

P. R.

Carissimo Padre!

L'ultima volta scrissi a V.^a R.^a che il S.^r Barrow non mi rispondeva più. Ho scritto per questo al nostro P. Perry a Stonyhurst, il quale con una diligenza esemplare si è informato intorno S.^r Barrow. Mi scrive, che questo Signore è morto, e che ora il migliore costruttore secondo l'avviso del P.^r Adm. Sabine è S.^r John Dover a Londra, 2 Charlton Villas London S.E. Sono entrato con questo in corrispondenza, mi è mandato la fotografia dei suoi inclinometri, e spero di giugnere al mio intento, benchè sia più caro di 5 Lire St. che il S.^r Barrow era.

Quanto allo strumento di Roma ho dimenticato di dire una cosa a V.^a R.^a cioè per il caso che Lei volesse fare qualche misura di Intensità alla Lloyd, che il coefficiente A non è più 9,15421, ma $8,94017 \pm 0.0004$, prendendo dei 2 chiodini che feci il più corto. Siccome quando lo strumento tornava dal P. Duxa, tutti i 4 chiodini non c'erano più, ho dovuto farne altri; ed allora è chiaro che quel A si doveva cangiare.

Dopo qualche tempo manderò a V.^a R.^a una piccola rettificazione e giunta alle mie misure magnetiche di Subjaco; adesso avendo molto altro a scrivere debbo essere parco col calcolare.

Leggo con grande interesse il bullettino. Principalmente la connessione fra facole e macchie mi interessa, e mi soddisfa molto principalmente che me la era sempre immaginato ad un dipresso così come ora V.^a R.^a dimostra coi fatti che sia. Siccome però intorno alle eruzioni tengo ancora un pensiero che non ho mai veduto espresso da altri ho pensato di proporre a V.^a R.^a tutto il modo nel quale io concepisco quei processi.

Mi

Mi sembra che tre sieno le principali difficoltà intorno ai getti. 1° come una massa sì leggiera del Idrogeno possa stare così bassa sotto strati più densi; 2° come si possa sopportare quelle immense velocità ascensionali; 3° come quel Idrogeno possa ridiscendere in quelle regioni profonde.

Quanto al 1° credo che una risposta piena non si possa ancora dare, ma che bisogna ~~stare~~ contentarsi con qualche ipotesi più o meno possibile. Potrebbe essere che l'Idrogeno in quelle pressioni inimmaginabili che sono nel interno del Sole si trovi ridotto in uno stato molto differente, talechè il suo peso specifico non sia le tante volte minore che quello degli altri gas, e quasi ad uno stato allotropico, e che poi data qualche agitazione nelle masse solari, che sollevi quella porzione idrogenica e quindi ne diminuisca la pressione, si cangierebbe nello stato comune del suo esistere. Forse potrebbe anche essere che l'idrogeno non presista ancora come tale nell'interno, ma che ~~test~~ stia formandosi da materie gassosi più primitive le quali però non avessero un peso specifico così minimo.

Come certo però si potrà considerare, che la causa, che tiene l'Idrogeno là a basso non si deve cercare in uno strato liquido che sovrasti a quelle masse gassosi e le tenga come imprigionate. Sembra veramente che un tal modo di vedere si sia impossessato di molti dotti. E pure non è niente meno che contrario a le leggi certi di idromeccanica. Infatti come potrebbe una massa liquida esercitare quella pressione contro il gas sottostante e quindi soffocare per reazione una pressione uguale mentre un liquido per sua natura

cede

cede ad ogni minimo sforzo. E come sarebbe possibile che una per così dire bolla di aria stia là al basso di un oceano liquido. Questo mi pare evidentemente contrario a leggi certe e conosciute della natura.

E' vero che una vescica piccola esercita una pressione sull'aria indiusa. Ma questo accade per la costituzione particolare dello strato capillare che fa sì che la forza di coesione dello strato e maggiore non là dove è più grosso, ma per contrario dove si è un pò assottigliato (come recentemente ha provato con esperimenti il P.^o Quinke). Se non fosse questo, nè anche la formazione delle vesciche sarebbe possibile. Ma in grande non può essere così, e ~~in~~ uno strato grande di ^{un} liquido infallibilmente avrà minore forza di compressione là dove è meno alto. Quindi non può sussistere in tale maniera e come in una immensa vescica un equilibrio nè anche un momento.

Quanto poi al 2° quesito cioè ~~di~~ come quelle immense velocità ascensionali possano essere cagionate, sembra che appunto questo fenomeno delle eruzioni violente venga da molti considerato come una dimostrazione per l'esistenza dello strato liquido, perchè così si potrebbe concepire una forte compressione ~~di~~ verso i gas imprigionati e poi pure una violenta salita. Ma a me sembra affatto il contrario. Perchè quel imprigionamento è in se impossibile secondo le leggi fisiche. E poi anche se vi fosse una massa gassosa in quelle profondità non potrebbe mai salire con ^{quella} ~~quella~~ velocità per un mezzo così denso come è un liquido, imperochè l'ascensione non si fa se non per la pressione del liquido verso la superficie inferiore della massa gassosa. Ora è impossibile che un liquido entri con una tanta velocità di cui

100 chilometri in quel posto che ~~la~~ la massa gassosa sta abbandonando. Si dovrebbe anzi formare un vuoto dietro una massa che si muove con tanta rapidità, ma non mai potrebbe entrarvi un liquido talmente, che ancora possa esercitare una forza sì enorme sulla massa stessa che se ne fugge. E poi è parimente impossibile che un liquido alla parte anteriore, possa cedere il posto così rapidamente.

Ma come spiegare ~~in~~ altrimenti quella velocità immensa? Io in questo non ho mai trovato difficoltà, e forse V. R. si ricorda che non poteva capire quelli, che dicono non potersi ammettere questi movimenti così rapidi. ~~in ma~~ a me bastava riflettere alla velocità enorme che prende l'aria lanciandosi nel vuoto ~~e~~ e combinare questo con le dimensioni enormi del sole e colla leggerezza eccezionale dell'Idrogeno. In questi ultimi giorni però mi venne pensiero di vedere, se il calcolo verificasse quella convinzione, e trovai che sì. In fatti supponiamo che ci sia una massa M d'Idrogeno ad una profondità di 4000 chilometri sotto la superficie della fotosfera. Essendo gli altri gas circostanti in parte dei vapori metallici, sarà il peso specifico di questi non solo 15 volte, ma più di 20 volte maggiore che quello dell'Idrogeno. Ma prendiamo solo 15 volte. Allora quella massa avrà secondo le leggi idrostatiche o aerostatiche una forza ascensionale eguale a 14 volte il suo proprio peso. E questa rimarrà costante durante l'ascensione comunque ~~le pressioni e~~ le densità col salire diminuiscono colla pressione. ^(prescindendo dalla piccola diminuzione della gravità) Ora quella forza ascensionale produce un'accelerazione $= \frac{14 \cdot M \cdot g}{M} = 14g$, se g è l'accelerazione della gravità sul Sole cioè 274 metri circa. Restando questa accelerazione costante per tutto il cammino di 4000 chilometri, ~~all~~ si può semplicemente applicare le formole del moto uniformemente accelerato, e allora troviamo per la velocità colla quale

il gas arriva sopra, $v = \sqrt{2gs} = \sqrt{2 \times 14.7 \times 4000}$, ossia
 $= \sqrt{28.0,274.4000} = 175,18$ chilometri = 94,5 miglia geografici
italiani. E non ci vorrà correzione troppo forte per la
resistenza degli strati sovrastanti. Imperocchè quella massa
d'idrogeno è altissima, e forse più alto di 1000 chilometri.
Ma se fosse anche solo 10 chilometri, si potrebbe concepire
come composta di colonne verticali di questa ^{alta} altezza.
Ora corpi così lunghi soffrono assai poco di una resistenza,
dell'aria, venendo quella superata non da piccole masse,
ma da tutta la massa che viene dietro, come per es.
vediamo accadere nelle saette. Dunque in quelle masse
di lunghezza immensa quella resistenza, quantunque in
se sia grande, non produrrà una ritardazione grande.
Ma poniamo, che riduca la velocità alla metà, avremo
sempre ancora 87,6 chilometri o 47,2 miglia italiane.

Al contrario però non è improbabile, che quelle masse
vengano da profondità anche più grandi e forse di
¹⁰⁰⁰⁰ ~~4000~~ chilometri e più. Supponendo una salita di
~~4000~~ 10000, ne troveremo una velocità di 276,98 chilometri,
e riducendo a circa la metà, sarebbe sempre ancora
circa 130 chilometri ossia circa 70 miglia italiane.

Una tale velocità basterebbe a spostare le righe
spettrali quasi della metà della distanza delle due
righe D_1 e D_2 . E se supponiamo una profondità di 44500
chilometri il che ~~il~~ corrisponde a non più di 1 minuto
di arco, avremo una velocità la quale le sposti
di ~~tutta~~ quella distanza intera.

In quanto al 3.º quesito come l'idrogeno ridiscenda,
non so niente, che V. R. non sappia incomparabilmente
meglio. Ma crederei che veruno non ne sappia qualche
cosa di certo. Se veramente l'idrogeno ridiscenda in forma
di qualche combinazione ^{la quale} sia capace a resistere a quella
temperatura, che mette tutte le altre sostanze in decompo-
si

sizione e dissociazione. Se non ridiscenda mai, ma
che sia solo adesso un periodo ^{eliogonico} di formazione del' Idrogeno,
il quale dovrebbe aspettare tanto nelle altezze dell'
atmosfera solare, finche quel globo si si raffreddato
abbastanza per potere essere inavvoluppato da un
oceano. Credo che finora non ci sono dati presi da
osservazioni, che permettano anche solo un tentativo
di rispondere a tali quesiti, sicchè questo deve restare
ancora fra le cose oscure della scienza, le quali del
resto non sono poche.

Queste ~~mie~~ considerazioni si riferiscono ai getti
solari. Quanto alla loro connessione colle macchie,
penso come V. R. e adesso dopo le sue prove espei-
mentali non posso pensare altrimenti. Solo in una
cosa secondaria forse c'è qualche diversità di parere.
A me pare cioè che quel processo, il quale produce e
getti e macchie, cominci non coi getti, ma nelle macchie.
Penso cioè che una porzione dell'atmosfera solare si
raffreddi tanto a cagione del raggiamento, che casca
giù nel sole. Ed avendo perduta col calore quella energia
e forza espansiva che aveva, e che gli strati inferiori
posseggono ancora, casca sempre più fino che arrivi
a grandi profondità ed abbia riacquisito quel calore.
Da questo seguirà una agitazione considerevole, e questa
sarà la cagione per la quale quelle masse interne di

17
Alla profondità di 44500 Kilometri ~~risponderrebbe~~ fatta astrazione della resistenza una velocità finale di 584 Kilometri =
315 Migli italiani il che quasi arriva a quella velocità di 608,86
Kilometri o 328,5 migli, la quale basterebbe a cacciare un corpo
via dal sole per sempre ed in distanze indefinite.

7

Idrogene sieno state mefre in istato da non potere più
rimanere in quelle profondità — come l'ho accennato
sopra. L'Idrogene poi farà la sua salita, ed in conse-
guenza dei getti e prendendo seco altri vapori metal-
lici in grande altezze, questi raffreddati ricasceranno,
~~ed all~~ Le masse ricascanti si raccoglierano in quel
pozzi che da parecchi giorni si è formato nel centro
della macchia, ed allora quella comincerà ad essere
visibile come macchia. Potrà essere, e probabilmente
anche è così che in quel pozzi già prima si sono raccolte
dei vapori preesistenti nella cromosfera, ed allora
la macchia apparirà già prima, ma sempre credo
che il movimento primario sia nella macchia. E
questo mi pare più probabile anche per questo, perchè
per formare le macchie ci vuole un qualche fatto
accidentale il quale però si trovi molto ordinario
sul sole. Un tal fatto sarebbe bene quel raffreddamento
delle parte più alte della fotosfera o dell'atmosfera,
il quale è necessaria conseguenza del raggiamento
solare. Ma se i getti fossero la cosa primaria, si dovrebbe
cercare quel fatto accidentale nel interno del sole.
E là sarebbe difficile a trovarlo, perchè al contrario
là tutto dovrebbe col lungo stare tendere ad uno
stato di equilibrio, non essendo nessun'impulso
di fuori e nessuna cosa che produca un cambiamento
o scossa. È vero che quel raffreddamento è ~~quasi~~ così
essenziale al sole che in se non può essere chiamato acciden-
tale, e ^{sembra} che conseguentemente secondo quella teoria le macchie
dovrebbero essere una fenomeno molto più commune e quasi
continuo su tutto il sole. Ma non è così. Universale e conti-
nuo farà un processo simile cioè che si ~~fa~~ caschino masse
raffreddate, e che questi formino piccoli pozzi, e anche che in
questi si raccolgino vapori più densi. Ma non è necessario che
si

si formino macchie grandi, anzi saranno questo quei pori, che appaiono su tutto il sole. E queste masse discendenti piccole non formeranno getti e protuberanze ma solo per la loro pressione aerodinamica piccoli sollevamenti o espansi ^{sobollimenti} ebollizioni, il che saranno quelli con detti fogli di salice o grani di riso, i quali parimente sono continuamente sul disco. Solamente quando discendono masse grandi, e le quali debbono penetrare molto profondamente nel sole ~~per~~ finchè riacquistino il loro calore perduto, allora seguono quelle agitazioni profonde che producono facole e protuberanze e getti. ~~At~~

Ma come può essere, che le masse raffreddate si raccolgano prima in tanta copia, per poi cascare, e che non caschino subito in piccole e continue quantità. Mi pare che questa difficoltà si può sciogliere dicendo che queste masse benchè raffreddate si trovano in uno stato di vero equilibrio, che in un senso si può dire anche stabile. Sono in un equilibrio labile in quel senso, che quando hanno cominciato a cascare, si trovano a canto di altre masse più espansive e più leggeri, e quindi debbono cascare sempre più, perchè se anche le masse circostanti colle masse pressioni più forti aumentano di densità, lo stesso vale a più forte ragione per le masse cadenti stesse. Ma fin tanto che queste masse stanno in alto e formano quasi uno strato sopra altri strati, saranno sempre ancora un gas più leggero degli sottostanti, a cagione della minore pressione che v'è nel'alto, benchè sieno già molto raffreddato ed abbiano assolutamente meno di forza espansiva, e quindi può dirsi che stanno in equilibrio stabile - benchè non assolutamente.

Da questo modo di vedere e quasi teoria che ho esposto si spiegano anche altri fenomeni. Primariamente che le faccole appaiono principalmente intorno le macchie, avanti e dietro singolarmente, questo si spiega, perchè le faccole sono un prodotto di quel processo che si compie nella macchia. Ma se le faccole e getti fossero il fatto primario, non si capirebbe così facile perchè si formano a preferenza intorno le macchie.

Poi se si considera quelle masse ascendenti d'idrogeno, sembra una difficoltà a capire come γ i gas circostanti - perchè più pesanti - possano con quella rapidità entrare nel posto che l'idrogeno abbandona, e anzi esercitare ivi ancora quella pressione spingente in alto. Questa difficoltà varrà principalmente per le parti centrali. Nelle regioni più vicine alla periferia della base presto saranno entrati i gas vicini. Ma da ciò stesso segue, che le parti periferiche saranno sollevate con più forza, e tanto più, quanto più vicino alla periferia. Conseguentemente la massa idrogenica ed di sotto acquisterà da se stessa una forma quasi appuntata e simile a quella delle poppe delle navi. Ma è noto che allora la difficoltà opposta quasi svanisce. - Alla parte superiore però non è così. Imperocchè là la resistenza farà pure più grande verso il centro, mentre verso la periferia le masse presto possono far posto al getto. La dunque non solo non sarà una tendenza alla forma appuntata, ma anzi la resistenza nel mezzo può essere così prevalente che le masse ascendenti si dividano. Da questo forse si deve cercare la spiegazione del fatto che ~~non~~ le faccole non appaiono come grandi monti conici, ma piuttosto in figure stirate e quasi frastagliate.

Agg

Aggiungo un'altra riflessione: Ditti a modo d'ipotesi, che forse adesso nel sole c'è un periodo di formazione d'Idrogene, il quale poi cesserà, e che quindi quei fenomeni di getti ecc. che noi osserviamo non sono né essenziali né perenni sul sole. Ma non deve pensarsi che sia necessario, che quel periodo sia tanto breve, per paura che troppo d'Idrogene dovrebb'essere già emanato nelle regione alte del sole. Ho fatto un piccolo calcolo su ciò. Concepiamo un getto o protuberanza, la quale arrivando alla sommità della fotosfera abbia un'altezza di 1000 chilometri, ed a modo di cilindretto 200 chilometri di diametro. Mi pare che questo non dovrebbe essere ^{perchè arrivato in alto empierebbe un volume molto volte più grande} poi un getto piccolo. Ora quanti ~~ci~~ vorrebbero per formare intorno il sole uno strato che abbia l'altezza apparente di soli 3" in arco? Trovo che circa 388 milioni. Supponiamo poi che ogni giorno si facciano 50 tali getti o protuberanze, ci vorranno 7760000 giorni incirca, il che sarebbero 28400 anni. Non c'è dunque ragione di temere che le cose non possano più a lungo andare sul sole come vanno adesso, imperocchè dopo tanti anni vi avremo solo uno strato tale d'Idrogene intorno al sole, il quale appena si potrebbe percepire con strumenti anche forti.

Ho scritto molto a lungo, e benchè in 4 volte, pure fa male alla mia testa ancora debole e nervosa. Vegga se quel qualunque scritto Le può servire. Se vuole mettere qualche pezzo nel bullettino, ne faccia correzioni ed emendazioni quante ne crede. Sarò doppiamente contento, se così potrà essere anche di qualche servizio per V. R. Dal resto colga mia salute poi a poco va meglio.

Mi saluti i NN NN Egidi, Rosa etc e Fr Marchetti e preghi per il poverello.

Mariaschein in Boemia 25/5. 73.

P. C. Braun, S. J.

(Austria)

Non mi sò spiegare come a Roma trovai 480 Miglie per quella velocità che caccierebbe un corpo via dal Sole, e qui non posso trovare altro che 328,5. —

Il Sig. Doppelsteiff a vicenda il mio scritto sulla fotografia delle protuberanze nei suoi Annali, e me ne manda una copia a V. R. — il Neudtrag o Doppelsteiff non è di importanza, tratta solo se si possa riuscire con un foto perina con emergenza radente dei raggi.