Anche gli acidi isetionico, solfosalicilico e solfopirogallico forniscono dei risultati interessanti. Coll'azione dell'ossicloruro sull'acido solfopirogallico si forma un acido tannico solforato.

NOTIZIA SOMMARIA SUI LAVORI DI SPETTROSCOPIA STELLARE
ESEGUITI DA *HUGGINS*, NEI LORO RAPPORTI CON LA DIRE-
ZIONE DEL MOVIMENTO DELLE STELLE RELATIVAMENTE ALLA
TERRA; PER IL PROF. GAUTIER.

(*Arch. des sciences etc. Genève, Dec. 1872*).

(Santo di G. B.)

Il William Huggins e il Miller, essendo riusciti a stabilire dei confronti fra le linee brillanti dello spettro, delle fiamme delle sostanze terrestri, e le linee nere dello spettro di alcune stelle (*Trans. philos. de la Soc. roy. de Londres, 1864*), stimavano che quei confronti potessero servire, oltre a far conoscere la costituzione chimica delle atmosfere che involgono le stelle, a dare alcune nozioni sui movimenti delle stelle relativamente al nostro sistema. Poichè se le stelle si allontanano o si avvicinano alla terra, il loro movimento combinato con quello della terra deve alterare un poco la refrangibilità della luce che esse emettono, e quindi le linee dello spettro delle sostanze terrestri non devono più coincidere con quelle dovute all'assorbimento dei vapori, delle stesse sostanze esistenti nelle stelle.

Il cambiamento di refrangibilità non può provenire che dalla distanza che la luce deve attraversare per giungere all'osservatore; ma d'altronde, per la grandezza della velocità della luce relativamente a quella dei pianeti nelle loro orbite, ed a quella

del piccolo numero di stelle di cui si conosce la parallasse, risulta che da quella causa non possono aspettarsi che leggerissimi cangiamenti di posizione, nelle linee degli spettri delle stelle.

Pertanto Huggins è pervenuto a constatare un leggero spostamento nella linea F dello spettro di Sirio corrispondente alla linea $H\beta$ dello spettro della fiamma dell'idrogeno, spostamento che indicava una piccola diminuzione di refrangibilità, e quindi un allontanamento di Sirio dal nostro sistema.

Dopo ciò Huggins, adattando alternativamente ad un grande equatoriale tre spettroscopi, l'uno A ad un solo prisma, l'altro B a due prismi composti, che si muovono automaticamente nelle differenti parti dello spettro, e il terzo C a quattro prismi simili, ha proseguito le sue ricerche, ed ha presentata alla Società Reale, una memoria da cui estrarremo i risultati da lui ottenuti.

Studiando cogli spettroscopi A e B la grande nebulosa di Orione, vi ha riscontrato quattro linee. La prima corrispondente alle due linee della fiamma del nitrogeno, l'ha trovata semplice, strettissima e coincidente con la meno refrangibile delle dette due linee. Se la linea della nebulosa è dovuta al nitrogeno, e se essa aveva originariamente la rifrangibilità del mezzo della doppia linea di questo, ne viene che la nebulosa si allontana dalla terra, con una velocità di 55 miglia inglesi per secondo. Da questo numero però deve togliersi e il movimento della terra nella sua orbita che l'allontanava nel momento dell'esperienza dalla nebulosa di 14,9 di queste miglia per secondo, e l'allontanamento probabile della nebulosa dovuto al movimento del sistema solare nello spazio. La seconda linea è stata trovata un poco meno refrangibile di una forte linea dello spettro del bario, e tre misure posteriori hanno indicata la sua coincidenza approssimativa con una linea del ferro, ma Huggins non sa decidere a che sostanza appartenga. Quanto alle ultime due linee, esse coincidono con due dello spettro dell'idrogeno, l'una su F, l'altra vicino a G. Siccome esse sono strettissime e ben definite, l'idrogeno deve avervi una tensione bassa. La loro chiarezza, relativamente alla prima e alla seconda linea, sembra variare col tempo e anche nelle differenti parti della nebulosa.

In più notti è stata fatta la comparazione della linea F di

Sirio con la linea corrispondente dell'idrogeno, e queste osservazioni confermano che la stella si allontana dalla terra, ma con una velocità minore però di quella che Huggins aveva trovata da prima e che abbiamo accennata precedentemente; giacchè, fatta la parte del movimento della terra nella sua orbita, l'allontanamento di Sirio è stato stabilito di 18 a 22 miglia per secondo, e se la stella si muove in un'orbita ellittica questo movimento deve costantemente variare.

Nell' α di Orione non sono state trovate linee forti coincidenti con le C e F dell'idrogeno, e le linee di comparazione più convenienti delle sostanze terrestri, per constatare il movimento delle stelle, sono quelle del sodio e del magnesio. Lo spostamento trovato darebbe una velocità di allontanamento di 22 miglia per secondo, tenuto conto del movimento della terra.

Le linee dell'idrogeno sono forti nello spettro di Rigel e favorevoli alle comparazioni. La linea dell'idrogeno terrestre cade al di sopra del mezzo della linea della stella, ciò che indica che essa si allontana dalla terra con una velocità di 15 miglia, tenendo sempre conto del movimento della terra.

Gli spettri delle due stelle del gruppo Castor si confondono in un solo e la linea $H\beta$ vi è, presso a poco, tanto larga quanto nello spettro di Sirio. La linea stretta di idrogeno rarefatto è sembrata cadere dalla parte più refrangibile, del mezzo della linea della stella, lasciando un poco più della linea oscura dalla parte del rosso. La velocità di allontanamento è stata calcolata a 25 miglia.

Huggins avendo sottomesso allo stesso esame, Regolo β e δ del Leone, β , γ , δ , ϵ , ζ , η dell'Orsa maggiore, gli è sembrato che tutte queste stelle si allontanino più o meno dalla terra. Con meno certezza presume che avvenga altrettanto dell' α della Vergine, della Corona boreale, di Prozione, della Capra, di γ di Cassiopea e forse di Aldebaran.

Quanto alle stelle che sembrano avvicinarsi alla terra, cita da prima Arturo, in cui le linee dell'idrogeno, del magnesio e del sodio sono sufficientemente distinte, per poter esser comparate con quelli delle fiamme di queste stesse sostanze. Quelle del magnesio, che ha trovato le più soddisfacenti, avendogli manifestata una deviazione di $\frac{1}{8}$ od $\frac{1}{4}$ dell'intervallo fra Mg_1 e Mg_2 ,

potè calcolare la velocità di avvicinamento della stella alla terra, fatta la correzione del ravvicinamento, in questo caso dovuto al movimento della terra, e la trovò di 55 miglia. α della Lira presenta nel suo spettro una forte e larga linea corrispondente a $H\beta$, e la stretta linea luminosa del tubo di Geissler cade dalla parte meno refrangibile del mezzo delle linee della stella, lasciando una maggior parte della linea dal lato del violetto. Si trova per questa stella una velocità di ravvicinamento di $5\frac{1}{2}$ miglia.

Per Polluce le tre linee del magnesio sono sembrate meno refrangibili delle linee nere corrispondenti dello spettro della stella di circa $\frac{1}{6}$ dell'intervallo fra Mg_1 e Mg_2 , a cui corrisponde una velocità reale della stella di 49 miglia.

La linea F dell'idrogeno nello spettro di α del Cigno, indica un movimento della stella verso la terra, di 39 miglia.

L' α dell'Orsa maggiore presenta uno spettro differentissimo da quelli delle altre stelle di questa costellazione, la linea F non essendovi così forte come in queste ultime, mentre le linee verso C vi sono più distinte, tanto da poterle comparare con quelle del magnesio. Queste ultime cadendo dalla parte meno refrangibile delle linee oscure dello spettro, manifestano un movimento di ravvicinamento della stella di 45 a 60 miglia per secondo.

Le stelle γ del Leone, del Cigno e di Pegaso, α di Pegaso e di Andromeda ed ϵ del Bifolco sembrano pur esse avere un movimento di ravvicinamento alla terra, senza che Huggins abbia potuto ancora valutarlo.

Quelle velocità di allontanamento o di avvicinamento, rappresentano il movimento sulla linea della visione fra le stelle e il sole; ma siccome questo si muove nello spazio, una certa parte di quelle velocità deve essere dovuta al movimento solare. Huggins non ha tentato di fare la correzione, perchè sebbene la direzione del movimento del sole sia conosciuta in modo soddisfacente, le valutazioni della sua velocità attuale riposano sopra supposizioni più o meno arbitrarie, circa alle distanze delle stelle di differenti grandezze. Non gli sembra improbabile che questa parte del movimento delle stelle sia più grande di quella che risulterebbe dai calcoli di Struve, la quale, supponendo la paral-

lasse di una stella di prima grandezza di 0",209, non darebbe che una velocità un poco più grande del quarto di quella della terra, nella sua orbita annua.

Osserva inoltre che in generale le stelle che lo spettroscopio mostra come allontanantisi dalla terra, sono situate in una parte del ciclo opposta alla costellazione di Ercole, verso cui si avvanza il sole, mentre le stelle che sono in vicinanza di questa regione hanno un movimento che le avvicina alla terra. Ma vi hanno eccezioni a questa regola, e altre considerazioni sembrano mostrare che il movimento del sole nello spazio non è nè la sola, nè la principal causa dei movimenti osservati nelle stelle; e non si può dubitare che non esista, oltre un movimento comune a certi gruppi di stelle, anche movimenti particolari a ciascuna di esse. Aggiunge che Proctor nelle sue ricerche sui movimenti propri di tutte le stelle, dei cataloghi di Main e Stone, ha mostrata l'esistenza di gruppi di stelle aventi un movimento comune, e che uno degli esempi più osservabili è offerto dalle stelle β , γ , δ , ϵ , ξ dell'Orsa maggiore che hanno un movimento comune; mentre α ed η della stessa costellazione hanno pure un movimento comune, ma in direzione opposta al precedente. Ora le osservazioni spettroscopiche mostrano che β , γ , δ , ϵ e ξ si allontanano dalla terra, mentre che α se ne avvicina. Benchè non debba aspettarsi che vi sia concorrenza fra i movimenti propri manifestati dai cangiamenti di posizione apparenti perpendicolarmente alla linea visuale, e i movimenti che fa scoprire lo spettroscopio, pure è da osservare che nel caso delle stelle Castor e Polluce, la prima delle quali si avvicina e l'altra si allontana da noi, i loro movimenti propri sono differenti in direzione e in quantità. γ del Leone, che ha un movimento nella direzione della linea visuale opposto a quello di α e β della stessa costellazione, differisce da queste ultime stelle per la direzione del suo movimento proprio.

Questi lavori di Huggins offrono un campo di ricerche nuove e per la applicazione della spettroscopia all'astronomia stellare; e se le osservazioni future manifesteranno un graduale allontanamento fra le linee spettroscopiche delle sostanze stellari e terrestri, saranno confermate così le conclusioni di Huggins, e si possederà un mezzo preziosissimo di misurare le

variazioni di distanza delle stelle relativamente al nostro sistema.

Dobbiamo da ultimo dire che le osservazioni di Vogel a Bothxamp su Sirio nel 1871, e quelle di D'Arrest a Copenaghen nel 1872 confermano quelle di Huggius.

FINE DEL VOLUME VII-VIII SÉRIE 2.