

CONGETTURE METEOROLOGICHE

DEL DOTTORE

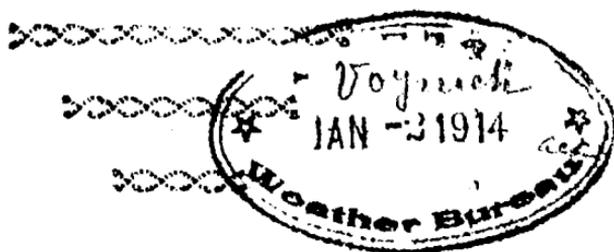
LORENZO PIGNOTTI

PUBBLICO PROFESSORE DI FISICA
NELL' UNIVERSITA' DI PISA

A SUA ALTEZZA REALE

PIETRO LEOPOLDO

ARCIDUCA D'AUSTRIA GRAN-DUCA
DI TOSCANA &c. &c. &c.



(1780)
IN FIRENZE)(MDCCLXXX.

✽- - - - - ✽

NELLA STAMPERIA DI ANTONIO BENUCCI, E COMP.

ALL' INSEGNA D' ERCOLE FANCIULLO

Con Licenz. de' Super.

National Oceanic and Atmospheric Administration

Rare Books from 1600-1800

ERRATA NOTICE

One or more conditions of the original document may affect the quality of the image, such as:

Discolored pages
Faded or light ink
Binding intrudes into the text

This has been a co-operative project between the NOAA Central Library, the Climate Database Modernization Program, National Climate Data Center (NCDC) and the NOAA 200th Celebration. To view the original document, please contact the NOAA Central Library in Silver Spring, MD at (301) 713-2607 x124 or at Library.Reference@noaa.gov

HOV Services
Imaging Contractor
12200 Kiln Court
Beltsville, MD 20704-1387
April 8, 2009

**LIBRARY
WEATHER BUREAU**

No. 34658



LIBRARY OF THE
MUSEUM OF MODERN ART
NO. 34658 ✓

O. B.
P. 632

ALTEZZA REALE

NELL'atto d'umiliare all' A. V. R. questo piccolo frutto delle mie letterarie fatiche, dovrei secondo l'uso delle dediche far l'elogio delle virtù che v'adornano.

4
Ma l'elogio de' SOVRANI deve
farsi dalle voci di giubbilo,
e di benedizione inalzate da
fudditi anche i più oscuri, e
più distanti dal Trono piut-
tosto che dai studiati colori
dell'eloquenza. Diceva l'Abba-
te di S. Piero : *per quanto
mi piaccia di sentir lodare i
buoni Principi, e ne libri che
mi son sempre un po' sospetti,
e nella loro Corte che me lo è
ancor di più, non son contento
del loro elogio finchè n n gli
ho sentiti lodar ne' villaggi (a).*

(a) D'Alembert, eloge de l'Abbé de Saint Pierre.

Questo elogio il più lusinghiero per un Principe virtuoso è ripetuto quotidianamente in ogni angolo della Toscana con un tuono concorde da tutti gli ordini di persone. Il supremo potere che sembra al volgo così lusinghiero non può esser riguardato dal filosofo senza una specie di terrore. Egli vede un'immensa folla d'uomini che attendono dal SOVRANO quella felicità che meritano in cambio de' loro diritti che gli hanno ceduto. Essi si sono sottoposti intic-

6
ramente a lui , egli s'è dato
intieramente a loro , e non
si saprebbe facilmente deci-
dere da qual parte i pesi, e
le obbligazioni sieno maggio-
ri . Chi montando sul Tro-
no ha davanti agli occhi que-
ste verità non può non esser
più spaventato dalla gravez-
za dell'incarco , che lusinga-
to dal supremo potere . Voi
ne siete stato tanto persuaso
che , occupandovi con istan-
cabile assiduità nell' arti del
governo, avete mostrato col-
l' esempio che la carica la
più laboriosa d' un Regno è

quella d' esser SOVRANO. [?] Ma
se le vostre paterne cure
hanno abbracciati tutti gli og-
getti che possono servire al-
la felicità de' vostri popoli,
vi siete particolarmente di-
stinto nella stima, e nel fa-
vore accordato alle scienze,
e alle lettere. Lontano dal
crederle un inutile occupa-
zione d' oziosi, come le han-
no talora chiamate alcuni
orgogliosi uomini gelosi se-
gretamente d' una stima che
non possono comprar colle
ricchezze, ne ereditar da lo-
ro avi, le avete anzi credu-

8
te uno de' principali oggetti
del governo. Ma per stimar
le scienze bisogna gustarle,
e il dispreggio di esse non è
che un illusione colla quale
si consola l' orgoglio de-
gl' ignoranti. La protezione
accordata da V. A. R. ad
ogni genere d' utile lettera-
tura, un Gabinetto di fisici
istrumenti, e di Naturale
istoria, ove la Reale Ma-
gnificenza spiega in ogni par-
te un lusso nobile, ed ove
la Filosofia stessa comparisce
con insolita pompa, il gra-
zioso accoglimento, che tro-

vano presso di voi i più ce-
lebri Letterati , hanno per
tutta l' Europa fatto suona-
re il Vostro Nome in mille
voci di lode , fralle quali in
due sole parole sì di rado
insieme unite si fa il vostro
elogio appellandovi un So-
VRANO filosofo. Il Trono di
Toscana , il quale fu già
occupato da una famiglia
che accolse e protesse le
scienze fuggitive, e ramin-
ghe , ed ebbe l' onore di
trar l' Europa da quelle te-
nebre d' ignoranza , ov' era
giaciuta da sì gran tempo,

20
meritava un Successore come
Voi. Quì si gettarono i pri-
mi semi onde son germo-
gliate le più belle scoperte.
Quelle illustri Società, che
in Inghilterra, in Francia,
ed altrove hanno fatto tan-
to onore alla ragione umana,
son pur figlie di quella di
Firenze. Mi par di vedere
l'Ombre onorate degli Ac-
cademici del Cimento ralle-
grarsi della felicità della lor
Patria, e vedendo le cure
che vi prendete per far fio-
rire in essa le scienze di-
menticarsi del languore in

II

cui le fece cadere una fred-
da indolenza de' loro Succes-
sori. Io, che mercè le vo-
stre sovrane beneficenze, pos-
so tranquillamente coltivar
quelli studj a' quali il genio
naturale mi ha spinto, pren-
do questa occasione per far
palesi i miei sentimenti di
gratitudine, e per unir la
mia voce a quella del Pub-
blico, mentre colla più pro-
fonda venerazione ho l'ono-
re di dirmi

DI VOSTRA ALTEZZA REALE

Devotissimo Servitore e Suddito
Lorenzo Pignotti.



PREFAZIONE.

Quando si getta lo sguardo su tanti secoli perduti per lo spirito umano, ne' quali la ragione, o schiava dell' autorità non ha ardito d' usar delle sue forze, o ne ha abusato impiegandole inutilmente, non sò se abbiamo maggior motivo di rallegrarci de' progressi dell' ingegno, che d' arrossire de' suoi errori. L' istoria delle opinioni de' filosofi mi sembra assai umiliante per l' umana ragione. In essa poche verità scintillano entro una vasta, e profonda caligine; la loro debole luce invece di

rischiarar le tenebre, non fa che renderle più sensibili.

La Natura spiegando avanti agli occhi degli uomini la scena meravigliosa de' varj effetti, gli ha in ogni tempo invitati dolcemente a ricercarne le cause. Ma per un lungo tratto di tempo gli hanno riguardati con una stupida indolenza, l'infanzia della filosofia merita per suo decoro d'esser sepolta nell'oblio. Ne' primi, e dubbiosi ragguagli della filosofica istoria, troviamo che i Savj d'Oriente, e i Sacerdoti d'Egitto la nascosero nei Tempj associandola alla Religione. Da questa imparò un misterioso linguaggio con cui si rese venerabile agli uomini per la sua oscurità senza istruirgli. Ma anche nella sua supposta virilità quando passeggiò fastosamente nelle Scuole di

15
Grecia era ancor molto lungi dalla buona strada. Il Portico non risuonò per lo più che d'oziose dispute, nelle quali i combattenti occupati in studiate bagattelle armati di vane sottigliezze, in vece di cercare sinceramente la verità, non aspiravano che alla gloria puerile di vincer l'avversario col gettarlo nelle tenebre. Da una specie di tumultuaria repubblica, che la varietà delle Sette, e il loro odio scambievole tenevano in uno stato di guerra, cadde il regno della Filosofia, come spesso succede ne' politici avvenimenti, in una specie di despotismo. Aristotele senza prevederlo ne divenne il tiranno. I suoi scritti che si credevano perduti comparvero alla luce improvvisamente dopo un lungo oblio trasfero avidamente i curiosi a rimirar-

gli con quella venerazione con cui gli uomini corrono ad ammirare le reliquie d'una Statua disotterrata, che non ha talora altro merito che la sua antichità. Gli omaggi resi ad Aristotele dai Letterati si cangiarono appoco appoco in una cieca venerazione. Credettero essi che la Natura a lui solo rivelato avesse i suoi arcani. Non si occuparono perciò che nello studio dei di lui scritti, persuasi che in quelli si trovavano racchiuse tutte le verità, purchè le avessero sapute rintracciare. Il mestiere di Filosofo si ridusse allora a quello d'interprete. Le pure asserzioni, le congetture modeste di Aristotele divennero assiomi. Le di lui stesse oscurità, come avviene quando la ragione ha perduti i suoi diritti, si riguardarono come misteriose, e perciò venerabili.

Furono anzi quelle ove gli oziosi ingegni spiegaron tutte le sottigliezze. Su di esse fabbricarono un tenebroso linguaggio composto di parole che non hanno altro merito che d'essere state credute cose per lungo tempo. Questo fu per molti secoli il linguaggio della filosofia, col quale nondimeno si fece stimare dal volgo, che attribuì alla propria ignoranza se non comprese ciò che non era intelligibile. L' illustre Stagirita medesimo si sarebbe vergognato d'aver dato il nome ad una Setta, che lo faceva Padre di figli sì ignominiosi, e maestro di tante ridicolezze. Ei si sarebbe contentato d'una meno tumultuosa, ma vera e sicura fama, antepo- nendo alla stima sentita dai veri filosofi l' Idolatra venerazione d'un numerosissimo gregge di ciechi

adoratori. Furono intanto per lunghissimo tempo riguardati i suoi scritti e quei de' suoi comentatori come il Codice della Natura, e il fanatismo filosofico rimirò con una specie d'orrore come profani bestemmiatori, o almeno novatori perniciosi quei che osarono talora porre in dubbio le peripatetiche dottrine. Quantunque fortunatamente per gli uomini le dispute filosofiche di raro sieno state oggetti d'attenzione pel governo, che per lo più le ha riguardate come trastulli di gente oziosa, tuttavia l'ignorante dispotismo non ha mancato talora d'avvilire la potestà legislativa, e renderla ridicola col condannare fino a morte i nemici d'Aristotele.

Dopo che per una felice rivoluzione fu ruinato il regno delle pa-

19

role, e sbandito dalla filosofia il peripatetico orgoglio, e l'Araba barbarie, non per questo si vollero subito i filosofi alla vera strada. Avvenne ad essi come a chi passa improvvisamente dalle folte tenebre alla piena luce. Gli occhi non ne soffrono la vivezza, e fa di mestiero che appoco appoco vi s'assuefacciano. Successe al regno delle parole quello delle ipotesi, e si sostituirono per qualche tempo a' vecchi errori, nuovi errori e più brillanti. Non durò però molto il nuovo regno. Le favole Cartesiane caddero innanzi all'esperienza, ed alla matematica. Allora fu che la Fisica cominciò a conoscer la sua povertà, vide che bisognava raccogliere de' fatti, studiare la natura pazientemente, interrogarla colle osservazioni, e co-

gli esperimenti quasi forzarla a confessare i suoi arcani. Ma anche nell'aureo secolo della filosofia, anche dopo ch'è stato abbracciato questo severo metodo, si è di quando in quando anche dagli uomini grandi lasciato il freno alle congetture. Uno spirito sollecito indagatore della natura, benchè usato alla fredda ricerca del vero, non può esser tenuto affatto ne' ceppi, e incatenato a nudi fatti; l' idee d' effetto e di causa son troppo connesse; egli è trasportato anche suo malgrado a formar delle analogie, e da ciò ch' ei vede ad indovinar quel ch' ei non vede. Lo spirito di congettura però non vuolsi affatto condannare come duramente hanno preteso alcuni. Tutti gli estremi son viziosi; se oltrepassando i dovuti limiti per

da affatto di vista gli esperimenti, e le osservazioni, e si abbandoni in un pelago illimitato di congetture è certamente da condannarsi; ma se non faccia che corti voli di fatto in fatto d'esperienza in esperienza non può essere che sommamente utile. Convien perciò moderarlo ma non escluderlo affatto dalle rigide regole di filosofare. Realmente un osservatore che raccoglie de' nudi fatti senza alcun fine non farà mai che un istorico; chi poi gli esamina col fine di rintracciarne le cause, si pone a mirargli per tutti i lati con più ardore, ne vede alcuni rapporti che sono sfuggiti al primo, e se non giunge ove s'è proposto, di rado avviene che i fatti riguardati con quest'occhio non gli presentino qualche novità interessante. Il pri-

uno ammassa delle ricchezze delle quali ignora l'uso, il secondo non le lascia sepolte ed inutili, benchè qualche volta ne abusi. Quello rassomiglia ad uno scavatore di pietre rozze ed informi, questo ad un artefice che comincia a dar loro forma per un edificio. Nelle fisiche ricerche ove le operazioni della natura sono talvolta intricate a segno che l'evidenza matematica di rado v'è luogo, bisogna avvezzar lo spirito a riconoscere la verità anche fra le tenebre. Una vista usata a guardar gli oggetti soltanto in piena luce non è atta il più delle volte a riconoscerli nel barlume. Or la fisica passeggia per lo più per questo barlume, ove pertanto fa di mestiero apprendere a muover il piede. Questi sono i sentimenti d'uno de' più

grandi ingegni del nostro secolo cioè del chiarissimo Sig. d' Alembert mi sia permesso di riferire distelamente ciò ch' ei dice su tal proposito. *Ce n' est qu' en s' accoutumant a reconnoitre le vrai dans toute sa pureté, qu' on pourra distinguer ensuite ce qui en aprochera plus au moins. La seule chose qu' on ait à craindre, c' est que l' habitude trop grande, & trop continue du vrai absolu, & rigoureux n' emousse le sentiment sur ce qui ne l' est pas; des yeux ordinaires trop habituellement frappés d' une lumiere vive ne distinguent plus les gradations d' une lumiere faible, & ne voient que des ténèbres épaisses où d' autres entrevoient encore quelque clarté. L' esprit qui ne reconnoit le vrai que lorsqu' il en est directement frappé est bien audessous de*

celui qui fait non seulement le reconnoître de pres, mais encore le remarquer, & le pressentir dans le lointain à des caractères fugitif. e altrove. Tel est l'usage de cet esprit de conjecture plus admirable quelque fois que l'esprit même de découverte par la sagacité qu'il suppose dans celui qui en est pourvu, par l'adresse avec laquelle il fait entrevoir ce qu'on ne peut parfaitement connoître, suppléer par des à peu-pres à des déterminations rigoureuses, & substituer lorsqu'il est nécessaire la probabilité à la démonstration. Tutte queste riflessioni ch' io qui vado adunando serviranno per una specie d'apologia alle mie Congetture Meteorologiche che ardisco offrire al pubblico. Intanto io gli domando scusa se mi presento avanti ad esso senza il cor-

redo di nuovi fatti , e coll' aria di
fisico congetturale. Se questo difetto
ammette alcuna scusa mi pare che
la meriti chi non avendo il como-
do necessario per far degli esperimenti
è perciò obbligato quasi a traffi-
care co' capitali altrui, e prendendo
in prestito i fatti degli altri deve
limitarsi a raccogliere quelle poche
conseguenze che possono esser fuggi-
te di vista ai primi osservatori .
Gl' ingegnosi sperimenti co' quali in
questi ultimi anni il Sig. Priestley ,
e molti altri illustri Fisici hanno
scoperto tante belle verità sopra
l'aria , mi hanno fatto nascere al-
cune idee che mi sono sembrate nuo-
ve. Mi è parso che alcuni di questi
esperimenti possano servire almeno
in parte alla spiegazione delle muta-
zioni del peso dell'aria, e perciò del

le variazioni del Barometro. Essendo questo problema assai intricato, e intervenendo nelle mutazioni del peso dell'aria l'azione di molte cause, alcune delle quali forse sono state accennate dai fisici che hanno posto mano a quest'opra, io non intendo che d'indurre un nuovo elemento ma forse il più importante nel problema. Veramente avrei desiderato di poter confermare, ed estendere questi miei pensieri con una serie d'esperimenti sulla varietà di diminuzione di peso dell'aria variamente flogificata, e sui varj effetti che può produrne l'introduzione del flogisto in essa. Sarei pertanto contento se colle mie riflessioni sulle scoperte moderne, mi venisse fatto di rivolger l'attenzione de' Fisici a questa parte, prontissimo a confessa-

re i miei errori quando mi ²⁷ sieno mostrati. Se mi farò ingannato in queste congetture spero che il pubblico vorrà perdonarmi, giacchè gli errori di tanti Fisici illustri che hanno trattato lo stesso argomento mostrando la difficoltà del problema fanno abbastanza le mie scuse.





CONGETTURE METEOROLOGICHE

SEZIONE I.

ISTORIA DELLE DIVERSE IPOTESI IMMAGINATE
PER ISPIEGAR LE VARIAZIONI DEL
BAROMETRO, E LORO CONFUTAZIONE.



§ I.

E Più di un secolo che i fisici conoscono le mutazioni del Barometro e perciò la variabilità del peso dell'atmosfera. Questo effetto ha svegliato, la curiosità di molti de' più sagaci filosofi. Siccome il tempo di tali ricerche è stato l'aureo secolo della filosofia, in cui i fisici furono guidati dall'osservazione, e dall'esperienza, non sembra che si possano accusar di negligenza nell'esaminar l'oggetto per tutti i lati, e nel riunire in sieme quei fatti, su' quali era

loro permesso di ragionare. Nondimeno si conviene a di nostri tra i migliori fisici che il Problema non è ancora disciolto; la prova più evidente è la molteplicità delle opinioni dei più celebri fisici che sono fioriti in questo tempo, e che hanno posta la mano in questa messe. Si contano più di 20. ipotesi fabricate inutilmente da sommi ingegni. Benchè qualcuna delle cause da essi accennate possa aver parte nelle variazioni del Barometro, convenien però confessare che la più importante, e quella che irrita più la curiosità degl' uomini è tuttavia ignota, cioè: per qual motivo ascurandosi l'aria, e soprastando la pioggia, la fluida colonna del Barometro si abbassi, e l'aria sia perciò meno grave che in tempo asciutto, e sereno, in cui l' istessa colonna s'inalza più del solito. Ebbe ragione il chiarissimo d'Alembert in alcune bizzarre questioni da lui chiamate *Antifisiche* d'asserire, che se per la testimonianza infallibile del Barometro non si fosse certi, che qualora il tempo si dispone alla pioggia il peso dell'aria si fa

31
minore, e si accresce rasserenandosi il cielo, interrogato un filosofo se sia più pesante l'aria nuvolosa o la serena, senza esitare un momento risponderebbe, che più grave è l'aria nuvolosa, e produrrebbe in conferma della sua proposizione e la ragione, e l'esperienza: la ragione, ei direbbe, c'insegna che al peso ordinario dell'aria aggiungendosi quello de' vapori, che l'oscurano, deve perciò esser più grave, che qualora scaricata di quelli per mezzo della pioggia è divenuta serena: e veramente, ei soggiungerebbe non ci mostra forse l'esperienza che quando l'aria s'oscura divien più grave? Non sentiamo noi un peso maggior del solito sul nostro corpo, e non si muovono le membra con difficoltà maggiore? Questo parrebbe uno de' più esatti ragionamenti, ne alcuno oserebbe contraddirlo. Non dimeno il Barometro lo dimostra evidentemente falso, e quei fisici che non vogliono ignorar nulla, e a quali la spiegazione de più intricati fenomeni non costa che uno sforzo d'ingegno, hanno allora saputo

dedurre dalla diminuita pressione dell'aria quel senso di gravezza delle membra, che poc' anzi avean dedotto dall' accresciuta pressione; giacchè, dicono essi, diminuita la pressione dell'aria sul nostro corpo, i fluidi liberati in parte dal peso premente, slargano i vasi, e gli distendono più del solito, ed è appunto questo inturgidimento, e questa infuata tensione delle fibre, che produce il senso incomodo di gravezza. Questo è un illustre ma non raro esempio di fisiche contradizioni, dal quale s'impara, che quando ci facciamo a ragionare sopra azioni Fisiche non ben note, a forza d'ingegno si può dedurre lo stesso effetto da cagioni totalmente contrarie: si dimostrerà a suo luogo, che questa spiegazione, la quale è adesso di moda, è smentita da sicurissime osservazioni.

§ 2. I primi ragionamenti sulle variazioni del Barometro ci porgono un altro esempio di quanto è facile travedere alle persone prevenute da un favorito sistema. Il celebre Pafchal uno di quei filosofi, che e

nominato fra i primi, e più sagaci osservatori del Barometro, era persuaso che l'aria deve divenir più pesante quando si oscura: Credè perciò d'osservare, che le variazioni del Barometro confermavano il suo pensiero. E vero che nelle sue espressioni si scorge un uomo, che quantunque prevenuto si trova contrastato dai fatti; ecco le di lui parole.

Comunemente: il mercurio s'abbassa quando è bel tempo, e s'inalza quando l'aria divien fredda, e ingombrata: ma ciò non è infallibile.

Siccome per altro gli doveva esser venuto fatto qualche volta di vedere abbassarsi il mercurio quando l'aria diveniva nuvolosa, ci soggiunge.

Quando l'aria si annuvola, e il mercurio nello stesso tempo si abbassa, si può assicurare che le nuvole che sono nella bassa regione hanno poca grossezza, che perciò si dissiperanno presto, e l'aria tornerà serena; al contrario quando avviene che ad un tempo l'aria è serena, ed il

37
mercurio s'inalza, si può assicurare che trovansi nell'aria i vapori in abbondanza benché non compariscano, onde ben presto pioverà. Ed allorchè si mira ad un tempo il mercurio basso, e l'aria serena possiamo esser certi che il bel tempo sarà durevole, perchè l'aria è scarica.

§. 3. Paschal non fu il solo ad ingannarsi; parca u semplice, e ti vero il ragionamento il quale mostrava, che l'aria nuvolosa deve esser più grave della serena, che Perrier, Beal, Wallis, e molt'altri furono dello stesso sentimento, ponendo cura di spiegare con delle supposizioni inventate a capriccio le osservazioni che s'opponevano direttamente alla loro spiegazione, e prendendo per eccezione della regola cioè che è stato poi dimostrato esser la regola stessa principale, cioè che il mercurio s'abbassa nel Barometro quando soprafa la pioggia, e s'inalza quando il tempo è stabile, e sereno.

§. 4. Intanto moltiplicandosi ogni giorno le osservazioni sul Barometro, cominciò

a fissarsi con qualche certezza quali erano le vicende dell'atmosfera corrispondenti alle mutazioni di quello. Si fece allora l'istoria de' suoi fenomeni, e si cominciò a ragionare con qualche fondamento sulle cause di queste mutazioni. Si posero tosto in conto tutte quelle cause che l'osservazione facea congetturare dovere influire sull'alterazione del peso dell'atmosfera, e si studiò di conciliarle cogli effetti. Nacquero pertanto varie ipotesi, molte delle quali benchè convengano ne' principj, differiscono sull'applicazione di essi. Non farà fuor di proposito il darne un breve ragguaglio, perchè quantunque non soddisfacciano a tutti i fenomeni, e non si spieghi con quelle il caso il più importante, e la principale delle Barometriche mutazioni, per cui appunto questo istrumento è divenuto di tant'uso all'umana società, tuttavia non si può negare che vari degli elementi messi in conto non v'abbiano luogo, e non contribuiscano in parte a questo fenomeno. Siccome però lunga farebbe, ed inutile impresa

40
Si descriver minutamente tuttociò che è stato immaginato su tal soggetto, mi limiterò alle opinioni, la notizia delle quali mi sembra più importante.

§. 5. Prima di dare un saggio delle principali ipotesi esporrò l'istoria delle mutazioni del Barometro fatta dall'Inglese Halley diligentissimo osservatore in una memoria presentata alla Società Reale nell'anno 1685. ecco i più importanti fenomeni da esso raccolti.

I. Essendo l'aria quieta, e soprastando la pioggia, il mercurio del Barometro ordinariamente è basso.

II. In un tempo sereno, e stabile il mercurio generalmente è alto.

III. Soffiando de' venti impetuosi benchè non accompagnati dalla pioggia il mercurio si abbassa più del solito; convien però aver riguardo al loco, onde soffiano i venti.

IV. Poste l'altre cose eguali la maggiore altezza del mercurio si osserva quando spirano i venti d'Est, e Nord-Est.

V. In un tempo freddo, e quieto il mercurio per lo più è alto.

VI. Dopoche hanno soffiato venti impetuosi, spirando i quali il mercurio era basso, cessando questi s'inalza assai velocemente.

VII. Le più grandi variazioni del Barometro si fanno al Nord.

VIII. le più piccole al Sud.

A tutte queste osservazioni d' Halley se ne può aggiungere un'altra fatta specialmente dal Sig. de la Condamine cioè:

IX. Fra i Tropici le mutazioni del Barometro sono appena sensibili, essendosi nello spazio d' un anno a Quito ristrette entro gli angusti limiti di una linea e mezzo.

§. VI. I principi più degni d' esser notati su' quali sono fabbricate le ipotesi che prendo ad esporre possono ridursi a tre. 1. L'azione de' venti. 2. L'azione del calore. 3. L'ingresso de' vapori nell' Atmosfera, ed il loro successivo egresso.

§. VII. Cinque sono le ipotesi appoggiate al primo principio. Halley però su il

primo a spiegare tutte le mutazioni del Barometro coll'azione de' venti nella maniera seguente.

I.

In un tempo tranquillo e nuvoloso il mercurio si abbassa. Allora due venti spirano per direzioni contrarie dal luogo ove si fa l'osservazione: per questa causa l'aria è diradata, e perciò i vapori non potendo più sostenervisi cadono in pioggia.

II.

In un aria serena, e stabile il mercurio è alto, perchè nel luogo dell'osservazione s'incontrano due venti che per la loro eguale azione producono nell'aria la calma; intanto si accumula una maggior quantità d'aria sul loco, si fa più densa per le due pressioni contrarie, e si allungano le sue colonne; i vapori perciò devono sostenersi, e non cadere in pioggia, ed inalzarsi il mercurio.

III.

Spirando de' venti furiosi, benchè non accompagnati da pioggia il mercurio è più

basso dell' ordinario , perchè movendosi con gran velocità una corrente d' aria , le parti vicine non possono venire assai prontamente a riempire i luoghi lasciati dall' aria mossa , ond' ella si dirada ; fa d' uopo aggiungere a questa causa la diminuita pressione verticale . In questa grande agitazione però i vapori essendo sostenuti , e dissipati non cadono come parrebbe che dovesse avvenire per la rarefazione dell' aria .

IV.

La maggiore altezza del mercurio si osserva quando spirano i venti d' Est , e Nord - Est , perchè nel grande oceano Atlantico a 35. gradi di latitudine Nord spira quasi sempre un vento d' Ovest , o Sud-Ovest ; dimodoche i venti d' Est , e di Nord-Est deggiono arrestarsi incontrando questo vento , e perciò accumularsi l' aria sopra l' Inghilterra .

V.

In un tempo quieto e freddo il mercurio è ordinariamente alto , perchè per lo più spira allora il vento del Nord , o Nord-

40
Est, e questo vento non è sensibile presso di noi, perchè è arrestato dal vento d'Ovest che spirava nell'Oceano. Inoltre il freddo condensa l'atmosfera.

VI.

La spiegazione del fenomeno 6. è l'inversa di quella del 3. giacchè cessando ad un tratto l'azione delle cause ivi descritte, per le quali si diminuisce notabilmente la pressione dell'aria, deve aver luogo l'effetto opposto.

VII. VIII.

Le più grandi variazioni sono al Nord, e le più piccole al Sud, perchè al Nord spirano venti più forti, e più variabili che al Sud.

§. 8. E' molto facile lo scuoprire che la spiegazione d'Halley è più ingegnosa che vera. In essa si deve sempre supporre che spirino i venti quando non si sentono, Convien fare uno sforzo d'immaginazione per indurci a credere ciò che si asserisce nel num. 1. che il luogo ove il mercurio si abbassa sia il punto onde partono in oppo-

ste parti due venti, ed è più misteriosa la spiegazione che il fenomeno stesso. Chi poi vorrà persuaderfi che la calma dell'aria congiunta all'inalzamento del mercurio sia originata dall'azione di due venti, che spirano da due lati opposti verso il luogo dell'osservazione come si suppone nel num. 2.? Perchè succedesse la calma, converrebbe non solo che le forze fossero eguali ma che le loro direzioni fossero perpendicolari al piano verso cui spirano, altrimenti se facessero qualche angolo benchè ottuso si muoverebbe l'aria fralle due direzioni secondo le leggi del moto composto. Essendo pertanto caso rarissimo, che possano combinarsi le necessarie condizioni per produr la calma coll'opposizione de' due venti, e per l'altra parte essendo frequentissimo il fenomeno che si vorrebbe spiegare, non pare che la causa esposta sia sufficiente.

§. 9. Ma concedendo ancora che potesse nascer la calma nell'opposizione dei due venti, dovrebbe esser congiunta colla pioggia, e non col sereno: giacchè i vapo-

si se fieno continuamente trasportati, e si ragunino in gran copia in un dato spazio d'aria, si sciolgono in pioggia. Si sà che i venti i quali spirano verso le montagne che sono tant' alte da arrestare il corso de' vapori, producono continue piogge. Ciò avviene sulle Cordigliere del Perù, ed è chiaramente confermato dalle periodiche piogge, e dalle regolari vicende che alternamente succedono nella Penisola dell' India, ove una catena di montagne dividendo il Malabar dal Coromandel divide altresì l'inverno dall' estate, e la continua serenità dalla continua pioggia (1). Se

(1) Quel vasto tratto dell' Asia, ch' è racchiuso fra i due fiumi Indo, e Gange, appellato Indostan è diviso da una catena di Montagne le quali stendendosi dal Nord al Sud vanno a terminare al Capo Comorin, e separano in tal maniera la costa del Malabar da quella del Coromandel. Su queste due coste si osserva una bizzarra alternativa di pioggia, e di serenità. I venti che spirano dal mare verso la Montagna producono una continuata pioggia sul paese compreso fra il mare, e la Montagna, mentre nel paese situato dall' altra

avrebbe luogo pertanto la supposizione d'Halley dovrebbe avvenir l'effetto contrario, e qualora il Mercurio è più alto, in vece d'indicar serenità dovrebbe prefagire la pioggia. Agevol cosa sarebbe il mostrar l'insufficienza di questo sistema anche nell'altre parti, ma essendosi fatto vedere che non è atto a spiegare i fenomeni i più frequenti, è inutile il ragionarvi più oltre.

§. 10. La spiegazione di Garsten non merita d'esser nominata se non per un altro esempio di fisiche contradizioni, in cui si scorge che collo stesso principio maneggiato diversamente si può talora giungere

parte l'aria è serena. Quando poi si cangia il vento, e spira dal punto opposto avviene l'effetto contrario. Così piove nel Malabar quando è bel tempo nel Coromandel, e quando piove in questo paese è una continuata serenità nel Malabar. Le Montagne contro le quali spira il vento arrestano il corso dei vapori; questi continuamente si addensano nel medesimo luogo, e si sciolgono in pioggia, mentre lo stesso vento non fa che dissiparli dall'altra parte della Montagna.

a risultati contraddittorj. Garsten spiega le mutazioni del Barometro anch'esso coll'azione de' venti, ma in una maniera totalmente opposta alla spiegazione d'Halley. Secondo lui l'urto, e l'opposizione di due venti deve produrre l'abbassamento del mercurio: perchè debbono, secondo la sua teoria, eccitarsi nelle parti percosse alcune immaginarie oscillazioni, e perciò alcune immaginarie rarefazioni, e per esse la diminuzione del peso dell'atmosfera. Questa spiegazione è tutta un sogno: è appoggiata sopra principj inventati a capriccio, ed è inoltre incompleta non essendo applicata che a pochi effetti.

§. 11. Delahire, Mariotte, Le Cat, Mairan si sono serviti dello stesso principio, cioè dell'azione de' venti per ispiegar le variazioni del peso dell'atmosfera, e le loro ipotesi si somigliano. Il Sig. Delahire suppone che quantunque la figura della terra sia una sferoide schiacciata ai poli, ed elevata all'equatore, nondimeno la figura dell'atmosfera sia al contrario più depressa

all'equatore, e più alta a' poli, supposizione gratuita contraria alle leggi del moto di rotazione della terra, ed alle leggi dell'equilibrio de' fluidi, e che non ha altro fondamento ove appoggiarsi che l'osservazione della minore altezza della fluida colonna del Barometro fra i Tropici, osservazione non abbastanza verificata, e che può dipendere da tutt'altra causa, che dalla minore altezza dell'atmosfera. Da questa supposizione egli deduce che spirando i venti dall'equatore, cioè dal loco ove l'altezza delle colonne atmosferiche è minore, deve diminuirsi ne' nostri climi ancora l'altezza delle medesime colonne, e perciò la loro pressione sul mercurio come realmente avviene spirando i venti del Sud. Al contrario spirando i venti del Nord una maggior quantità d'aria, farà trasportata sui nostri Paesi, e verso il Sud: si allungheranno le colonne atmosferiche, crescerà il loro peso, e s'inalzerà il Mercurio. Oltre la falsa supposizione su cui s'appoggia questo ragionamento ne segue altresì, che le più

grandi variazioni del Barometro dovrebbero avvenire all'equatore ed a' poli, e le più piccole nelle ragioni intermedie, le quali non fanno che dare il passaggio alle correnti d'aria, che più irregolarmente si ammasserebbero all'equatore ed a' poli. Ciò è contrario alle osservazioni dalle quali abbiamo imparato che le più piccole variazioni del Barometro avvengono fra i Tropici.

§. 12. Il Sig. Le Cat hà preso a spiegare per un'altra strada le variazioni del Barometro che avvengono allo spirar de' venti d'Est, Nord-Est, e di Sud, Sud-Ovest. I venti di mezzogiorno portano ne' nostri paesi un'aria più rarefatta, e perciò di gravità specifica minore di quella che ci recano i venti del settentrione; deve pertanto sollevarsi il mercurio allo spirar di questi, ed abbassarsi quando soffiano quelli. Tale in succinto è il sentimento del Sig. Le Cat. Benchè il calore sia un elemento che entri a parte delle cause che alterano il peso dell'aria, tuttavia non può produrre

che piccole mutazioni; la seguente giustissima riflessione del Sig. De Luc distrugge intieramente questa ipotesi. Tutti coloro i quali notano con diligenza le variazioni del Barometro possono osservare che a misura di termometro l'aria è meno calda nell'inverno quando spira il vento di Sud-Ovest che non è nell'estate al soffiare del Nord-Est, nondimeno il mercurio è più basso nel primo caso che nel secondo, e nell'ipotesi del Sig. le Cat dovrebbe accadere il contrario.

§. 13. Mariotte dopo avere osservato con molta diligenza le variazioni del Barometro, ha stabilito che quando un vento del Sud o del Sud-Est ha soffiato per alcuni giorni, e gli succede il vento del Nord o Nord-Est, il Mercurio si solleva per sette, o otto linee, e che al contrario succedendo al vento d'Est, o d'Est-Nord-Est, il Sud, o Sud-Ovest avviene l'effetto contrario. Questi sono i soli casi che Mariotte ha preso a spiegare. Egli pensa che spesso le direzioni de' venti sieno d'alto

in basso, e di basso in alto; crede che i venti d'Est, e Nord Est spirino d'alto in basso, e che per questo accrescano la pressione dell'atmosfera, e che al contrario i venti di Sud o Sud-Ovest spirino di basso in alto, e colla loro direzione contraria alla gravità dell'atmosfera ne scemino l'energia. Quando ancora il ragionamento di Mariotte fosse appoggiato su principj sicuri, la sua spiegazione non farebbe applicabile che a' due esposti casi, e perciò assai difettosa. Il fondamento poi su cui s'appoggia il nostro Autore per dare a' venti del Nord-Est le sue immaginarie direzioni, è il seguente esperimento. *Io sospendo, egli dice, a un filo una palla di piombo di tre pollici in circa di diametro, e le dò un moto di rotazione in un vaso pieno di acqua: allora la polvere, e la fondata del vaso s'inalzano dal fondo dell'acqua verso la palla se non n'è lontana che tre, o quattro pollici, mentre l'acqua che si trova intorno alle parti della palla che si muovono più velocemente si ruota in giro con*

essa. Ma quest' esperimento è egli applicabile al moto di rotazione della terra entro il fluido aereo? Le circostanze son tanto diverse, che sembra strano che il Sig. Mariotte non l'abbia avvertito; l'acqua in cui si muove il globo nell'esperimento, non gravita verso il globo come fa l'aria sulla terra, ma ha una tendenza perpendicolare all'orizzonte: l'acqua entro cui ruota il globo non si muove liberamente come l'aria, ma è serrata fralle pareti del vaso che oppongono al di lei moto un ostacolo insuperabile. Il fluido atmosferico che inviluppa per ogni parte la terra appoggiandosi su di essa, e gravitando verso il di lei centro, deve accompagnar questo moto, e muoversi colla stessa velocità con cui si muove quella parte di superficie della terra su cui si appoggia. L'osservazione conferma questo ragionamento, giacchè in uno spazio d'aria di 3000. tese d'estensione sopra il livello del mare non nasce veruna mutazione pel moto diurno della terra: L'aria quando mancano le solite cause eccitatrici

de' ⁵⁰venti, è in calma anche sulle più alte cime delle Peruviane montagne. Dunque l'aria compresa in tutto questo spazio accompagna il moto diurno della terra con velocità eguale; il rimanente dell'atmosfera che si appoggia su questa, deve perciò seguirlo il moto del suo sostegno. Potendosi applicar lo stesso ragionamento a tutte le latitudini ne segue, che pel moto diurno della terra l'atmosfera sarebbe in perpetua calma, se questa non fosse turbata dalle molte cause eccitatrici de' venti, e che perciò dovrebbe porsi in equilibrio componendosi intorno alla terra in una figura simile a quella della terra stessa. I principj pertanto sui quali è appoggiata la spiegazione di questo Autore sono falsi.

§. 14. Ma se il Sig. Mariotte per fondamento della sua spiegazione immagina che i venti spirino d'alto in basso, e di basso in alto, il Sig. di Mairan al contrario suppone che la loro direzione sia sempre parallela alla superficie della terra. Mi pare che nella spiegazione di questo filosofo

37

si riuniscano le ipotesi di Halley, di De-
 lahirc, e di Le Cat. Crede pertanto che il
 moto, e la quiete dell'aria sieno le cause
 principali delle variazioni del Barometro.
Accorgendosi però che questo principio non
 è sufficiente a spiegare tutti i fenomeni, vi
 fa intervenire ancora l'azione d'altre cause.
 Quando l'aria è in quiete gravita con tut-
 to il suo peso sulla terra; quando poi si
 muove orizzontalmente, allora la pressione
 perpendicolare si scema in proporzione del-
 la velocità orizzontale. Questo (conforme
 si è veduto al §. 7.) è il sentimento
 d'Halley. Quantunque, rigorosamente par-
 lando, non si possa negare che deve dimi-
 nuirsi la pressione perpendicolare dell'aria
 in proporzione che il suo moto orizzontale
 si accresce, nondimeno la diminuizione è
 così piccola che non può produrre sensibi-
 li mutazioni sul Barometro. Il Sig. de Luc
 lo ha dimostrato con mattematica eviden-
 za appoggiandosi sulle teorie dell'Huygens
 circa alla gravità, ed alla forza centrifuga.
 Riferirò l'articolo del Sig. de Luc, nel

quale si confuta la spiegazione de Mairan e facendosi un' esatta stima del principio di questo filosofo si prende uaa giusta idea delle variazioni che possono esser da quello prodotte. *E' stato dimostrato (dice il Sig. de Lüc) da Huygens che un corpo il quale facesse 17. volte il giro della terra in 24. ore perderebbe tutto il suo peso; cioè tenderebbe ad allontanarsi dalla terra tanto per mezzo della forza centrifuga quanto ad avvicinarsene per la sua gravità; un corpo che si muovesse con tal velocità percorrerebbe 24339. piedi per secondo. Huygens ha dimostrato ancora che le tendenze ad allontanarsi dal centro nei corpi che si muovono pe' gran cerchi sono fra loro come i quadrati delle velocità di questi corpi. Il Sig. de la Condamine in una memoria letta all' Accademia delle Scienze nell' anno 1757. prendendo il più veloce corso de' Vascelli ch' è di sei leghe per ora trova che il vento il più violento non può percorrere che 85. piedi per secondo. Supponendo adunque che il ven-*

so il più rapido occupi tutta l'altezza dell'atmosfera, che è il caso il più favorevole all'ipotesi ch'io esaminò, il peso delle colonne che si muovono non si diminuirebbe che in proporzione del quadrato di 85. a quello di 24339. ossia d'una $\frac{1}{81991}$ parte. E se il peso di queste colonne trasportate dal vento era eguale a quello di 28. pollici di mercurio l'abbassamento del mercurio nel Barometro prodotto da questa causa non sarebbe che la $\frac{1}{244}$ parte d'una linea, quantità certamente insensibile ai nostr. occhi.

§. 15. Siccome il Sig. de Mairan si era accorto che soffiando i venti del Nord anche con molta violenza il mercurio tuttavia s'inalzava, cioè che era contrario alla sua ipotesi, ricorse ad altre cause per conciliar con essa questo fenomeno. Tre altri elementi pertanto egli introdusse nella sua spiegazione; uno, già da me esaminato nell'ipotesi del Sig. Delahire, supponendo

54
anch'esso che allo spirar de' venti del Sud si diminuisca l'altezza delle colonne atmosferiche, e si accresca spirando i venti del Nord, supposizione nata dall'altra, che l'atmosfera sia depressa all'equatore ed inalzata ai poli, cioè il Sig. de Mairan deduceva dal sistema de' vortici Cartesiani, il quale trovava ancora in Francia de' seguaci. Questa parte è stata già da me confutata a suo luogo. Il secondo elemento è lo stesso che quello del Sig. le Cat, ma che ho dimostrato non esser causa sufficiente. Il terzo elemento è l'agitazione dell'aria eccitata dal moto de' vapori sparsi per essa. Ma se il moto de' venti è più rapidi non vale a diminuire la pressione dell'atmosfera sensibilmente, molto meno lo potrà fare il moto de' vapori trasportati dal vento del Sud. Che se questo Autore, come sembra in qualche luogo indicare, immaginasse che sollevandosi da terra i vapori, ed urtando contro l'aria ne diminuissero la pressione, il suo sentimento sarebbe conforme a quello di Wood-Ward, e di Hamberger che prendo ora ad esporre,

§. 16. Non è necessario il dettagliare minutamente le ipotesi di questi filosofi. Il primo dotato di fervida fantasia colla quale ha pieno il seno della terra dell'acque del vasto abisso, ed a suo senno le ha tratte fuori, e dando loro una forza atta a dissolvere i marini, le pietre e gli altri più duri corpi, ha convertito in una massa fluida l'intero globo terraqueo; indi comandando agli elementi, ha fatto fermare e deporfi ove ha voluto le parti solide, il globo riconsolidarsi, rientrar nel di lui seno le acque del vasto abisso, le quali però comunicano non solo coll'oceano, ma trapevano attraverso la terra ov'è loro concesso da'pori e caverne; la terra e l'acque, secondo lui, sono dotate d'un grado di calore atto a tener queste in moto e in perpetua circolazione, per mezzo della quale altre filtrandosi per le viscere della terra, formano i fiumi e le fontane; altre si sollevano in vapori ondeggiano per l'aria e poi ricadono. Allorchè però i vapori s'innalzano urtando contro l'aria ne scemano la pres-

sione perpendicolare, e perciò il mercurio si abbassa nel Barometro.

§. 17. Un minuto esame dell' ipotesi di Wood - Ward non appartiene al mio soggetto; mi fermerò soltanto sul principio onde deduce le variazioni del Barometro; di questo ha fatto uso anche Hambergero. Secondo la teoria di questi fisici si diminuisce la pressione dell'aria quando i vapori salgono per l'atmosfera, ma fermati che sono gravitando su di essa ne aumentano il peso. Sicchè quando l'aria è scevra di vapori dovrebbe esser meno pesante che in altri tempi, lochè è contrario a tutte le osservazioni.

§. 18. Danielle Bernoulli insigne Matematico invente una nuova spiegazione. Il globo terraqueo, dic' egli, racchiude moltissime cavità, e l'istesse masse solide sono piene d' innumerabili pori, i quali se ce gli fingiamo sommati e riuniti insieme, si vedrà che lo spazio privo di materia solida entro il globo terraqueo è molto grande. Questo spazio è pieno d'aria, la qua-

le essendo talora dilatata dal calore, e perciò costretta ad escir fuori dalla terra, deve aumentare la quantità, e per conseguenza il peso dell'aria esterna e per la ragione contraria rientrando nelle solite cavità diminuirlo, questa perciò può esser la causa (dic' egli) di tutte le mutazioni del Barometro.

§. 19. Non si può negare che l'ipotesi del Bernoulli non sia semplicissima, ma ha la disgrazia di non esser corrispondente quasi a veruna delle mutazioni del Barometro. Queste, secondo la sua spiegazione, farebbero proporzionali ai varj gradi del calore: dunque nell'estate l'altezza del mercurio dovrebb'esser maggiore che nell'inverno, e l'esperienza c'insegna il contrario; parimente la minima altezza apparirebbe quando spirano i venti settentrionali come i più freddi, e l'osservazione ci mostra che è appunto la massima.

§. 20. Ma niuna spiegazione sembra a prima vista più ingegnosa e più seducente di quella del celebre Leibniz. Quest'uo-

mo grande s'accorse che la parte più importante del problema era quella di spiegare l'abbassamento del mercurio quando è imminente la pioggia, o quando piove realmente; e l'innalzamento a ciel sereno. Pensò che in tempo sereno i vapori sostenuti nell'atmosfera, col loro peso accrescessero quello dell'aria, e che perciò il mercurio s'innalzasse: al contrario quando cadono i vapori, una parte del loro peso nel tempo della caduta non appoggiandosi sull'atmosfera, dovesse questa sgravarsi, e perciò diminuirsi la sua pressione sul mercurio.

§. 21. Leibniz si studiò di confermare questa spiegazione col seguente ingegnossimo esperimento; si congiungano con un filo due corpi uno de quali sia di gravità specifica maggiore, l'altro minore dell'acqua: per esempio un pezzo di sughero, ed uno di piombo: si accresca, o si diminuisca la loro quantità di materia, a segno che l'eccesso di gravità specifica del piombo sull'acqua sia compensato dall'eccesso dell'acqua sopra del sughero, per guisa che

con quanta forza il sughero è spinto in alto dall'acqua, con altrettanta il piombo sia spinto a basso dall' eccesso della sua gravità specifica. Questi due corpi congiunti insieme staranno sospesi per l'acqua perche formeranno un tutto di gravità specifica eguale a quella dell' acqua. Immersi pertanto così uniti entro d' un vaso pieno d' acqua, si sospenda il vase al braccio d' una bilancia, ed all'altro braccio corrisponda un peso eguale di modo che si faccia l' equilibrio. Allora si tagli il filo che congiunge i due corpi: nel tempo che il piombo cade per l' acqua, si romperà l' equilibrio e s'inalzerà il vaso, e non tornerà l' equilibrio finche il piombo non sarà giunto al fondo: quando pertanto il piombo cade, il fondo del vaso è premuto meno, che quando il piombo è sospeso entro del fluido. Così i vapori quando si appoggiano intieramente sulle colonne atmosferiche ne accrescono la pressione, la quale si fa minore quando cadono.

§. 22. Questa spiegazione della muta-

zione più considerabile del Barometro è stata esaminata da molti filosofi colla maggiore attenzione, ma in tutti gli esami che ne sono stati fatti mi pare che si sia tralasciato di considerare una tacita supposizione che si fa da Leibniz, e da' suoi seguaci, cioè: che in tempo di serenità si trovi sparsa per l'aria una quantità di vapori maggiore, o almeno eguale a quella che vi si trova in tempo d'imminente pioggia, quantunque nel primo caso l'aria sia serena ed asciutta. Senza questa supposizione l'espuesta spiegazione non avrebbe luogo: giacchè se il peso de vapori congiunto all'aria, o detratto da essa deve aumentare, o sminuire il di lei peso, fa di mestiero, che in tempo di serenità, in cui la colonna mercuriale del Barometro è più alta, si trovi sospesa nell'aria o l'istessa, o maggior quantità di vapori che in tempo nuvolo, ed umido. Questa supposizione, che a prima vista poteva sembrare strana, e colla sua apparente inverisimiglianza formare una forte obiezione contro Leibniz, quantunque le altre par-

ti del suo ragionamento si trovassero conformi a fisici principj, è stata verificata dal Sig. Le Roi, il quale con decisivi esperimenti ha dimostrato, che nell' aria la più trasparente, e serena si trova sparfa una gran quantità d' acqua. Io esporrò a suo luogo diffusamente questa teoria. (sez. 3.)

§. 23. La maggior parte de' fisici che hanno preso a confutare la Leibniziana spiegazione si sono sforzati di dimostrare la fallacia dell' addotto esperimento, ed hanno insegnato come non si deve confondere il peso sostenuto dalla bilancia colla pressione che soffre il fondo del vaso; nel citato esperimento si altera il peso sostenuto dalla bilancia, allorchè il piombo discende, perchè una sua parte non agisce sulla bilancia mentre cade: intanto però la pressione dell' acqua sul fondo del vaso resta l' istessa finchè resta della stessa altezza la fluida colonna contenuta in quello per le invariabili leggi idrostatiche. Fin qui si è ragionato giustamente; ma dopo che il Sig. le Roi ha dimostrato che si trova sparfa per l'aria,

e intimamente congiunta ad essa una notevole quantità d'acqua, allorchè l'aria è serena, si poteva sempre rendere una plausibile ragione della più importante mutazione del Barometro. Si poteva dire che l'aria intimamente congiunta coll'acqua forma un fluido più denso che sola, e che quando si spoglia d'una porzione di questo fluido più denso, cioè in tempo d'aria nuvolosa umida e piovosa, diviene per questa ragione appunto meno pesante. Parrebbe pertanto a prima vista che la spiegazione Leibniziana fosse la più atta a render ragione di quella misteriosa contraddizione, di cui si parlò sul principio, giacchè da essa si deduce che quando l'aria ci sembra più carica di vapori aquei, è appunto il tempo in cui se ne spoglia, onde si farebbe sodisfatto alla parte più importante del problema.

§. 24. Non si può negare che l'addotta causa non vi abbia luogo, ma la sua azione è così piccola, che non corrisponde a fenomeni come agevole cosa è dimostrare con breve e facile calcolo. Quella

stessa pressione dell'aria che sostiene la colonna fluida di mercurio all'altezza di 28. pollici parigini, deve sostenere l'acqua, che è 14. volte meno pesante del mercurio all'altezza di 34. piedi, giacchè una colonna d'acqua di 34. piedi ed una di mercurio di 28. pollici dello stesso diametro pesano egualmente, e ciò è conforme all'esperienza. Riducendo la colonna d'acqua in pollici avremo $34. \times 12. = 408.$, e la colonna di mercurio in linee avremo $28. \times 12. = 336.$ Perciò siccome $\frac{408}{336} =$

$1 + \frac{72}{336}$, ogni linea della colonna mercuriale

corrisponderà a pollici $1 + \frac{1}{6}$ d'acqua, tra-

scurando una frazione che non può rendersi sensibile all'osservazione; considerando pertanto la colonna d'aria che sostiene il mercurio come composta d'aria, e d'acqua, secondo l'ipotesi Leibniziana, se la diminuzione del suo peso è originata dalla sottrazione dell'acqua che si fa da essa in tem-

po umido, e piovoso, allorquando il mercurio nel Barometro si abbassa di mezzo pollice, mutazione frequentissima, la colonna d'aria che gli corrisponde dovrebbe essersi spogliata di sette pollici d'acqua. Ma dalle osservazioni replicate per un lungo corso d'anni è noto come sette pollici d'acqua appena cadono in 4. mesi, e frequentemente si vede che l'abbassamento d'un mezzo pollice di mercurio è congiunto colla pioggia di una, o due linee d'acqua, e che talora si abbassa un pollice intiero, per corrispondere al quale dovrebbero cadere 14. pollici d'acqua, cioè la metà della quantità media che cade in un anno, e le descritte mutazioni sono frequentissime, fa d'uopo pertanto concludere che l'acqua onde si spoglia l'aria in tempo di pioggia, non è una causa sufficiente per sgravarla quanto l'abbassamento del mercurio indica che s'è realmente alleggerita.

§. 25. Dimostrata insufficiente una spiegazione, la quale sembrava la più conforme ai fenomeni, si ricade fralle tene-

bre, e conviene confessare che la parte più importante del problema resta sempre all'oscuro. Il Sig. de Luc illustre fisico, che si è tanto distinto nelle osservazioni del barometro, e a cui questo istrumento deve tanta, ha immaginato ancor esso una nuova soluzione di questo problema. In due luoghi della sua grand' opera intitolata *Ricerche sulle modificazioni dell'atmosfera* espone i suoi sentimenti; al Num. 223. accenna solamente il suo pensiero, che si riferba a sviluppare poi intieramente al Num. 709. nel primo luogo egli si esprime nella maniera seguente. „ Di tutti i „ fenomeni del Barometro quello, che fa „ d'uopo spiegare principalmente, è la corrispondenza ordinaria del cattivo tempo „ coll'abbassamento del mercurio, e quella del bel tempo colla variazione opposta. Nel cattivo tempo l'aria è mescolata co' vapori e piove; nel bel tempo l'aria è serena ed asciutta. La presenza, o l'assenza de' vapori è dunque una delle circostanze essenziali nelle variazioni

„ del Barometro. La maggior parte de' fisici
„ ci l' ha riconosciuto, e noi veggiamo
„ che in diverse maniere ha tentato di
„ spiegare come i vapori influiscano sul
„ peso dell' aria. „ Indi brevemente esponendo
„ come questo principio sia stato maneggiato dai fisici,
„ accenna brevemente un altro punto di vista sotto il quale può
„ considerarsi l' effetto de' vapori e dà un leggiero saggio della sua spiegazione, che
„ promette di sviluppare più ampiamente in appresso. Dopo il dettaglio delle sue esperienze il Sig. de Luc riprende il soggetto,
„ e più diffusamente spiega quale egli crede la causa del più frequente e più curioso fenomeno del Barometro. La sua opinione
„ è che l' introduzione de' vapori entro le colonne atmosferiche le renda meno gravi. Questa opinione che non è nuova è maneggiata però dall' Autore in una maniera affatto nuova. In primo luogo egli si sforza, quanto per lui si può di provare, che i vapori salgono per l' atmosfera per essere divenuti di gravità specifica minore del-

L'aria per l'azione del fuoco, il quale n'abbia accresciuto il volume a segno di produrre quella differenza. In secondo luogo egli pretende che quantunque per le idrostatiche leggi salendo i vapori dovessero arrestarsi in uno strato d'aria di specifica gravità eguale alla loro, tuttavia non possono giunger mai tant'alto, perchè essendo l'aria dotata d'un certo grado di coesione, per cui le parti di questo fluido resistono con una data forza ad esser divise, quanto più i vapori ascendono, trovano un'aria sempre più rara, e perciò diminuendosi la differenza di gravità specifica in proporzione che si sollevano, si diminuisce ancora la forza che gli spinge in alto, per modo che deve finalmente questa scemar tanto da farsi eguale alla forza di coesione, delle particelle dell'aria, e in questa guisa si arresteranno i vapori prima di giungere ad uno strato di densità eguale alla propria. I vapori adunque stanno forzatamente in un fluido più specificamente denso di loro, e siccome quello spazio

che occupano era innanzi occupato da un fluido più pesante, la loro introduzione nelle colonne atmosferiche deve scemare il peso di queste, e perciò la loro pressione sul mercurio.

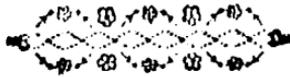
§. 26. Il nome dell' autore di questa spiegazione reso tanto celebre nel regno fisico, per le lunghe e faticose osservazioni e diligentissimi esperimenti sulle mutazioni del Barometro aggiunge ad essa un peso considerabile. Ma facendovi sopra un attento esame mi si parano avanti difficoltà insuperabili, e mi sembra che di questa spiegazione non si verificchino ne i principj, ne le conseguenze. Ammettendo anche i principj dell' autore la causa non pare sufficiente. Per la forza di coesione dell' aria, secondo il Sig. de Luc i vapori non salgono ove dovrebbero, e si fermano in uno strato d'aria più denso. Ma non si potrebbe opporre che in proporzione che si diminuisce la densità dell' aria, si fa minore altresì la sua forza di coesione, sicchè i vapori benchè non giungano in uno

strato d'aria di densità perfettamente eguale alla loro, nondimeno la differenza sarà così piccola che non potrà produrre le notabili mutazioni che si vorrebbero qui spiegare? questo elemento scema ancor di più, se si ponga mente che introducendosi nelle colonne atmosferiche i vapori vi s'introduce (secondo la maniera di pensar dell'autore) una quantità di materia che innanzi non v'era, la quale per quanto sia piccola è sempre qualche cosa, e deve accrescerne il peso. Inoltre entrando i vapori nell'aria, le sue colonne cedendo ad essi il luogo per tutte le dimensioni devono slargarsi a un tempo, ed inalzarsi, nè possono aumentarsi d'altezza senza che la pressione sulla base si accresca per le idrostatiche leggi almeno per un certo tempo. Questi due piccoli elementi d'accrescimento di peso delle colonne atmosferiche per l'introduzione de' vapori mi pare che possano compensare l'elemento di diminuzione addotto dal Sig. de Luc piccolissimo anch'esso: e quantunque ci man-

chino i dati per far di tutti trè un esata stima, nondimeno considerando ciò che abbiamo esposto, non è possibile ammettere questa causa per sufficiente.

§. 27. Le addotte osservazioni potrebbero sembrare bastanti a spargere sulla spiegazione del Sig. de Luc tanta oscurità da porla frale ipotesi ingegnose, ma incapaci di sodisfare uno scrupoloso filosofo. Nondimeno il nome grande dell' autore, e le lunghe e laboriose cure ch' egli con filosofica pazienza ha impiegato sulle barometriche osservazioni meritano tutto il riguardo, nè vuolsi condannare la di lui ipotesi se la ragione, e l' esperienza colla maggior certezza non ci mostrino la sua falsità. S'è finora supposto vero il principio su cui si appoggia, fa d' uopo ora prendere a esaminarlo. Il Sig. de Luc suppone che i vapori si sollevino perchè divenuti di gravità specifica minore dell'aria. Questo è il sentimento di moltissimi autorevoli fisici. Se pertanto mi verrà fatto di dimostrare che l'acqua non sale per l'atmosfera per

Questa ragione, che non può alterarsi tanto, nel trasformarsi in vapore la sua gravità specifica, e che v'è un'altra causa per cui l'aria s'impregna d'umido, il sentimento del Sig. de Luc resterà intieramente confutato.





SEZIONE II.

ESAME DELL' EVAPORAZIONE DE' FLUIDI OVE
SI DIMOSTRA CHE L' ACQUA NON SI SOL-
LEVA NELL' ARIA PER ESSER DIVENUTA
DI GRAVITA' SPECIFICA MINORE D' ESSA.

§. 28.

V Edendo i Fifici che l' evaporazio-
ne dell' acqua, e degli altri fluidi cresce-
va in proporzione dell' aumento del ca-
lore a cui sono esposti, si avvisarono ben-
tosto che l' azione del fuoco fosse la causa
di questo effetto. Allorchè poi presero a
spiegare come ciò si faccia, esaminando le
mutazioni che dal fuoco si producono su
i corpi, si parlò loro davanti la rarefazione
effetto il più costante, ed il più atto al-
loro intendimento. Insegnarono pertanto
che rarefacendosi le piccole molecole dei
fluidi crescevano di volume a segno di di-
d

venire meno gravi specificamente dell'aria, e perciò salivano per essa secondo le idrostatiche leggi. Siccome la gravità specifica dell'acqua è in circa 850. volte maggiore della specifica gravità dell'aria faceva di mestiero che per l'azione del fuoco il volume delle minime molecole dell'acqua crescesse più di 850. volte perchè divenissero meno specificamente gravi di eguali volumi d'aria. Sarebbe seguito questo effetto (considerando le particelle dell'acqua come tante piccole sfere) qualora il loro diametro fosse divenuto dieci volte maggiore; poichè essendo i volumi de' corpi come i cubi de' diametri, cresciuto il diametro come 10. il volume s'era aumentato come 1000. e perciò la specifica gravità degli aquei globuletti s'era fatta minore di quella dell'aria. Sollevati in tal guisa i vapori, qualora incontrassero uno strato d'aria fredda a segno da diminuire il loro volume oltre il necessario limite, dovevano condensarsi, riprendere la primiera forma, e ricadere in pioggia.

§. 29. L'espofsa spiegazione ha certamente il merito d'una nobile semplicità; ella è dedotta da principj noti, ed appoggiata a ficuro leggi di natura. Per quefti pregi è ftata di buon grado riceuta da molti de più accreditati ficci, e farebbe desiderabile ch'ella fosse vera. Ma quando prendo a mirarla per tutti i lati mi fi fanno avanti tante difficoltà che ad onta della fua semplicità mi forzano ad abbandonarla. Per l'azione del fuoco non folo fi rarefanno le molecole dell'acqua, ma altresì quelle dello ftato d'aria che ftà immediatamente fopra di quella; fe l'acqua e l'aria fi dilataffero egualmente alla ftella azione del fuoco, vi refterebbe fempre la ftella differenza di gravità specifica; bifogna pertanto immaginare una grandiffima differenza nella rarefazione di quefti due fluidi, ed ammetta ancor quefta, ficcome la rarefazione dell'aria ancor effa è grandiffima conviene che gli aquei globuletti crefcano di volume non folo 850. volte ma affai di più, e quefta è la difficoltà più piccola.

§. 30. Immagghiamoci un vaso d'acqua esposto al sole, o al fuoco, ove perciò si faccia una copiosa evaporazione. Il termometro immerso in qualunque luogo ci mostra lo stesso grado di calore equabilmente sparsa per l'acqua; tutte le sue minime molecole pertanto sentono la medesima azione del fuoco, onde debbono press' a poco dilatarsi egualmente. L' intiera massa dell' acqua dallo stato prossimo all' agghiacciamento fino all' ebullizione non si dilata che di una vigesima sesta parte; come mai possiamo immaginarsi che vi sieno alcune particelle, che si dilatino 850. volte? Se questo fosse vero in una massa d'acqua bollente, che presto si scioglie tutta in vapori, dovrebbero tutte le sue molecole esser prossime all' evaporazione, e per questo dilatate a segno da passar presto a quello stato, perciò sarebbe già divenuto il loro volume cento e dugento volte maggiore del solito, e tutta la massa accresciuta nella stessa forma; ma ciò è contrario affatto all' esperienza la quale ci mostra che

ammettendo le circostanze le più favorevoli all'ipotesi non è dilatata che di $\frac{1}{26}$.

Per qual privilegio le molecole che s'alzano in vapori farebbero rarefatte 850. volte, mentre l'altre che le toccano, e che sono prossime ad evaporarsi non sono cresciute di volume neppur della metà?

§. 31. I corpi che si toccano si riducono ben presto allo stesso grado di calore per quanto ne differissero avanti. I vapori perciò appena sollevati da terra dovendo comporsi alla stessa temperatura dell'ambiente aria, farebbero ben presto obbligati a raffreddarsi, e perciò a riprendere l'antico volume, e subito ricadere. Questa obiezione cresce di forza se si ponga mente, che gli strati dell'atmosfera sono sempre più freddi quanto più si slontanano da terra, dimodochè evvi un limite, oltre il quale si conserva la stessa temperatura nell'estate, e nell'inverno, e questa è d'un perpetuo ghiaccio. Il chiarissimo Bougher ha fissato questo limite sotto l'equatore

nell' alpi Peruviane all' altezza perpendicolare di 2432. tese. A questa altezza egli immagina tirata una linea parallela alla superficie della terra, la quale però dall' equatore verso i poli va continuamente abbassandosi, e perciò declina dal parallelismo, perchè il freddo in proporzione di questo allontanamento dall' Equatore (poste l' altre cose eguali) va crescendo. Questa curva è dall' autore chiamata *nevosa*, perchè segna il limite delle nevi perpetue conforme lo mostravano chiaramente quei monti, che alzavansi sopra la descritta linea. I vapori si sollevano sopra di essa come si scorge dalla neve in cui tratto tratto si convertono. Si può egli pertanto immaginare da chi ha fior di senno, che i vapori possano mantener per sì lungo tempo il loro calore, e perciò il loro volume da sollevarsi a segno di oltrepassare il limite delle nevi, e che circondati da un aria freddissima vadano vagando, e conservino il calore concepito, e il volume prodigiosamente accresciuto, finchè non ricadano in neve?

§. 32. Questi globetti d'acqua cre-
sciuti tanto di volume (come si suppo-
ne) non possono considerarsi che come
tante piccole vescichette composte di te-
nuissime parti aquee, e vuote in.ieramen-
te, o piene d'aria così rarefatta ch' egua-
gli nella rarità il più perfetto vacuo boi-
leano; altrimenti, se fossero piene d'aria
densa egualmente che l'esterna, non po-
trebbero mai sollevarsi come appunto una
sfera di piombo cava al di dentro in guisa,
che il volume che occupa pesi meno d'una
quantità d'acqua d'egual volume, si solle-
va per l'acqua, ma se questo fluido pene-
tri entro la sua cavità, e la riempia cade
tosto al fondo. Or queste vescichette for-
mate di sì sottili aquee pareti appena inal-
zate farebbero immediatamente schiacciate
dalla pressione dell'aria che le circonda,
la quale non è sostenuta da un eguale
azione dell'aria interna. L'esperienza ci
mostra, che se dalla cavità d'una sfera
di piombo formata di pareti anche non
tanto tenui si estrarra l'aria; la pressione

dell'aria esterna immediatamente la schiaccia. Niuna persona sensata potrà fingersi una resistenza maggiore nelle tenuissime, e cedenti aquee pareti, che in quelle del piombo.

§. 33. Si osserva una copiosa evaporazione nell'acqua che si accosta alla congelazione, e nel ghiaccio istesso. Chi mai può indursi a credere che in questo stato abbia l'acqua un grado di calore atto a rarefare le sue molecole 850. volte? Alcuni de' fautori dell'ipotesi che sto esaminando avendo previsto questa obiezione hanno tentato di rispondervi sforzandosi di mostrare che ancora al grado della congelazione può esservi nell'acqua tanto calore capace d'aumentare il volume delle sue particelle 850. volte. Una gocciola d'acqua (dicono) sciogliendosi in vapori per mezzo del calore dell'ebullizione giunge ad occupare uno spazio 14000. volte maggiore di quello, che occupava sotto la forma d'acqua. Diminuendo pertanto la rarefazione in proporzione della diminuzione

del grado di calore, e scendendo per la scala di Farenheit fino alla congelazione, si troverà nondimeno nell' acqua la necessaria rarefazione per disciogliersi in vapore (2). Questa risposta speciosa in apparenza è affatto insufficiente, perchè si confondono in essa due effetti totalmente differenti, cioè la forza elastica del vapore colla rarefazione di esso. Le particelle dell' acqua allorchè per l' azione del fuoco si convertono in vapore acquistano una forza di repulsione per mezzo della quale si allontanano scambievolmente. Questa forza è superiore

(1) Questo calcolo è fondato su dati totalmente arbitrarj, e variabili, giacchè arbitraria e variabile è la divisione che si può fare nel termometro dello spazio compreso fra i punti dell' addiacciamento, e dell' acqua bollente. Per accorgersi della falsità di tal ragionamento non si deve fare altro, che sostituire alla scala di Farenheit quella di Reaumur, e si vedrà allora che il calcolo su questa scala porta ad un altro risultato, ed allora non si trova più sul punto dell' addiacciamento il calore necessario per l' evaporazione.

a ciò che potrebbero immaginarsi, se l'esperienza non ne facesse piena fede; la macchina Papiniana, e innumerabili, e curiosi effetti mostrano evidentemente la repulsione fortissima tra i vapori, e perciò la loro elasticità; questa fa sì che i vapori non sieno a contatto, e quanto ella è maggiore tanto più gli slontana. L' esperimento perciò col quale si pretende di far vedere una gocciola d' acqua cresciuta di volume 14000. volte è illusorio, e non prova che ciascuna delle piccole particelle nelle quali è divisa la gocciola sia aumentata di volume 14000. volte, ma semplicemente che per la forza di repulsione si sono slontanate a segno d' occupare uno spazio 14000. volte maggiore di quello che occupava la gocciola. Or siccome questo effetto non ha luogo che nell' esposte circostanze, e se il vapore non sia frenato in chiuso loco, o sia percosso dall' aria fresca perde immediatamente l' elasticità non può perciò applicarsi questo effetto alla spiegazione descritta, e resta perciò alla nostra obiezione tutto il suo peso.

§. 34. Finalmente contrasta con questa ipotesi una bella osservazione fatta non ha molto dal chiarissimo Sig. Abate Fontana, e riferita dai Giornalisti d'Yverdon (a). Questo sagace sperimentatore ha dimostrato che non si fa evaporazione nell'aria non rinnovata. Due fiaschi di vetro col collo recurvo, uno contenente una data quantità d'acqua, l'altro pieno d'aria furono congiunti insieme per le loro bocche, e saldate queste ermeticamente, fu esposto il vaso d'acqua a un fuoco violento, mentre l'altro era circondato di ghiaccio, e assicura l'autore che non seguì la minima evaporazione. L'esperimento fu sagacemente variato in molte guise, e s'ebbero sempre gli stessi risultati, per modo che non solo avvenne questo effetto nell'acqua, ma nelle sostanze che più facilmente si sciolgono in vapori e nell'etere istesso. Le particelle minime dell'acqua

(a) Tableau raisonné de l'Histoire Littéraire du dix-huitième siècle anno 1779. tom. I. p. 24.

84.
esposte al calore dell' ebullizione dovevano
dilatarsi, secondo l' ipotesi che si combatte,
e perciò per l' idrostatiche leggi sollevarsi
nell' aria, e rendersi sensibile l' evaporazio-
ne. Dopo l' addotte obiezioni credo che
la spiegazione dell' evaporazione dedotta
ingegnosamente dalle meccaniche leggi co-
nosciute, quantunque bella per la sua sem-
plicità debba nondimeno abbandonarsi.





SEZIONE III.

ESPOSIZIONE DELLA TEORIA DEL SIG. LE ROI, OVE SI MOSTRA CHE L'ARIA HA LA FORZA DI SCIUGLIER L'ACQUA, COME APPUNTO L'ACQUA SCIUGLIE IL SALE.

§. 35.

Resteremo noi affatto all'oscuro sulla causa dell'evaporazione de' fluidi, ovvero consultando le tante forze di cui l'istoria fisica c' insegna che fa uso talor la natura nelle sue mirabili operazioni, potremo noi ridur questo effetto ad alcuno de' principj noti? Un'attenta considerazione della quantità d'acqua che trovasi sempre, anche a ciel sereno, sparsa nell'aria c' induce a congetturare con molta probabilità, che l'acqua si diffonda per l'aria per una forza dissolvente di cui è dotato questo fluido, nella maniera appunto che il sale è disciolto dall'acqua. Prima però

Si esporre le prove di questa proposizione conviene premettere alcune riflessioni, ed una specie d'apologia diretta a coloro, a' quali sembrasse che s'introducesse nella fisica un'oscura maniera di filosofare, e che si volessero spiegar con dei vocaboli poco intesi, i naturali effetti. Noi veggiamo il sale esser disciolto dall'acqua, e benchè di specifica gravità maggiore sollevarsi, e diffondersi per essa, veggiamo gli acidi sciogliere i metalli, e moltissimi altri simili effetti. La causa di queste soluzioni c'è ignota certamente, giacchè alcune ipotetiche spiegazioni, ossia fisici romanzi inventati nell'ozio del gabinetto, non possono ammettersi. Ma benchè la causa sia ignota l'effetto però è certissimo. Da questo impariamo, che vi sono in natura alcune forze le quali operano in una maniera non bene conosciuta; è lecito ai fisici servirsi d'un effetto noto, benchè dipenda da una causa ignota per spiegarne un altro, e far che il primo serva di causa al secondo, e si connetta.

con esso: **Si pretendere di risalire** nella spiegazione d'ogni fenomeno alle prime leggi di natura, il più delle volte è un'impresa che suol condur nell'errore i più grand'ingegni. Non conviene far verun passo se non sicuro. I fisici si sono finalmente accorti di questa verità, perciò non fanno che legare un effetto all'altro; si formano nelle varie parti della fisica varie catene d'effetti, qualcuna delle quali è felicemente continuata, e va ad attaccarsi alla base inconcussa delle prime generali ed invariabili leggi di natura: altre benchè lungamente continuate non giungono però ad attaccarvisi; finalmente alcune ci mostrano moltissime interruzioni, e non hanno che poche anella congiunte. I saggi fisici non studiano che di riempier questi vuoti, congiungendo anche alle anella staccate anella nuove. La natura dell'elettrica materia, e la causa degli elettrici movimenti c'è tuttora ignota, come c'era ignota una volta la causa del fulmine; questo terribile effetto si è dedotto dai fisici dalle forze

elettriche . V' era certamente un' immensa
 distanza tra la languida azione con cui sono
 attratti leggerissimi corpi dall' ambra stro-
 picciata, e l' accensione del fulmine, non-
 dimeno gl' ingegnosi fisici con una lunga
 serie d' osservazioni, quasi con tante anella
 intermedie, hanno riuniti questi due remo-
 tissimi effetti, i quali si scorgono dependere
 dalla stessa causa, che però ignoriamo; fa-
 rebbe tuttavia stravagante, l' accusare il D.
 Franklin d' essersi servito di una causa igno-
 ra nella spiegazione del fulmine. Applichia-
 mo tutto ciò al nostro soggetto: la causa
 delle soluzioni non è da fisici conosciuta,
 l' effetto però è certissimo. Si può pertanto
 legare a quest' effetto l' evaporazione, e far
 vedere che la causa per cui l' acqua s' alza,
 e si sparge per l' aria, è quella stessa che fa
 salire il sale, e diffondersi per l' acqua: per
 dimostrare ciò conviene esporre le leggi delle
 soluzioni, e vedere se i fenomeni dell' eva-
 porazione sieno ad esse conformi.

§. 36. Molti sono stati i fisici che
 hanno pensato che l' acqua si sollevasse, e

sostenesse in aria per una forza di soluzione, ma i loro ragionamenti non erano appoggiati che a vaghe congetture. Il Sig. le Roi mi pare che sia stato il primo a dimostrarlo con una serie d'ingegnose esperienze (1) io darò qui brevemente la sua teo-

(1) La gloria di questa scoperta può esser contraltata da molti illustri Fisici. Hamberger, Nolter, il Padre D. Claudio Fromond, ed altri pensarono che l'acqua fosse disciolta dall'aria, ma non stabilirono una teoria plausibile di questa soluzione, ed ebbero solo il merito d'averla congetturata. I Sigg. le Roy, Franklin, e Hugo Hamilton, ne hanno data una compiuta dimostrazione; ma quantunque i principj de' quali si servono ed i ragionamenti sieno gli stessi, niuno dei tre nomina l'altro. La dissertazione del Sig. Hamilton è posteriore alla memoria del Sig. Franklin, giacchè mentre quella dissertazione si leggeva nell'adunanza della società reale di Londra, parve ad uno degli ascoltanti di avere udito altra volta qualche cosa di simile; fatta ricerca nell'archivio della Società si trovò che nove anni addietro era stata letta ma non pubblicata colle stampe una memoria di Franklin ove s'adopravano gli stessi princi-

ria. Non tutte le sostanze che spargonfi-
pe' fluidi si dicono sciolte da essi. Le vere
soluzioni non alterano la trasparenza de' flui-
di; benchè il sale, e l'acqua sieno di disse-
rente densità, nondimeno nella soluzione il
sale si diffonde così equabilmente per l'acqua
e si unisce sì intimamente alle parti di que-
sto fluido, che i raggi di luce che vi pene-
trano non sono troppo deviati dalla primie-
ra direzione; questa trasparenza, e l'uni-

pi appunto. La memoria di Franklin fu letta in
quell'assemblea l'anno 1756. il dì 3. di giugno.
La dissertazione poi del Sig. le Roy è pubblicata
negli atti dell'Accademia reale dell'anno 1751.
Sicchè egli non ha certamente veduto le altre
due. Il Dottor Franklin se avesse avuto la notizia
della dissertazione del Sig. le Roy non avrebbe
mancato di rendergli la debita giustizia. Sicchè
parrebbe che si fossero incontrati ne' principj e
nelle conseguenze. Soltanto sembra un poco stra-
no che il Sig. Hamilton che era in Europa che
scrisse 14. anni incirca dopo il Sig. le Roy, non
avesse notizia della dissertazione di questo Filoso-
fo inserita in una collezione sì celebre, e che si
trova quotidianamente tra le mani de' Fisici.

91
formità colla quale si sparge il sale, e le altre sostanze pe' fluidi solventi è ciò che distingue la vera soluzione da una pura divisione meccanica, e su questa legge delle soluzioni convengono tutti i chimici.

§. 37. L'acqua dotata d'un certo grado di calore ha la forza di sciogliere una data quantità di sale e non più; dopo che ne ha sciolto quanto può, si dice, che è giunta allo stato di *Saturazione*, e gettandovi nuovo sale resta al fondo dell'acqua immutato. Allora se si accresca il calore dell'acqua diviene atta a sciogliere una nuova quantità di sale, se al contrario si diminuisca il calore, si diminuisce ancora la sua forza solvente, e una dose del sale prima disciolto si precipita sul fondo del vaso, e giunta al grado dell'addiacciamento si depona dall'acqua tutto il sale che avea disciolto. In somma la sua forza solvente è proporzionata al calore. Fa d'uopo applicare all'acqua sospesa nell'aria le leggi alle quali obbedisce il sale sospeso nell'acqua. Convien perciò mostrare. 1. Che si trova

92
nell'aria quando comparisce trasparente, e serena una copiosa quantità d'acqua. 2. Che diminuendosi il calore dell'aria si precipita una parte dell'acqua sciolta già in essa, e crescendo il calore si discioglie di nuovo, e si riafforbisce.

§. 38. La prima proposizione resta agevolmente dimostrata da un'osservazione assai commune, a cui però non s'è per molto tempo data da fisici la necessaria attenzione. Se d'Estate, essendo l'aria serena, si versi dell'acqua fredda, o del diaccio stritolato in un bicchiere di vetro asciutto, si osserverà che le pareti esterne di quello si coprono d'un velo umido, che crescendo continuamente produce alla fine gocce assai grosse che scorrono pel bicchiere. L'acqua pertanto che si attacca al bicchiere si trovava sparfa in quello strato d'aria, che tocca la superficie esterna del bicchiere, benchè non ne alterasse la trasparenza era pertanto ivi in uno stato di vera soluzione.

§. 39. Dall'addotto esperimento si cominciano a vedere le prove anche della

Seconda proposizione, giacchè raffreddato lo strato d'aria posto al contatto dell'esterne pareti del bicchiere, s'è precipitata subito una copiosa quantità d'acqua che ivi era disciolta. Convien mostrare adesso che la forza solvente dell'aria è proporzionata al di lei calore, L'Autore prese una bottiglia di vetro bianco che conteneva soltanto dell'aria, la chiuse Ermeticamente, e la pose fuori d'una finestra nel principio d'Agosto, fissando accanto ad essa un termometro di Reaumur che segnava in quel giorno il grado 20. Osservando pochi giorni appresso che il freddo della notte avea fatto discendere il fluido del termometro al grado 15. vide che s'erano depositate sull'interna superficie della bottiglia molte goccioline d'acqua precipitatavi dall'aria interna, di cui era diminuita col calore la forza solvente. Continuata l'osservazione quanto più si diminuiva il calore, tanto maggior copia di goccioline si deponneva nella cavità della bottiglia. Si possono fare anche senza aspettare le vicende delle stagioni in brev'ora gli

stessi esperimenti, e variarli a nostro senno. Si prenda un globo di vetro bianco pieno d'aria chiuso esattamente. S'immerga una parte di questo globo in un vaso d'acqua prossima all'addiacciamento, si tenga in questa situazione quattro o cinque minuti, e si vedrà la parte immersa coperta internamente di gocciole d'acqua. Lasciando riscaldare il globo spariscono le gocciole, e restano nuovamente disciolte dall'aria interna; quanto più va riscaldandosi l'acqua del vaso in cui s'immerge il globo tanto minor copia di gocciole comparisce nella cavità, dimodochè giunta a un certo grado di calore non si fa più alcuna precipitazione.

§. 40. Osserva in oltre l'attore per stabilir viepiù l'analogia fra la soluzione del sale nell'acqua, e quella dell'acqua nell'aria, che siccome i sali nel cristallizzarsi ritengono una parte dell'acqua che gli teneva disciolti, così l'acqua che si precipita ritiene unita una porzione di quell'aria da cui fu disciolta, e parimente nella stessa forma che molti sali privi della lor acqua di

crifallizzazione, la riprendono fe fono espo-
 fti a un aria umida: così l'acqua fpogliata
 per forza dell'aria che fu ad effa congiun-
 ta, la riprende tofto che l'è permeffo.

§. 41. Il Sig. Hamilton nella memo-
 ria citata, di fopra (vedi la nota al §. 36.)
 riunifce molte altre offervazioni dalle quali
 fempre più fi fcorge l'analogia fralle due
 fozuzioni. Un pezzo di fale (dic' egli)
 gettato nell'acqua comincia lentamente a
 difcioglierfi, e s' intorbida alquanto quello
 frato d'acqua, che gli è intorno; così
 fi offerva fovente fopra la fuperficie o d'un
 lago, o d'un fiume, o anche d'un vafò
 d'acqua calda uno frato d'aria alquanto
 torbido, e quafi una fpecie di manto va-
 porofò, che la copre in tempo quieto, e di
 calma in cui l' evaporazione è lenta. Se
 l'acqua ov'è il fale fi agiti forte, la folu-
 zione fi fa follecitamente, e l'acqua fi ri-
 fchiara; così appunto fe fi rifvegli un ven-
 to l' evaporazione dell'acqua crefce, e fi
 diffipa la nube vaporofa che la copriva. Si
 getti in un vafò d'acqua chiara e fredda un

frammento di sale, e si dibatta il vaso, e si agiti l'acqua con un filo di ferro: si vedrà l'acqua saturata di sale sollevarsi in mezzo all'altra in guisa di lunghe strisce, o fila aggrovigliate che la intorbideranno, e un oggetto veduto attraverso di essa ci parrà che tremoli, ma finita la soluzione il fluido tornerà trasparente. In simil guisa, il fumo o il vapore che esce dalla bocca d'un vase pieno d'acqua bollente da principio s'inalza per l'aria sotto la forma di strisce spirali, e la rende opaca, ma tosto che è egualmente disperso torna all'aria la trasparenza. Così pure in un giorno caldo in cui risplenda chiaro il sole, e l'aria sia tranquilla, se noi guardiamo lungo un umido tratto di terra, l'aria e i corpi veduti attraverso ad essa ci paiono tremolare. Osservano i chimici, che quando il sal marino, il sale ammoniaco, o il nitro si sciolgono nell'acqua, o gli olj essenziali nello spirito di vino si eccita del freddo nell'atto immediato della soluzione, e quanto questa è più pronta, maggiore in proporzio-

97

ne è pure il freddo. Nella soluzione della neve collo spirito di nitro si produsse dagli Accademici di Pietroburgo un freddo capace d'addiacciare l'argento vivo. Nasce similmente il freddo nell'atto dell'evaporazione. Se si bagni la palla d' un termometro con varj liquori, che abbiano la stessa temperatura, si vedrà abbassarsi sempre più il fluido del termometro quanto più presto svapora il liquore con cui si bagna il termometro. Così si abbassa più bagnato collo spirito di vino che coll'acqua, più coll'etere, che collo spirito di vino, e se vi si spinga contro l'aria con un soffiato (giacchè il vento aumenta l'evaporazione) quest' effetto facendosi l'esperienza coll'etere cresce a segno, che eziandio in tempo d'estate si abbassa sotto il punto dell'addiacciamento (1). Questa è in breve

(1) Bagnandoci le mani coll'acqua ed esponendole al vento, si sente perciò un fresco improvviso, benchè l'acqua che bagna le mani e l'aria che le percuote abbiano press'a poco lo stesso grado di calore. Il fresco è anche maggio-

ta teoria del Sig. Le Roi. L'ingegnoso metodo da lui posto in opra per stabilire i varj gradi di saturazione dell'aria, l'applicazioni di questa teoria alla spiegazione di molti fenomeni Meteorologici, e specialmente della formazione della rugiada meritano ogni lode.

§. 42. Tutte le conseguenze però ch'egli deduce da questa teoria non mi sembrano egualmente felici. La copia dell'acqua che i suoi esperimenti gli dimostrano trovarsi nell'aria, e la facilità colla quale se ne spoglia, e la riassorbisce gli han-

re, se si adopri in vece dell'acqua lo spirito di vino. Ecco pertanto il principio, onde dipende la spiegazione d'un effetto che parve sì mirabile al Galileo; cioè perchè un uomo il quale in tempo d'estate passeggiando nudo sulle rive d'un fiume non sente freddo, e che non lo prova almeno assai sensibile neppure immergendosi nell'acqua; se poi esca da essa e stia alquanto col corpo bagnato, provi un freddo assai vivo, e maggiore che non ha provato avanti nell'aria o nell'acqua, specialmente se spiri del vento.

no fatto dedurre da questo principio le variazioni del peso dell'aria indicate dal Barometro. Ho già mostrato al num. 24. la falsità di questa spiegazione. L'autore avrebbe potuto conoscerla dalle sue proprie osservazioni, colle quali c'insegna che il tempo in cui si trova sciolta nell'aria la minor quantità d'acqua, è quando spira il vento del Nord, ed al contrario vi se ne trova sciolta la massima quando soffiano i venti del Sud; ma il fluido del Barometro s'inalza pe' venti boreali; e si abbassa per gli Australi, e perciò minore il peso dell'aria quando è più carica, che quando è più scevra d'umidità.

§. 43. Il Sig. Le Roi s'è parimente ingannato nel dedurre dal medesimo principio la causa del vento, che nell'estate spira quasi periodicamente in certe ore del giorno del Mediterraneo sulle Coste d'Europa; egli crede che l'aria posta sopra il mare pregna d'umidità più di quella ch'è sopra la terra, e perciò più grave corra dal mare verso la terra per ristabilire l'equilibrio.

Ma perchè dovrebbe avvenir ciò nell'estate soltanto? La differenza fralle densità delle due arie secondo la teoria dell'autore dovrebbe esser più grande nell'inverno che nell'estate: giacchè, la forza solvente dell'aria è proporzionata al suo calore; l'esperienza ci mostra, che nell'estate l'aria che stà sopra il mare è meno calda che quella che stà sulla terra; ed al contrario nell'inverno è più tepida l'aria marina che l'aria di terra. Secondo i principj dell'autore dovrebbe perciò questo vento soffiar piuttosto d'inverno che d'estate. L'origine di questo vento è omai ben conosciuta da' fisici, ed era nota anche al Sig. Le Roi che ha preso ad impugnarla. Nell'estate per l'azione dei raggi solari si riscalda assai più il terreno che acqua, e perciò l'aria che vi posa sopra; si rarefa dunque d'avvantaggio l'aria terrestre ~~che la marina~~, la più densa corre in luogo della più rara, come nella stanza ov'arde un camino corre l'aria dalle contigue. Questa triviale osservazione poteva bastare all'autore per dilednar tutti i

Ynoi dubbi sulla maniera come deve muoversi l'aria che diviene più rara. Se vi aveste posto mente, non sarebbe caduto nell'errore d'asferire, che l'aria rarefacendosi deve muoversi verso la più densa, ma avrebbe conosciuto che per le idrostatiche leggi deve sollevarsi, e da ogni lato la più densa accorrer dee nel posto da quella abbandonato. Ma queste sono inavvertenze, alle quali il desio di dedurre da una favorita teoria i più interessanti fenomeni accieca talora anche i saggi.

§. 44. Un obiezione che sembra a prima vista di molto peso è stata proposta contro la teoria del Sig. Le Roi. Si pretende che l'evaporazione si faccia anche nel vuoto, ove perciò la forza di soluzione dell'aria non avrebbe loco. Da questa osservazione, quand'anche sia bene accertata non può dedursi alcuna prova contro la teoria esposta. In primo luogo quando si crede di avere estratta dall'acqua tutta l'aria, se ne sviluppa insensibilmente una quantità grandissima, molto più se sia espq-

sta al fuoco e l'aria sviluppata occupa lo spazio che si crede vuoto. Ma siegua pure questo effetto anche nel vuoto assoluto, allora non si fa una soluzione come quella che avviene nell'aria, ma un effetto originato da un altro principio. S'è veduto al §. 33. che se l'acqua si riscaldi fortemente nasce un altro fenomeno distinto dall'evaporazione pacifica; alcune delle molecole dell'acqua acquistano una forza elastica per cui si repellono, e si espandono in un ampio spazio; questa forza repulsiva fa estendersi i vapori per lo spazio vuoto e sostenervisi fin alla dura; questa deve distinguerli accuratamente dalla forza solvente dell'aria.

§. 45. Mi son diffuso sulla teoria del Sig. Le Roi per la relazione che ha col soggetto che ho preso a trattare e con varie altre dottrine che svilupperò appresso. Intanto la confutazione dell'ipotesi, la quale insegna che l'acqua trasformata in vapore, e divenuta di gravità specifica minor dell'aria, e lo stabilimento della proposi-

zione contraria, ci mostra chiaramente la falsità della spiegazione del Sig. De Luc, e di tutte le altre ipotesi che dependono dallo stesso principio.





SEZIONE IV.

NUOVE SPIEGAZIONI DELLE MUTAZIONI DEL BAROMETRO CONFUTATE.

§. 46.

DUE nuove spiegazioni delle mutazioni Barometriche sono riferite nel giornale fisico del Sig. Rosier, delle quali diremo qualche cosa, e ne parleremo quasi congiuntamente, perchè in alcune circostanze convengono fra loro. La prima è del Sig. De la Montagne registrata nel tom. 2. del giornale. Egli produce due sorte di cause; le prime sono da lui chiamate variabili, le 2. permanenti. Nelle prime egli ricorre per lo più alla variazione della distanza degli astri, e specialmente della luna dalla nostra terra: questa variazione secondo lui facendo variar l'azione, che la materia sottile Cartesiana de vortici, entro de quali nuota quel Pianeta, eser-

cita contro l'atmosfera, ora accresce ora diminuisce la pressione di questa sulla superficie della terra. E' egli possibile che i fisici del nostro tempo ricorrano ancora ai vortici Cartesiani? Questa teoria ci fa vedere quanto lentamente si estinguono gli errori di setta, a quali anche in faccia alla luce più viva della ragione, che gli distrugge resta tuttavia un languido moto di vita all'ombra di un nome illustre. I principj universalmente ricevuti da fisici del nostro tempo mi dispensano dalla confutazione dell'ipotesi del Sig. De la Montagne, che non è più felice nell'additar l'altre cause ch'ei chiama permanenti, le quali sono, e la salita e la discesa de' vapori, ch'ei fa agire in una maniera affatto immaginaria sottoponendoli all'azione del vortice della terra. L'unica fralle cause variabili che merita qualche attenzione è la generazione della nuova aria per mezzo delle fermentazioni che esamineremo nella seguente ipotesi.

§. 47. Nel tom. IV. dello stesso giorn.

107

nale è riportata una spiegazione del Sig. Changeux, il quale crede che l'aria atmosferica cangi di peso, perchè ora si accresca ora si diminuisca la sua quantità. Dall'acqua, egli dice, (conforme l'esperienza c'insegna nell'ebullizione) si sviluppa per mezzo del calore una gran copia d'aria: questa si solleva insieme co' vapori, ed allora si accresce il peso dell' Atmosfera; quando poi i vapori si riuniscono e cominciando a riprendere la loro forma oscurano l'aria, e si prepara la pioggia, si riafforbisce dall'acqua che forma le nubi l'aria che prima s'era sviluppata, e così afforbita avendo perduta la sua elasticità non agisce più contro l'atmosfera, la quale perciò comparisce meno grave. Ma come mai possiamo immaginarci che l'aria così afforbita non graviti più sull'atmosfera? Si conceda per un momento all'autore che abbia perduto l'elasticità, non può certamente perdere il suo peso, e o afforbita dalle nubi, o no', finchè stà dentro l'atmosfera deve pesarvi sopra. In oltre

ho mostrato al §. 24. che la quantità dell'acqua, di cui nelle piogge si sgrava l'atmosfera non è causa sufficiente per produrre le mutazioni del Barometro: come mai pertanto, anche ammesso il principio dell'autore, le potrà produrre una picciolissima quantità d'aria assorbita da quell'acqua che cade la quale supponendo che ne assorbisse una quantità eguale al suo volume non potrebbe sgravar l'atmosfera che di

$\frac{1}{850}$ del peso dell'acqua stessa quantità affatto insignificante come apparisce da ciò che si è detto al citato paragrafo?

§. 48. Un'altra causa onde i Sig. De La Montagne, e Changeux deducono l'accrescimento della quantità dell'aria sono le fermentazioni, e le putrefazioni che avvengono e dentro le viscere della terra, e sulla sua superficie. Per mezzo di queste si sprigiona da i corpi un fluido classico, e pesante, che unito alla massa dell'aria deve accrescerne il peso; questo fluido poi essendo riassorbito da molte sostanze, che l'os-

osservazione ci mostra che realmente se ne imbevono, deve diminuirsi il peso dell'atmosfera. La spiegazione a prima vista sembra ingegnosa, ma è contraria all'osservazione, e all'esperienza. La prima ci insegna che appunto quando si prepara la pioggia queste fermentazioni si eccitano. I fuochi vulcanici gettano allora maggior fumo. Dall'acque bituminose, e sulfuree esce un più copioso vapore, le carni si putrefanno più presto ec. tutti segni di fermentazioni, e putrefazioni accresciute, eppure allora il mercurio si abbassa, e perciò si diminuisce la pressione dell'atmosfera; l'esperienza poi ci mostra, come faremo vedere a suo luogo, che la maggior parte di queste esalazioni in vece di accrescere il peso dell'aria piuttosto lo diminuiscono. (sezz. V.)

§. 49. Finalmente non è mancato che per ispiegare le mutazioni del Barometro è ricorso alla materia elettrica. Si è supposto che un torrente d'elettrico vapore esca allora dalla terra, e sia spinto in alto, e che colla forza con cui si muove contraria alla

110
 gravità dell'aria ne diminuisca il peso. Ma questa è una mera supposizione, e non v'è alcun fatto su cui appoggiare l'immaginata corrente, la sua direzione e gli effetti che si pretende dedurne. Un'ipotesi senza il necessario corredo d'osservazioni, e d'esperienze non può esser ricevuta (1). Per provare che quando il mercurio si abbassa in un dato luogo esca dalla terra la supposta corrente elettrica, bisognerebbe che dei conduttori isolati assai prossimi alla superficie della terra, o anche posati sopra di essa ne

(1) Posto sotto un recipiente di vetro pieno d'aria il barometro, fu elettrizzato fortemente il piano metallico su cui posava il recipiente, e non si vide la minima mutazione nell'altezza del barometro; furono adattate ancora sul piatto delle punte metalliche dalle quali elettrizzate esce [com'è noto] una copia grandissima di vapore elettrico: parava che l'esistenza di esso contro dell'aria racchiusa dovesse far nascere una mutazione nel barometro, ma tutto fu indarno. Se che si possono risponder molte cose a questo esperimento, ma converrebbe avanti produrne qualcheuno in favore dell'ipotesi esposta.

dassero non equivoci segni, e che a questi corrispondessero gli abbassamenti del mercurio. Gli osservatori dell' elettricismo naturale, che con tante e sì delicate esperienze vanno investigando le più piccole elettriche mutazioni dell' atmosfera, hanno bisogno di tirar d' alto l' elettrica corrente, per rendere sensibile l' azione sulla superficie della terra; senza questo metodo non ci vien quasi mai fatto di osservar molto vicino a terra anche ne conduttori isolati i fenomeni dell' elettricità naturale. Se fosse vero che questa copiosa corrente elettrica s'inalzasse da terra dovrebbero darne segni i conduttori isolati, e tanto più vivi quanto fossero più vicini a terra, giacchè in questi più copiosamente si radunerebbe il fluido elettrico che scaturisse dal terreno. Al contrario l' elettricità ci si mostra tanto più viva quanto più si va in alto. Abbiamo bisogno di mandare in aria degli aquiloni, di fissar ne' luoghi i più alti de' conduttori appuntati, perche traggano di più alto che sia possibile l' elettrico vapore. Il Sig. Bridgè sul mon-

ne Etna trovò l'aria fortemente elettrizzata:
 I Sigg. De Saussure, e Iallabert viaggiando
 sopra una delle più alte montagne dell'alpi
 si trovarono elettrizzati a segno che i loro
 corpi gettavano delle faville spontanee e
 crepitanti. In somma l'elettricità naturale è
 quasi sempre sensibile nell'alte regioni del-
 l'aria, e non lo è quasi mai vicino a terra.
 Noi conosciamo in verità moltissimi effetti
 dell'elettricismo, ma rimane ancora gran-
 de oscurità in questa parte della fisica. Co-
 me si turbi l'equilibrio di questa materia
 ne' tempi procellosi, quali sieno le direc-
 zioni de' suoi moti c'è affatto ignoto; non
 sappiamo ove sia il fonte principale di que-
 sto meraviglioso vapore, se dentro la terra,
 se nell'atmosfera, ovvero anche oltre i con-
 fini di essa. Questi dubbj sono confermati
 da uno dei più gran Genj del nostro se-
 colo, cioè dal chiarissimo Franklin nome
 immortale nella fisica, e la di cui autori-
 tà (seppure si deve mai citare questa pa-
 rola in Filosofia) merita nell'elettriche ma-
 terie ogni riguardo: ecco le sue parole: *Chj*

„ sà che non vi sia, come gli antichi han-
 „ no pensato, una regione di questo fuoco
 „ elettrico situata sopra la nostra atmosfera,
 „ e che la forza coibente di essa, e la di-
 „ stanza troppo grande impedisca a questo
 „ fuoco elettrico di congiungersi alla terra?
 „ Forse dove l'atmosfera è più rara il flui-
 „ do elettrico può esser più denso, e più
 „ vicino alla terra dove l'atmosfera è più
 „ densa, il fluido elettrico può esser più
 „ raro; tuttavia una parte di esso può esser
 „ basso abbastanza per attaccarsi alle più al-
 „ te nuvole che divenendo elettrizzate pos-
 „ sono esser attratte, e discendere verso la
 „ terra, e scaricare gli aquei vapori insie-
 „ me coll'etereo fuoco; forse le aurore bo-
 „ reali sono correnti di questo fluido noi
 „ siamo novizi in questa parte della fisi-
 „ ca., Il pensiero di Franklin non è che una
 „ remotissima congettura: io l'ho riferito
 „ soltanto per mostrare come anch'ei confessò
 „ che s'ignora il fonte principale del fluido
 „ elettrico, e le direzioni de' suoi moti, on-
 „ de la spiegazione delle variazioni del Baro-

metro che suppone noti questi principj, e si appoggia sù di essi non ha stabili fondamenti. Questa è in breve l'istoria de' principali tentativi fatti finora dai fisici per ispiegare le variazioni del Barometro; la loro molteplicità, e la loro insuffistenza ci mostrano la difficoltà del problema. L'istoria delle false opinioni non è affatto inutile, giacchè almeno ci addita le strade, che in vece di guidare a qualche nuova verità conducono all'errore.





S E Z Z I O N E V.

SI PROPONE UNA NUOVA SPIEGAZIONE DELLE
VARIAZIONI DEL BAROMETRO.

§. 50.

NON può negarsi conforme abbiamo osservato a suo luogo che qualcuna delle cause addotte nell'esposte ipotesi non possa talora avere influenza sulle mutazioni del Barometro. Ma tanti sono gli agenti di cui si serve la natura, e per tal guisa combinati, e quasi intralciati fra loro, che pochi sono gli effetti originati da una sola, e semplice causa, e più frequenti sono quelli che risultano dalla congiunta azione di molti principj, alcuni de' quali cospirando altri contrastando fra loro richiedono un lungo, e paziente esame per essere sviluppati interamente, e perchè sia data loro la debita stima, e rendono inutili i tentativi di quei filosofi che troppo amanti della siste-

matica unità di principio, credono d'aver data una completa spiegazione di un effetto quando è venuto loro fatto di scuoprire qualcuno degli elementi che vi hanno luogo. Di questo genere è il fisico problema esaminato fin ora. Eſſo è più complicato di quello ch'è comparſo a prima viſta a coloro che hanno preſo a ſcioglierlo con un ſolo principio. Le oſſervazioni c' inſe- gnano che molti ſono gli elementi che hanno parte in queſto effetto, e forſe quelli che più vi agiſcono non ſono ſtati ancora ſcoperti. In queſta incertezza di coſe ardiſco di proporre all'eſame de' fiſici una congettura, colla quale non pretendo di ſo- diſfare a tutte le condizioni del problema, ma ſolamente gl' invito a conſiderare un nuovo elemento, che mi è ſembrato aver gran parte in queſta intricata operazione della natura.

§. 51. Fra tutte le cauſe immaginate finora che poſſono particolarmente avere qualche influenza ſulle mutazioni del Barometro, non ve n'ha certamente alcuna attà

si spiegar la più importante, e più curiosa
 delle mutazioni, cioè l'abbassamento con-
 siderabile del mercurio quando soprasta la
 pioggia, conforme si è veduto di sopra.
 Quantunque non sempre gli stessi fenome-
 ni precedano la pioggia, avviene però il
 più delle volte, essendo il tempo tranquil-
 lo, e quieto, che l'aria diviene più calda
 del solito, si scorgono sollevarsi da varie
 parti de' monti, e del piano sensibili esala-
 zioni, chiamati volgarmente fumacchi co-
 nosciuti anche dal volgo per presagi di
 vicina pioggia, i corpi puzzolenti esalano
 i loro effluvj in maggior quantità, i mala-
 ti sentono una notevole mutazione, poichè i
 dolori reumatici si esacerbano, le piaghe
 s'infiammano e generano una marcia più
 copiosa; i sani medesimi provano un senso
 di gravezza, si fanno le membra torpide
 al moto, si respira con difficoltà. Gli altri
 animali ancora sentono gli effetti di un aria
 divenuta affannosa, e ce ne mostrano aperti
 segni desertti con tutta la vivezza de' co-
 leri Poetici da Virgilio nelle sue Georgi-

che. Questi fenomeni che il più delle volte precedono la pioggia, ed accompagnano la discesa della colonna fluida del Barometro ci fanno con tutto il fondamento congetturare che non solo si è alterato il peso ma anche la qualità dell'aria.

§. 52. Vi sono stati de' fisici che hanno posto cura di spiegare colla sola diminuita pressione dell'aria tutti i descritti fenomeni. Per mostrare che le loro spiegazioni sono più ingegnose che vere prendevano ad esaminare una sola la quale è quasi universalmente ricevuta. S'è notato che quantunque l'aria divenga più leggiera, tuttavia si prova un senso di gravezza maggiore sulle membra come se il peso fosse accresciuto. Hanno pertanto insegnato (conforme s' accennò al §. 1.) che diminuita la pressione dell'aria sul corpo animale, la forza colla quale i suoi fluidi tentano di dilatarsi potrà agir d' avvantaggio, distenderà più del solito i vasi entro i quali sono racchiusi i fluidi, i vasi s' inturgidiranno, e questa distensione, e questa gon-

stiezza produrranno una sensazione incomoda, che si confonderà col senso di gravezza mentre per l' inturgidimento de' vasi le membra si faranno più torpide al moto.

§. 53. Di tutti i fenomeni accennati questo pare spiegato colla diminuita pressione dell'aria nella maniera la più seducente. Ma egli è molto facile il vedere, che se la spiegazione fosse vera, questo senso di gravezza nelle membra dovrebbe provarsi egualmente in tempo sereno sulle montagne anche non altissime, ove diminuita la colonna atmosferica deve essere diminuita altresì la pressione dell'aria sulle membra, talora quanto è diminuita sopra-stando la pioggia, e talora anche davanti il vento. Chiunque è passato, o s'è trattenuto qualche tempo ne' monti un poco alti può far testimonianza, che invece d'aver sofferto i descritti incomodi ha provato piuttosto una scioltezza maggiore, e leggerzza di membra, e vi ha respirato più liberamente che nel piano. Il Sig. de Luc, che sull'Alpi le quali dividono

l' Italia dalla Francia , giunse talvolta tant' alto , che il mercurio s' era abbassato ad un segno , a cui non scende mai sul piano per qualunque variazione atmosferica , si vide meritamente dell' addotta spiegazione : giacchè egli nello stesso giorno si trovò esposto a notabilissime mutazioni di peso dell' aria , e talora gli venne fatto di trovarsi il giorno ad un altezza ove il mercurio era sceso ai 25. pollici ed anche più a basso , e la sera di tornare ov' era risalito ai 28. in mutazioni sì grandi , e sì subite non aveva provato il senso di gravezza ne verun altro di quegli incomodi che si sentono quando l' aria si dispone alla pioggia .

S. 54. Da tutti i descritti fenomeni si può dedurre pertanto , che nel caso di cui si tratta si altera insieme col peso la qualità dell' aria , e diviene perciò più affannosa ed incomoda agli animali . Ma qual causa può alterarne la qualità , e renderla meno atta a prestare il solito uffizio alla vita animale ? L' esperienza c' insegna che si altera in questa guisa appunto quando si

mescolano coll'aria alcune esalazioni, ch'escor-
 da' corpi che fermentano, che ardon, e
 che si putrefanno: l'aria impregnata della
 respirazione stessa animale se non sia rin-
 nuovata diviene soffocante. Potrebb' egli
 avvenire che nel nostro caso si mescolas-
 sero coll'aria esalazioni di tal natura? Mi
 pare che tutte le osservazioni cospirino a
 dimostrare che veramente si sollevano allo-
 ra dalla terra esalazioni di tal forte. L'aria
 calda più del solito ed affannosa (cioc-
 chè nell'estate suol dirsi volgarmente asfa)
 che precede la pioggia indica una fer-
 mentazione sotterranea. I fumacchi che
 visibilmente si sollevano in più luoghi (1).

(1) Il Padre D. Claudio Fromond diligentis-
 simo osservatore nel suo libro sugli olj navigati ha
 notato ancor esso molti segni che dimostrano la
 mia proposizione; ecco le sue parole. „ Posso ac-
 certare d'aver più volte osservato da Pisa for-
 ger queste esalazioni da un seno de' prossimi
 monti in forma di 4. o cinque cammini fuman-
 ti, oltre le frequentissime che in simil maniera,
 ma più copiosamente scaturiscono dall'intorno

Il respiro più difficile degli animali, come avviene quando l'aria è impregnata di vapore che esce da' corpi che ardonno, o che fermentano, c' indicano la presenza di un simil vapore: finalmente (come osserva il Wood-ward) i minatori i quali si trovano a una notevole profondità sotto la superficie della terra presentono la pioggia da un calore straordinario che provano nelle mine, e nello stesso tempo da un vapore caldo che sollevandosi giunge ad oscurare il lume delle candele delle quali si servono per travagliare. Tutte queste osservazioni riunite insieme ci avvertono che quando si prepara la pioggia esce dalle viscere della terra un esalazione che mescolandosi coll' aria, ne altera la qualità e la

„ della Verrucola quasi ogni volta che vuol pio-
 „ vere o ripiovere. Anzi da' carbonari che so-
 „ gliono trattenersi lungo tempo per quel mont
 „ a tagliar le legna, ho inteso che quando vuol
 „ piovere si trovano alle volte involuppati all' im-
 „ provviso da un caldo, e soffocante vapore che
 „ per quanto gli pare esce di sotterra.

rende affannosa, ed incomoda agli animali; questa parte mi par provata abbastanza, se pertanto mi venisse fatto di mostrare che quelle medesime esalazioni che rendono l'aria meno atta a fervire alla vita animale devono alterare ancora il peso dell'atmosfera, e diminuirlo, avrei soddisfatto ad una delle più importanti parti del problema.

§. 55. Le scoperte fatte sull'aria in questi ultimi anni dai Fisici, e specialmente in Inghilterra dal Sig. Priestley aprono il campo a molte utili conseguenze. Questo destro, e paziente Sperimentatore ha arricchito la fisica di alcune verità le più belle, e coltivando quelle parti, che hanno una relazione più grande coll'umana società, ha mostrato quanti sieno i vantaggi che possono ricavare gli uomini da questa scienza qualora non si fermino troppo in generali, ed astratte verità, e non amino di far pompa d'ingegno in difficili bagattelle, ma colla ragione, e coll'esperienza forzino quasi la natura a rivelar lo-

to quelle segrete forze, per mezzo delle quali nel suo vasto regno si fanno le mutazioni che hanno tanta influenza sul corpo animale, come sono appunto quelle dell'aria. La scoperta dei mezzi de' quali si serve la natura per purificare l'atmosfera dalle putride esalazioni, che dai suoi tre regni escono continuamente ad infettarla; l'invenzione di un metodo atto a determinare il vario grado di salubrità dell'aria, sono due ritrovati che renderanno immortale il nome del Fisico Inglese; e le numerose altre scoperte fatte sì da lui, che dai Fisici che hanno seguito le di lui tracce, su i varj generi d'aria onoreranno il nostro secolo (1).

(1) Rare volte i Fisici hanno la sorte di dedurre dalle loro teorie dei medicamenti che sieno poi confermati da una sicura esperienza. Questo però è uno di quei casi in cui la fisica ha la gloria d'aver creato un utilissimo medicamento. I vantaggi dell'aria fissa nella medicina possono esser dubbiosi in alcune malattie; ma un'esperienza di tre anni continui nel viaggio del celebre Capitan

§. 56. Fralle nuove, ed importanti osservazioni del Sig. Priestley me n'è occorsa una dalla quale mi par che si possa con molta verisimiglianza dedurre la spiegazione che si cerca. Da una lunga serie d' esperimenti riferiti a lungo nelle Sezioni 2. 4. 5. 7. 8. della prima parte, e specialmente nella Sezione 2. della seconda parte delle sue opere si rileva, che la respirazione degli animali, la combustione delle candele, la putrefazione delle sostanze animali e vegetabili, l' effervescenza della limatura di ferro e zolfo impastati insieme, la calcinazione de' metalli ec. tutte queste operazioni producono i due effetti che appunto congiuntamente si richiedono nel nostro caso; cioè rendono l'aria incapace a servire alla vita animale, e nello stesso tempo ne diminuiscono l'elasticità e il peso. Una quantità d' aria non

no Cook, ha dimostrato la forza di questo medicamento contro lo scorbuto con tutta l'evidenza di cui la medicina è capace.

rinnovata, in cui s'è lasciata ardere una candela finchè si spenga, è diminuita per questa operazione d' $\frac{1}{15}$ in circa del suo volume; le putrefazioni animali e vegetabili, la calcinazione de' metalli ne diminuiscono il volume di $\frac{1}{5}$ in circa. Parrebbe a prima vista che queste operazioni scemando la forza elastica dell'aria, non faceffero altro che ridurla in un volume più piccolo. Se ciò fosse vero la sua gravità specifica dovrebb' essere accresciuta di $\frac{1}{15}$ in circa nel primo caso, e di $\frac{1}{8}$ nel secondo. Ma l'esperienza dimostra conforme si asserisce in varj de' citati luoghi che la gravità specifica dell'aria così diminuita di volume, non solo non è accresciuta ma è divenuta minore; fa d'uopo pertanto che le operazioni accennate abbiano fatto staccare dall'aria una parte di se più pesante, la quale precipitandosi, il resto sia divenuto meno grave. Seguitiamo l'autore

in questa fertile ed ingegnosa ricerca che ci conduce passo passo alla spiegazione del nostro problema.

§. 57. Considerando Priestley le descritte operazioni nelle quali avvengono i tre accennati effetti, cioè l'incapacità dell'aria ad esser respirata, la diminuzione del volume, e del peso trova, che convergono tutte in una sola circostanza; in esse si sviluppa dai corpi, ed entra nell'aria quella sostanza che i Fisici chiamano *flogisto*, questo pertanto introducendosi nell'aria, produrrà quello stesso effetto che la *Chimica* c' insegna prodursi da alcune sostanze nelle chimiche soluzioni, cioè farà nascere una precipitazione di qualche cosa che era nell'aria, come l'olio di tartaro introdotto nell'acqua, in cui sia sciolta della pietra calcarea, spoglia l'acqua di questa sostanza precipitandola al fondo. L'aria non potrebbe per le descritte operazioni scemare di peso senza spogliarsi di qualche cosa. Crede l'autore appoggiato sopra sagacissime osservazioni che il *flogisto* intro-

dotto nell'aria respirabile ne scomponga i principj, e separi da questo fluido uno de' suoi principali componenti ch'è l'aria fissa. Egli è certo che l'aria fissa posta a contatto dell'acqua di calce la intorbida; ma facendo ardere una candela nell'aria racchiusa e contigua all'acqua di calce quest'acqua s'intorbida, pare pertanto che dall'aria già respirabile per l'introduzione del flogisto si sia separata una certa quantità d'aria fissa che abbia prodotto l'intorbidamento. Lo stesso effetto nasce nell'acqua di calce chiusa nell'aria ove si putrefaccia un animale, in quella ove arde del carbone ec.

§. 58. In tutti gli esposti casi però vi poteva esser sempre il dubbio, che l'aria fissa fosse sprigionata dalla candela, o dalle fermentazioni, e putrefazioni. Immaginò pertanto l'autore un esperimento che ei crede decisivo. Ricorse alla scintilla elettrica, per l'accensione della quale nell'aria racchiusa sviluppandosi un purissimo flogisto doveva questo scomporre al solito i

componenti dell'aria, e fare precipitar l'aria fissa. Questa, com'è noto da molte esperienze, è dotata di un acido che muta in rosso le tinture cerulee de' vegetabili. Di tal fugo empì la parte inferiore di un tubo di vetro, che aperta era immersa e comunicante con un vaso pieno di tal fugo. La superiore era chiusa, ma vi passava un filo di metallo che accostavasi alla superficie del racchiuso fugo ceruleo d'elitropio: avvicinata l'esterna estremità del filo metallico all'eccitato conduttore elettrico, scoppiò una favilla tra l'interna estremità del filo metallico, e la fluida superficie, e l'aria racchiusa in cui s'era accesa la favilla diventò al solito (per usare i termini dell'autore) *stogificata*, incapace perciò di servire alla vita animale, si diminuì al solito il suo volume, e per questo s'inalzò alquanto la colonna fluida della tintura d'elitropio la quale divenne rossa; s'era pertanto separata dall'aria respirabile una quantità d'aria fissa, che avea cangiato il colore del fugo.

§. 59. Per togliere ogni dubbio su questo punto a chi avesse sospettato, che la mutazione del colore del fugo di elitropio fosse stata prodotta dall' elettrica favilla, e non dalla sviluppata aria fissa, diminuendo per mezzo della macchina pneumatica la pressione dell' aria esterna sulla superficie della tintura del vaso grande in cui era immerso il tubo di vetro, scacciò in tal guisa da questo la tintura divenuta rossa, e restituendo poi la pressione dell' aria vi fece risalire fino al solito segno nuova tintura di color ceruleo, rimanendovi sempre racchiusa superiormente l' aria già flogificata; se la mutazione del colore del fugo di elitropio fosse nata dalla scintilla elettrica facendone accendere un' altra, dovea nella stessa forma tingersi di rosso il nuovo fugo: ma accesi la favilla ciò non avvenne, perchè l' aria racchiusa già flogificata dalla prima favilla era stata scomposta, ed avendo depositato uno dei suoi componenti, cioè l' aria fissa non poteva deporre di più.

§. 60. Finalmente perchè non cadesse il minimo sospetto che dal filo metallico per l'azione del fuoco elettrico potesse svilupparfi qualche cosa atta a produrre la descritta mutazione nel fugo di elitropio, fece la stessa esperienza anche senza il filo metallico. Prese un tubo di vetro recurvo come un arco, immerse le due aperte estremità nel mercurio, che da una parte e dall'altra si sollevava fino a una certa altezza, sopra al quale da ambedue le parti vi erano due piccole dosi di fugo di elitropio separate da una quantità di aria situata nella parte più alta della curvatura. Facendo trapassare la corrente elettrica pei fluidi racchiusi in questo tubo, balenò fralle due superfici dell'elitropio, nell'aria interposta, l'elettrica favilla, il volume d'aria rimpiccolì al solito, e la tintura divenne rossa. Pare dimostrato pertanto che il flogisto sotto qualunque forma penetrando nell'aria stacchi da essa uno dei suoi componenti cioè l'aria fissa, e perciò divenga l'aria così alterata meno pesante.

§. 61. Veramente la gravità specifica dell'aria fissa è notabilmente maggiore di quella dell'aria comune, come si deduce da varj, e curiosi sperimenti. E' noto che una copiosissima quantità d'aria fissa si sviluppa dai liquori che fermentano, e in specie dalla birra; sulla superficie di questo fluido nel tempo che fermenta si forma un atmosfera di aria fissa la quale si solleva fino a un piede di altezza. Quest'atmosfera si rende viibile, se una o più fiaccole assai grosse e fumose s'immergono nell'atmosfera suddetta, o se vi si accenda appresso della polvere d'archibuso, poichè il fumo delle fiaccole spente, e della polvere si unisce all'aria fissa, e si sparge per questa atmosfera, e la rende visibile. Sale però il fumo nella parte più alta componendosi ivi in una superficie piana ed unita, mentre nella parte inferiore è disunita, e piena d'irregolari fiocchetti e filamenti. Agitando con un bastone quest'atmosfera resa così visibile, la superficie comincia a muoversi in onde assai curiose

a vedersi, ed in tal moto se qualche porzione del fumo esce da limiti dell'atmosfera, cade subito in terra mostrandoci apertamente che l'aria fissa con cui è congiunto è di gravità specifica maggiore dell'aria commune.

§. 62. Il Sig. Carendish esaminando con tutta l'accuratezza la gravità specifica dell'aria fissa, e dell'aria infiammabile, e paragonandole coll'aria commune trovò che la gravità specifica dell'aria fissa era una volta e mezzo maggiore di quella dell'aria commune, e respirabile la quale tuttavia superava dieci volte la specifica gravità dell'aria infiammabile, lo che mostra quanto poco una quantità anche copiosissima di flagisto accresca il peso dell'aria, e quanto sia vero perciò che l'aria nelle varie operazioni colle quali resta flogificata, se per una parte si carica della materia infiammabile, e per l'altra si spoglia dell'aria fissa, debba scemare notabilmente di peso. Sopra le dottrine finora esposte relative ai varj generi di aria dei

quali ho parlato si possono consultare l'opere di Priestley da chi desiderasse un maggiore schiarimento. So che alcuni fisici hanno messa in dubbio la teoria di Priestley circa allo sviluppo di quest'aria fissa dall'aria flogificata, ma lasciando la teoria, e attenendosi ai fatti, si conviene fra tutti che l'aria flogificata diminuisce di peso. Trascurando ancora d'indagare come avvenga tal mutazione, l'effetto è certissimo, ciocchè importa alla mia teoria che su questo effetto totalmente si appoggia. Le osservazioni pertanto di questo filosofo ci hanno scoperto un principio il quale può soddisfare alle due condizioni del nostro problema, giacchè l'azione di quello altera la qualità, e il peso dell'aria. Non si deve ora far altro, che applicar queste osservazioni a ciò che avviene nell'aria, quando è imminente la pioggia, e paragonare gli sperimenti fatti da questo filosofo nel suo gabinetto, e ne' chimicj elaboratori colle grandi operazioni, che o nelle viscere della terra, o sulla superficie si fan-

no dalla natura, e s' io mal non mi avviso, si troveranno conformi.

§. 63. Osservazioni indubitate hanno fatto vedere che quando preparasi la pioggia si solleva realmente dal seno della terra, e si sparge per l'aria un vapore (vedi §§. 51. e 54.) il quale apparisce una vera sostanza flogistica da tutte le circostanze. Poichè egli è accompagnato da un calore insolito affannoso, indizio delle fermentazioni sotterranee. Il ferro, il solfo, e l'altre sostanze fossili colle quali da' fisici sono state eccitate le fermentazioni che anno alterato l'aria ne' riferiti esperimenti, si sa quanto abbondino nelle viscere della terra, e quanto frequentemente si riscaldino non solo con una lenta e pacifica fermentazione, ma si accendano anche talora, e con esplosioni spaventevoli, o si aprano violentemente la strada pe' Vulcani, o non potendo rompere gli ostacoli scuotano orribilmente la terra. I fonti d'acque termali, che deggiono il loro calore a una continuata fermentazione interna del terreno, da cui

scaturiscono, essendo imminente la pioggia tramandano un vapore più copioso, come si scorge in moltissimi paesi, ed anche in Toscana specialmente nell'acque sulfuree distanti circa a 10. miglia da Volterra dette volgarmente i lagoni. Da quest'acque caldissime si solleva continuamente una colonna di fumo sulfureo, il quale quando s'inalza più del solito per testimonianza degli abitanti è indizio quasi certo di pioggia futura. Dallo stesso monte Vesuvio quando il fumo esce in copia maggior dell'usato sogliono i Napoletani presagire la pioggia. Ma non prevedono forse anche le persone idiote la pioggia dalla difficoltà che provano ad ardere i lumi? osservazione comune ma di grande importanza nel nostro caso, giacchè ci mostra il primo grado di quell'effetto che avviene nell'aria slogisticata in cui i lumi cominciano a languire, e finalmente ad estinguersi (1).

(1) Questa osservazione comune è antichissima, ed è notata da Virgilio Georg. lib. 1.

§. 64. Se pertanto, come mi pare provato, si sviluppa nell' esposte circostanze dalle viscere della terra una sostanza flogistica, se questa si diffonde per l' aria, forza è che vi produca i soliti effetti. Dall' aria così più o meno flogificata dovrà appoco appoco deporfi una maggiore, o minor quantità di aria fissa la quale di mano in mano che si sviluppa essendo assorbita dall' acqua, dal terreno umido, e dall' altre sostanze atte ad imbeverfi di essa, si diminuirà notabilmente il peso delle colonne atmosferiche, e perciò si abbasserà il fluido del Barometro.

§. 65. Ciascuno agevolmente comprende che vi debbono esser vari gradi di questo effetto, e cominciando dal punto in cui l'aria resta intieramente carica e saturata di flogisto, e in cui perciò resterebbero soffocati gli animali, fino al primo grado di quest' effetto evvi una scala assai lunga.

*Nec nocturna quidem carpentes pensa puella
 Nesciove biemem, testa cum ardente viderent
 Scintillare oleum, & putres concrefcere fungos.*

L'aria aperta e libera non può esser ridotta dal flogisto nello stato in cui riducesi cogli esperimenti l'aria racchiusa, cioè incapace affatto di servire alla respirazione degli animali, giacchè la sostanza flogistica è troppo scarsa in proporzione della massa d'aria per cui si diffonde, e così non rimane questa che leggermente flogificata: l'effetto però deve aver luogo più o meno tanto nell'aria racchiusa quanto nell'aperta e libera, come si rileva dall'osservazione più volte rammentata da Priestley, che l'acqua di calce su cui si spinge il respiro s'intorbida. Le colonne poi adiacenti all'aria flogificata debbono ora più presto ora più tardi mescolarsi con essa, ed ora prima, ora dopo diminuirne gli effetti.

§. 66. Ma per togliere tutte le difficoltà, che potrebbero farsi alla mia spiegazione consideriamo attentamente ciocchè debba avvenire in un vastissimo tratto d'atmosfera quando è penetrata dal vapor flogistico. Per gli esposti principj questa parte d'atmosfera, qualunque ne sia la cagio-

ne , diminuisce immediatamente di peso . Tal diminuzione farebbe grandissima se il volume rimanesse lo stesso , poichè se dall'esperienze di sopra accennate s'impara , che anche quando l'aria flogificata si è ridotta in uno spazio minor di un quinto in circa dello spazio , che occupava innanzi la flogificazione , nondimeno anche in questa specie di condensazione (seppure si può così chiamare) paragonata coll'aria non flogificata è divenuta di gravità specifica minore di questa , quanto farebbe diminuita la sua specifica gravità se non avesse sofferto questa specie di condensazione ?

§. 67. Può qualche volta avvenire che non subito si faccia un tale addensamento e che questa parte d'atmosfera flogificata , benchè divenuta di gravità specifica minore dell'aria adiacente non flogificata , nondimeno resista colla sua semplice inerzia alla condensazione . Così l'aria di una stanza impregnata degli effluvj animali , benchè aperta da più lati , e posta perciò a contatto di altr'aria più pura , e più elastica

non così presto si rinnova, se non spirito, ma resta per un poco torpida e quieta, e solo lentamente si cangia (1): questo effetto può aver luogo quando la differenza di densità non è grandissima. Qualcosa di simile si rileva nelle enunciate osservazioni di Priestley nella Sez. 4. par. 1. ove ci fa sapere che l'aria in cui si è putrefatto un topo qualche volta non apparisce diminuita di volume; la diminuzione però non manca di aver luogo se si faccia passare la suddetta aria putrida attraverso dell'acqua.

§. 68. Siccome nascendo una notevole differenza tra la densità della porzione di atmosfera flogificata, e l'adiacente si devono muovere delle correnti verso l'aria flogificata per ristabilire l'equilibrio, così pare che questo effetto formi una difficoltà contro la mia spiegazione, giacchè l'afflus-

(1) Quanto sia torpida al moto l'aria carica di putride esalazioni lo fanno quei fisici che hanno dovuto immaginare dei ventilatori, ed altri insigni metodi per cambiare l'aria degli Spedali.

fo dell'aria nuova dovrebbe compensare la diminuzione del peso. Ma si noti in primo luogo che l'equilibrio non può ristabilirsi se non lentamente, se la porzione di aria flogificata sia grandissima, come l'osservazioni possono farci congetturare, e per altra parte chi può assegnarne i confini? 2. benchè sia corsa nuov'aria pura in luogo della flogificata, la quale deve alzarsi, siccome resta sempre attiva per qualche tempo notabile la causa che ha flogificato l'aria primiera, produrrà lo stesso effetto di mano in mano sull'aria pura che vi accorre da tutte le parti e per un certo tempo dovrà in quel dato spazio mantenersi meno grave, finchè cessi o si diminuisca la causa eccitatrice di quell'effetto: Tre cause pertanto impediranno che non ritorni subito l'equilibrio 1. La vasta estensione della parte flogificata dell'atmosfera. 2. La torpidezza al moto dell'aria flogificata. 3. La continuata azione della causa flogificante; in proporzione dell'azione di queste tre cause l'effetto farà più o meno durevole.

§. 69. Che se alcuno si ostinasse in questa difficoltà, e pretendesse che diminuita per le addotte ragioni la specifica gravità di un gran tratto d'atmosfera, l'aria adiacente correr dovesse così presto a ristabilire l'equilibrio, da non lasciare tempo di mezzo perchè si rendesse sensibile col Barometro la diminuita pressione, mi permetta di fargli osservare che nel fenomeno stesso vi è la soluzione di questa difficoltà, giacchè l'esperienza ci mostra, che l'aria è realmente diminuita di peso, e che un tale effetto dura per qualche tempo; Eppure niuno si darà a credere che questa diminuzione sia avvenuta per tutta intiera l'atmosfera, e molto frequentemente accade, che mentre piove ostinatamente in un paese, in un altro non remotissimo è sereno. Qualunque sia pertanto la causa che diminuisce il peso di un vasto tratto di atmosfera, farà sempre vero che ai confini di questo corpo d'aria divenuta più leggiera se ne trova altra più grave, la quale per leggi meccaniche deve muoversi verso

la meno grave per ristabilire l'equilibrio. Tuttavia persistendo qualche tempo alle volte assai lungo in un dato luogo la diminuzione della gravità dell'atmosfera, questo effetto ci mostra chiaramente o che l'aria adiacente non corre così presto verso la meno grave, o che vi è una causa attiva, e permanente nel luogo ove avviene la diminuzione di gravità, che rende permanente per qualche tempo l'effetto.

§. 70. Da i principj sin qui esposti è molto facile dedurre varie conseguenze per maggiore schiarimento della mia spiegazione. Perchè abbia luogo per qualche tempo la diminuzione della pressione atmosferica fa d'uopo che l'effetto non sia nè troppo piccolo nè troppo grande; la piccolezza non lo rende sensibile, e s'ei fosse troppo forte, la differenza di gravità specifica tra l'aria flogificata, e l'adiacente sarebbe troppo grande, onde l'eccesso superando e la forza di inerzia dell'aria contigua, e la coesione delle sue parti correrebbe a ristabilire l'equilibrio con tal rapidità

da non lasciare tempo sufficiente, perchè l'
 diminuita pressione si rendesse sensibile. Ec-
 co pertanto come la natura ha saviamente
 provisto a quelli inconvenienti, che a prima
 vista può sembrarci dover nascere dalle sue
 mirabili operazioni. Quando in un dato
 luogo le flogistiche esalazioni entrino nel-
 l'aria in tal copia da renderla pericolosa
 alla vita animale, deve muoversi una cor-
 rente dall'aria contigua, e discacciare la no-
 civa, o almeno correggerla, talchè l'effetto
 viene a distruggerli da per se stesso col
 troppo accrescimento. Di qui parimente
 può intendersi come nelle vicinanze de'
 Vulcani attualmente accesi, onde esce un
 copiosissimo fonte di flogisto, ed ove par-
 rebbe perciò che l'effetto della diminuita
 pressione per l'accennata causa dovesse essere
 più forte, e più permanente, nondimeno non
 nasca un alterazione molto sensibile nella
 pressione atmosferica: giacchè l'aria per
 una parte ridotta meno grave per l'esposta
 causa per l'altra rarefatta notabilmente dal-
 la violenza del fuoco vulcanico, deve ce-

dere all' impeto della contigua più densa, ed un vulcano acceso può molte volte essere giovevole al paese in cui si trova, giacchè eccita al moto l' aria stagnante, e facendola circolare impedisce l' origine di quegli incomodi, che la medicina c' insegna nascere frequentemente dalla soverchia quiete, e ristagno dell' aria, per evitare i quali, e per far circolare l' aria nelle navi, si è spesso praticato lo stesso metodo della natura, tenendo per molte ore del giorno acceso del fuoco in una parte bassa della nave, ed eccitando in questa guisa un vento artificiale.

§. 71. Quantunque io vedessi che le osservazioni da me esposte cospiravano a mostrare l' ingresso del flogisto nell' atmosfera nel tempo che il mercurio si abbassava, mi parve nondimeno che la fisica m' insegnasse un mezzo più sicuro per conoscerne la presenza. Pensai che mescolando insieme l' aria nitrosa coll' aria comune nei tempi delle variazioni del Barometro, se la mia spiegazione era vera,

l' eudiometro dovea darmi una diminuzione maggiore di volume delle due arie in tempo che il mercurio del Barometro è alto, e che indica il sereno, che quando si abbassa. Questo esperimento che mostra apertamente la maggiore o minor quantità di flogisto, di cui è carica l' aria, mi parve che farebbe la più sicura conferma della mia spiegazione. Pregai perciò fino dallo scorso Gennajo il celebre Sig. Dottor Carlo Guadagni Professore di Fisica sperimentale nell' Università di Pisa, a fare coll' eudiometro delle osservazioni sull' aria atmosferica corrispondenti alle mutazioni del Barometro, senza indicarli neppure l' oggetto, a cui erano diretti questi esperimenti, perchè fossero fatti senza prevenzione. Egli ebbe la gentilezza di favorirmi, e sulla fine di Luglio mi assicurò che fatti più volte gl' indicati esperimenti, avea sempre trovato che nei tempi nei quali il mercurio è alto, la diminuzione del volume delle due arie era notabilmente maggiore, che nei tempi nei

quali il mercurio si abbassa. Questi esperimenti da quali deducesi la copia maggiore di flogisto ch' è nell' aria quando si abbassa il mercurio, aggiungono alla mia spiegazione tutta la forza.

§. 72. Ho già più volte nell' esporre la mia teoria avvertito il lettore, che nelle mutazioni del Barometro, e perciò del peso dell' atmosfera credevo che avessero luogo più cause, le quali ora congiunte, ora divise accrescessero, o diminuissero l'effetto, e che era di parere, che alcuni degli elementi indotti nella soluzione di questo intricatissimo problema fisico fossero stati accennati nelle spiegazioni delle quali ho fatto l' istoria, ma che non erano bastanti a soddisfare a tutte le condizioni del problema, e specialmente alla più interessante. Io perciò (lo ripeto nuovamente) non ho inteso che d' indurvi un nuovo elemento atto a supplire appunto a ciò che vi mancava. Sono molto lontano perciò da escludere l'azione di altre cause, le quali ora sole, ora combinate con quella

da me indicata, possono produrre talvolta nel Barometro mutazioni straordinarie (9).

§. 73. Non può negarsi che alcuni movimenti improvvisi, e impetuosi dell'aria, o di basso in alto, o di alto in basso non debbano produrre alterazioni subite, e grandi nell' altezze del Barometro. Questo caso è stato già notato, come abbiamo visto a suo luogo, ma parmi che possa riguardarsi sotto un altro punto di vista più vero, e che possano alcuni movimenti irregolari, e furiosi dell' aria dedursi facilmente da miei principj. Se l' atmosfera per tutta la sua altezza fosse dotata dello

(1) I venti del Sud, generalmente parlando, sono caldi ed umidi, promuovono perciò le fermentazioni, aprono i pori della terra, e si sviluppano allora più facilmente le flogitiche esalazioni dal seno della terra. I venti del Nord, o Nord-est producono l' effetto contrario; perciò si abbassa il Barometro nel primo caso, e s'inalza nel secondo. Ciò è vero specialmente nell' inverno; ma nell' estate il vento del Nord è caldo, e perciò il più delle volte produce la pioggia.

stesso grado di calore andrebbe rarefacendosi quanto più s'inalza con una legge costante, e le rarefazioni de' varj strati posti a varie altezze farebbero in ragione inversa dei pesi prementi. Sappiamo però come ho notato al §. 31. che il calore dell'aria si fa sempre più piccolo quanto più i suoi strati si allontanano dalla superficie della terra, dimodochè all' altezza di 2434. tese in circa sotto l' Equatore, e d' inverno, e di estate si trova il gelo perpetuo. Vi sono perciò due cause opposte fra loro, una di rarefazione, e l'altra di condensazione, le quali crescono quanto più si va in alto; la pressione che va diminuendo per una parte è la causa rarefaciente, il freddo per l'altra, che va continuamente crescendo, è una causa condensante. Da tutto ciò si raccoglie che l'aria nelle regioni più alte è meno rarefatta di quello che hanno creduto coloro a quali è sfuggita la considerazione della diminuzione del calore (1). Può pertanto

(1) Quanto notabili sieno le mutazioni che

talora avvenire che per la combinazione di alcune circostanze in due vastissimi strati

sono prodotte nell'aria, per le vicende del caldo e del freddo, lo dimostra bastantemente una bellissima osservazione del Sig. de Luc, il quale s'accorse che situati due Barometri a diverse altezze, uno nel piano, e l'altro sopra un monte: dallo spuntare del sole fino a tre quarti del giorno in circa si abbassava nel primo il mercurio, e intanto s'innalzava nel secondo, e a vicenda sulla sera si abbassava nel barometro posto sul monte, mentre s'innalzava in quello situato sul piano. Questo effetto stabilito da replicate osservazioni dipende dalle vicende del caldo e del freddo. Nella mattina l'azione del sole comincia a diradare l'atmosfera, e perciò la colonna d'aria si appoggia sul mercurio divenuta più rara, specialmente nella parte situata presso la superficie della terra, peserà meno. La dilatazione però si fa non solo orizzontalmente, ma anche per direzione perpendicolare alla superficie della terra, ma su di essa appoggiandosi le colonne atmosferiche, e non potendo distendersi per questa parte, sa d'uopo che la dilatazione si faccia di basso in alto, perciò la colonna che corrisponde al barometro situato sulla montagna cresce allora di lunghezza, e perciò di peso, onde il mercurio in quel tempo s'innalza. E per le ragioni contrarie seguono sulla sera gli effetti opposti.

di aria, uno giacente sulla superficie della terra, l'altro soprapposto al primo, e che s'inalzi tanto da oltrepassare la curva nevoſa, la denſità dell'aria differiſca aſſai poco per le addotte ragioni (10). Se al-

(1) La curva nevoſa immaginata dal Sig. Bouguer v'è continuamente abbaffandofi, e di là dai cerchi polari ſi unisce alla terra. Prendiamo quel punto dell'atmosfera per cui paſſa la curva nevoſa ad una diſtanza tale dalla ſuperficie della terra che portandovi il barometro ſi abbaffaſſe il mercurio di quattro pollici oſſia d'un ſettimo in circa. Per la nota regola, l'aria dovrebbe eſſere ivi dilatata d'un ſettimo, ſe il ſolo peso premente influiffè ſu queſto effetto. Hawksbee ha moſtrato coll'esperienza che l'aria, dal calor dell'eſtate al freddo dell'addiacciamento in Inghilterra ſi condensa d'un ſettimo, ne ſegue pertanto che nel clima, ove la curva è all'altezza deſcritta, uno ſtrato d'aria poſto preſſo alla curva nevoſa benchè ſgravato d'un ſettimo del peso premente, nondimeno per l'azione del freddo farà condensato in circa quanto uno ſtrato poſto ſulla ſuperficie della terra dilatato dal calore eſtivo. Allora ogni piccola diminuzione di denſità nell'aria inferiore produrrà l'effetto che ſi deſcrive.

lora nello strato inferiore penetrando le flogistiche esalazioni, ne diminuiscano notabilmente la densità, ed essendo la causa assai forte ed attiva, l'effetto sia grande e sollecito, rotto l'equilibrio si precipiterà allora da una parte un torrente d'aria freddissima, e si solleverà dall'altra collo stesso impeto di basso in alto l'aria più calda, e più rara. In questo sconcerto atmosferico mi pare che debbano nascere molti effetti, i quali l'osservazione assai frequentemente ci pone sotto gli occhi. In primo luogo una pioggia procellosa. L'aria fredda piombando sulla calda, raffreddandola diminuirà quella forza per cui l'acqua stà in essa disciolta, e avverrà lo stesso effetto che si produce dall'acqua diacciata sull'aria che tocca l'esterna superficie del bicchiere in cui è posta l'acqua. Compariranno pertanto nubi densissime ed improvvisate, e ne seguirà una pioggia con vento furioso ed irregolare.

2. Nel luogo sopra del quale si sono scemate di altezza improvvisamente le colon-

ne atmosferiche, per essersi di lì precipitata a basso l'aria fredda, deve diminuirsi più del solito la pressione dell'atmosfera, ed ecco perchè gli straordinari abbassamenti del mercurio presagiscono tempi procellosi: ecco perchè questi succedono il più delle volte ai caldi affannosi; ecco perchè talvolta nei tempi caldissimi si raffreddi improvvisamente l'aria, senza manifesta causa, e sentiamo quasi piombarcene sul capo una fredda corrente. Da questo sconcerto atmosferico possono eccitarsi i turbini, e varj altri effetti, che il sagace lettore può da se stesso immaginare.

§. 74. Ma si potrebbe ancora con qualche verisimiglianza dedurre dalla mia spiegazione più generalmente l'origine della pioggia, che ha tanta connessione coll'abbassamento del mercurio. L'aria per l'azione dell'indicato principio ridotta meno densa deve spogliarsi d'una parte dell'acqua che tiene disciolta. L'esperienza conferma questa congettura, giacchè divenendo più rara l'aria nella macchina pneumatica im-

mediatamente deposita una copiosa dose d'umido che si scorge cadere come un fumo, o fottil vapore sul fondo di essa. L'effetto è anche più sensibile, se vuotata d'aria una grossa campana di vetro, si apra indi la comunicazione coll'aria esterna. Questa precipitandovisi dentro e rarefacendosi deposita una rugiada sensibilissima sul fondo e sulle pareti della campana, e la rugiada si vede crescere finchè l'aria che vi entra non è divenuta egualmente densa che l'aria esterna. Se pertanto l'azione del flogisto rende l'aria meno grave, e perciò meno densa questa depositerà l'umido che tiene disciolto, e comincerà la pioggia, succedendo nuov'aria più densa in luogo della più rara come si è veduto di sopra, e soffrendo la stessa mutazione dalla causa permanente, deponerà anch'essa dell'umido, e così continuerà la pioggia finchè durerà la causa ad agire.

§. 75. Potrebbero farsi varie difficoltà, o piuttosto varie questioni su i principj della mia spiegazione. Siccome le mutazioni

del Barometro nel caso da me spiegato avvengono in ogni luogo potrebbe qualcuno dubitare. 1. Se veramente si trovano in tanta copia, e in tanti luoghi sotto la superficie della terra sostanze onde si sviluppi il flogisto. 2. Se si possa da noi concepire con chiarezza una intermissione negli sviluppi di questo flogisto. Perchè questa causa resta inattiva per qualche tempo, e poi ripiglia vigore, indi cessa, poi si rinnova ec.? La fisica istoria ci fornisce moltissime osservazioni colle quali si può soddisfare almeno in parte ai dubbi proposti.

§. 76. Quanto alla prima questione: la superficie della terra è coperta di sostanze che continuamente si sciolgono, e si rigenerano; i disfacimenti degli animali, e vegetabili corpi si fanno colla putrefazione e fermentazione per mezzo delle quali si sviluppa dalle sostanze medesime il flogisto. In oltre esaminando le viscere della terra non v'è quasi parte alcuna che non ci offra i materiali delle accensioni sotterranee, e i segni del fuoco o già spento, o che si cova attivo nel seno

della terra. Metalli, solfi, bitumi, piriti carbone fossile, e moltissimi altri corpi infiammabili si trovano quasi in ogni paese. Le acque minerali e sulfuree, sotto le quali stà perpetuamente acceso il fuoco, sono frequentissime, ed una diligente osservazione sugli strati delle montagne e delle pianure ha insegnato a i fisici che appena si può fare un passo senza trovare i vestigi del fuoco. Per parlare della nostra Italia il celebre Cav. Hamilton, da cui con somma sagacità, e pazienza è stato esaminato il Vesuvio, e il terreno Napoletano, ha mostrato con osservazioni decisive che l'intiero monte Vesuvio col suolo su cui giace Napoli, e un tratto di terreno posto all'intorno di questa Città di circa 20. miglia, è tutto opera del fuoco; esso è formato intieramente di sostanze vulcaniche, li strati delle quali per tutta questa estensione di terreno, che dall'Appennino va al mare trovandosi ad una profondità, che è sotto al livello del mare, ne segue, che questo suolo sia nato dalle esplosioni vulcaniche, e tratto

fuori insensibilmente dal mare come a molte isole è avvenuto. La lava, la pozzolana si trovano sparse in gran copia per le Romane, e Napoletane campagne. Il Sig. De ia Condamine nel suo viaggio da Firenze a Napoli asserisce di avere osservato per tutta la strada, della lava simile appunto alla Vesuviana. Il tufo stesso essendo stato dimostrato dal Cav. Hamilton sostanza Vulcanica (1) crescono in ogni parte i

(1) Le riflessioni del Sig. Cav. Hamilton sull'origine del tufo Napoletano, ed altre sostanze fossili sono piene di quel sagace spirito di congettura, ch'è tanto importante nelle ricerche fisiche un poco intricate, quando non può aver luogo l'evidenza matematica. Egli crede che la sostanza principale del tufo Napoletano sia la pozzolana conosciuta dagli antichi sotto il nome di *pulvis puteolanus*, e creduta ancor da essi produzione vulcanica; Vitruv. lib. 2. cap. 6. Questa celebre polvere di cui abbondano tutte le campagne Romane, e Napoletane può riguardarsi come una specie di calcina lavorata col fuoco naturale quasi nella maniera stessa che si fabbrica artificialmente nelle fornaci. E' nota la forza colla quale questa polvere quando è bagnata lega insieme i corpi

Segni del fuoco. Il monte Vulture, le montagne poste presso al lago di Bolsena, Radicofani, i Monti Eugane in Lombardia dimostrati vulcanici dal Sig. Cav. Strange

fra i quali è posta; ella s'indurisce allora in forma di pietra ancora sott'acqua. Il tufo Napoletano è una pietra somigliante alla pozzolana indurita: vi si trovano legate dentro le pomici ed altre sostanze vulcaniche. Pare pertanto che questa specie di calce lavorata dalla natura nell'ampia fornace del Vesuvio, e gettata poi fuori nell'eruzioni, quando vi si mescola l'acqua o per la pioggia, o in qualunque altra forma, s'indurisca in pietra, e vi restino legate insieme quelle sostanze che vi si trovavano sparce. La strepitosa eruzione del Vesuvio avvenuta l'anno 1632. fu accompagnata da un'inondazione, essendo stata gettata dell'acqua in grandissima quantità fuori del cratere del vulcano, insieme col fuoco. Scipione Falcone racconta che il limo lasciato dall'acque in pochi dì s'indurò come pietra; ecco le sue parole: *fatta dura a modo di calcina, e di pietra, e non altrimenti di cenere, e s'è riconosciuta durissima, che ci vogliono li picconi per romperla.* Ma ciò che conferma con tutta l'evidenza il pensiero del Sig. Cav. Hamilton sull'origine del tufo, è una bellissima osservazione fatta nel Teatro d'Ercole.

è moltissimi luoghi dell' Apennino, che sarebbe troppo lungo il descrivere, o contengono il fuoco attualmente acceso, o ci mostrano le reliquie degli antichi incendi. Ma

no ove trovò una statua immersa nel tufo, in cui era stata rimasta impressa la forma specialmente della faccia, come in una terra da modellare: segno evidente, che le materie di cui era formata la pietra gettate già dal Vesuvio sopra Ercolano, s' erano trovate una volta nello stato di fluidità. Ma chi avrebbe creduto che la lava, e le pomici sostanze formate dalla violentissima azione de' vulcani, se sieno poi esposte all' azione d' un fuoco meno vivo ma permanente giungano a calcinarsi, e trasformarsi finalmente in marmo? Lo stesso celebre osservatore ci fa noto d' essersi assicurato della verità d' una sì mirabile trasformazione. La Solfatarà che fu anticamente un vulcano attivo benché non faccia eruzioni al presente, conserva ancora dei resti del fuoco antico; il cono di questo vulcano è formato di lava e pomici, le quali essendo esposte all' azione continua del fuoco, si calcinano, e si cangiano in marmo. Ivi egli ha osservato i progressi di questa mutazione. Un gran pezzo di lava, che era esposto con una sua parte all' azione del fuoco sotterraneo, e coll' altra si ritrovava fuori dell' azione del fuoco, fu osservato

niuna cosa c' indica costì chiaramente le frequenti accensioni sotterranee quanto i terremoti. Non vi è paese che qualche volta non abbia sofferto questo terribile effetto, dal quale si deducono le accensioni formidabili, che si fanno frequentemente sotterra. Siccome però vi sono de' fisici autorevoli che attribuiscono l' origine de' Terremoti

ridotto in calce in quella sola parte che era esposta al fuoco, ed in alcuni luoghi era mutato in vero marmo. Dalla calcinazione di queste sostanze si formano non solo i marmi bianchi, ma ancora i colorati. Il medesimo Autore ha veduto delle masse di bitume nel territorio Napoletano che per l'azione del fuoco si convertono in pomice, e ancor di questa mutazione ha tracciato i progressi; talchè in vece che il marmo si converta in pomice per l'azione del fuoco, come è stato creduto da molti, ell' è la pomice che si muta in marmo. Queste osservazioni ci mostrano quanta oscurità resta ancora sulla teoria della terra; e considerando i progressi delle trasformazioni del bitume in pomice, della pomice in marmo, si vedrà quanto è difficile il fissare con sicurezza (nell' esaminare le viscere della terra) la vera origine di moltissime sostanze.

all'elettricità piuttosto che alle accensioni
fotterranee, mi si permetta una breve di-
gressione nella quale dimostrerò che il ter-
remoto non è un effetto elettrico.





SEZIONE VI.

RICERCHE SULLA CAUSA DEL TERREMOTO,
E PROVE CHE NON È ORIGINATO DAL-
L'ELETTRICISMO MA DA ACCENSIONI SOT-
TERRANEE.

§. 77.

PER quanto io sappia, il Sig. Stukeley Inglese fu il primo a pensare che il terremoto fosse prodotto da una corrente di materia elettrica. Il celebre Padre Beccheria (1) procurò di convalidare questo sentimento, e finalmente il Sig. Priestley nell'istoria dell'Elettricità produsse alcuni ingegnosi esperimenti ne' quali facendo passare l'esplosione elettrica sopra la superficie

(1) Il Padre Beccheria in un Opuscolo ultimamente pubblicato, benchè non escluda affatto l'elettricità, ricorre in gran parte all'azione del fuoco sotterraneo per ispiegare l'origine del terremoto, onde pare che abbia mutato sentimento.

dell'acqua, e sopra il diaccio, gli parve d' imitar la natura, e di produrre in piccollo gli effetti del terremoto, giacchè l'impeto dell' esplosione elettrica strisciando per queste superfici, atterrò alcune tavolette congiunte e confermate in somiglianza di casa, che vi erano state fissate sopra. Ma tutte queste imitazioni del terremoto coll' elettricismo artificiale non provano che un urto della corrente elettrica su i corpi che incontra fra via, e troppe sono in natura le cause impellenti, e motrici, per dovere concludere da questo solo effetto l'azione dell' Elettricità. Le altre prove poi che questi fisici adducono non sono che remotissime congetture parte appoggiate su fatti che nascono felicemente anche dall' altra teoria, parte equivoci, e alcuni anche falsi, come mi preparo a mostrare.

§. 78. Essi deducono primieramente l'azione elettrica nel terremoto dalla prodigiosa celerità della scossa. Osservano che per 100., ovvero 200. miglia qualche volta si sente nell' istess' ora una scossa di ter-

remoto. Questa velocità (dicono essi) è molto più conveniente al moto della materia elettrica, la celerità della quale è sì grande che coi più ingegnosi metodi non è stato possibile finora di misurare, e che emula la velocità della luce; laddove un accensione sotterranea per un lunghissimo tratto di terreno dovrebbe farsi successivamente, e perciò qualche differenza di tempo benchè piccola sarebbe sensibile tra i luoghi variamente distanti. 2. Se in un terremoto che si fa sentire per un vastissimo tratto di paese, per esempio nell'estensione di 300. miglia, l'accensione fosse momentanea, perchè la materia accumulata copiosamente in un dato luogo accendendosi scuotesse nello stesso momento tutto quel terreno, che le stà sopra, a qual profondità dovrebbe immaginarsi situata per potere sollevare un cono inverso di terra il diametro della cui base fosse 300. miglia? 3. Se questo effetto fosse prodotto dall'impeto del fuoco sotterraneo contro gli strati della terra che gli sovrasta, dovrebbero questi scomporsi, alterarsi

la struttura del suolo , e perciò il corso dei fiumi , e delle fontane , altre cessare , altre aprirsi nuove strade . 4. Si asserisce che le navi le quali sono ferme nel porto in perfetta calma sentono un colpo improvviso come se la nave urtasse in una secca ; il fuoco sotterraneo muovendo il terreno dovrebbe far nascere un ondulazione nell'acque , e non potrebbe produrre la scossa descritta , la quale è più conforme a una causa elettrica . Queste sono le obiezioni fatte con un'apparente ragione contro le accensioni sotterranee esaminiamo adesso quanto vagliano .

§. 79. Ciochè si asserisce nella prima obiezione è assolutamente falso . Per quanto lo spavento , e la confusione possa sconcertare l'attenzione , e la memoria degli uomini in momenti così terribili , nondimeno da moltissime relazioni dei medesimi terremoti sentiti in luoghi assai distanti si rileva una successione di tempo piccola in verità ma sensibile . La maggior parte delle persone de' vari paesi percossi dal terremoto , fanno

additare la parte onde è cominciato il rumore, e lo scuotimento e ne tracciano il corso, lo che non potrebbero fare, se la scossa fosse in tutta l'estensione del terremoto contemporanea; trovandosi d'accordo sul luogo dell'origine, e sulla direzione del terremoto le osservazioni di vari paesi, non pare che possano porsi in dubbio. Si consultino varie memorie inserite nelle transazioni filosofiche, ed in specie la bella dissertazione del Sig. Giovanni Michel sul terremoto, trans. filos. vol. 51. p. 2. ove esaminandosi le relazioni di vari terremoti, e più particolarmente di quello del 1755. che afflisse Lisbona, e molti altri paesi, si dà un ingegnoso metodo per determinare il luogo della sua origine, e si forma una tavola nella quale si notano con precisione gl'intervalli di tempo che ha impiegato il terremoto nello scorrere da un luogo ad un altro. Essendo pertanto falsa l'osservazione su cui si fondano i fautori di una causa elettrica, non solo cade la loro obiezione, ma l'argomento si può ritorcere contro loro

stessi. Da queste osservazioni è distrutta altresì la seconda difficoltà, giacchè essendosi provato, che vi è sensibile successione di tempo nella propagazione del terremoto, non è necessario che la causa eccitatrice sia in un sol luogo alla profondità ivi supposta.

§. 80. La terza obiezione si appoggia sopra osservazioni sommamente variabili come è variabile la causa motrice. Se questa sia languida, o situata a una gran profondità, può scuotere il terreno senza scomporne la tessitura, o alterare il corso interno dell'acque. Se la causa sia più forte, può intorbidare le fonti, i pozzi come frequentemente accade, l'acque delle quali talora puzzano di zolfo avanti, e dopo il terremoto. E anche talora avvenuto che sia totalmente interrotto il corso delle fontane. Così nel celebre terremoto che percosse l'Asia e la Grecia rammentato da Strabone si narra, che le fontane d'Aretusa sparirono per alcuni giorni, e finalmente ricomparvero sboccando da nuove sorgenti. Finalmente

la causa può esser così forte, e così vicina alla superficie della terra da scomporne la struttura: rompendo allora i deboli ostacoli, il fuoco sotterraneo si apre una strada sulla superficie della terra, e dà origine ad un vulcano.

§. 81. La 4. osservazione benchè non affai testificata, anche ammessà, non prova nulla in favore dell' elettricità, o contro la spiegazione dedotta da fuoco sotterraneo. Per bene intendere come ciò possa avvenire fa d'uopo osservare, che nel terremoto due sono i muovimenti del terreno, uno tremulo, e l'altro ondulatorio. Il primo è noto a chichesia, purchè sia stato qualche volta testimone di questo disastro. L'altro è provato da moltissime osservazioni. Si legge nelle transazioni filosofiche, che nei terremoti che furono sentiti alla Giamaica negli anni 1687. 88. 89. fu osservato alzarsi, ed abbassarsi la terra a guisa dell' onde del mare, e questo effetto era sensibile alla distanza di qualche miglio, giacchè vedevansi le punte degli alberi prima in un luogo, e poi

in un altro forgere e successivamente deprimersi. Nella nuova Inghilterra fu osservato lo stesso l'anno 1755. ed a Lisbona parimente nello stesso anno. Il moto tremulo non si estende molto: l'onduletto si estende a remotissime distanze. Il secondo suole accompagnare e succedere al primo, che qualche volta però si fa sentire solo. Posto ciò, muovendosi per l'azione del fuoco sotterraneo nel primo istante il terreno di basso in alto con moto tremulo, deve alzarsi con esso l'acqua soprapposta, e perciò la nave per la forza d'inerzia, con cui resiste alla mutazione del suo stato, deve urtare d'alto in basso contro dell'acqua, come appunto nella prima mossa d'una carrozza, o d'una nave pare alle persone che vi sono dentro di ricevere un impulso per la direzione contraria; E se la scossa che riceve il terreno non sia troppo forte, e il moto solamente tremulo, la nave riceverà l'urto descritto senza che si scorga sensibile ondulazione nell'acqua in cui giace. Che se il moto sia molto forte, e di ondulazione,

movendosi quasi in onde il terreno sotto posto: dovrà altresì nascere un forte ondeggiamento nell'acque, come è stato osservato nella maggior parte de' forti terremoti, ne' paesi posti in riva al mare. Ciò avvenne a Lisbona nell'anno 1755., e nel terremoto di Lima, e Callao ebbe le più funeste conseguenze, giacchè le fabbriche di questo porto furono intieramente coperte dall'onde; di 25. grosse navi ch'erano in porto 21. furono sommerse e 4. trasportate entro terra per lo spazio di una lega, ed ivi lasciate a secco. Questi strepitosi fenomeni mi pare che distruggano ogni sospetto di causa elettrica: giacchè un vastissimo corpo d'acque ottimo conduttore d'elettricità dovrebbe dare il passaggio pacificamente a qualunque gran quantità d'elettrico fluido, e disperderlo senza tumulto per l'immensità della sua fluida massa.

§. 82. Si conferma, e si riduce alla maggiore evidenza la causa dedotta dalle accensioni sotterranee, nel tempo che si distrugge l'opposta ipotesi dalle seguenti os-

servazioni. Alcuni paesi, alcune città sono esposte più di altre ai terremoti, i quali ritornano dopo un certo intervallo di tempo a percuoterle: non è forse questo un segno dell' esistenza di una materia capace di accensione situata piuttosto in un luogo che in un altro? I luoghi prossimi ai Vulcani sono i più soggetti a terremoti; e l' eruzioni dei Vulcani sono congiunte il più delle volte coi terremoti. Il suolo Napoletano, e la Sicilia ne forniscono prove continue. Innumerabili altre possono raccogliersi nei paesi ove trovasi qualche Vulcano attivo. Non vi è paese alcuno sì soggetto a fortissimi terremoti quanto il Perù, il Chili, e tutte le terre Occidentali dell' America Meridionale. Per questo motivo non vi si fabbricano case che di un solo piano, o almeno il secondo si fa di legno. Appunto in questi paesi sono più che altrove frequenti i Vulcani, poichè per quella lunghissima catena di montagne chiamate *Andes*, che si estende per circa a 5000. miglia, si trova una non interrot-

ta ferie di Vulcani, alcuni dei quali sono stati descritti dal Sig. Bougher, e specialmente quello di Cotopaxi della di cui eruzione fu spettatore (1). Egli ci fa sapere che appena passa una settimana senza che quei paesi sieno scossi dal terremoto.

§. 83. Che se qualche fautore dell' elettricifino ostinandosi a sostenere la sua causa più coi cavilli, che con sode ragioni tentasse di eludere la forza dei nostri ragionamenti asserendo, che le osservazioni da noi riportate non provano contro l'elettricità, giacchè per mezzo appunto delle materie bituminose e sulfuree, che danno

(1) L'eruzione di cui fu spettatore Bougher avvenne l'anno 1742. Per una strana combinazione fu maggiore il danno prodotto dall'acque che dal fuoco. Siaperse una nuova bocca a questo vulcano verso la metà della sua altezza, che era coperta da un monte di neve; questa si sciolse in sì gran copia, che l'acqua ruinaando precipitosamente nelle valli sottoposte, in alcuni luoghi s'alzò sino a 150. piedi: abbattè circa a 600. case, e uccise circa 900. persone; tanta era la velocità di quest'acque, che in tre ore percorsero 18. leghe.

il pascolo a Vulcani, si sviluppa, e si mette in azione mirabilmente l' elettrico fluido, e che perciò resta sempre dubbioso se l' esplosione del fuoco, o lo sviluppo indi fatto del vapore elettrico ecciti il terremoto, per togliere ogni refugio agli avversarj, e porre quasi sotto degli occhi la formazione del terremoto, osserviamo ciocchè avvenne nell' anno 1539. presso Pozzuolo nei terremoti che dettero origine al monte nuovo, avvenimento notissimo, e descritto a lungo da Marc' Antonio delli Falconi, e da Pietro Giacomo di Toledo che ne furono spettatori. Correva già il 2. anno che la Provincia di Campagna era afflitta da frequentissimi terremoti, e specialmente sul terreno posto vicino a Pozzuolo si sentirono più forti, e più frequenti che altrove: ma nei giorni 27. e 28. del mese di Settembre i terremoti non cessarono nè giorno nè notte in Pozzuolo. Il piano situato fra il lago d' Averno, il monte Barbaro, e il Mare fu sollevato sensibilmente. Alla fine nella notte del 29.

il terreno si aprì , e sboccò dall'apertura fuoco, e fiamme; terra, pomici, sassi ec. furono tratti in alto con tal violenza, e tanta copia, che dettero origine a un monte che esiste ancora. La nascita di questo piccolo Vulcano fornito del suo cratere dell'estensione di circa $\frac{1}{4}$ di miglio che

durò per qualche tempo a produrre tutti i soliti effetti degli altri, chiaramente ci mostra come si formino i monti vulcanici. Or non si vede sott'occhio nella descrizione esposta l'azione del fuoco sotterraneo? Quella forza d'espansione del fuoco con cui fu finalmente, rotto ed aperto il terreno, con cui dopo l'apertura furono tratti in alto i sassi, le ceneri ec. prima che superasse l'ostacolo, ossia il peso soprapposto urtava contro di esso, e produceva perciò il tremore della terra. Finalmente apertasi una strada i terremoti diminuirono e poi cessarono affatto. Se avvi alcuno cui con queste osservazioni non sembri dimostrato che la causa del terre-

moto è l' accensione , e l' esplosione di un fuoco sotterraneo, non so qual proposizione fisica gli potrà parere tale.

§. 84. Ciocchè avvenne nella formazione del monte nuovo si fa dall' istoria fisica esser seguito in varj altri luoghi. Così l' isoletta situata fra le due Isole chiamate Kammeni vicino a Santorini, sappiamo essere uscita dal mare dopo un terremoto nell' anno 1707. Tale avvenimento conferma ciò che ci hanno lasciato scritto Strabone, Plinio, Giustino, cioè che varie Isole dell' Arcipelago forsero fuori del mare nella stessa forma. Plinio racconta che 237. anni avanti la nascita di Cristo l' Isola di Thera (ora Santorini) e Terasia furono formate da ignee esplosioni, e 130. anni dopo nacque l' Isola di Hiera chiamata ora la gran Kammeni; Strabone parlando della sua origine narra che fra Thera, o Therasia si videro uscir dal mare le fiamme per lo spazio di 4. giorni, che grandi ammassi di terra furon tratti in alto, i quali prendendo poi consistenza formarono

no finalmente un Isoletta del circuito di 12. stadj; Giustino ci racconta questo fatto nella stessa forma, aggiungendo che fu accompagnato da un terremoto. Plinio rammenta ancora la formazione di Aspronisi per un esplosione avvenuta nei tempi di Vespasiano. E' noto parimente come nell'anno 1628. una delle Azori vicino all'Isola di S. Michele uscì dal fondo del mare ivi assai profondo, la lunghezza della quale è di circa 3. leghe, e la larghezza di 14. $\frac{1}{2}$. Sotto quest'acque è sem-

pre attivo il Vulcano, come sotto quelle di Santorini, ed anche in seguito hà fatto varie eruzioni. Quelle medesime esplosioni pertanto, le quali quando possono aprirsi una strada per la superficie della terra, sono capaci di gettare in alto enormi masse, produrre monti ignivomi, e cangiare la faccia del suolo, se poi sieno da insuperabile ostacolo trattenute entro le viscere della terra, ecciteranno gagliardi scuotimenti.

§. 85. Non pare che possa restare
h 5

dubbio alcuno sulla causa del terremoto. Le osservazioni ci mostrano il moto tremulo della terra coll'ultima evidenza; può solamente rimanere qualche dubbio come si ecciti il moto ondulatorio che suole accompagnare, e per lo più succedere al primo, e stendersi talora per un vastissimo spazio. L'ammettere una traccia di materie bituminose, e sulfuree per tutto il lunghissimo tratto che talora percorre il terremoto può essere soggetto a molte difficoltà. Sembra più verisimile che in queste accensioni sotterranee si sviluppi un vapore sommamente elastico. La forza del vapore dell'acqua può servire di esempio. Quando per qualche sfortunato accidente si è versata dell'acqua sopra le fornaci di vetro, o di metallo liquefatto, è nata un'orribile esplosione, che ha rovinato tutti gli edifizj posti all'intorno. Poche goccioline d'acqua per la sola evaporazione si erano attaccate all'interna superficie di una forma ove dovea gettarsi un cannone; versato dentro il metallo liquefatto, l'esplo-

sione fu sì terribile, che la fornace fu demolita, rovinata intieramente la casa, ed uccise molte persone (1). La forza dell'acqua mutata in vapore per tutte le osservazioni ci si mostra superiore a quella della polvere. Se pertanto sopra un vastissimo fuoco sotterraneo cada una copiosa quantità d'acqua (2) deve generarsi un vapore somnamente elastico, che prendendo maggior forza da limiti ov'è ristretto, se non può vincere l'ostacolo superiore, si aprirà una strada ove la resistenza è minore, scorrerà lateralmente penetrando ora per le caverne, ora se manchi lo spazio solleverà il terreno che obbedendo a moti, e al corso del sottoposto

(1) Vedi le Annotazioni alla Versione Inglese dell'opere di Crammer.

(2) Questa congettura è confermata dalla seguente osservazione di Cav. Hamilton. La lava gettata dal Vesuvio consolidata già da gran tempo conservava ancora del calore. Dopo qualche mese dal tempo della sua eruzione, essendovi piovuto sopra, si riaccese.

vapore si alzerà, e si abbasserà successivamente imitando l'onde del mare. Il moto di *ondulazione* potrà estendersi a distanze remotissime dal suo principio secondo la quantità e forza del racchiuso vapore. Questa digressione sulla causa del terremoto non è straniera al soggetto principale delle mie ricerche, perchè da tal fenomeno così frequente in ogni parte della Terra si deduce l'esistenza di quella causa ch'io credo aver la parte principale nelle variazioni del Barometro.

§. 86. Gli osservatori più diligenti dei sintomi de' Vulcani, e in specie il Cav. Hamilton notano che in quasi tutte l'eruzioni havvi un intermissione fra loro, e (per usare le parole di quell'autore) quasi una febbre che dopo esser giunta al sommo grado si abbassa, e poi senza evidente causa ricomincia. Quello che sotto gli occhi degli osservatori negli accessi Vulcani succede apertamente, deve avvenire altresì nelle viscere della terra. E siccome nelle fermentazioni, e nella maggior parte

degli altri effetti vi sono innumerabili gradi di azione, non è necessario che le fermentazioni entro il seno della Terra giungano sempre al segno di eccitare dei sensibili scuotimenti. La fermentazione è continua come le acque termali in alcuni luoghi chiaramente ci mostrano (1), ma ora crescendo, ora diminuendo, si svilupperà ora maggiore, ora minore quantità di flogisto secondo le varie circostanze che non possono definirsi: e in questa guisa pare che abbiamo soddisfatto ad ambedue le questioni proposte al §. 75.

(1) Ci persuaderemo facilmente di questa verità, se oltre la prova che si ricava dall'osservazione di tante acque termali che si mantengono continuamente calde, si considererà che acceso uno di questi fuochi entro del seno della terra difficilmente si estingue intieramente. Ci racconta il Cav. Hamilton che la lava sgorgata dal Vesuvio nell'ottobre 1767. era nell'aprile 1771. calda ancora a segno che inseriti dei bastoni nei suoi scropoli prefero fuoco. Lo stesso Autore visitando il monte Exna nell'anno 1769. osservò che la lava sgorgata nel 1766. fumava ancora.



SEZIONE VII.

UTILI CONSEGUENZE CHE POSSONO TIRARSI
DALL' ESPOSTE DOTTRINE .

§. 87.

SE a ragionamenti fatti finora sulle mutazioni del Barometro, e sulla causa delle piogge si aggiungano varie fisiche scoperte di questi ultimi tempi, e si consideri la connessione che hanno fra loro, e l'influenza sul vegetabile ed animale regno, a traverso il misterioso velo onde la natura involge le sue operazioni, si scopriranno le provide leggi con cui essa ha legato insieme varj effetti talora contrarj fra loro, che succedendosi scambievolmente, ed uno nascendo dall' altro per la successione loro e felice combinazione, si correggono, si

distruggono, e cospirano tutti finalmente a conservare l'ordine mirabile delle cose.

§. 88. Il Sig. Priestley ha mostrato come l'aria flogificata, e ridotta perciò incapace di servire alla respirazione degli animali, diviene sana qualora vi si lasciano vegetare per qualche tempo delle piante. Siccome però le sue osservazioni non sono state sempre costanti, e qualche volta gli è venuto fatto di trovare che l'aria in cui erano state chiuse le piante, era piuttosto peggiorata, il Sig. Ingen-houfz prese a fare ultimamente in Inghilterra un corso di osservazioni per rischiarare questo fatto tanto importante alla fisica animale. Egli ha scoperto che non in tutte le circostanze le piante purificano l'aria, ma soltanto ajutate dalla luce solare.

§. 89. Fra i varj generi di aria indicati dal Sig. Priestley ve n'è uno da lui chiamato aria deflogificata. Questa è un'aria purissima scevra anche di quella piccola quantità di flogisto, onde trovasi sempre impregnata la migliore aria atmosferica.

ca. La sua purità è tanto superiore a quella dell'aria commune, che un topo racchiuso in un vaso pieno di essa ci potè vivere per un tempo cinque o sei volte maggiore che nella commune aria atmosferica. Ecco alcune delle sue qualità. Essa è diminuita dall'aria nitrosa molto più che l'aria commune, la fiamma di una candela che vi arde diventa più ampia, e sparge una luce più viva, e più brillante. Il Sig. Ingen-housz ha scoperto, che le piante mandano fuori dalle loro foglie specialmente, una copiosa quantità di aria deflogificata. Egli ha parimente mostrato la facoltà che hanno le piante di assorbire varj generi di aria per modo che, pare che le piante assorbiscano l'aria impura e flogificata, e spogliandola del flogisto, la rimandino fuori purificata.

§. 90. Per ottenere il descritto effetto però conviene che le piante sieno esposte alla luce solare, altrimenti nell'ombra, e in tempo di notte, invece d'aria deflogificata mandano fuori un'aria impura ossia

nociva agli animali. Si sà che le piante tengono la parte meno polita della foglia rivolta costantemente verso la terra, e che per una maravigliosa azione incognita affatto ai fisici se si pieghi la cima della pianta, e si costringano le foglie a mutare situazione, e rivolgere verso il cielo la parte che guardava terra, si contorcono i gambi delle foglie, e la parte meno levigata torna di nuovo a rivolgersi al terreno. Da questa parte appunto sgorga una copiosa pioggia di aria deflogificata, mentre l'altra faccia è esposta alla viva azione della luce solare (1). Il celebre Malpighi che osservò e descrisse sì accuratamen-

(1) Le piante aquatiche son quelle dalle quali si sviluppa la maggior quantità d'aria deflogificata. Pare che la natura le abbia fatte crescere appunto ove è maggiore il bisogno di purificar l'aria, come sono i luoghi palustri. Il fondo dell'acque stagnanti suol contenere gran copia d'aria infiammabile, la quale si sprigiona quando si muove il fondo, e viene a galla: gettandovi sopra una carta accesa s'infiamma sulla superficie dell'acqua e forma nella notte un curioso spettacolo.

te §. 83. la meravigliosa struttura degli organi delle piante che servono loro quasi di trachee polmonari, non avrebbe immaginato che i vasi nei quali circola l'aria nelle piante fossero stati destinati dalla natura ad un uso sì importante. Il Linneo ha dimostrato la sensibilità delle piante, e specialmente delle loro foglie all'azione della luce, ed ha bizzarramente chiamato alcune mutazioni di esse col nome di Sonno. Il Sig. Bonnet descrivendo l'uso delle foglie ci ha fatti conoscere tanti e sì sorprendenti moti delle piante da assomigliarle agli animali, e da conceder loro un grado di senso. La commune osservazione ha fatto conoscere anche al volgo la proprietà che hanno le piante tutte di fuggire dall'ombra, e di cercare la luce. In questa guisa si cominciano a ravvicinare alcuni effetti che sembravano staccati, e indipendenti, e si avvanza insensibilmente la Fisica alla scoperta di qualche importantissima verità.

§. 91. Convengono tutti i moder-

ni Fifici, che ciò ch' è chiamato flogisto che stà involupato nei corpi oleosi, pingui, e in moltissime altre sostanze, che si sviluppa dalle piante, e dagli animali per mezzo della putrefazione, e fermentazione, dai metalli colla calcinazione, che questo flogisto diffi, dia il principal nutrimento alle piante. Di quì nasce la vigorosa vegetazione nei campi impinguati dai cadaveri animali, e da tutti i putridi corpi dai quali sviluppandosi il flogisto è asforbito dalle piante. Perciò le campagne situate intorno a Vulcani, e che hanno sotto di se una ineshausta miniera di flogisto sono le più fertili. Vi è egli in Italia terreno più fecondo, e più ridente del Napoletano, e Siciliano, ove l'Etna e il Vesuvio gettano continuamente fuori della terra il flogisto fecondatore? Non vi ha forse luogo ove la vegetazione sia così vigorosa come sul monte Etna. Una vastissima selva delle piante le più alte, e le più grosse è situata sulla lava. Il Cav. Hamilton congettura che di questi mez-

zi appunto si ferva la natura , cioè dei Vulcani per trar fuori dal seno della terra la materia fecondatrice della sua superficie; merita di essere riferita in conferma di ciò l'osservazione fatta nell'eruzione del Vesuvio dell'anno scorso. Tutte le piante sulle quali caddero le ceneri vesuviane avevano nell'inverno gettati nuovi germogli come nella primavera. La natura non solo porta sulla superficie della terra per le vaste aperture dei Vulcani il flogisto fecondatore, impuro, e mescolato con altre sostanze: per le più piccole fermentazioni che si fanno entro le viscere della terra, si solleva un flogisto più sottile, e più puro che mescolandosi coll'aria, ne altera la qualità e il peso. L'aria flogisticata, come abbiamo detto, è assorbita dalle piante, e in questa guisa è dalle piante purificata. Senza qualche mezzo che la purgasse impregnata continuamente di questo vapore, e di quello che esala dagli animali, e dalle tante putrefazioni e fermentazioni che si fanno sulla terra, diverrebbe soffocante ed

incapace affatto di servire alla respirazione animale. L' altro metodo di cui si serve la natura come lo stesso Priestley colle sue belle esperienze ci ha insegnato, è l' agitazione dell' acqua coll' aria flogificata. L' acqua assorbe il flogisto, e l' aria ritorna salubre. Ho mostrato a suo luogo che talora l' aria caricandosi soverchiamente di flogisto, e diminuendosi notabilmente la sua specifica gravità, deve generarsi la pioggia. L' acqua cadendo a traverso dell' aria produrrà l' effetto descritto. Urtrandosi scambievolmente nella pioggia (specialmente s' è forte e precipitosa) l' aria, e l' acqua, questa s' imbeverà del flogisto sparso per quella, che andrà così purificando, e intanto la pioggia impregnata di flogisto porterà un secondo nutrimento alla superficie della terra. Di quì è che quell' incomodo affannoso che si prova talora dagli animali soprastando la pioggia svanisce dopo di essa.



INDICE

DELLE MATERIE.

SEZIONE I.

I Storia delle diverse ipotesi immaginate per ispiegare le variazioni del Barometro, e loro confutazione.

SEZIONE II.

Esame dell' evaporazione de' fluidi, ove si dimostra che l' acqua non si solleva nell' aria per esser divenuta di gravità specifica minore di essa.

SEZIONE III.

Esposizione della teoria del Sig. Le Roi, ove si mostra che l' aria ha la forza di scioglier l' acqua come appunto l' acqua scioglie il sale.

S E Z I O N E IV.

Nuove spiegazioni delle mutazioni del Barometro confutate.

S E Z I O N E V.

Si propone una nuova spiegazione delle variazioni del Barometro.

S E Z I O N E VI.

Ricerche sulla causa del Terremoto; prove che non è originato dall'elettricismo, ma da accensioni sotterranee.

S E Z I O N E VII.

Utili conseguenze che possono tirarsi dall'esposte dottrine.

I L F I N E.

ERRATA CORRIGE

pag. vers.

30.	14.	ascurandosi	oscurandosi
46.	3.	ragioni	regioni
56.	17.	invente	inventò
81.	4.	(2)	(1)
82.	1.	potrebbero	potrebbe
118.	11.	prendevo	prenderò
126.	12.	p è $\frac{1}{8}$	e d' $\frac{1}{8}$
133.	17.	flagisto	flogisto
158.	3.	Eugane	Euganei
159.	6.	era stata ri- masta	era rimasta
164.	6.	confermate	conformate
177.	12.	di 14. $-\frac{1}{2}$	di 1. $\frac{1}{2}$
181.	24.	Exna	Erna
187.	1.	§. 83.	§