

CONTRIBUTI
DEL
R. OSSERVATORIO ASTRONOMICICO DI MILANO-MERATE
a cura del Direttore
Prof. EMILIO BIANCHI

NUOVA SERIE

N. 10

EMILIO BIANCHI

LA R. SPECOLA DI MERATE E LE SUE RICERCHE

MILANO 1941 - XIX

CONTRIBUTI
DEL
R. OSSERVATORIO ASTRONOMICO DI MILANO-MERATE
a cura del Direttore
Prof. EMILIO BIANCHI

NUOVA SERIE

N. 10

EMILIO BIANCHI

LA R. SPECOLA DI MERATE E LE SUE RICERCHE

MILANO 1941 - XIX

La R. Specola di Merate e le sue ricerche.

EMILIO BIANCHI

Riassunto: Dopo aver brevemente accennato agli avvenimenti che portarono alla costituzione della Specola di Merate, come succursale del R. Osservatorio di Brera, l'A. illustra la suppellettile strumentale del nuovo Istituto scientifico e le più importanti ricerche che in esso sono state compiute dalla sua fondazione.

1. - SUA GENESI.

Non è qui il caso di rifare la storia di quegli avvenimenti che hanno significato la radicale riforma di talune Specole nostre, onde adeguarle alle necessità, sempre più urgenti, della scienza astronomica moderna. Basterà dire soltanto che, intorno al 1920, anche per Brera era suonata ormai l'ora del suo rinnovamento, e proprio per non venir meno alle gloriose sue tradizioni.

Rinnovamento che non poteva essere attuato se non con l'organizzazione di una nuova sede, lontana da Milano e dove fosse possibile non solo sfruttare bene alcuni dei suoi mezzi strumentali, sino al limite estremo della loro potenza, ma istituirne altresì di nuovi. E' così che sorse la Specola di Merate, dedicata quasi esclusivamente a ricerche di astrofisica, mentre la centrale di Brera, unitamente alle sue funzioni di Istituto pubblico, ha continuato la sua attività in osservazioni di astronomia classica.

Ma è bene dir subito che il rinnovamento di Brera ebbe attuazione in piena obbedienza al testamento astronomico da tempo lasciato da Giovanni Schiaparelli. Fra le altre aspirazioni sue, vi fu, infatti, pur quella della creazione, «fuori Milano», (e cioè lungi dai rumori e dagli svariati disturbi di illuminazione e di impurità atmosferiche dovuti al ritmo sempre più crescente della vita cittadina), di una «Stazione astronomica» che, in blocco con Brera, avrebbe dovuto costituire l'Osservatorio lombardo. Idea sorta nel grande astronomo ben prima che generale si manifestasse e si realizzasse nel mondo astronomico la netta direttiva di costruire gli osservatori lontani dai centri cittadini; quella direttiva che già da lustri, e in tutte le nazioni, è ritenuta ormai canone fondamentale della vera disciplina del cielo; e senza obbedienza alla quale è vano, anzi contrario ad ogni onesta concezione, nemmeno parlare della istituzione di nuove Specole, quale che sia il programma di lavoro per esse preventivato.

Ed è così che il voto dello Schiaparelli, esplicitamente espresso e riconfermato nel suo testamento con la donazione a Brera, e per la futura Stazione astronomica, della sua biblioteca personale, doveva trovare rapida e completa realizzazione.

Ma per la storia di tutto ciò, gioverà anche precisare qui le ragioni per le quali non si volle giungere alla soluzione del problema nè mediante il semplice trasporto a Merate della Specola di Brera, nè a mezzo del progetto, (che ultimo pericoloso riflesso di tendenze già allora e da tempo ormai superate, ad un certo punto fu pure vagheggiato), di lasciare intatta la vecchia

sede e di costruire una *Sezione astronomica, meteorologica e geofisica* di essa nell'attuale Città degli Studi, e cioè nella stessa Milano.

Questo secondo programma, infatti, già frustrava senz'altro l'idea fondamentale (e fra tutte la più importante) di un Istituto libero di quei perniciosi disturbi cittadini che da tanto tempo erano gravemente lamentati. Per di più poi la triplice direttiva scientifica del nuovo Ente null'altro avrebbe prodotto che la radicale vulnerazione e la conseguente compromissione della sua vitalità sino dagli inizi, causa la insufficienza di mezzi e di personale per una fattiva alimentazione delle tre branche di studio per esso preventivate.

E, d'altra parte, giammai il voto dello Schiaparelli avrebbe potuto essere soddisfatto col semplice trasporto, sia pure lontano da Milano, della Specola cittadina! La ingente spesa a ciò necessaria avrebbe, infatti, avuto l'unico risultato di creare un Osservatorio nuovo solo di nome, ma con mezzi strumentali vecchi; e quindi ben lontani (anche se in parte buoni), da quella potenzialità e possibilità che la tecnica astronomica moderna sa dare e la moderna ricerca esplicitamente esige.

Gli è così che alla succursale di Merate, concepita senz'altro con indirizzo astrofisico, fu dato mano nel 1923-24 solo dopo avere assicurato la fornitura, in conto riparazioni, di uno strumento di grandi possibilità tecniche; e cioè di un riflettore Zeiss con lo specchio del diametro di un metro ed attrezzato fotograficamente e spettrograficamente. Strumento concordato, nelle sue linee generali, con il compianto ing. Mayer della Zeiss; e che poi si dimostrò ottimo, assieme a tutti i suoi accessori (camera fotografica, spettrografo a tre camere, ecc. ecc.); e che, nelle gravi vicende delle consegne in conto riparazioni del 1923-24, fu miracolosamente assicurato a Brera dal personale intervento del Duce.

Ed in conto riparazioni si ottennero anche uno strumento dei passaggi di Bamberg, giunto nell'estate del 1924, e due pendoli Riefler; i quali, prima di essere montati a Merate, furono trasformati sotto campana pneumatica nell'officina dell'Osservatorio.

E' dunque al Duce che Brera è debitrice di un'azione davvero risolutiva per la stessa vita e per le migliori fortune della sua Specola.

E' inutile qui specificare i motivi che indussero a scegliere come sede del nuovo Osservatorio la località di S. Rocco, presso Merate, in Brianza; motivi complessi, fra i quali preminente quello di assicurare una vita il più possibile feconda al nuovo Istituto, grazie alle buone condizioni meteorologiche locali; ben garantite dall'esame di più che un trentennio di osservazioni meteorologiche eseguite in posto dal 1882 in poi.

L'acquisto di Villa S. Rocco fu fatto nel 1923 (sotto gli auspici del senatore Mangiagalli, sindaco di Milano e poi rettore della R. Università) dal Consorzio istituti superiori della città; consorzio presieduto dal Mangiagalli stesso e che, costituito fin dal 1913, aveva il compito di provvedere alla radicale e moderna riforma di tutti gli Istituti superiori culturali milanesi. E l'acquisto avvenne a buone condizioni, tenuto conto del complesso rappresentato dalla villa, tutta decorosamente ammobiliata ed ordinata, e del grande parco di più che cinque ettari che l'attornia e ristora della sua verde protezione.

La Reale Specola di Brera deve essere per tutto ciò ben grata alla memoria di Luigi Mangiagalli.

La villa, anticamente Convento dei cappuccini, poi luogo di villeggiatura, successivamente Casa di cura per malattie nervose, ed infine convalescen-

ziario (*) durante la passata guerra (1915-18), aveva subito col tempo notevoli ampliamenti e trasformazioni; ed offriva una vastità ed abbondanza tale di locali da rendere possibile la immediata creazione delle abitazioni per diverse famiglie di astronomi e per il personale subalterno, la sistemazione degli uffici, della biblioteca e di sale di ricevimento; non solo, ma, ciò fatto, restano ancora disponibili locali a sufficienza per l'eventuale futuro trasporto a Merate della intiera Specola di Brera.

Rimandando ad altra pubblicazione molte altre notizie circa la genesi della Specola di Merate, la descrizione dettagliata di essa ed il ricordo di tutti coloro che, dall'inizio sino ad oggi, ci furono larghi di benevolenza ed aiuto (tra essi il Ministero della educazione nazionale ed il Consiglio nazionale delle ricerche), riassumiamo qui brevemente le principali indagini astronomiche sino ad ora concluse od in corso.

2. - LE RICERCHE.

Il grande riflettore doveva essere consegnato entro il 31 dicembre 1924; giunse invece a S. Rocco il 21 luglio 1926 e fu per la prima volta puntato al cielo il 20 settembre successivo. Pazienti revisioni di tutti gli organi più delicati e di tutti i circuiti elettrici, nonchè la rettifica generale dello strumento, tennero occupati gli astronomi, dott. Martin e dott. Giotti ad esso addetti, tutto il 1927.

a) *Parallassi spettroscopiche*. Dopo numerosi saggi fotografici e spettroscopici, lo strumento venne utilizzato, col marzo 1928, per la determinazione della parallasse spettroscopica di circa 1400 stelle dei primi tipi spettrali (B, A ed F). Il vastissimo materiale di osservazione fu già elaborato con mezzi sempre più adeguati allo scopo; ma che divennero veramente risolutivi, solo con la decisione di dotare la Specola di un microfotometro registratore, che fu costruito dal tecnico dell'Osservatorio sig. Milani, sotto la direzione del prof. Vocca.

L'attento studio del problema della determinazione delle parallassi spettroscopiche ci aveva, infatti, convinto (dopo i primi saggi eseguiti secondo le tradizionali direttive della conclusione *a stima* delle peculiarità spettrali delle stelle indagate) che, se il procedere secondo tali direttive sarebbe stato molto comodo per dare comunque ed in poco tempo una conclusione al lavoro, esso però non avrebbe mai potuto condurre a risultati sicuri, ma anzi, con ogni probabilità, a risultati affetti da errori anche gravi (**); e che valori degni di fiducia delle parallassi singole indagate non potevano già esserci garantiti da questo o da quello dei tanti criteri di cui ancora si va parlando (spesso anche a sproposito), bensì dalla sostituzione di elementi misurati ad elementi stimati; e poi da una esatta conoscenza della reale dispersione in

(*) Di ciò è ricordo nella bellissima epigrafe dettata dal compianto prof. Remigio Sabbadini per la Specola di Merate. Essa, modellandosi su quella dettata dal Boscovich per la Specola di Padova, dice:

CORPORA UBI QUONDAM
LENTA ATQUE AEGROTA JACEBANT
HINC CELER ET FORTIS
SPIRITUS ASTRA PETIT

(**) Cfr. a questo proposito, la discussione di Van Rhijn in « Monthly Notices », v. 92, 1932, p. 744.

grandezza assoluta per ogni tipo spettrale. Di qui, da una parte, la necessità della microfotometria di tutti gli spettri raccolti (oltre 6000 in totale), destinata a fornire appunto gli elementi sicuri, perchè di alto rendimento selettivo, su cui fondare tanto la classificazione spettrale quanto la correlazione, entro ogni tipo spettrale, fra grandezza assoluta e caratteristiche peculiari dello spettro; dall'altra, un'attenta indagine circa l'ammontare effettivo della dispersione sopra accennata.

Attualmente la conclusione del lavoro è nella sua fase finale; ed esso da tempo avrebbe visto la luce, se l'apparizione delle due « Novae », Hercules 1934 e Lacertae 1936, la vasta ricerca di carattere monografico sulle Novae in generale, (di cui diremo parola più avanti), ed altri lavori, non avessero impegnato lo scarso personale della Specola. Ma noi non abbiamo nessuna fretta di concludere; ciò che conta si è che l'indagine sia ormai inquadrata da criterî veramente sicuri, logici e di indubbia potenzialità risolutiva.

b) *Parallassi trigonometriche*. Il riflettore è stato poi utilizzato anche per la determinazione fotografica di parallassi trigonometriche, per il quale lavoro l'Osservatorio è stato dotato di un misuratore di lastre eseguito nella officina meccanica Mioni di Padova, e che recentemente, nell'officina nostra, ha subito riforme radicali in taluni suoi organi fondamentali, onde eliminare temibili cause di errore nelle misure. Il lavoro di riduzione delle circa 1500 lastre ottenute per le 60 stelle studiate è ancora in via di esecuzione; ma lo accelererà di certo la ora detta riforma del misuratore.

c) *Stelle « novae »*. Le due « novae » più brillanti degli anni recenti, Nova Hercules 1934 e Nova Lacertae 1936, furono seguite a Merate sino alle estreme possibilità del nostro complesso riflettore-spettrografo, e compatibilmente con l'altro lavoro in corso delle parallassi trigonometriche, dedicando, così, alle « novae » solo i periodi di tempo attorno ai pleniluni. Tuttavia la N. Hercules fu osservata dal 17 dicembre 1934 (prima del massimo splendore) sino al 21 marzo 1935, e poi ripresa nel successivo dicembre quando ritornò di 7^a grandezza. La N. Lacertae fu seguita dal 19 giugno 1936 (sera immediatamente successiva alla scoperta) fino al 4 agosto, quando essa andò al di sotto della 7^a grandezza stellare.

Ed in queste osservazioni le due interessanti stelle furono oggetto, come si è dianzi accennato, di varie indagini da parte degli astronomi prof. Cecchini e prof. Gratton; indagini che hanno condotto a vari risultati, taluni dei quali anche di notevole importanza.

Così, ad esempio, per la N. Hercules, la variazione dell'intensità delle righe di assorbimento, nei giorni intorno al massimo (strettamente collegate al potenziale di eccitazione di queste) fu interpretata mediante le variazioni di temperatura prodotta dall'espansione nell'involucro in cui le righe si generano; i profili delle bande di emissione furono studiati in base alle moderne concezioni sul fenomeno delle Novae, col risultato che i profili osservati qualche tempo dopo il massimo non possono essere ben rappresentati dai profili teorici. Sempre per la N. Hercules gli astronomi di Merate furono poi tra i primi ad identificare nello spettro del marzo le righe proibite del ferro ionizzato, tipiche dello spettro di η Carinae, e la cui presenza è di grande importanza nel precisare il tipo di sviluppo (lento o rapido) delle Novae.

Per la N. Lacertae le misure di velocità radiale delle righe stazionarie del calcio (in notevole accordo con quelle di altri osservatori, specialmente dediti a questo tipo di ricerche) e quelle della temperatura di colore, nonché

— per tutte e due le Novae — della temperatura fotoelettrica (misurata, cioè, in base alla teoria di Zanstra delle bande di emissione), sono anche degne di particolare menzione.

Bastano questi semplici cenni per dimostrare l'alto valore di queste ricerche ed il doveroso riconoscimento di esso da parte di chiunque ne parli.

Ma in modo speciale vogliamo qui dire del risultato che concerne il divario esistente, per queste stelle, fra la temperatura di gradiente e la temperatura fotoelettrica; divario che, nello studio *preliminare* (luglio-agosto 1936) della N. Lacertae, venne dai prof. Cecchini e prof. Gratton interpretato come effetto dell'assorbimento selettivo della luce nello spazio, come del resto avevano fatto Wilson e Williams per la Nova RS Ophiuchi; il che, al momento, fu soluzione *più che legittima* (e quindi niente affatto passibile di critica), perchè detto assorbimento, (che già doveva avere valori elevati per essere la N. Lacertae pressochè equatoriale galattica), tanto più poi era da prevedersi di ammontare eccezionale nella direzione della nova, come avevano indicato le ricerche di Stebbins e Huffer.

Più tardi, le indagini *definitive* eseguite sull'altra nova, la N. Herculis 1934, presentate alla R. Accademia d'Italia nel marzo 1937, avendo dimostrato anche per questa stella la stessa accentuata anomalia di temperatura, pur occupando essa posizione nettamente fuori dell'equatore galattico, (dovendo la necessità di dover ammettere nei suoi riguardi un assorbimento selettivo interstellare assai piccolo), consigliarono gli astronomi di Merate di rivolgere il pensiero loro alla così detta teoria delle atmosfere estese di Kosirev-Chandrasekhar, per vedere se non fosse possibile chiarirla; e di tanto, da renderne effettiva l'utilizzazione ai fini dello studio del problema in esame.

Una completa rielaborazione di detta teoria, nonchè di quella dello Zanstra, (rielaborazione che lo stesso Zanstra, in occasione del Congresso internazionale di Stoccolma del 1938, onorò della sua approvazione e lode), permise ai prof. Cecchini e prof. Gratton di poggiare sulle d'rettive del Kosirev la giustificazione dell'anomalia di temperatura in questione.

E ciò fu fatto da loro con quella onesta e cosciente obiettività scientifica *che è sempre e soltanto degna di lode*, specie quando, *al lume di nuovi fatti*, porta alla revisione di passate direttive. Nel passaggio, cioè, dall'esame *preliminare* a quello *definitivo* della questione, fatti nuovi consigliarono di abbandonare la giustificazione più che legittimamente assunta dapprima, per dare posto ad un'altra che, nel caso preliminare, non era affatto doveroso e tanto meno necessario di invocare, visto che quella da prima legittimamente usata bastava a chiarire il caso in esame.

Sia poi detto qui ben chiaro che la interpretazione del sopracitato divario di temperatura attraverso le proprietà delle atmosfere estese, *non esclude affatto* che in molti casi, come quello della N. Lacertae, l'assorbimento selettivo possa contribuire, anche in modo notevole, alla spiegazione del fenomeno.

Soggiungerò, infine, che tutto quanto precede non è detto oggi per la prima volta. Oltre che in amichevoli conversazioni e corrispondenze private, ricorderò che le precedenti considerazioni erano già state precisate *sino dal 1938* e consacrate poi nel lavoro dei professori Cecchini e Gratton dal titolo «Le stelle nuove», depositato alla R. Accademia d'Italia sulla fine del marzo 1939, lavoro di cui sarà fatta parola più avanti.

d) *Stelle doppie e velocità radiali*. Accenniamo infine solo di sfuggita

che il riflettore Zeiss fu pure utilizzato in misure fotografiche di stelle doppie (con reticolo e filtro) da parte del dott. Krüger, misure che egli ora prosegue con altro strumento, come subito vedremo; e che prove in corso di determinazioni di velocità radiali, previa accurata sistemazione dell'apparecchio termostatico dello spettrografo, danno buon affidamento per lo impiego del telescopio anche a questo scopo.

e) *Il refrattore Merz-Repsold.* Ma in questi ultimi anni la Specola di Merate ha beneficiato di una nuova e assai notevole integrazione. Il refrattore Merz-Repsold, con lente di 49 centimetri di diametro e 7 metri di distanza focale, già montato a Brera nel 1882 ed ottimo ancora sì nella parte meccanica come in quella ottica, fu, nel 1936, trasportato a Merate; ed ivi installato in un moderno padiglione con pavimento di osservazione mobile a comando elettrico; il tutto costruito a Milano, grazie ai mezzi forniti con larga munificenza dalla Società Edison, pel tramite dell'amministratore di essa: il benemerito prof. ing. conte Giacinto Motta, il cui nome va scritto a lettere d'oro nella storia dell'Osservatorio.

Utilizzato in un primo tempo in osservazioni occasionali, dirette soprattutto a saggiare la potenzialità dello strumento nel nuovo clima brianteo, esso, dopo una radicale revisione e migliorie diverse, è stato, ed è tuttora, adibito, con risultati ottimi sia dal punto di vista delle immagini che delle pose necessarie, ad osservazioni fotografiche di stelle doppie, eseguite usando 4 tipi diversi di reticolo davanti all'obiettivo ed antepo-^ondendo alla lastra ortocromatica un filtro giallo K3 (massima sensibilità sui 5500 Å).

A dare un'idea dell'enorme beneficio risentito dalla potenzialità dello strumento col suo trasporto da Brera a Merate, basterà qui dire che, mentre a Milano esso non permetteva, in serate di perfetto sereno, (ed in campo scuro con fili debolmente illuminati), di osservare oltre la 12^a-12^a,5 grandezza stellare, a Merate sono con esso nettamente visibili le stelle di 15^a e comodamente misurabili quelle fra la 14^a e la 14^a,5. Il che dimostra anche quale danno sarebbe stato il mantenere lo strumento a Milano, e quale colpa il trasportarlo ai bordi della città.

f) *Variazioni di latitudine.* Degli altri strumenti dell'Osservatorio ben poco resta da dire. Il cerchio meridiano di Ertel (95 mm di apertura e un metro di distanza focale) prestato alla Specola dall'Istituto della R. Marina di Genova (per sostituire quello nuovo di Bamberg che avrebbe dovuto venire, ma non venne, in conto riparazioni), sebbene notevolmente migliorato nel micrometro registratore e nella montatura dei microscopi, non è stato ancora utilizzato per mancanza di personale. Il piccolo, ma ottimo strumento dei passaggi di Bamberg, invece (55 mm di apertura e 70 cm di foco), è stato a lungo adoperato, oltre che per le correnti determinazioni di tempo, in operazioni astronomico-geodetiche ed anche in sistematiche determinazioni della variazione della latitudine, eseguite dal prof. Cecchini, per lo studio delle anomalie locali.

A proposito di questo lavoro diremo soltanto che esso ha dato piena conferma a quanto lo scrivente aveva precisato sino dal 1912-13 con le sue ricerche fatte a Roma, Collegio romano; alla esistenza cioè ovunque di anomalie locali (probabilmente di carattere rifrazionale), per le quali le latitudini istantanee non riflettono soltanto l'effetto della componente polare, ma altresì quello di altri fatti che qui non vale analizzare; con la conseguenza che i dati del moto del polo forniti dal servizio internazionale delle latitudini, non possono fornire una esatta rappresentazione delle latitudini ovunque osser-

vate, per la doppia ragione che tanto quei dati, quanto le latitudini che con essi si vorrebbero rappresentare, sono tutti, e diversamente, viziati dallo intervento delle anomalie anzidette.

g) *Statistica stellare*. In più dei lavori che si ricollegano ad osservazioni dirette, sono poi da ricordare le vaste indagini compiute dal Cecchini sulla distribuzione delle grandezze assolute delle stelle dei diversi tipi spettrali, attraverso l'analisi statistica del complesso materiale parallattico trigonometrico-dinamico disponibile al momento della ricerca; lavoro che meritò il premio « Cagnola », per il 1940, del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere; ricerche alle quali si ricollega l'altra pubblicazione pure del Cecchini dal titolo: « Catalogo generale di parallassi stellari », relativo a ben 3975 stelle.

Sempre in questo campo di indagini è da ricordare il lavoro sulla distribuzione delle grandezze assolute delle stelle di tipo spettrale K , dovuto al Gratton, e quello analogo sulle stelle G eseguito dal Gratton e dal Krüger, in base alle velocità radiali e ai moti propri; lavori ambedue che, senza riserva alcuna, riceveranno la più incondizionata approvazione anche da illustri astronomi esteri, specializzati in questa non facile branca dell'astronomia moderna, che è la statistica stellare; a coltivare la quale ben poco giovano i dettami dell'arida formulazione analitica dei problemi indagati, se non è accompagnata da una sicura, esatta comprensione di ciò che gli elementi osservativi sottoposti ad indagine (parallassi, moti propri, velocità radiali, grandezze stellari, ecc. ecc.) veramente significano; e da una logica, saggia e consapevole valutazione del valore intrinseco dei numeri che quegli elementi misurano come risultato delle osservazioni. E a proposito degli ora ricordati lavori di Gratton e Krüger sulla distribuzione delle grandezze assolute delle stelle di tipo spettrale K e G , diremo qui che l'importanza di tali ricerche può essere brevemente riassunta come segue: quando si trattino i dati di osservazione con metodi statistici rigorosi, e in particolare modo si cerchi di eliminare l'effetto della selezione statistica dei cataloghi di parallasse, la lacuna osservata nel diagramma di Russell tra il ramo delle giganti e quello delle nane scompare, tanto per le stelle K quanto per le stelle G .

Il che, evidentemente, non significa affatto che i lavori di cui parliamo tendano a dimostrare una qualsiasi tesi ipotetica sulla esistenza o sulla inesistenza di detta lacuna. Essi non prendono le mosse da nessun presupposto o preconceito; di essi deve solo dirsi che, condotti con quella sicurezza che posseggono soltanto coloro i quali hanno saputo sviscerare a fondo l'essenza di questi problemi, giungono ad un risultato il quale è semplicemente il frutto di una brillante, sagace ed inoppugnabile analisi critica dei dati disponibili.

Ma poichè questa branca dell'astronomia moderna è diretta allo studio di questioni le quali, pur non essendo affatto peregrine e tanto meno trascendentali, rivestono però tutte la caratteristica di particolare delicatezza, e possono quindi far cadere in grossi errori od equivoci coloro i quali, ancora impreparati ed inesperti, non hanno la necessaria familiarità con lo spirito delle questioni stesse; così diremo anche, a proposito di un punto assai importante del lavoro sulle stelle G , che non può più essere frapposto ulteriore indugio alla dichiarazione pubblica ed esplicita della verità; ed in modo sì chiaro e perentorio da renderne impossibili eventuali nuovi tentativi di deformazione.

Lo faremo con poche parole dilucidatrici.

Intendiamo dire della soluzione che Gratton e Krüger hanno dato alla equazione integrale (11) che appare a pagina 347 del loro lavoro, equazione fondamentale ai fini della ricerca di cui parliamo.

Taluno ha ritenuto, infatti, in proposito, che quell'equazione sia stata risolta dagli autori *supponendo che la funzione $F(M)$ (distribuzione delle grandezze assolute) sia una funzione normale gaussiana*; cioè, che essi abbiano implicitamente supposto a priori che le stelle G siano tutte della stessa famiglia, escludendo così, fin da quel momento, la duplice divisione in giganti e nane. Donde, perfino, il consiglio di dare una nuova soluzione della (11) nella ipotesi che $F(M)$ sia funzione dimorfica, o più semplicemente, di tipo A di Charlier, allo scopo di vedere se realmente la funzione coniugata od associata risulti trascurabile rispetto alla principale, onde concluderne rigorosamente che le stelle G non sono divise in due gruppi distinti.

Orbene: chi così ragiona, dimostra per lo meno una cosa; e cioè, di non aver capito nulla della soluzione che gli astronomi di Merate hanno dato nel loro lavoro. Essi, infatti, *non hanno per nulla risolta la equazione integrale (11) nella ipotesi che la $F(M)$ sia una funzione normale gaussiana*.

Per convincersene dovrebbe bastare anche un semplice sguardo alla figura 14 della Memoria; tuttavia chiariremo nei più brevi termini possibili, come segue.

Il metodo analitico adottato da Gratton e Krüger (del tutto analogo ad altri, adoperati in simili problemi) consiste nello stabilire una certa equazione integrale (nel caso nostro appunto l'equazione (11), che collega la distribuzione dei moti propri nella direzione delle componenti υ e τ , con la distribuzione delle velocità tangenziali (nelle stesse direzioni) e la distribuzione delle grandezze assolute $F(M)$ fra le stelle di una certa grandezza apparente. Poichè la prima è nota, e la seconda si può ricavare dalle velocità radiali, la terza, cioè la $F(M)$, si ricaverà evidentemente con la risoluzione della equazione integrale stessa.

E questo hanno fatto Gratton e Krüger, *ma senza fissare a priori alcuna ipotesi circa la forma della funzione incognita $F(M)$* .

Basta leggere, con la dovuta attenzione, ciò che sta scritto alla stessa pagina 347 del loro lavoro.

« La soluzione della (11) deve essere fatta *per via numerica*, scindendo l'integrale nella somma di un certo numero di termini finiti:

(*segue la formula (13) relativa a tale spezzamento*).

« Le (13) costituiscono un sistema di equazioni lineari nelle incognite $F(M_i)$, (cioè i valori della funzione $F(M)$ per successivi valori discreti M_i della grandezza assoluta M)... Le equazioni (13) non possono essere risolte col metodo dei minimi quadrati, perchè tale metodo sarebbe in questo caso eccessivamente laborioso. Metodi di approssimazioni successive del tipo di quello proposto dallo Schlesinger non possono dare buoni risultati, perchè la convergenza è troppo lenta, essendo positivi tutti i coefficienti delle incognite. Per conseguenza noi abbiamo risolto le (13) per tentativi, *partendo da una soluzione approssimata, per la quale abbiamo assunto una funzione di tipo gaussiano* ».

Se gli autori avessero voluto risolvere la loro equazione assumendo come soluzione *finale* una funzione gaussiana, che bisogno c'era di scindere l'integrale nella somma di tanti termini finiti e di fare tutta la successiva discussione sul metodo dei minimi quadrati, ecc. ecc.?

Occorre badare bene di non confondere la soluzione approssimata con

la finale; e, più ancora, occorre non cadere nell'assurdità di critica per la quale, mentre si trova non rigoroso partire da una soluzione, per così dire di *prima approssimazione*, e si suggerisce di partire senz'altro e subito da una di *seconda approssimazione* (cosa possibile, ma inutile), si sarebbe trovato naturale fermarsi a quella seconda quale soluzione finale; senza nemmeno accorgersi che Gratton e Krüger hanno spinto il loro calcolo ad una terza, ad una quarta, ad una quinta approssimazione!

Ma non è tutto qui; vi è anzi un'altra considerazione da fare, questa non solo di carattere procedurale e concettuale-analitico, ma ancor più fondamentale dal punto di vista concettuale-cosmico.

Quando, in problemi come questi, si parla di due gruppi distinti di stelle G , occorre badare a non fare una grave confusione, che in verità difficilmente può essere evitata da coloro i quali credono di poter senz'altro trattare argomenti come questi, camminando ciecamente sulla falsa riga di taluni autori.

E' infatti ben manifesto (perchè nella stessa essenza del problema di cui andiamo parlando), che *nessuna* conclusione può essere ricavata circa la esistenza di gruppi distinti di giganti e nane in base alla curva di distribuzione delle luminosità, finchè ci si limita a considerare *la distribuzione delle grandezze assolute fra le stelle di una certa grandezza $F(M)$* . Deduzioni di questo genere non possono essere fatte se non assumendo come base *la distribuzione delle grandezze assolute per unità di volume*, che Gratton e Krüger hanno indicato nel loro lavoro con $\Phi(M)$; questa si ricava, sì, dalla $F(M)$, *ma ne differisce profondamente*. Tanto è vero che la $F(M)$ degli autori mostra ben *tre* massimi (altro che curva gaussiana!), che gli inesperti di cui parliamo potrebbero essere tratti a considerare, *erroneamente*, come indizio della divisione delle stelle G in tre gruppi distinti, supergiganti, giganti e nane; laddove la (M) mostra un andamento assai più uniforme, come appare chiaramente dalla figura 16 del lavoro qui in discussione ed in particolare non mostra nessun minimo di frequenza fra le giganti e le nane.

E speriamo, così, di non dover mai più da oggi ritornare sull'argomento.

h) *Schedari per ricerche statistiche*. Tenuto conto dell'accumularsi sempre più accentuato dei dati di osservazione relativi a parallassi, moti propri, velocità radiali, ecc., che man mano appaiono nelle pubblicazioni dei diversi Osservatori e nei periodici astronomici, anche all'Osservatorio di Merate si è creduto opportuno di procedere alla compilazione di schedari contenenti tutti i dati relativi alle parallassi trigonometriche e alle velocità radiali delle singole stelle, schedari che vengono tenuti continuamente aggiornati e circa i quali riteniamo non sia questo il luogo di dare più precise giustificazioni per quanto concerne la limitazione degli elementi cui essi sono riferiti. Sol tanto sarà bene dire che i dati man mano elencati sono sempre accuratamente discussi e ridotti ad un sistema uniforme onde poter servire di base a future ricerche di carattere statistico.

i) *Teoria delle stelle Novae*. Chi scrive, vivamente impressionato del grande interesse che denunciavano talune questioni relative alle stelle «*Novae*», man mano precisate dalle indagini in corso a Merate sulla N Herculis 934 e sulla N Lacertae 1936, ed ancor più dal fatto che non poche di tali questioni domandavano evidentemente una rielaborazione radicale, aveva, nel marzo 1937, proposto alla R. Accademia dei Lincei (e l'Accademia aveva approvato) che il tema per il primo concorso al «*Premio Susca*» di recente fondazione (lire 10.000), fosse relativo alle «*Stelle Novae*». Ed aveva quindi

consigliato agli astronomi Cecchini e Gratton di dar mano ad un lavoro completo in argomento; lavoro che, in base a tutte le osservazioni sino qui fatte su tali stelle ed alle diverse teorie in proposito emesse, od anche solo abbozzate, mirasse allo aggiornamento globale del problema, sia dal punto di vista sperimentale che da quello teorico.

Come gli egregi Colleghi abbiano corrisposto allo invito, lo dimostra il fatto che l'imponente contributo da essi dato con una vasta, completa ed in molti punti originale monografia sull'argomento (*monografia che costò due anni di lavoro, 1937-38, 1938-39*, e fra non molto sarà resa di pubblica ragione), ebbe recentemente dalla Reale Accademia d'Italia il « Premio Susca » sopra accennato.

1) *Ricerche sulle Pleiadi*. Benchè non trovi posto tra le pubblicazioni ufficiali della Specola, debbo poi ricordare l'ampio lavoro spettrofotometrico compiuto dal prof. Gratton su lastre prese a Stoccolma di stelle della regione delle Pleiadi, poichè le riduzioni e i calcoli per questo lavoro sono stati quasi interamente eseguiti presso la Specola di Merate. L'accurata discussione ed elaborazione statistica delle osservazioni hanno permesso all'autore di ricavare notevoli risultati sull'assorbimento interstellare e la densità spaziale nella regione delle Pleiadi, tanto che ora questa regione è, forse, in tutto il cielo, quella da questo punto di vista meglio conosciuta; ciò soprattutto in base agli importanti dati di moti propri fotografici (inediti) ricavati all'Osservatorio di Leida, di cui l'Autore potè usufruire per il cortese interessamento di quegli astronomi. Ma, fra tutti, il risultato che presenta il maggior interesse per i futuri sviluppi delle teorie astrofisiche, è la precisazione (fatta per la prima volta) di una differenza nella costituzione fisica tra le stelle che compongono l'ammasso delle Pleiadi e le normali stelle del sistema galattico. L'autore interpreta questa differenza come dovuta ad un contenuto anomalo di idrogeno da parte delle stelle delle Pleiadi; ma, data l'importanza grandissima della questione, egli prudentemente qualifica il suo come *tentativo* di spiegazione.

Reso omaggio alla saggezza così da lui dimostrata, noi, che commentiamo questo lavoro a qualche anno dalla stesura di esso, non dobbiamo però tacere qui che tutti gli sviluppi recenti della teoria sulla costituzione interna delle stelle fanno ritenere, con sempre maggiore probabilità, che questo *tentativo* sia proprio *la vera spiegazione* del fatto.

Siamo così di fronte alla prima prova diretta dell'ipotesi di Strömgren-Kuiper, che la diversità del contenuto di idrogeno sia la causa fondamentale delle diverse proprietà degli ammassi galattici.

Nessuna meraviglia che anche questo lavoro abbia riscosso incondizionata lode; e che, anzi, il direttore dell'Osservatorio astronomico di Stoccolma lo abbia voluto per gli Annali del suo Istituto.

m) *Problemi di equilibrio radiativo*. E' questo il titolo di una ricerca puramente teorica, si capisce, del Gratton; ma non per questo meno importante.

I lavori teorici di Kosirev-Chandrasekhar sulle atmosfere estese, e specialmente la impossibilità di riconoscere a priori se l'approssimazione usata da questi due Autori (valida certamente nel caso di atmosfere comuni) potesse essere legittimamente applicata anche al caso in cui la curvatura degli strati atmosferici non fosse trascurabile, hanno spinto il Gratton a riesaminare questo problema usando un altro metodo che consentisse, occorrendo, di aumentare il grado di approssimazione della soluzione.

E con tale metodo egli ha potuto dimostrare che la prima approssimazione di esso coincide con quella di Kosirev-Chandrasekhar, che è quindi legittimamente applicabile anche a questi casi; ed altri risultati ha raggiunto questa ricerca che non è qui il caso di precisare, chè di più ci preme dire come sia stato appunto in base ad essa che i professori Cecchini e Gratton, ritornando a proposito della N. Hercules sulla differenza tra temperatura fotoelettrica e temperatura di colore, hanno potuto con sicurezza applicare alle « Novae » la teoria delle atmosfere estese.

Di questo lavoro del Gratton deve dunque dirsi questo: che esso dimostra in lui una sicura conoscenza di tutte le moderne teorie sul non facile tema delle atmosfere stellari, ed anche la capacità di dare contributi suoi personali al compimento, per esse, di quei progressi che sono oggi possibili ed insieme tanto desiderati.

n) *Il progetto del nuovo Osservatorio di Roma.* In fine ci piace ricordare che è presso la Specola di Brera-Merate che, in pieno accordo sempre con la ditta Zeiss, furono fatti gli studi per la preparazione del progetto completo (dal punto di vista edilizio, cioè, e da quello delle caratteristiche tecniche fondamentali dei principali strumenti), del nuovo grande Osservatorio astronomico nazionale, che il Duce ha deciso di erigere nei Castelli Romani, onde ospitare la superba suppellettile strumentale regalatagli dal Führer in occasione della sua visita a Roma nel maggio 1938.

Siano qui rese vive grazie a tutti quei Colleghi che non solo, in due memorande sedute del Comitato nazionale astronomico, vollero corroborare della loro incondizionata approvazione le direttive scientifiche poste alla base del programma tecnico per la istituzione del nuovo Osservatorio, ma poi ci furono larghi di prezioso consiglio tanto in occasione dei molti sopralluoghi fatti nei dintorni di Roma per la scelta della località, quanto nella conclusione di detto progetto, quanto, infine, nel corso della graduale attuazione di esso, oggi già a buon punto sui mirabili colli fra M. Porzio Catone e Frascati; particolarmente adatti ad accogliere un Osservatorio astronomico moderno, per la eccezionale chiarezza atmosferica che vi domina e per l'assenza di nebbie ed umidità, come ben sanno coloro i quali, rifuggendo dai precipitati giudizi e, peggio ancora, dalle stolte invenzioni, hanno bene studiato e quindi bene conoscono le caratteristiche meteorologiche e climatiche delle diverse regioni che attorniano Roma.

o) *Varie.* Detto particolarmente dei principali lavori eseguiti coi diversi strumenti della Specola e di quelli teorici o di calcolo, riteniamo superfluo parlare con dettaglio di altri, relativi alla determinazione delle coordinate geografiche dell'Osservatorio, a studi strumentali (riflettore e spettrografo Zeiss, misuratore di lastre Mioni, errori periodici di un micrometro), a calcoli di orbita (doppia spettroscopica λ Andromedae, pianetini 703 Noemi, 940 (1920 HT), 1933 BA, 1933 QM), alla fotometria fotografica di eclissi lunari, alle ricerche teoriche su vari problemi di astronomia classica, di astrofisica e di astronomia statistica, ecc.

Le condizioni climatiche di Merate e l'attuale dotazione strumentale dell'Osservatorio sarebbero certo atte a dar lavoro ad un numero di astronomi ben maggiore di quello che oggi esso ospita; ma ognuno dei colleghi di S. Rocco dedica con entusiasmo alla Specola la valorosa opera propria o in lavori personali, oppure anche in lavori di collaborazione; di una cosa soprat-

tutto preoccupati, e cioè: di attuare la maggiore possibile utilizzazione dei mezzi tecnici disponibili.

È poco importa che la diligente ed instancabile attività di ciascuno di essi, e perfino lunghe notti di personale lavoro osservativo trovino talora documentazione (sia pure provvisoria, come sempre avviene quando urgono altre ricerche), in una semplice, ma inoppugnabile ed insospettabile, dichiarazione superiore od in un semplice cenno bibliografico.

Così, ad esempio, nel sessennio che va dal 1934 al 1940, mentre collaborarono tutti ai programmi di osservazione in corso all'Osservatorio (programmi che avranno compimento a tempo debito e che ad ogni modo il direttore non affida mai se non a mani sicure, e cioè ben capaci non solo di compierne la parte osservativa, ma pur quella risolutiva di calcolo, discussione e pubblicazione), furono tutti di validissimo aiuto al direttore durante il trasporto e la sistemazione a Merate del refrattore Merz-Repsold nel suo nuovo padiglione; non solo, ma poi attesero a ricerche personali diverse che abbiamo solo in parte illustrate e compirono quel ciclo poderoso di osservazioni spettrofotografiche, di calcoli e di ricerche teorico-numeriche sulle stelle « novae », che, dopo lungo e tenace lavoro, si concluse nella vasta monografia premiata dalla Reale Accademia d'Italia e di cui già dicemmo al comma *i*).

Insomma ciò che conta è soltanto la serietà della loro preparazione scientifica, la profonda padronanza non solo pratica, ma anche teorica, che essi hanno di tutta la suppellettile strumentale dell'Osservatorio e la conseguente piena capacità alla concretazione sicura di importanti e completi programmi di ricerche; ciò che li sorregge e li anima è non solo una dedizione assoluta ai propri obblighi scientifici ma anche la ben meritata stima che godono nel mondo astronomico, ed il proposito di non venire mai meno, per nessuna ragione, ai doveri che sono loro imposti dalle nobili tradizioni della Specola di cui Merate è la succursale.

Merate, 18 ottobre 1940-XVIII.

INDICE

La R. Specola di Merate e le sue ricerche	Pag.	1
1. - Sua genesi	»	1
2. - Le ricerche	»	3
<i>a)</i> Parallassi spettroscopiche	»	3
<i>b)</i> Parallassi trigonometriche	»	4
<i>c)</i> Stelle « novae »	»	4
<i>d)</i> Stelle doppie e velocità radiali	»	5
<i>e)</i> Il refrattore Merz-Repsold	»	6
<i>f)</i> Variazioni di latitudine	»	6
<i>g)</i> Statistica stellare	»	7
<i>h)</i> Schedari per ricerche statistiche	»	9
<i>i)</i> Teoria delle stelle Novae	»	9
<i>l)</i> Ricerche sulle Pleiadi	»	10
<i>m)</i> Problemi di equilibrio radiativo	»	10
<i>n)</i> Il progetto del nuovo Osservatorio di Roma	»	11
<i>o)</i> Varie	»	11

ERRATA - CORRIGE

A pag. 9 linea 28 dall'alto

in luogo di (M) leggi $\Phi(M)$

TAVOLE



La villa per uffici, biblioteca e alloggi vista da Sud-Ovest



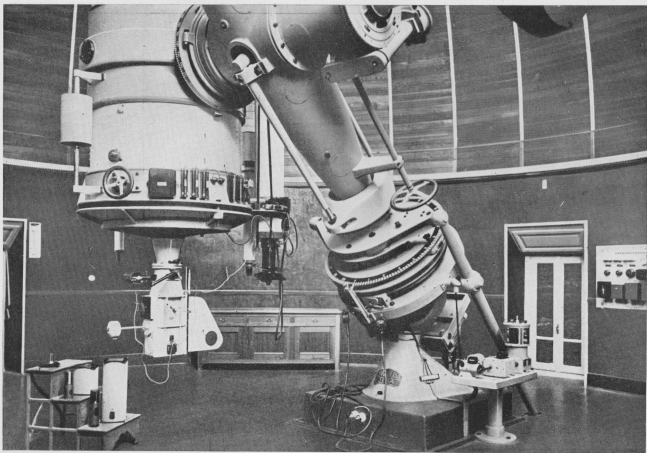
La villa per uffici, biblioteca ed alloggi vista da Sud-Est



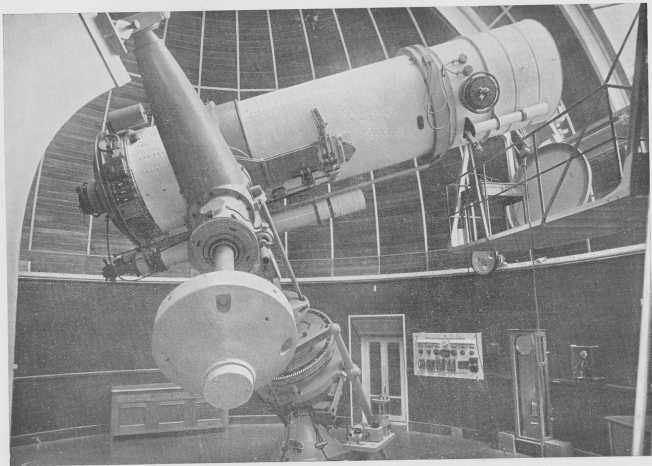
Il Padiglione del Riflettore «Zeiss»



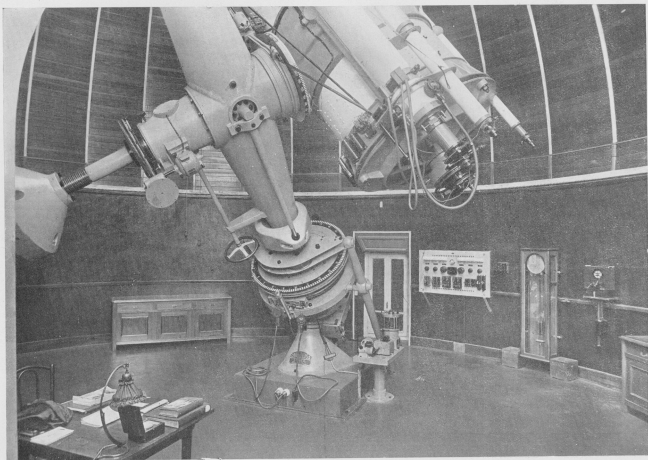
Il Riflettore « Zeiss »



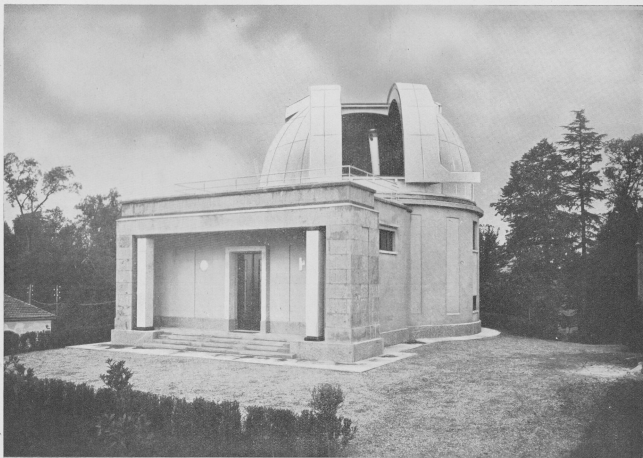
Il Riflettore « Zeiss » con attaccato lo spettrografo



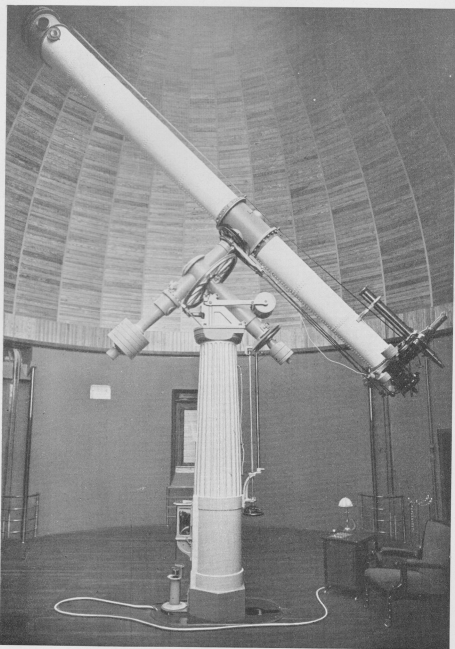
Il Riflettore « Zeiss » attrezzato per fotografie



Il Riflettore « Zeiss » attrezzato per fotografie

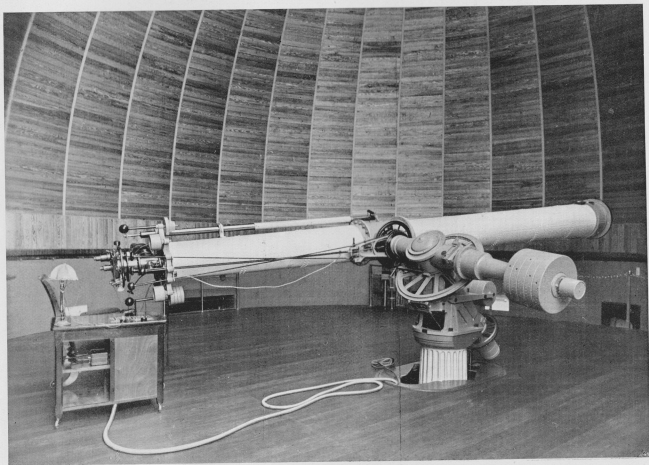


Il Rifrattore « Merz - Repsold »



Il Rifrattore « Merz - Repsold »

col pavimento della cupola al punto più basso. Vicino alla sedia d'osservazione sta il tavolo con i diversi comandi elettrici a distanza e precisamente: apertura e chiusura della cupola e rotazione di essa; movimento in quota del pavimento mobile; diverse prese di luce e di energia elettrica



Il Rifrattore " Merz - Repsold " col pavimento della cupola alla quota più alta

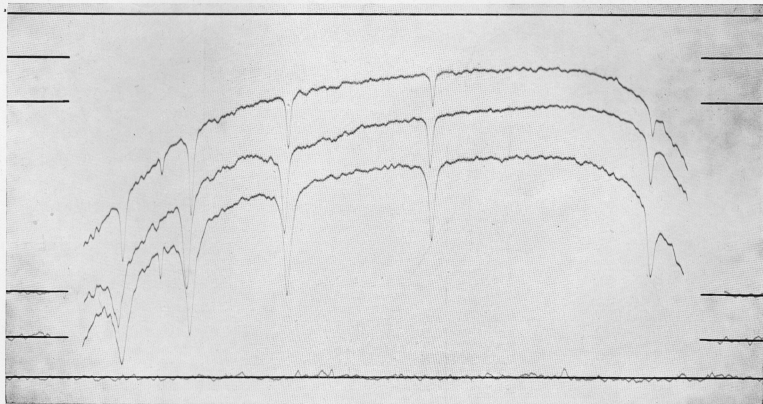


Lo strumento dei passaggi di « Bamberg »

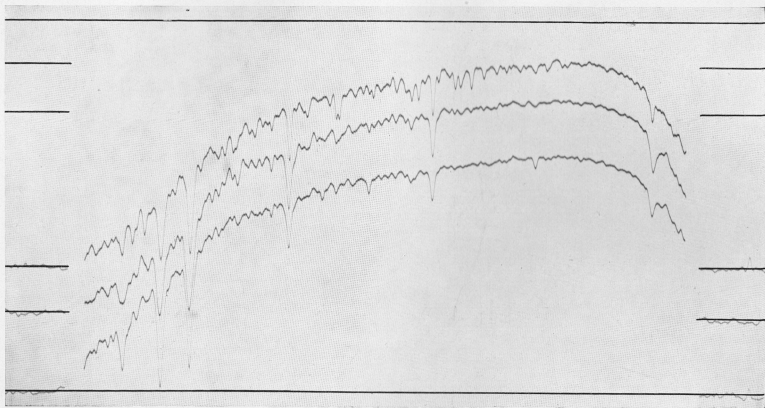
REGISTRAZIONI MICROFOTOMETRICHE

di stelle dello stesso tipo spettrale e di differente grandezza assoluta

(In ambedue i diagrammi i tratti inferiori e superiori corrispondono, per i successivi spettri, al fondo delle lastre e all'oscurità completa, rispettivamente).



TIPO A0. - Il criterio di grandezza assoluta è dato dalle intensità totali delle righe dell'idrogeno, che crescono col diminuire dello splendore assoluto delle stelle. Dall'alto in basso: γ Leonis, $M \sim -3$ (super gigante); γ Lyrae, $M \sim -0.5$; α Geminorum (sg.), $M = +1.4$.



TIPO F5. - Il criterio di grandezza assoluta è dato dalla diminuzione, con lo splendore assoluto delle stelle, delle intensità delle righe dovute agli atomi ionizzati, rispetto alle intensità delle righe dovute agli atomi neutri. Dall'alto verso il basso: ϵ Aurigae, $M \sim -3$ (supergigante); ν Persei $M \sim 0$; α Canis minoris, $M = +3,0$.

1934 dicembre 17,7

dicembre 20,7

dicembre 21,7

dicembre 22,7

dicembre 24,7

dicembre 25,2

dicembre 30,7

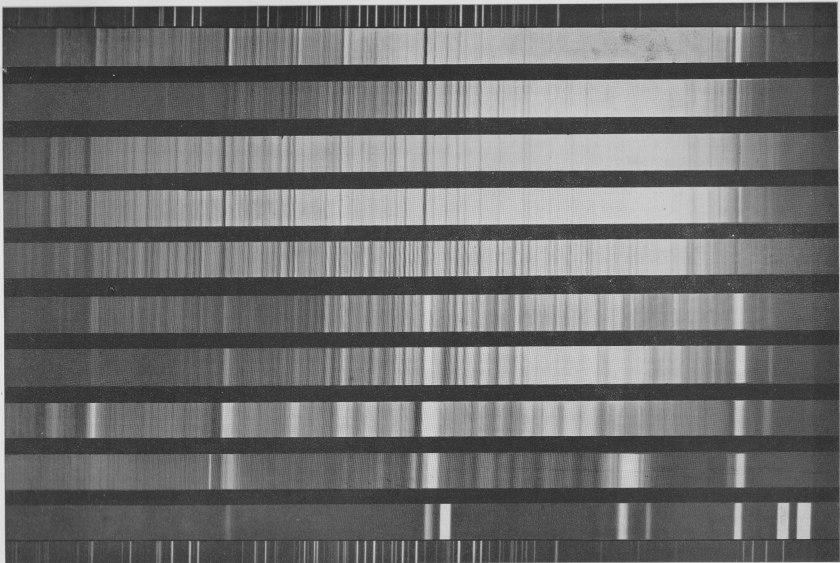
1935 febbraio 18,2

marzo 21,1

dicembre 7

SPETTRI DELLA N HERCULIS 1934, OTTENUTI AL R. OSSERVATORIO DI MERATE

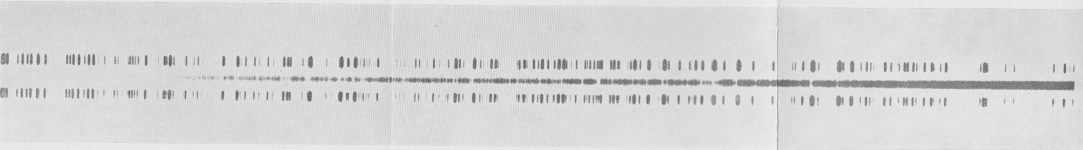
(spettri allargati artificialmente: dispersione degli spettri originali 60 Å/mm ad H_{γ})



ESEMPI DI SPETTRI PER LA DETERMINAZIONE DI VELOCITÀ RADIALE
(Regione spettrale da 3900 a 4600 Å: dispersione originale degli spettrogrammi 31 Å/mm ad H_γ)



γ Cygni, F8p



γ Cephei, K0