SOPRA LE AURORE BOREALI LOCALI

MEMORIA

DI PIETRO ANTONIO BONDIOLI

PRESENTATA DA POMPILIO POZZETTI

il dì 19. *Ottobre* 1801.

Nella mia Memoria sopra l' Aurora Boreale, pubblicata nel 1790, trassi da una serie non interrotta di fatti sperimentali e di osservazioni notorie la spiegazione di questo fenomeno e degli accidenti i più essenziali, che lo accompagnano. Non osai far in essa però che un cenno estremamente fuggitivo sopra l' articolo delle Aurore Boreali Locali, suscettibile di un grande sviluppo, che può dar compimento all' intera teoria di questo Fenomeno. Ora io mi propongo di trattar quest' ultimo soggetto d' indagine, che per la sua novità può interessare l' attenzione de' Fisici.

Non posso prescindere dal ricordare le basi della mia prima teoria, che espongo nella loro più semplice nudità, e che restringo alle seguenti. 1.° La verità dimostrata dell' enorme capacità de' vapori di rapire il fluido elettrico da tutti i corpi, di caricarsene, e di ritenerlo latente, finchè sono in istato di rarità vaporosa. 2.° Le testimonianze di Osservatori, che visitarono il Cerchio Polare d' accordo colle conoscenze, che abbiamo sulla teoria Fisica dell' Atmosfera, per cui c' è noto l' immenso ed incessante concorso di vapori verso il Polo. 3.° L' azione immancabile dell' eccessivo freddo proprio delle notti Polari, che deve produrre l' agghiacciamento improvviso dell' accumulamento vaporoso, formantesi in quelle regioni. 4.° La legge pur dimostrata da tanti fatti sperimentali, per cui l' agghiacciamento fa perde-

re

re totalmente ai vapori la loro prima capacità di contenere e d'imprigionare il fluido elettrico. 5.° Il subito sprigionamento di questo fluido, che dee risultarne nella forma sfolgorante, che gli è tutta propria, o che ritrae dalla sua unione alla luce, o al calorico. 6.° La varietà degli aspetti capricciosi di questo fenomeno per le forme differenti delle masse vaporose, pel grado diverso di rapidità con cui si condensano e gelano, e per le condizioni particolari degli strati aerei, ove sono esse sospese. 7.° Finalmente l'apparizione durevole della luce e dei fuochi, che inostrano l'Atmosfera, effetto del condensamento successivo di tutto l'accumulamento vaporoso, e del concorso di nuove masse gelantisi, sono gli elementi, che costituiscono la teoria dell'Aurora Boreale Polare.

Nulladimeno benchè le circostanze atte a produrre questo fenomeno regnino in grado eminente nella regione Polare, ciò non esclude che possano riscontrarsi altrove, ed operare la sua formazione in climi diversi. La legge della capacità elettrica de' vapori, e della perdita di questa capacità è costantemente immancabile. Dovrà dunque riprodursi lo stesso effetto, ovunque si trovi un accumulamento considerabile di vapori in uno stato elettrico conveniente, e sopraggiunga improvviso freddo. In tal guisa possono aver luogo le Aurore Boreali locali, meno frequenti, meno durevoli, e meno grandiose delle Polari, ma indipendenti da esse, e proprie soltanto d'una parte qualunque dell'Atmosfera, ove risplendono. Per riconoscere i gradi di probabilità o di certezza di questa dottrina è necessario di determinare il valore delle circostanze, e degli accidenti inseparabili dal fenomeno stesso, ravvicinandovi tutte le diverse opinioni sulla sua formazione.

Le ricerche che si sono istituite finora per rinvenire la causa dell'Aurora Boreale partono dal dato che la sua unica sede appartenga esclusivamente alla regione Polare. Questa supposizione pare fondata sopra osservazioni decisive. Giova

pe-

però qualche volta chiamare al cimento di nuovi fatti anche le dottrine, che si credono le più certe, e si vedrà a questo proposito qual risultato dovremo ammettere. La vivacità, la frequenza, e la durata delle Aurore Boreali ne' climi meno freddi decrescono ordinariamente in ragione dell' allontanamento dal Cerchio Polare di questi medesimi climi, ed occupano la parte Boreale dell' Atmosfera. Ecco i motivi, che indussero a stabilire quest' opinione, ed a farla adottare come una verità dimostrata. Quanto alla diminuzione della forza e della frequenza dell' Aurore Boreali osservate in climi temperati, l' unica conseguenza che avrebbe potuto inferirsene, è che nei detti climi vi concorrono più debolmente e più difficilmente le circostanze necessarie a formarla. Quanto all' apparizione Settentrionale si può rispondere, ch' essa dovrebbe aver luogo direttamente al Nord, se tale fenomeno appartenesse soltanto alla regione Polare, e questo punto di Cielo dovrebbe mostrarsi costantemente come il centro più luminoso e più ardente dello stesso fenomeno, tanto nei climi rimoti quanto nei prossimi al cerchio Polare. Invece Monnier (*a*) descrivendo le Aurore Boreali, che si osservano in Isvezia, assicura ch' esse risplendono indistintamente in tutti i punti dell' Atmosfera. Non debbono neppure negligersi le osservazioni di Maupertuis (*b*) fatte nella Lapponia, ove questo fenomeno non presenta che alcune volte, egli dice, una luce fissa verso il Nord, ma sembra più spesso occupare indifferentemente tutte le regioni del Cielo. Costa poi da molte osservazioni che neppure ne' climi più temperati le Aurore Boreali appariscono costantemente al Nord de' differenti paesi, in cui sono visibili. Talora esse inclinano e si estendono verso l' occidente o verso l' oriente, e talora oltrepassano i limiti di questi punti del Cielo. Indi conformemente alla teoria tratta dai vapori gelantisi deve appunto ri-

(*a*) Institutions Astronomiques. (*b*) Voyage au Cercle Polaire.

sultarne che questo fenomeno si mostri alla parte Boreale dell' Atmosfera, particolarmente ne' Climi i più temperati, perchè in essi è questa la parte più fredda, e più esposta all' azione improvvisa de' venti gelidi. Collocati in oltre in un Clima temperato del nostro Emisfero noi non vedremo questo fenomeno alla regione meridionale, perchè dev' esso perdersi o cessar di formarsi ne' Climi caldissimi equatoriali, e non potremo scorgerlo, allorchè risplende nei Climi più freddi dell' Emisfero Australe per la stessa ragione, per cui non può giungere sino a noi la luce medesima che si svolge coll' elettricismo nell' Atmosfera del nostro Polo. La discussione che intraprendo basterà forse a mettere nel loro vero punto di vista tutte queste idee.

La dottrina delle Aurore Boreali formantisi esclusivamente nella regione Polare soggiace a difficoltà molto gravi ed intrinseche. Essa non può ammettersi se non si accorda a questo fenomeno tutto il grado di elevazione, ch' è indispensabile, perchè possa rendersi visibile agli Abitatori di Climi temperatissimi. Si rifletta che noi abbiamo veduto sfolgorare delle vividissime Aurore Boreali ne' nostri climi ed in regioni molto più temperate. Qual' altezza prodigiosa converrebbe dunque attribuire a questo fenomeno, perchè possa soprastare all' orizzonte di paesi lontanissimi? Il numero di tese fissato dai Fisici, che instituirono il calcolo di queste altezze, deve crescere enormemente per poco che cresca la distanza dal Polo dei detti paesi. Quindi ne verrebbe che l' Aurora Boreale supposta come un fenomeno assolutamente Polare non potrebbe rendersi visibile in Climi temperatissimi senza eccedere di gran lunga colla sua elevazione quella dell' Atmosfera del nostro Globo. Ciò poi è dimostrato falso da molti fatti. L' arco luminoso dell' Aurora Boreale si mostra sovente fisso ed immobile per molte ore di seguito nella parte del Cielo ove sfolgora, e si tiene d' ordinario per lungo tempo alla stessa altezza. Se fosse superiore all' Atmosfera, il moto diurno della terra dovrebbe farci apparire visibil-

mente il suo innalzamento progressivo sopra il nostr' orizzonte, o il suo abbassamento. L' immobilità, che presenta sovente questo fenomeno basta a farci inferire, che risiede in effetto nella nostr' Atmosfera, e che n' è portato in giro con essa. Inoltre apparso una volta ne' Climi i più temperati dovrebbe pure mostrarsi contemporaneamente, e senz' interruzione in tutti i punti intermedj sino al Polo. Non deve ignorarsi al contrario che sovente non si ha saputo vedere nel tempo medesimo molte Aurore Boreali, neppure da due luoghi pochissimo distanti l' uno dall' altro (c).

Nulladimeno si conceda per un momento tutta l' elevazione necessaria all' ipotesi, che ne suppone la sede esclusivamente Polare. Si aggiunga a questa l' elemento indispensabile della distanza de' paesi lontanissimi dal Cerchio Polare, ai quali si rende visibile. Allora la distanza risultante sarà inconciliabile assolutamente con altri fatti notorj, che accompagnano l' Aurore Boreali, e che noi osserviamo costantemente. Come in effetto far accordare con quest' ipotesi i segni elettrici notabilissimi, che si manifestano quando le Aurore Boreali dardeggiano la loro luce? Io non parlo dei segni elettrici debolissimi, soltanto sensibili ai più fini elettroscopj, per mezzo de' quali l' arte delle sperienze seppe giungere all' ultima delicatezza. I segni elettrici, che hanno luogo durante le Aurore Boreali assimilano in qualche maniera questo fenomeno a quelli delle meteore temporalesche, si palesano negli elettroscopj ordinarj, fanno deviare l' ago magnetico, e mostrano caricarsi d' elettricismo le punte metalliche affisse ai corpi isolanti. Come poi conciliar questi fatti coll' infinita massa d' aria coibente del fluido elettrico, che in questa supposizione dovrebbe esser frapposta tra il fenomeno della regione Polare, e gli Osservatori, che abitano i climi più temperati. Supposta trascendente la distanza dell' Aurora Boreale la sua influenza elettrica non po-

(c) Brisson, l. c.

potrebbe in verun modo continuarsi sino agli strati atmosferici, che ci toccano immediatamente, e dovrebbe interrompersi inevitabilmente, e distruggersi. Bisogna dunque rinunziar affatto all' idea della sterminata distanza di tal fenomeno, o negar la sua connessione con questi fatti, che non vi ponno esser disgiunti. Inoltre gli accidenti elettrici, che accompagnano l' Aurore Boreali debbono influire necessariamente a rettificare le nostre idee sulla genesi stessa del fenomeno che vuolsi spiegare. Noi non possiamo attribuirne la causa che al disequilibrio del fluido elettrico, e non conosciamo che i vapori, che possano renderlo visibile nell' Atmosfera accumulandolo, o disperdendolo. Questi fatti e questa legge invariabile ci portano per un altro sentiero al medesimo risultato poc' anzi indicato, relativamente all' altezza dell' Aurora Boreale, richiamandoci alla teoria di questo fenomeno, tratta dalla legge dei vapori gelantisi.

Aggiungasi come un di più che le Auroro Boreali osservate ne' nostri climi s' associano spesso ad accidenti affatto proprj della nostr' Atmosfera e del nostro Clima, con cui manifestano una corrispondenza particolare. Si mostrano esse di preferenza ne' momenti, in cui cresce per noi improvvisamente il grado del freddo. Un' Aurora Boreale, che deve spiegare una pompa straordinaria di luce, e di fuoco, e che può far supporre un' insigne preparazione di materiali atti a produrla, brilla tosto che il freddo notturno ha preso forza, e precede sempre la mezza notte. Questo fenomeno s' accompagna d' ordinario ad un vento freddissimo, che suole spirare durante la sua apparizione, o dopo la sua estinzione, e che prima di giungere sino a noi può aver prodotto il congelamento delle masse vaporose, in quella regione disposta a presentar lo spettacolo di cui si tratta. Non mancherebbero ancora dell' altre osservazioni, atte a provar che l' altezza delle Aurore Boreali è talvolta limitatissima, ma io non parlerò delle testimonianze de' Pescatori de' mari del Nord, i quali assicurano di aver sentito rimbombare più volte nel si-

lenzio notturno un romore profondo simile a quello d' un cannonamento lontano, mentre il Cielo avvampava de' più vividi fuochi. Così non parlerò di qualche Fisico, che asserisce di aver potuto sentire durante lo sfolgorare dell' Aurora Boreale una spezie di crepito reiterato e frequente, simile a quello delle scintille elettriche, che scoppiano da' nostri apparecchi. Quest' ultime osservazioni non sono abbastanza ripetute ed autentiche per servire di base ad un ragionamento un po' rigoroso, ma ponno acquistar qualche forza dal loro ravvicinamento ai fatti di cui ho fatto parola. Tutti poi questi fatti, che appoggiano di concerto la teoria, fondata sulla capacità elettrica de' vapori gelantisi, sono affatto incompatibili con qualunque altra ipotesi, che supponga un' altezza ed una distanza sterminata tra l' Aurora Boreale, e le regioni, a cui si rende visibile.

D' altronde l' aspetto medesimo di quella stessa parte d'Atmosfera, ove dee svilupparsi un' Aurora Boreale, osservato anteriormente all' apparizione della sua luce, concorre a confermarci nell' idea dell' altezza limitata di questo fenomeno, provandoci l' influenza dei vapori nella sua formazione. Si osserva in effetto in tale circostanza un accumulamento vaporoso, che oscura la parte di Cielo, ove dee mostrarsi in progresso questo fenomeno, e si veggono varj ordini di nuvole temporalesche, che sembrano ravvicinarsi ed accavallarsi le une sopra le altre. Questo ammassamento vaporoso sotto forme diverse ora biancheggia, ora prende un colore sempre più fosco. Indi la luce s' affaccia improvvisamente e si stende. Allora tutta quella parte di Atmosfera rosseggia e s' ammanta di luce più o meno vivida; appariscono fascie rilucenti, e si spargono raggi vario-colorati; scoppiano getti e spruzzi sfavillantissimi, e s' innalzano colonne di fuoco; vi sovrastano corone giranti od immobili; e sfolgorano e si succedono le une alle altre tutte le forme, in cui suole mostrarsi questo fenomeno. Non v' ha allora di opaco che una base nuvolosa oscurissima, che resta sovente im-

immutabile nella sua oscurità, che sembra d' ordinario conterminare il nostr' Orizzonte, e sopra la quale grandeggia in tutta la sua pompa questo giuoco meraviglioso della natura. Talvolta questa base nuvolosa s' illumina anch' essa successivamente, o s' accende e si confonde col fenomeno stesso sino dal suo cominciare. Talvolta essa è poco osservabile, e sembra che l' Aurora Boreale non s' innalzi gran fatto sopra il nostr' Orizzonte sensibile, il che potrebbe darci un criterio della sua maggior distanza da noi. È allora principalmente che i Popoli rozzi attribuiscono questo fuoco dell' aria all' incendio di foreste lontane. Estinta appena la luce si veggono squarciate, o sono dissipate le prime nuvole.

Tutte le varietà che ponno aver luogo nelle apparenze dell' Aurora Boreale, o nelle forme di espressione, adottate da quelli che le descrivono, non escludono giammai la presenza dell' accumulamento vaporoso sopraindicato. In effetto parecchi Osservatori chiamano questa condizione importante dell'Atmosfera col nome di nuvola, che precede l'Aurora Boreale, che poi avvampa di luce. Assicurano altri che questa medesima nuvola non sembra diversa dalle comuni, e che per quanto l' occhio può giudicarne tiensi all' altezza ordinaria, ch' è loro propria. La descrivono essi come situata alcuni gradi sopra l' orizzonte, più elevata in alcuni punti del suo lembo inferiore, più bassa in alcuni altri, e notano che il suo lembo superiore è sovente la parte più pronta a risplendere. Così parlano altri d' una nuvola nera sopra la quale sorge questo fenomeno luminoso, ed aggiungono essi che in questa specie di base apronsi d' ordinario delle breccie lucenti, e si operano degli squarcj, e delle aperture, da cui fuggono spesso mille razzi brillanti. Hanno altri supposto di spiegarsi meglio dicendo che l' Aurora Boreale è preceduta dall' apparizione d' una nebbia addensatissima, che si dispone sopra dell' orizzonte sotto la forma di un segmento di cerchio, di cui lo stesso orizzonte tiene luogo di corda. Notano essi che la parte visibile della sua circonferenza, cioè la

più

più superiore si trova ben presto contornata da una luce biancastra, da cui risultano uno o più archi luminosi. Descrivono gli altri accidenti proprj di questo fenomeno, e fanno rimarcare principalmente, che i getti fiammanti sembrano sortire più spesso dal segmento oscuro e fumoso. S'è ancora parlato di due ammassi nuvolosi distinti tra essi, da' quali ebbero origine due Aurore Boreali pure distinte, che offrirono le più vaghe apparenze. Esse sembravano due rivali agguerrite, che si cannonavano e si bombardavano a vicenda con una vivacità più o meno crescente, e che si estinsero l'una prima dell' altra dopo aver dato per lungo tempo lo spettacolo affatto nuovo di una battaglia di questo genere.

Io traggo quest' ultimo fatto da un'osservazione del celebre Professor Chiminello, che intesi riferire in una sessione privata dell' Accademia delle Scienze, Lettere, ed Arti di Padova. Chiunque vorrà poi assicurarsi, ed acquistare una conoscenza fondata di tutti i fatti, che ho poc' anzi indicati, potrà farlo agevolmente. Senza assoggettarsi alla penosa fatica di rintracciare le osservazioni sopra le Aurore Boreali, che si trovano sparse in varj Trattati particolari, in molte Collezioni di Società dotte, ed in tanti Giornali Letterarj, basterà soltanto a togliere ogni dubbio su tal soggetto la lettura di tutto ciò, ch' è osservazione di fatti nel Trattato sopra l'Aurora Boreale di Mairan, nel Saggio Fisico di Musschembroek, e negli articoli sopra l' Aurora Boreale del Dizionario ragionato di Fisica di Brisson, e di quello di Monge, di Bertholon ec. E' certo che niuno di questi valenti Fisici ebbe mai l' intenzione di somministrar una serie di prove favorevoli alla mia teoria. Io non rimando percio i miei lettori a fonti sospette.

Volendo in progresso trascorrere tutte le vie battute da felicissimi ingegni per rinvenire un solido appoggio alla supposizione della somma altezza e distanza di questo fenomeno, noi potremo accorgersi facilmente che tutti i lor tentativi

non

non bastarono a far loro raggiunger la meta proposta . Ben presto noi saremo convinti di questo fatto .

Vuolsi che l' Aurora Boreale risieda in regioni altissime, perchè si parte dal dato ch' essa non si possa formare assolutamente che al Polo, e quindi che non debba mostrarsi che da questa regione a rimotissimi Climi . Questa supposizione non si appoggia che al falso ragionamento dell' apparizione Boreale di questo fenomeno, ed alla maggiore intensione e frequenza, colla quale si mostra ne' Climi agghiacciati . Io mi credo dispensato dal confutare ulteriormente quest' opinione . Se poi si avvisa di rintracciarne una prova nell' una o nell' altra delle differenti ipotesi, con cui si è spiegata in varj tempi la genesi dell' Aurora Boreale Polare, noi non vedremo che mere ipotesi non suscettibili di veruna dimostrazione, affatto inopportune a dare un carattere di realità a questa Dottrina .

Così non potremo neppure far buona accoglienza all' idea dell' altezza trascendente di questo fenomeno, che deriva dalle regole immaginate da alcuni, onde calcolarla, benchè l' Aurora Boreale sia stata osservata da un solo luogo . Questi calcoli debbono esser necessariamente fallaci, perchè abbisognano di supposizioni gratuite, che servono loro di dati .

Il calcolo dell' altezza di questo fenomeno dedotto da più osservazioni contemporanee fatte in diversi luoghi distanti tra essi presenta un risultato, che sembra più soddisfacente . In questo caso si dee tuttavia tener conto della parallassi sensibile, e dell' abbassamento apparente, e regolare degli archi, e del segmento luminoso, secondo che gli Osservatori sono collocati lungi dal Polo, o dalle Latitudini decrescenti . Cade poi la convenienza di questi dati subito che può aversi il minimo dubbio sulla unità del fenomeno osservato contemporaneamente ne' differenti paesi . Si avverta inoltre che appunto queste medesime osservazioni di Aurore Boreali, fatte contemporaneamente, presentano tali circostanze e tali differenze osservabili nella loro altezza ap-

pa-

parente, nelle fasi e nella durata, per cui invece di supporne una sola visibile in differenti paesi sembra inevitabile di dover ammetterne molte di contemporanee e locali, indipendenti tra esse. Noi dobbiamo questa conoscenza, enunziata sulle prime come un modesto sospetto, al celebre Professore Toaldo, in cui la Fisica ha perduto un Filosofo ridondante di genio, ed un Osservator laboriosissimo e pazientissimo. Spinto dal solo spirito, che tende a separar la verità dall' errore, Egli istituì un esame rigorosissimo sopra un gran numero di queste medesime osservazioni, che lo portò alla conseguenza indicata. Quindi molto tempo prima che si potesse aver conoscenza di una teoria fondata su basi sperimentali, ed applicabile tanto all' Aurore Polari quanto all' Aurore Locali, Egli solea dire con un linguaggio, che sentiva l' impulsione del suo proprio convincimento, che questo fenomeno dovea formarsi localmente, come accade a un di presso della pioggia, della gragnuola, dei fulmini ec., i quali cadono nelle stesse ore sui tetti e sulle strade di paesi innumerabili, senza derivar certamente dalla medesima parte di Atmosfera o di Cielo. Così Egli non ricusò di accogliere volentieri la mia teoria di questo fenomeno, e volle lasciare una pubblica testimonianza del suo avviso favorevole sopra di essa.

La dottrina della pluralità delle Aurore Boreali contemporanee è atta egualmente a distruggere tutti gli altri calcoli concepiti in maniera diversa, e diretti a determinare la stessa altezza di questo fenomeno, osservato in differenti paesi. Ciò ha luogo soprattuto se questi sono ad una distanza considerabile tra di essi. Se poi manca nel calcolo l' elemento di questa distanza, è certo che la base terminata da punti del globo non molto lontani l' uno dall' altro, non basta a far che si possa desumere alcuna conseguenza soddisfacente, e di un' approssimazione sulla quale si possa contare. Malgrado il rispetto profondo dovuto al nome di Bergman la sua misura dell' altezza delle Aurore Boreali, osserva-

vate in Upsal ed in Hermosand, deve confinarsi tra i risultati di quest' ultima classe.

Non parlerò particolarmente sopra i calcoli dell' altezza di questo fenomeno che il celebre Mairan ha dedotto dalla sua ipotesi della materia combustibilissima, staccata dall' Atmosfera Solare, e cadente negli strati altissimi dell' Atmosfera del nostro Globo, ove s' immerge a maggiore o minore profondità, a misura della gravità specifica, di cui è dotata. Questa ipotesi trascendente e fantastica, che suppone elementi inaccessibili alle nostre ricerche, e leggi straniere alla nostra sfera di conoscenze sembra immaginata espressamente per essere poi cantata sulla cetra latina. Essa però non acquista dai nuovi numeri nè solidità di principj nè rigore di dimostrazione.

Non mancano poi quelli tra i Fisici, che senza accingersi a questi calcoli, e senza pretendere di determinar queste misure vennero ad inferire indirettamente l' enorme altezza dell' Aurore Boreali, attenendosi soltanto a qualche fatto isolato, od a qualche novella ipotesi.

Talora s' è osservato che l' Aurore Boreali sovrastano alla sommità di alte montagne, e se ne trasse ben presto partito per farne un argomento spezioso della loro altezza superiore alla region de' vapori. Tuttavia finchè non può ignorarsi, che le sommità di alte montagne sono d' ordinario coperte d' immense nevi, io sarò autorizzato a pensare, che grandissime quantità di vapori ponno spaziare ed accumularsi al di sopra di queste altezze. Io sono ben lungi invece dal credere che questo fenomeno possa formarsi negli strati più bassi della region vaporosa, ma non inchino certamente a pensare, che questa termini all' altezza di quelle nuvole, che si formano, o che discendono a minime distanze dal nostro suolo.

S' è poi immaginato di conciliare la supposizione della somma altezza di questo fenomeno, attribuendone la causa alla combustione del gaz idrogeno, che per la sua leggerezza

dee sorvolare alle più alte regioni dell' aria. Si rifletta pertanto che questa combustione non potrebbe essere che languidissima ed uniforme quand' avesse luogo nelle regioni più alte e più diradate, o come pretendono alcuni alla sommità delle stesse Colonne atmosferiche. Per lo contrario essa non può riuscire che troppo tumultuosa e momentanea tutte le volte che si ecciti inferiormente, ove il principio della combustione è abbondante, e questo sommo combustibile si trova in istretto contatto con esso. Noi vediamo quest' ultimo stato di cose in tempo delle burrasche atmosferiche, in cui dopo i fenomeni elettrici, sotto forma di baleni e di folgori, precipitano i torrenti di pioggia, attribuiti alla combustione del gaz idrogeno. Infine qualunque sieno le circostanze, in cui si supponga la combustione di questo fluido, essa è insufficiente a render ragione della vivacità sfolgorante, e delle forme capricciose e svariate, della lunga durata, e degli accidenti elettrici, che caratterizzano il fenomeno dell' Aurora Boreale. Il gaz idrogeno dunque potrebbe essere al più un elemento accessorio, ma non necessario nella genesi di questo fenomeno, ed estraneo alla sua spiegazione. Nella mia prima Memoria sopra l' Aurora Boreale non ho fatto che un cenno fugacissimo di quest' ipotesi. Io sentiva un segreto rincrescimento che il sommo Fisico Alessandro Volta l'avesse adottata, malgrado le sue belle sperienze sulla capacità elettrica de' vapori, di cui ha arricchita la Fisica (a).

Le

(a) In una sua Lettera a me indirizzata, dopo la pubblicazione della mia prima Memoria, il Professor Volta parla di un suo scritto inedito, e mi annunzia di aver esposto Egli stesso una teoria non diversa da quella, che ho pubblicata. Io dividerei con entusiasmo col Professor Volta quel grado qualunque di merito, che potesse venirmi accordato per tal produzione. Io sono però arrestato nella mia marcia, poichè Egli fa nella stessa Lettera sopraccennata un'obbiezione assolutamente, e totalmente distruttiva della medesima teoria, che parea già disposto a voler adottare come sua propria, e

Le opinioni sopra l' Aurora Boreale del Professor Hell, e del P. Savioli non sono punto opportune a convalidar la dottrina della somma altezza di questo fenomeno, che suppongono per altro Polare. Io devo pertanto farne almeno un brevissimo cenno, perchè mi avvenne di vederle adottare da quelli stessi, che sogliono esagerare le altezze dell'Aurora Boreale. Queste due opinioni, benchè diverse tra esse, non differiscono essenzialmente, quanto alle difficoltà, che rinchiudono. Immaginano i mentovati Fisici, che le rifrazioni de' raggi Solari durante le notti polari nelle particole agghiacciate sparse nell' aria, o nei massi agghiacciati del Polo possano formare le Aurore Boreali. Si rifletta però che non è possibile d' intendere come l'effetto delle notturne rifrazioni possa rendersi visibile sotto tante forme vividissime e sfolgoranti, associandosi ai fenomeni elettrici sopraindicati, e manifestandosi a Climi temperatissimi. Io son d' avviso che per adottar questa ipotesi bisognerebbe aver prima ottenuta la facoltà d' obbliare perfettamente le condizioni e gli effetti cogniti delle rifrazioni ordinarie, e gli accidenti e le fasi, che caratterizzano l' Aurora Boreale. Nel modo stesso non saprei come seguire l' esempio di coraggio dato da alcuni altri, che confusero questo fenomeno con quello dell' Iridi e de' Parelj.

Non sarebbe neppur facile di farsi un' idea dell' altezza dell' Aurora Boreale, se fosse accettabile la maniera di spie-

che si era riservato di pubblicare. Trovasi stampata questa Lettera nel Giornale Fisico-Medico del Dottor Brugnatelli, Fascicolo di Gennajo del 1792, pagina 55. Quest' obbiezione medesima tratta dalla dottrina dell' enorme altezza attribuita all' Aurora Boreale, superiore di gran lunga alla region vaporosa, è esaminata nella presente Memoria. Qualunque sia la nuova opinione del Volta su questo proposito niuno saprà più di me rispettare in questo grand' Uomo lo scopritore dei fatti, ed il fondatore delle leggi Fisiche le più luminose, e le più suscettibili di far avanzare la Scienza della natura.

gazione che ne dà il Professor Libes; è però molto più facile di riconoscerne l' insussistenza. Egli suppone ch' una grande quantità di acido nitroso si formi al Polo dalla combinazione del gaz Azoto col gaz Oxigeno, e fa consistere l' Aurora Boreale nella sfumazione rosseggiante di questo acido. Io accordarei troppo non movendo alcun dubbio sopra questa genesi straordinaria di acido nitroso attribuita alla regione polare. Tuttavia mi basta di far notare, che gli esperimenti i più opportuni a provarlo assicurano indubitatamente che l' evaporazione di quest' acido non si rende visibile nell' oscurità, e non ha veruna attitudine di prendere la forma lucida.

Niun sistema potrebbe servire più acconciamente di quello di Hervieu ad appoggiar l' opinione della somma altezza dell' Aurora Boreale, ed a render ragione de' suoi principali accidenti. Egli suppone una spezie d' antipatia ed una ripulsione continua tra il calorico e il fluido elettrico, per cui si respingono reciprocamente, e quest' ultimo rifugge al Polo, ove forma colla sua ridondanza il fenomeno luminoso in quistione. Nulladimeno non si può dissimulare, che questo principio ipotetico, da cui parte Hervieu è assolutamente falso, ed in opposizione diretta coi fatti i più cogniti. Non esiste alcuna ripulsione o antipatia tra il calorico ed il fluido elettrico. Noi sappiamo al contrario che gli stessi corpi coibenti acquistano la proprietà deferente del fluido elettrico tosto che sieno riscaldati, che i vapori e tutte le materie diradatissime dal calorico hanno una somma capacità di caricarsene, e di ritenerlo latente, e che la stessa fiamma l' assorbe avidamente da tutti i corpi elettrizzati, e lo disperde per mezzo degli effluvj emanati da essa al momento che si condensano.

Finalmente dopo aver corso dietro a tutti i sogni, ed a tutte le verità Fisiche, che presenta quest' articolo di ricerca mi pare di poter conchiudere. 1.° Che non si possa adottare in verun modo alcuna delle ipotesi, che suppongono

nell'

nell' Aurora Boreale un fenomeno esclusivamente Polare. 2.° Che convenga rifiutare decisamente l' opinione dell' enorme altezza, e della sterminata distanza, in cui dovrebbero essere le Aurore Boreali Polari per rendersi visibili nei Climi più temperati. 3.° Che la distanza delle Aurore Boreali visibili nei detti Climi dev' essere di gran lunga inferiore a quella che s' è immaginata per essere compatibile cogli accidenti, che le accompagnano. 4.° Che l' esistenza delle Aurore Locali n' è un risultato immancabile. 5.° Che la teoria fondata sulla legge de' vapori insignemente elettrici, e gelantisi improvvisamente, serve tanto alla spiegazione delle Aurore Polari quanto a quella delle Locali. 6.° Che la sua dimostrazione non dipende da alcuna ipotesi, ma da sperimenti e da fatti, che sono abbastanza positivi separatamente, e che acquistano la più gran forza pel loro insieme. 7.° Che la serie di questi fatti sembra non solo costituire la teoria, ma ancora far parte del fenomeno stesso. 8.° Che dovremo poi attendere da nuove osservazioni, istituite con più sicurezza di principj i veri dati onde limitar le reali distanze, in cui possono rendersi in effetto visibili tanto le Aurore Boreali Polari quanto quelle puramente Locali. 9.° Che finalmente questi medesimi dati potranno farci conoscere in progresso con maggior precisione tutte le circostanze, in cui si forma questo fenomeno, non che le regioni e le plaghe che occupa realmente, per cui le Aurore Boreali abbandoneranno forse un giorno il loro antico nome per prendere quello più generico di Aurore Elettriche.

AP-