomini, ed incendiare le navi con fuochi artificati, con palle, e bombe; ne solo le navi, ma le case, i castelli, e le città, con sicurezza di non poter esser offesi quelli, che da una smisurata altezza le facessero precipitare (11).

(11) Malamente si è qui presa alla Lettera la Riflessione fatta dall' Autore. E' troppo chiaro essere questa soltanto un augurio modesto e favorevole all' umanità prevedendo egli quanto gli uomini siano facili ad abusare di ogni cosa. Altronde le macchine aerostatiche de' nostri giorni essendo ancora molto inferiori a quella che l'Autore proponeva, per non esser ancor capaci di qualsivoglia direzione ad arbitrio dell' uomo, non si può per anco dire ch' egli abbia mal penetrati i giudizj di Dio.

















