

OSSERVAZIONI SPETTROSCOPICHE DI MACCHIE SOLARI FATTE A FIRENZE

Lettera del Prof. G. B. Donati a P. Tacchini.

Firenze il 28 aprile 1872.

Avrei desiderato inviarle prima d'ora qualche nota da pubblicare fra le *Memorie degli Spettroscopisti Italiani*: ma come posso fare io a mandarle regolarmente qualche cosa che sia degna di nota?

Da tre anni a questa parte io non ho più Osservatorio; giacchè il vecchio è stato completamente smontato, e il nuovo, che si sta costruendo fuori di città, è tuttora nelle mani dei muratori, e non è da vero condotto per anche a tal puoto da potervi collocare istrumenti.

In questo necessario periodo di transizione (che però non avevo previsto sì lungo) io feci in principio montare in un locale provvisorio il gran rifrattore di Amici, con la speranza che avrei potuto farvi qualche osservazione; ma però dovei ben presto farlo smontare affine di portare la pesante sua base sul luogo destinatole nel nuovo Osservatorio, prima che le costruzioni che si andavano facendo ne rendessero più difficile la collocazione.

Ora poi, per non rimanere affatto senza alcun istrumento, ho fatto montare (sempre provvisoriamente) un piccolo cannocchiale in prossimità del luogo ove va sorgendo il nuovo Osservatorio, e con esso vado facendo ogni tanto qualche piccolo studio ed esperimento, e non già delle regolari osservazioni. Le quali mi è impossibile di intraprendere, perchè essendo quel cannocchiale più di quattro chilometri distante dal luogo dove dimoro in città, non posso stare continuamente a fare lo zingaro, con molto dispendio di tempo, e con incomodi troppo faticosi.

Le accenno tutto ciò per iscusarmi se io non posso concorrere regolarmente a quei lavori di spettroscopia solare, che tanti egregi osservatori stanno ora facendo con un piano comune, e di cui ella ha incominciato sì lodevolmente la pubblicazione.

Non è dunque da vero in conseguenza delle circostanze in cui mi trovo; ma è mera ventura, se sono nel caso di potere soddisfare in qualche modo al suo gen-

tile invito, annunziandole qualche cosa che, se per ora non è una completa scoperta, può però essere il germe di scoperte importantissime e del tutto nuove.

Ecco di che si tratta.

Per certe mie vedute particolari, ho fatto costruire qui in Firenze uno spettroscopio che in piccolissimo spazio racchiude 25 prismi, sedici dei quali di flint extra-denso. Tutti questi 25 prismi rifrangono e disperdono un raggio di luce prima che esso arrivi all'occhio dell'osservatore: e la loro disposizione è tale che all'occhio di chi osserva giunge soltanto la stria *C* di Fraunhofer, ed una piccola parte del rosso che nello spettro solare sta a destra ed a sinistra di quella stria. Questo spettroscopio l'ho applicato all'unico cannocchiale che posso ora adoperare, come le ho già detto. Quel cannocchiale ha un'apertura di 13 centimetri ed è montato sopra una piccola macchina equatoriale. Io non ho posto lo spettroscopio direttamente nel fuoco dell'obiettivo; ma sibbene dietro all'oculare del cannocchiale, in modo che alla distanza a cui trovasi la fenditura del collimatore dello spettroscopio, l'immagine del sole ha un diametro di 15 centimetri.

Ieri l'altro, cioè la mattina del 26, essendo di passaggio qui a Firenze il signor Schweizer, Direttore dell'Osservatorio di Mosca, e desiderando egli di vedere l'Osservatorio che si sta costruendo, io vi andai in sua compagnia; e nell'essere là descrissi e mostrai al signor Schweizer il mio spettroscopio, che diressi su vari punti del lembo solare per fargli vedere la stria *C* divenire lucida. Poi, giacchè vi erano verso il lembo occidentale del sole, due grossi gruppi di macchie, portai sulla fenditura dello spettroscopio, prima uno e poi l'altro di quei gruppi, e allora vidi che la stria *C* che, come è noto, apparisce oscura quando si osserva nell'interno del disco solare, aveva nei luoghi corrispondenti a quei gruppi di macchie un piccolo filo rosso assai più lucido del rosso circostante, e che era situato dalla parte più refratta dello spettro. Pareva insomma che sulle macchie vi fossero due strie, una nera meno refratta e l'altra lucida più refratta e immediatamente contigua alla prima.

Notato da me questo fatto lo feci osservare anche al signor Schweizer, il quale lo constatò pienamente e ne rimase sorpreso. Anche ieri ed oggi (28 aprile) sono andato ripetendo le stesse osservazioni, ed ho sempre riveduto lo stesso fenomeno.

I due gruppi di cui ho osservato la stria *C* stanno oggi per passare dalla parte opposta del sole; e credo che domani non saranno più visibili: ella ed altri ne avranno senza dubbio fatto il disegno e determinata la posizione.

Vi è oggi sul disco del sole anche una piccola macchia isolata quasi senza penombra: ho posto anche l'immagine di questa macchietta sulla fenditura dello spettroscopio; ma non vi ho visto la linea *C* doppia *nero-lucida*, ma solo la solita stria oscura semplice.

Il fenomeno che ho descritto è solo particolare ai due gruppi di macchie da me osservati, o sarà generale per tutti i gruppi di macchie abbastanza estesi? Solo le ricerche future potranno rispondere a questa domanda.

Ma intanto credo che col metodo di osservazione da me adoperato, si potrà forse

giungere ad osservare regolarmente le strie lucide delle macchie, di cui per ora non si hanno che rarissime osservazioni isolate e casuali.

Per arrivare a ciò bisogna avere uno spettroscopio di un potere dispersivo straordinario, affinché sia capace di spazzare tutta la luce che può essere decomposta e dispersa, e che lasci solo vedere la luce monocromatica e indecomponibile che forma le strie lucide. E bisogna di più avere un'immagine del sole assai ingrandita poiché è impossibile che il nostro occhio arrivi a scorgere delle linee, se queste non hanno una sufficiente altezza, la quale non si ottiene senza ingrandir molto le macchie. Solo nel caso di macchie straordinariamente estese, può un forte ingrandimento non essere necessario.

Io non ho fatto uno studio speciale sulle osservazioni spettroscopiche del sole: ma confesso che non capisco anche perchè lo spettroscopio si applichi generalmente con la sua fenditura nel fuoco dell'obiettivo. O non potrebbero (come ho fatto io) lasciare l'oculare al cannocchiale a cui si applica lo spettroscopio, e situare la fenditura dietro l'oculare, dando poi a questo una posizione tale che l'immagine del sole si formi nettamente sul piano della fenditura stessa? Non si potrebbero così avere, anche con piccoli cannocchiali delle immagini di protuberanze sempre nette, e di dimensioni apparentemente grandi, come quelle che si hanno coi cannocchiali a lungo fuoco? E con questi ultimi non si potrebbero ottenere delle immagini sempre nette e di dimensioni apparenti maggiori di quelle che si ottengono col metodo ora comunemente in uso? Certo che bisogna che il sistema composto dell'obiettivo, e dell'oculare dia delle immagini molto perfette; ma non credo che questo sia oggi un troppo pretendere dall'ottica pratica. Mi pare che quando si ha da fare col sole non si debba temer tanto di diminuirne troppo la luce, e che si debba anzi cercare di affievolirla: e già è questo appunto l'unico ufficio dello spettroscopio, quando è applicato alle osservazioni delle forme delle protuberanze.

Questo metodo di osservare ha senza dubbio le sue grandi difficoltà, se non altro perchè bisogna trovare dei mezzi meccanici, affinché le nostre attuali macchie paralattiche, non divenghino *paralitiche*, per troppo aggravio di pesi. Con ciò non intendo negare, ed anzi intendo benissimo, che per note ricerche sarà sempre preferibile il modo di osservazione fin ora in uso; ma se gli osservatori dei fenomeni solari, potessero impraticarsi ad adoperare con sicurezza e comodità lo spettroscopio anche dietro l'oculare, credo che molte cose si vedrebbero, le quali per ora non si sono viste, o che si sono viste soltanto accidentalmente.

Giacchè sono a scrivere, passo anche ad un altro soggetto.

Vedo con piacere che i lavori di spettroscopia che ella si propone di pubblicare, attirano di già l'attenzione dei dotti stranieri, e che l'illustre signor Faye ne ha parlato con molta lode dinanzi all'Accademia di Francia. Anch'io credo col signor Faye che per le osservazioni di fisica solare, sarebbe necessario organizzare degli stabilimenti affatto speciali. L'astronomia è ben lungi dal consistere tutta nelle osservazioni che hanno di mira lo studio del sole, ma deve anche occuparsi di ben altre

ed egualmente nobili quistioni. Nessuno può negare che le boccie, le capsule, le storte, le sostanze chimiche, ed anche gli spettroscopii, non stieno tanto d'accordo con quei delicatissimi apparati che servono a stabilire le *basi fondamentali* di tutta quanta l'astronomia, compresa pure l'astronomia fisica; e perciò le ricerche che sono ora maggiormente in voga e che allettano più delle altre, avrebbero pure i loro gravissimi pericoli, se seducessero tanto da essere introdotti senza una grandissima circospezione negli osservatorii astronomici di primo ordine. Dice dunque benissimo il signor Faye quando propone che si facciano osservatorii astronomici di diverse categorie. Ma mi pare che il signor Faye non sia poi egualmente nel vero, quando dice che negli osservatorii destinati appunto agli studi di astronomia solare, sarebbe superfluo, e come uno spreco inutile di tempo e di forze, lo stare indagando se certi fenomeni del sole possano avere delle corrispondenze con altri fenomeni tellurici.

Il signor Faye crede che l'essere il magnetismo terrestre soggetto a delle variazioni secolari, sia un segno che il magnetismo non debba avere col sole altri rapporti, fuori di quelli che nel sole hanno pure tanti altri fenomeni di fisica terrestre dipendenti dalla temperatura.

Il magnetismo terrestre dipende certo in gran parte dalla temperatura che la terra acquista in virtù del calorico solare; ma a me sembra che abbia anche col sole dei legami di un altro genere. Mi taccio di certi nuovi fatti appunto da lei recentemente osservati, perchè alcuno potrebbe obiettare che non sono in numero sufficiente da costituire una prova: ma un'esperienza assai prolungata pare che oramai dimostri abbastanza che la temperatura del nostro pianeta non è soggetta a quei periodi di circa 10 anni, che si manifestano nelle macchie solari e che hanno poi i corrispondenti riscontri nei fenomeni che si osservano nei nostri aghi magnetici. Se ciò è vero, chi può negare che il sole influisca sul magnetismo terrestre non solo perchè produce dei cambiamenti di temperatura, ma anche per qualche altra e ben diversa cagione?

Il magnetismo terrestre può avere delle variazioni secolari, non perchè ne abbia esclusivamente in sè stesso la sola causa; ma anche perchè può subire l'influenza di cause esterne al nostro pianeta. Senza dubbio che, come per raccogliere il frutto, è necessario gettare il seme in un terreno che abbia gli elementi necessari per poterlo fecondare, così se la nostra terra non avesse in sè medesima una virtù magnetica, non potrebbe provare le influenze magnetiche che le vengono dal di fuori.

Quali possono essere le cause esterne produttrici di queste variazioni secolari? I signori Wolf, Carrington, De La-Rue, Loomis, Serpieri ed altri, hanno cercato di dimostrare che certi fenomeni solari sembrano dipendere dalle distanze e dalle posizioni dei pianeti rispetto al sole: queste stesse distanze e posizioni con le loro *combinazioni secolari*, potrebbero dunque influire sulle variazioni secolari del nostro pianeta.

Ma la causa di tali variazioni potrebbe anche risiedere affatto al di fuori del no-

stro sistema solare. Questo va muovendosi tutto quanto nello spazio; ciò che vuol dire che il sole è attratto da uno, o da altri corpi, che non sappiamo per anche, nè quali, nè dove siano, e che forse ci rimarranno per sempre ignoti e invisibili. Ma questo corpo, o questi corpi che fanno muovere e trascinano nello spazio infinito il sistema solare, non potrebbero avere in loro stessi tali fenomeni secolari, capaci di modificare quelli che si manifestano nel nostro sistema, ed essere, per esempio, la causa primaria di quei cambiamenti del magnetismo terrestre, i quali si svolgono nel corso di più secoli? Certo che qui siamo nel campo dell'invisibile, ma non già in quello della fantasia.

L'accennare a tutto ciò, mi pare che basti almeno a concludere, che le variazioni secolari del magnetismo terrestre non escludono niente affatto che questo possa subire dal di fuori anche delle influenze del tutto indipendenti dalla temperatura; e che nello stato presente della scienza non è punto strano il supporre che i fenomeni magnetici della terra possano avere alcuni rapporti con altri fenomeni del sole. E perciò, nonostante gli appunti del signor Faye, io ritengo che possa essere realmente utile ed ottimo il mantenere il consiglio che negli osservatorii destinati allo studio dei fenomeni solari, si osservino pure in corrispondenza, e con ogni cura, anche tutti quei fenomeni elettro-magnetici che si manifestano sul nostro pianeta.

BORDI SOLARI

Le tavole VI e VII contengono i bordi solari osservati a Palermo e Roma nei mesi di agosto e settembre 1871. Per notare alcuni caratteri speciali di talune protuberanze e di alcune parti di bordo si è fatto uso delle seguenti lettere così combinate:

av, v, w, n, nn, nf, f, ff, t, ft, nt, d, dd

che significano *abbastanza vivace — lucente — assai luminosa — nebulosa — molto nebulosa — nebulosa filosa — filosa — molto filosa — trasparente — filosa trasparente — nebulosa trasparente — debole — molto debole.*

La distanza fra le linee orizzontali corrisponde al solito ad un minuto.

P. T.