

# L'Astronomia per DILETTANTI



a cura di Albireo

L'astrofilo che per la prima volta guardi al telescopio una stella resterà alquanto deluso: invece di vedere, come nel caso di un pianeta, un dischetto tanto più grande quanto maggiore è l'ingrandimento, vedrà sempre un puntino senza diametro apprezzabile. La colpa non è dello strumento, ma delle stelle che sono talmente lontane da rendere inefficace l'avvicinamento portato anche dal più potente telescopio del mondo.

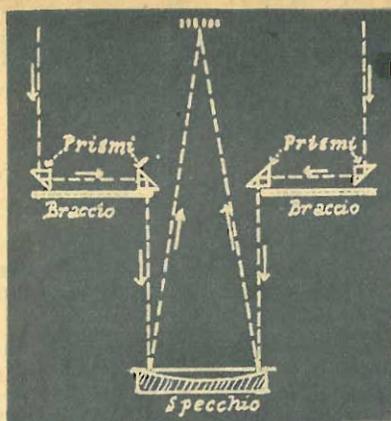
Eppure il diametro di parecchie stelle è stato misurato con sufficiente esattezza, ecco un nuovo prodigio della moderna astrofisica. I metodi adottati sono due: quello indiretto e quello diretto. Il metodo indiretto si basa sul principio che la luminosità di una stella è tanto maggiore, a parità di distanza, quanto maggiore è la superficie irradiante e quanto più forte è la luce emessa dall'unità di superficie, luce che a sua volta è tanto più intensa quanto più alta è la temperatura. Esiste dunque una relazione, esprimibile con una formula, fra dimensioni, temperatura e luminosità assoluta. Ricordiamo a tale proposito che la luminosità assoluta è quella che avrebbe la stella se fosse portata alla distanza di 10 « parsecs » (si ve-

da a tale proposito questa rubrica nel numero di giugno). Ora la luminosità assoluta si deduce dalla distanza e dalla luminosità apparente e la temperatura si ricava dall'analisi spettrale: le righe dello spettro, infatti, informano non solo sulla costituzione chimica delle stelle ma anche sulla loro temperatura.

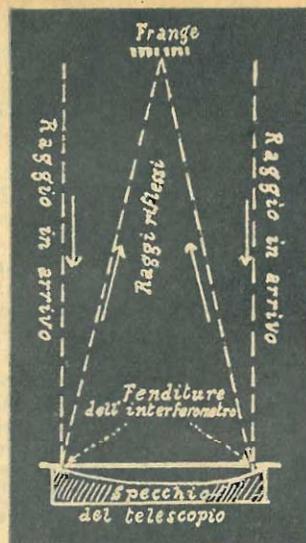
Ma i risultati di questo metodo rimasero dubbi fino a quando, una trentina d'anni fa, non fu trovata la maniera di misurare direttamente il diametro di alcune stelle.

Il metodo diretto si basa sull'interferenza della luce e l'apparecchio usato a tale scopo è detto perciò *interferometro*. Esso consiste in una specie di coperchio che si applica all'obiettivo del cannocchiale e che è munito di due sottili fenditure parallele, simmetriche ed equidistanti dal centro dell'obiettivo. Ora quando le onde luminose partenti da una sorgente puntiforme — come è appunto una stella — attraversano delle sottili fenditure, esse si diffrangono ossia si risolvono in una serie di righe luminose alternate con righe oscure dette « frange d'interferenza » perchè sono dovute al sovrapporsi in un certo punto di onde in concordanza di fase e che perciò si rinforzano, in un altro pun-





A sinistra: schema dell'interferometro di Michelson. Le frecce indicano il percorso di raggi luminosi. A destra: principio dell'interferometro. Sotto: gli anelli di diffrazione intorno ad una stella vista al cannocchiale



to di onde in opposizione di fase e che perciò si annullano: il fenomeno dipende dalla differenza di cammino che, a seconda dell'inclinazione dei raggi di luce, due treni d'onda percorrono prima d'incontrarsi. Se le sorgenti di luce sono due, come per esempio due stelle fra loro tanto vicine da essere inseparabili al telescopio, si può, divaricando fra loro le fenditure e orientandole convenientemente, ottenere una posizione per la quale le frange scompaiono e sono sostituite da una luminosità diffusa: ciò perchè, in queste condizioni, le righe brillanti dovute a una stella coincidono con quelle oscure dovute all'altra e viceversa. Ebbene se allora si misura col micrometro l'intervallo fra due frange consecutive, si trova ch'esso è uguale al doppio della distanza angolare fra le due stelle. E se di esse si conosce la distanza da noi, sarà facile convertire le frazioni d'arco in chilometri e anni-luce: basta, perciò, tenere presente che l'angolo (o l'arco) di un secondo è quello sotto il quale si vedrebbe un millimetro a 206 metri di distanza.

Dato il successo del metodo nell'analisi di stelle doppie molto strette, si pensò di applicarlo alla misurazione del diametro di un'unica stella. Qui le due sorgenti di luce anziché due stelle sarebbero stati i margini diametralmente opposti della medesima stella. Che in una stella il fenomeno si verifichi è attestato dal fatto che, quando la si guarda bene a fuoco nel cannocchiale, essa appare circondata da una serie di anelli di diffrazione alternativamente luminosi e oscuri: ciò non si verifica se si guarda la Luna o un pianeta perchè allora il diametro apparente è troppo notevole per provocare il fenomeno ed è questo il motivo per cui i pianeti risplendono



di luce calma e costante mentre le stelle hanno un caratteristico scintillio.

Senonchè, quando si cercò di applicare l'interferometro a tale scopo, ci si avvide che, anche usando lo specchio di due metri e mezzo di diametro del telescopio di Monte Wilson, esso era ancora troppo stretto per permettere alle fenditure di essere tra loro tanto lontane quanto occorreva per provocare la scomparsa delle frange dovute ai margini opposti dell'astro. Allora al fisico americano Michelson venne in mente un'idea geniale. Egli aggiunse all'apparecchio un congegno simile a quello adoperato nei telemetri di artiglieria: due bracci mobili con gli estremi distanti fra loro ben sei metri e muniti di specchi o prismi e riflessione totale per mandare i raggi luminosi a riflettersi sullo specchio del telescopio e di qui all'oculare ove si osservano le frange. Così la distanza fra gli opposti raggi utilizzati per l'interferenza risultò sufficiente.

Difatti il 13 dicembre 1920 gli astronomi Pease e Anderson dell'osservatorio di monte Wilson puntarono il gigantesco telescopio munito dell'interferometro di Michelson sulla rossa Betelgeuse, l'« alfa » della costellazione d'Orione, una stella idonea alla prova perchè già ritenuta, in base ai calcoli di Arturo Eddington, una delle maggiori del firmamento. E i calcoli furono confermati: Betelgeuse rivelò un diametro di  $0'',045$ : tenuto conto della distanza di 170 anni-luce, ciò equivaleva a ben 440 milioni di chilometri, 300 volte il diametro del nostro Sole!