

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o 3318.

Band 139.

6.

Osservazioni sul pianeta Saturno

fatte all' Osservatorio del M. Etna a 2950 m da *A. Mascari*.

[Con una tavola.]

I recenti lavori spettrali del Keeler e di Deslandres, dati in appoggio all' ipotesi che ritiene gli anelli di Saturno come costituiti da corpuscoli solidi giranti attorno al pianeta, segnano un gran passo in avanti verso la spiegazione della loro costituzione, che diventa daccapo una delle quistioni all' ordine del giorno in Astrofisica.

Allo scopo di apportare qualche contributo alla soluzione del problema, do nota delle mie osservazioni fatte da recente, dal 25 luglio 1895 al 6 agosto, sul M. Etna, all' osservatorio Bellini, a 2950 m sul livello del mare, con un refrattore avente un obbiettivo di 0.34 m di apertura libera. Ho da premettere che prima d' iniziare tali osservazioni, non aveva consultato disegni fatti in precedenza da altri, e ciò allo scopo di non subire alcuna influenza dai medesimi.

Quantunque il pianeta non fosse più per il nostro osservatorio in buone condizioni per essere studiato, perchè basso e quasi presto a tramontare, e il tempo si fosse mantenuto non molto bello, perchè delle nebbie si dileguavano un po' tardi, durante l' osservazione, o il vento spirava sufficientemente forte, pure i risultati ottenuti hanno in certo modo corrisposto all' aspettativa.

L' ingrandimento che ritenni più adatto, per la visibilità dei dettagli, fu quello di 640; con l' immagine ottenuta con tale ingrandimento sono stati fatti i diversi disegni.

Trascrivo quanto ho preso nelle mie note nelle sere stesse di osservazione.

1895 Luglio 25, 9^h 39^m a 10^h 28^m t. m. Etna.

Nebbie leggere, il pianeta ha un' aureola attorno, immagini ad intervalli velate. L' anello *A* (fig. 1) sembra, a prima vista, formare due appendici all' anello *B*, esso è debolmente sfumato in grigio, e verso l' ansa destra, ad Est sulla linea del grand' asse, sembra essere più chiaro; ad intervalli, e fugacemente si nota una divisione debolmente oscura sulle due braccia E ed W e che credo essere la divisione d' Encke.

Debole è la divisione di Cassini tra il primo anello *A* ed il secondo *B*, assai larga verso le anse, molto più oscura della divisione d' Encke. Il bordo esterno dell' anello *A* va a finire a Nord su tale divisione, ed è in tal punto ancora così larga da far sembrare distaccate le due branche E ed W dell' anello *A* dal sottostante *B*.

Assai marcato è il terzo anello nebuloso *C* nella sua linea di separazione dall' anello *B*, di modo che la divisione di Struve tra il secondo e terzo anello è nettissima.

Benchè l' immagine sia velata, pure il secondo anello si presenta bianco-vivo in prossimità alla divisione di Struve; sulla linea del grand' asse, da parte dell' ansa W, si nota su di esso una larga macchia bianca a contorni indefiniti, mentre sulla stessa linea, ma dalla parte E dell' ansa, lo si vede attraversato da un tratto rettilineo debolmente oscuro, ma netto, che si smussa arrotondandosi all' estremo prossimo alla divisione di Cassini; così si vedono ai due lati di tale tratto oscuro due macchioline bianche, piuttosto vive ed arrotondate.

Il terzo anello è di colore oscuro azzurrognolo, straordinariamente netto, moltissimo più oscuro della divisione di Cassini; esso presenta sull' ansa ad W, sulla linea del grand' asse, una solcatura ad unghia, assai oscura, quasi nera, con la concavità a Sud, e un po' verso Sud una seconda solcatura pure nera con la concavità rivolta in senso inverso alla prima; esse m' han dato l' impressione di un sensibile spostamento verso nord durante l' osservazione. Questo anello oscuro *C*, dalla parte Sud, si proietta assai assottigliato sul disco del pianeta in due sottili linguette grige-oscuere, ma non si può vedere ove esse si raccordano fra di loro.

Il bordo interno del secondo anello, sopra il globo di Saturno, si vede assai debole; l' ombra proiettata dall' anello sul disco del pianeta a Sud, è sottile ed oscura, concentrica alla linea esterna dell' anello *A*; sufficientemente larga è l' ombra al lato Est del disco sugli anelli, non concentrica al disco stesso, ma più larga sul bordo esterno dell' anello *B*.

I due bordi esterni degli anelli *A* e *B*, dalla parte Sud, sono assai vicini, e si stenta a vederli separati.

Sul disco del pianeta si notano, a partire dall' equatore verso Nord, due striature larghe debolmente oscure, quella equatoriale è la più larga; leggermente grigiastra sembra essere la calotta Nord e più oscura al polo; molto bianca e luminosa è la fascia sopstante alla fascia oscura equatoriale e sottostante all' anello *B*.

26 Luglio, 8^h 38^m a 9^h 10^m.

Immagini cattive; per brevi intervalli ho potuto discernere le divisioni di Cassini e di Struve, le due forti solcature nere nel braccio W dell' anello oscuro, l' ombra dell' anello sul disco di Saturno nella calotta Sud, e l' ombra del globo del pianeta sugli anelli, ombra non concentrica al disco, ma invece incavata, con la concavità rivolta ad Est. Non ho potuto distinguere alcun particolare sugli altri anelli.

27 Luglio.

Immagini pessime, nebbia.

28 Luglio, 9^h 7^m a 10^h 0^m.

Immagine un po' agitata, ma piuttosto buona (fig. 2).

La divisione di Cassini, tanto ad W che ad E del globo, è sufficientemente larga, ma debole, tale divisione nettamente si raccorda con la linea esterna dell'anello *A* dalla parte Nord, a quasi metà, e forse un po' meno, del braccio dell'anello *B*, partendo dai punti W ed E ed andando verso il suo punto di congiunzione col disco che gli passa di sopra; dalla parte Sud si continua sul disco in una linea finissima oscura, assai vicina al contorno esterno dell'anello *A*. Ciò fa vedere d'un modo evidentissimo come il piano dell'anello *A* non sia coincidente con quello del secondo anello *B*. Sul primo anello, dalla parte E del disco, si vede una macchiolina chiara arrotondata.

Sul secondo anello *B*, sul braccio ad Est, si vedeva al centro una grande macchia chiara con due solcature sottostanti grigio-oscare in prossimità della divisione di Struve; un'altra solcatura oscura è assai distinta verso il Nord, per tal modo sul lato Nord di questo braccio Est dell'anello *B* si vedevano due macchie ovali chiare. Nel resto dell'anello non mi fu dato distinguere altri particolari tranne che esso era molto più lucido dalla parte vicino all'anello oscuro, formando quasi un altro anello completamente luminoso.

L'anello oscuro è più luminoso nel braccio ad W di quello ad Est, che a stento si distingue. Nel braccio ad W si notano le due solcature assai oscure, quasi nere perfette, dalla parte più interna al pianeta, spostate verso Nord rispetto alle sere precedenti e nello stesso verso si sono spostate durante il periodo dell'osservazione. Tale anello si prolunga sul disco, assottigliandosi, ma non si distinguono i raccordi delle due branche. Anche la disposizione di questo anello, molto largo a Nord, quasi $\frac{3}{4}$ dello spessore dello anello *B* alla congiuntura a Nord col disco, e sottile alla congiuntura Sud, quasi $\frac{1}{2}$ dello spessore a Nord, mostra che anche esso è in piano diverso di quello degli altri due.

L'ombra del globo di Saturno proiettata sugli anelli, rinforza la tinta oscura dell'anello *C*; tale ombra mantiene sempre la forma arcuata con la concavità ad Est e molto più larga verso il lembo esterno dell'anello *B*. Sul disco, dal centro e per metà raggio verso Nord, vi ha una sola banda larga, grigia, sfumata moltissimo ad Est; anche la calotta Nord mantiene la solita sfumatura grigiastria. Assai bianca e luminosa è la parte del pianeta intercetta tra la linea interna del secondo anello e la fascia oscura; ben netta è pure la linea d'ombra dell'anello sul pianeta, linea però non molto nera.

30 Luglio, 8^h 0^m a 9^h 10^m.

Immagini buone; chiaro di Luna. (Fig. 3).

La divisione di Struve è più diffusa delle sere precedenti. Nell'anello *A*, nel braccio ad Est, si nota una macchia chiara centrale e due ovali laterali alla medesima. La linea interna del secondo anello è più oscura delle altre

volte, in esso non si vede altro particolare all'infuori della maggiore luminosità in vicinanza dell'anello *C*, vedendosi come un altro anello più chiaro.

Nell'anello oscuro, nel braccio ad W, si nota come un profondo incavo nero eseguito con lo scalpello, più profondo verso l'interno, cioè verso il globo di Saturno; la forma di tale incavo pare diversa della macchia formata dalle due solcature oscure viste nelle sere precedenti, la quale restava quasi della stessa tinta dell'anello. Il braccio ad E è assai meno luminoso e meno visibile di quello ad W. La linea esterna dell'anello *A* si congiunge sempre a Nord al bordo esterno dell'anello *B*.

1 Agosto, 8^h 5^m a 9^h.

Immagini pessime, non è visibile alcun particolare.

2 Agosto, 8^h 17^m a 9^h 29^m.

Chiaro di luna, immagine un po' agitata.

Nell'anello *A*, tanto nel braccio ad E che ad W, si vede una divisione grigiastria, assai debole ed incerta, sarà la divisione d'Encke.

Nell'anello *B* si vede solo una maggiore luminosità all'interno.

Nell'anello oscuro *C*, ad 8^h 17^m nel braccio ad W ed a Nord (fig. 4) ho notato un intacco oscuro molto, semicircolare, con la convessità verso la divisione di Struve, distante dal lembo del pianeta di quasi il diametro stesso della macchia che non superava di certo lo spessore massimo dell'anello medesimo.

Sul globod i Saturno la calotta Sud è oscura; sotto l'anello passante sul disco distinguersi la banda equatoriale bianca viva, e sottostante ad essa una fascia grigiastria debole, assai sfumata verso il bordo E.

Nella calotta Nord non si distingue traccia alcuna di banda oscura.

A 9^h 15^m l'intacco oscuro semicircolare aveva raggiunto il bordo di Saturno e ne veniva diviso quasi a metà; l'osservazione si rende stentata; si vedono le due solcature nere delle sere precedenti sempre nel braccio W, ma assai vicine alla congiuntura Sud della linea esterna dell'anello col disco del pianeta.

A 9^h 29^m l'incavo semicircolare era completamente scomparso. Il filo d'ombra degli anelli sul globo è assai più sottile delle sere precedenti.

Le sere successive sino al 6 Agosto, con la troppa luce della Luna, si resero poco propizie per l'osservazione di Saturno.

Dopo il 10 Agosto riosservato in Catania, nulla potei distinguere sull'anello, neanche la divisione di Cassini.

Dei precedenti disegni ciò che più dà impressione è la non perfetta simmetria del contorno esterno dell'anello *A* e del contorno interno dell'anello nebuloso *C*, rispetto alle due curve simmetriche che formano l'anello *B*. Con uguale sicurezza sono stati visti i due bordi esterni degli anelli *A* e *B* proiettati sul disco, la congiunzione del bordo esterno dell'anello *A* con la larga divisione di Cassini al bordo esterno boreale dell'anello *B*, e la differente larghezza

dell'anello *C*, nella parte boreale quasi doppia di quella australe.

Ora è da ricordare che J. Carpenter a Greenwich, il 5 Maggio 1862, notò in Saturno che l'ansa destra era più lunga di $\frac{1}{10}$ di quella di sinistra¹⁾; il Prof. Riccò a Palermo il 17 Novembre 1885 ed il 5 Gennaio 1886 essere l'ansa di *E* più vasta di quella ad *W*; a M. Terby il 13 Febbraio 1887 l'anello oscuro gli sembrava avvicinarsi di più al pianeta ad *E* anzichè ad *W*,²⁾ e M. P. Stroobant il 30 Aprile 1890, confermato anche dalle osservazioni di Terby,³⁾ osservava che l'anello oscuro gli sembrava più largo ad *Est* anzichè ad *W*.

Queste anomalie non potrebbero spiegarsi se non si ammettessero come reali spostamenti degli anelli rispetto al globo di Saturno, e dell'anello oscuro rispetto ai luminosi.

Si hanno poi due disegni di Wm. Wray del 26 Dicembre 1861 e 5 Gennaio 1862,⁴⁾ fatti con un telescopio di 7 pollici di apertura libera, in epoca in cui gli anelli di Saturno si vedevano ridotti ad un semplice tratto luminoso; tali disegni sono accompagnati da una descrizione in cui così si esprime: «... 26 Dic. 1861... a prolongation of very faint light stretched on either side from the dark shade on the ball, overlapping the fine line of light formed by the edge of the ring, to the extent of about one-third its length, and so as to give the impression that it was the dusky ring, very much thicker than the bright rings, and seen edgewise, projected on the sky. — Jan. 5, 1862. Edge of the ring well seen. Sketch No. 2 was made at 14^h; the faint overlapping light was exceedingly distinct at this time.»

Quest'osservazione e le precedenti unite alle mie credo che assumano una certa importanza, e difatti: se immaginiamo per poco che gli anelli *A* e *C* abbiano piani diversi di rotazione rispetto a quello di *B* e variamente inclinati, la differente larghezza dell'anello *C*, l'osservazione del Wray e quanto è stato notato per l'anello *A*, sarebbero facilmente spiegate ammettendo fra gli anelli una maggiore o minore inclinazione fra i loro rispettivi piani di rotazione.

Le varie divisioni si potrebbero ritenere come ombra proiettata da ciascun anello sull'altro, la quale varierebbe con la inclinazione dei medesimi.

Del resto, questo stesso non urterebbe contro i fatti sperimentali del Keeler e Deslandres se non per ritenersi l'insieme dei corpuscoli solidi associati in sciame o zone determinate, aventi però piani diversi di rotazione e differentemente inclinati fra loro.

Il fenomeno della colorazione dell'anello oscuro è anch'esso un fatto stato notato da altri. Il Cap. Noble nel 13 e 14 Gennaio 1858⁵⁾ l'osservava meravigliosamente luminoso e d'un brillante colore d'ardesia. M. Terby l'ha osservato di colore porpora o d'un grigio cenerino il 25 Dicembre 1886 e il 13, 15 e 16 Febbraio 1887.

Le apparenze oscure da me notate, sull'anello nebuloso sarebbero state notate anche da M. F. Terby nel 13, 16, 17, 22 Febbraio 1887, a lui è sembrato vederlo «... déchiqueté, comme si des taches noires interrompaient sa continuité ou éhancraient ses bords.» Il 13 Febbraio l'aveva notato solcato ad *E*, ed il 16, 17, 22 Febbraio ad *W*.

Anche M. P. Stroobant ha osservato all'osservatorio di Bruxelles il 14 Marzo 1890 delle solcature pronunziate al bordo interno dell'anello oscuro; sicchè sarebbe accertata l'esistenza di tali solcature sull'anello, resterebbe solo a vedersi se mantengono lo stesso aspetto.

La durata delle mie osservazioni era in media di un'ora, perchè l'astro troppo basso; e le solcature nere dell'anello nebuloso l'ho viste sempre spostarsi nello stesso senso; ora dai valori dati da M. F. Keeler⁶⁾ ed ottenuti mediante la fotografia dello spettro di Saturno si ricaverebbe come durata di rivoluzione del lembo del pianeta 4^h11 e per un satellite, collocato alla medesima distanza del lembo interno dell'anello *B*, 7^h47; molto meno dovrebbe quindi essere la durata della rivoluzione d'un punto collocato alla distanza del lembo interno dell'anello oscuro che si trova a quasi $\frac{1}{3}$ di distanza più vicino al pianeta che non l'anello *B*; essa dovrebbe avere un valore compreso fra quei due.

Per quanto breve fosse quindi la durata delle mie osservazioni, le solcature da me viste nei giorni 25, 26, 28, 30 Luglio in vicinanza della linea del grande asse, avrebbero dovuto vedersi spostate quasi fin sotto alla congiuntura boreale col lembo del globo di Saturno, cosa che non è mai avvenuta essendosi spostate d'un arco sensibile sì, ma non molto esteso; cosa poi che meglio si è verificata con l'osservazione del 2 Agosto con la macchia nera semicircolare in prossimità al lembo di Saturno. Risulterebbe quindi da queste osservazioni:

1°. Al presente la divisione d'Encke è assai debole ed incerta per l'osservazione.

2°. L'anello oscuro è solcato da macchie nere più facili a seguirsi durante l'osservazione delle macchie chiare o grigiastre che si vedono sugli anelli luminosi assai fugacemente, esse potrebbero nelle osservazioni future portare maggior lume sul periodo di rotazione degli anelli e sulla loro costituzione, giacchè con la ipotesi del Maxwell riescirebbe un po' difficile a spiegarsi la persistenza, per varii giorni, della medesima forma di macchia su di un anello, se le sue parti ruotano con velocità angolari diverse.

3°. Ritenuta questa stessa ipotesi, i varii corpuscoli solidi degli anelli dovrebbero trovarsi disposti in zone diverse, ciascuna delle quali oscilla in piano proprio di rotazione che si inclinerebbe d'un angolo relativamente piccolo variabile rispetto agli altri.

Osservatorio Astrofisico di Catania, 28 Agosto 1895.

A. Mascari.

¹⁾ M. Not. vol. XXIII pag. 86, 87.

²⁾ Bull. de l'Ac. roy. de Belg. 3^{me} série t. XIX, No. 6, 1890.

³⁾ M. Not. vol. XIX pag. 91.

⁴⁾ Bull. de l'Ac. roy. de Belg. 3^{me} série t. XIII, No. 3, 1887.

⁵⁾ M. Not. vol. XXIII, pag. 86.

⁶⁾ Astroph. Journal Vol. I, No. 5, pag. 421.