UNA PROPOSTA RIGUARDO LA MISURA DELLA TEMPERATURA DELLE STELLE.

Nota del Prof. A. AMERIO.

In alcune note recenti Ch. Nordmann ¹⁾ espone un suo metodo ottico che serve alla misura delle temperature delle stelle, e ne dà alcuni risultati.

Il principio è il seguente:

Mediante un adatto fotometro si paragoni l'intensità della luce di una stella con quella di una sorgente ben conosciuta (stella artificiale), filtrando le luci attraverso a schermi che lascino passare solo il rosso, o il verde, o l'azzurro.

Sia p. es. r il rapporto delle intensità nel rosso, a il rapporto nell'azzurro.

Supposto che tanto la stella quanto la sorgente artificiale irradiano come *corpi neri*, esiste una relazione tra $\frac{a}{r}$ e le temperature delle due sorgenti.

Se fosse applicabile la legge di Wien, portando come ascisse $\log \frac{a}{r}$ e come ordinate le inverse delle temperature si avrebbe una retta: applicando invece la legge di Planck che è più rigorosa ed è stata verificata per temperature molto elevate si ha invece una curva. Da questa si potrà dedurre la temperatura della stella ogni qualvolta se ne abbia determinato il rapporto $\frac{a}{r}$.

Mi pare che questo metodo potrebbe dare utili risultati, purchè fosse largamente applicato con le precauzioni che dirò più oltre.

Noi abbiamo già dei criteri che ci possano guidare nello studio della temperatura delle stelle e provengono dalla discussione degli spettri stellari, fatta col metodo che portò il Lockyer alla sua ipotesi meteorica e alla classificazione delle stelle in sette gruppi, distinti fra di loro per lo stato di svi-

1) C. R. 149, 1909. N. C. Rivista, fascicolo di gennaio 1910.

luppo, secondo l'ipotesi, e per la temperatura che hanno raggiunta.

Tenuto conto di questi il metodo del Nordmann, opportunamente corretto, può dare press'a poco tutto ciò che nelle presenti condizioni è possibile ottenere in questo campo.

Ciò non vuol dire che le temperature ottenute nei singoli casi siano reali.

Infatti l'ipotesi fondamentale del metodo è che la stella irradi come un corpo nero, ed è ovvio che non sia soddisfatta, se non altro per effetto dell'atmosfera stellare, la quale assorbirà diversamente i vari raggi, mentre l'emissione di questi, da parte della fotosfera della stella, avverrebbe probabilmente secondo la legge del corpo nero ¹⁾. D'altra parte per una stella non è possibile calcolare il valore dell'assorbimento esercitato dalla sua atmosfera, che potrà essere grandissimo o piccolissimo, secondo le circostanze.

Se quest'assorbimento sottraesse in proporzione più azzurro che rosso si calcolerebbe una temperatura troppo bassa; troppo alta invece nel caso opposto.

Il metodo inoltre non può essere applicato con profitto altro che alle stelle del 1° e 2° gruppo della classificazione del Secchi, ma non a quelle del 3° e del 4°.

Così se lo si applicasse alla stella 152^a del catalogo di Schjellerup, si otterrebbe una temperatura quasi infinita, perchè lo spettro presenta un blu intenso e un rosso molto pallido, mentre c'è ogni ragione per ritenere che la temperatura sia piuttosto modesta.

Fatte queste eccezioni, e quando si tenga conto della natura dello spettro, io ritengo che non sia possibile, almeno per ora, ottenere un metodo che dia maggior sicurezza.

Abbiamo bensì il metodo di Wilsing e Scheiner ²⁾ che è fondato sullo stesso principio di quello di Nordmann e che è senza dubbio più esatto, ma è di un'applicabilità assai limitata.

Questi A. non paragonano luci filtrate, bensì luci isolate spettroscopicamente e per questa ragione i risultati sono più

1) Ciò nell'ipotesi che la stella si comporti come il Sole per il quale ho dimostrato che la fotosfera deve emettere come un corpo nero. V. *Lincei*, 1909, 2° sem., pag. 202.

2) *Publicationen des Astroph. Obs. zu Potsdam*. N. 56.

sicuri, ma sfortunatamente, pure usando un obbiettivo di 80 cm. l'esame resta limitato alle stelle di 1^a, 2^a, 3^a e 4^a grandezza o poco più, mentre con un tale obbiettivo il metodo di Nordmann sarebbe applicabile a un numero enorme di stelle.

Tra i risultati ottenuti coi due metodi esistono notevoli discordanze che non si possono attribuire a soli errori di misura.

La ragione sta forse in questo che il Nordmann gradua il suo fotometro con una stella artificiale (lampadina elettrica) la cui temperatura è evidentemente troppo bassa rispetto a quella delle stelle. Ora, per via delle temperature più elevate di queste, c'è una distribuzione diversa dell'energia nei loro spettri rispetto a quello della lampadina, per conseguenza *i massimi dell'energia che attraversa i filtri del Nordmann subiscono uno spostamento nello spettro*, e le intensità delle colorazioni trasmesse da ogni filtro non sono proporzionali alle intensità che esse hanno negli spettri stellari.

A questo inconveniente si potrà rimediare graduando il fotometro di Nordmann col metodo di Wilsing e Scheiner, applicandoli entrambi a stelle delle prime grandezze, appartenenti ai gruppi 1° e 2° del Secchi.

Con questa correzione il metodo del Nordmann acquisterà maggior sicurezza.

Inoltre se nel caso particolare il risultato può essere notevolmente errato, ed in generale non sia che approssimativo, come è pel Sole al quale il Nordmann pure lo applica, questo metodo, applicato all'immenso numero di stelle dell'Universo, darebbe risultati *relativi* attendibili per la maggior parte di esse.

Supposto quindi di aver fatto le misure per un grandissimo numero di stelle, scelte nel 1° e 2° gruppo, fra tutte le grandezze per le quali il metodo sia abbastanza sensibile, in modo da spingere l'esame il più in là che è possibile nelle profondità dell'Universo, e, per ogni regione del cielo, in numero proporzionale alle stelle ivi esistenti, tenendo conto infine che quelle del 3° e 4° gruppo devono avere temperature inferiori, *si potrà dedurre la distribuzione della temperatura nell'Universo*.

Si noti ancora che le temperature ottenute con questo metodo non dipendono sensibilmente dalle distanze. È vero che

il Kapteyn nell'esame degli spettri di alcune stelle trova una differenza sistematica tra quelle presumibilmente più lontane e le altre, ed attribuisce questa differenza al potere assorbente dell'etere cosmico, ma la differenza si manifesta solamente oltre la riga K ed è brusca, quindi non è probabile un'azione sensibile nelle regioni spettrali che si studiano col metodo di Nordmann, d'altra parte, come giustamente nota il Seeliger nelle sue *Osservazioni sulla distribuzione delle stelle fisse nello spazio* ¹⁾, la differenza negli spettri di dette stelle è dovuta piuttosto alle diverse condizioni fisiche in cui si trovano le due categorie prese in esame; per conseguenza, come risulta pure da altre considerazioni, l'assorbimento voluto dal Kapteyn è poco probabile.

La probabilità colla quale si verrebbe a conoscere la distribuzione della temperatura non sarebbe inferiore a quella che si ha allorchè dal valore fotometrico delle stelle, o dal loro moto apparente se ne deduce la distanza.

Finora, dell'Universo, noi abbiamo pochi concetti i quali riguardano la grandezza, la distribuzione della massa e l'uniformità approssimativa con cui in questa sono distribuiti alcuni elementi.

Non può quindi sfuggire ad alcuno la grande importanza che avrebbe la conoscenza della distribuzione della temperatura, per lo studio della costituzione e dell'evoluzione dell'Universo, di cui sarebbe un nuovo ed importantissimo dato.

Per ciò sarebbe bene che negli Osservatori si facessero su larga scala le misure delle temperature delle stelle, seguendo un unico metodo. Quello di Nordmann è largamente applicabile, perchè con un obbiettivo avente meno di 16 cm. di diametro egli potè fare misure anche su una stella di 7^a grandezza.

Non si tratta di misure difficili o complicate, ma poichè occorre che siano in numero molto grande ed estese a tutte le regioni del cielo, è indispensabile la collaborazione di più Osservatori, distribuiti nei due emisferi.

Padova, 26 gennaio 1910.

1) *Abh. d. Kön. Bay. Ak. d. Wiss.* 1909.