

# L'Astronomia per DILETTANTI



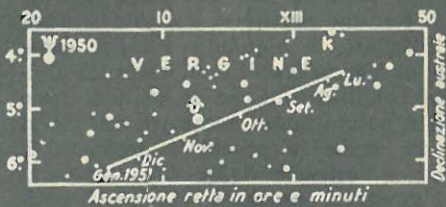
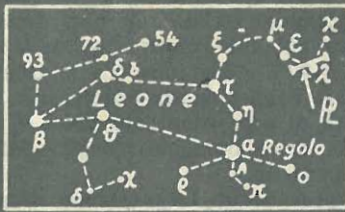
**S**e Urano rappresenta la vittoria dell'osservazione dilettantesca, Nettuno e Plutone rappresentano la rivincita dell'alta scienza matematica. Poco dopo che Alessandro Bouvard, calcolatore al «*Bureau des Longitudes*» ebbe compilato le tavole del moto del nuovo pianeta Urano così come era già stato fatto per gli altri pianeti, ci si avvide che fra i calcoli e la realtà c'era uno scarto crescente col tempo. L'ipotesi, affacciata dallo stesso Bouvard, che le irregolarità fossero dovute all'azione di un ignoto pianeta, prese presto consistenza e indusse gli astronomi a farne la ricerca non tanto col cannocchiale — data la prevedibile debolezza di splendore del nuovo astro e l'inermità di una esplorazione a casaccio — quanto col calcolo che, in base alle anomalie nel moto di Urano, avrebbe avuto, a rigore, elementi sufficienti per stabilirne i dati e in particolare la posizione. Occorreva però un matematico di grande talento per affrontare un compito che è già arduo quando si tratta di calcolare le perturbazioni fra corpi celesti conosciuti. Arago, presidente dell'Ufficio delle Longitudini, trovò l'uomo adatto nel suo assistente Urbano Le Verrier che, sebbene appena trentaquattrenne, era già noto per studi di meccanica celeste. E Le Verrier ci si mise tanto d'impegno che in me-

no di un anno giunse alla soluzione, ma invece di verificarla egli stesso, preferì comunicarla al Galle, direttore dell'Osservatorio di Berlino, perchè questo possedeva una dettagliata carta della regione del cielo ove il supposto pianeta avrebbe dovuto trovarsi. In base a queste informazioni, il Galle il 23 settembre 1846 diresse il cannocchiale nel punto indicato e, senza alcuna fatica, rintracciò l'astro previsto constatandone ben presto lo spostamento e quindi la natura planetaria esattamente rispondente ai calcoli di Le Verrier! Lo scarto di meno di  $1^\circ$  fra la posizione calcolata e quella effettiva dipendeva dal fatto che Le Verrier per stabilire la distanza del pianeta dal sole si era basato sulla empirica legge di Bode (v. questa rubrica, luglio), mentre la distanza effettiva risultò lievemente inferiore. La matematica non è un'opinione, ma tuttavia quella scoperta fatta « sulla punta della penna », come disse Arago, sollevò un coro di ammirazione per il giovane scienziato. E l'ammirazione si tramutò in meraviglia quando si seppe che uno studente di Cambridge, J. Couch Adams, era giunto alla stessa conclusione per via affatto indipendente, e solo per la pedanteria dell'astronomo reale Airy, che aveva voluto una revisione dei calcoli, non era stato il primo per pochi



NOVEMBRE

(1° Novembre ore 21, 15 Novembre ore 20)



A sinistra: Il moto di Plutone nel 1980 è indicato dal trattino fra Epsilon e Lambda della costellazione del Leone. A destra: Moto apparente di Nettuno durante il 1950.

giorni di differenza! Lo strano è che Le Verrier non si preoccupò mai di andare a studiare nel cielo il suo pianeta: quando successe ad Arago nell'ufficio direttoriale, preferì trascorrere il tempo fra i calcoli a tavolino che non fra le stelle al cannocchiale!

Il nuovo pianeta fu chiamato Nettuno ed ebbe per segno il tridente del dio del mare  $\Upsilon$ . Di questo remoto mondo, che dista dal sole 4 miliardi e mezzo di chilometri e ha un anno pari a oltre 164 dei nostri, ben poco si sa direttamente, ma dai dati calcolati e da quelli appurati con mezzi spettroscopici, pare che sia molto simile a Urano: è un po' più grande di questo, ha rotazione retrograda, bassa densità e una temperatura stimata a  $-210^\circ$  sicché lassù l'ossigeno e l'azoto congelerebbero. Fino all'anno scorso si conosceva un sol satellite retrogrado, Tritone, ma un altro, battezzato Nereide, è stato scoperto nel maggio 1949 dal Kuiper.

Nettuno appare come una stellina di ottava grandezza, invisibile a occhio nudo; al telescopio mostra un dischetto che sottende appena  $2''$  d'arco. Chi vorrà togliersi la magra soddisfazione di farne personale conoscenza, anche con un modesto strumento, potrà cercarlo presso la stella *theta* della Vergine; a metà novembre 1950 sorgerà verso le 4 del mattino e in seguito anticiperà progressivamente la levata.

Accessibile soltanto ai grandi telescopi è l'ultimo pianeta noto del sistema solare, Plutone, il cui splendore tocca appena la quindicesima grandezza: a tale tenuità luminosa contribuisce non solo la distanza dal sole di circa 6 miliardi di chilometri, ma anche lo scarsissimo potere riflettente della superficie o « albedo » e la piccolezza delle dimensioni che, con un brusco salto rispetto ai precedenti pianeti giganti, torna a essere dell'ordine dei piccoli pianeti compresi fra Mercurio e Marte; a questi, Plu-

tone si accosta pure per la notevole densità, stimata prossima a quella della Terra e quindi per la massa ragguardevole in proporzione al volume. Anche la sua scoperta è dovuta al calcolo e la battuta si iniziò una quarantina di anni fa come conseguenza delle perturbazioni notate nel movimento di Nettuno. Stavolta però la ricerca fu più difficile di quella di Nettuno, sia perchè la maggiore distanza e lentezza del pianeta perturbato, e quindi del suo supposto perturbatore, rendeva più incerti i dati, sia perchè ben più ardua appariva la verifica nel firmamento. Fra gli astronomi che si accinsero all'impresa, il più fervente fu Percival Lowell, direttore dell'Osservatorio di Flagstaff nell'Arizona, noto soprattutto per l'entusiasmo col quale aveva accolto le osservazioni di Schiaparelli sui canali di Marte, e le aveva confermate e interpretate con fallace ottimismo come frutto della sapienza ingegneristica degli assetati marziani! Lowell, nel 1915, seguendo il metodo di Le Verrier preconizzò alcuni dati del nuovo pianeta e quando l'anno seguente sentì prossima la morte, affidò agli astronomi del suo osservatorio il compito di completare la ricerca. Fu così che il 23 gennaio 1930 Clyde Tombaugh, astronomo di Flagstaff, scoprì fotograficamente il pianeta cercato, in uno dei punti teoricamente previsti (purtroppo la soluzione del problema non dava un'unica posizione come per Nettuno, ma ne dava due diametralmente opposte e ciò costituiva un'altra difficoltà di controllo) e cioè presso la stella *delta* del Gemelli. Da questo punto il remoto e lentissimo pianeta — al quale fu imposto il nome di Plutone, con la sigla  $\text{♇}$ , iniziali di P. Lowell — si è in venti anni ben poco spostato, perchè attualmente si trova fra le stelle *epsilon* e *lambda* del Leone. Plutone infatti impiega la bellezza di 250 anni per compiere il suo giro intorno al sole,

al quale tuttavia può accostarsi un po' più di Nettuno perchè la sua orbita, anziché circolare, è alquanto ellittica come quelle di Mercurio e di certi asteroidi. Delle sue condizioni fisiche si sa quel poco che si è potuto finora accertare con mezzi indiretti, come la probabile presenza di metano e l'estremo rigore della temperatura, giudicata prossima allo zero assoluto (—273°).

E' veramente Plutone l'ultimo pianeta del sistema solare? Per quanto appaia arischiato estendere l'influenza gravitazionale del sole al di là di certi limiti e per quanto sia prematuro parlare di perturbazioni di Plutone imputabili ad altri pianeti, la cosa non può essere esclusa a priori e c'è anche chi afferma che i pianeti transplutoniani sono almeno due e di ragguardevoli proporzioni, tuttavia invisibili coi nostri attuali strumenti. Può darsi che lo stesso sospetto che fin dal 1877 aveva indotto Flammarion nelle sue «*Terre del Cielo*» a porre un pianeta transnettuniano a distanza 48 dal sole (distanza terra-sole = 1; Plutone infatti dista 40) e cioè la posizione dell'estremità orbitale di certe comete periodiche, possa invocarsi anche per altri pianeti perchè ci sono comete che spingono il loro afelio a distanze 55 e oltre. Ma... chi vivrà vedrà!

### Nuovi miracoli del vetro

(Continua da pag. 16)

infrarossi. Questi ultimi sono i raggi calorifici che vengono assorbiti dal citato tipo di vetro che si ottiene aggiungendo agli ingredienti classici una determinata quantità di ossido d'alluminio, del fosforo, e piccole quantità di ferro.

Il «vetro antiriflettente» e gli «specchi trasparenti» possono, inoltre, essere citati fra i più recenti prodotti dell'antica arte vetraria; questi nuovi tipi di vetro vengono preparati applicando alle superfici uno strato di un composto chimico speciale, con procedimenti termologici caratteristici che formeranno oggetto di un apposito articolo della nostra Rivista.

Si tratta di strati di materiale aventi uno spessore, secondo quanto affermano i tecnici, dell'ordine di grandezza della molecola.

Le parti ottiche di vetro ordinario di ottima trasparenza, o di vetro d'ottica, trasmettono solo circa il 92% della luce che le colpisce; il rimanente viene perduto attraverso le riflessioni sulle varie superfici.

Le parti ottiche trattate, invece, quelle cioè ricoperte dallo straterello di materiale di cui abbiamo accennato, lasciano passare il 97% della luce che le colpisce: si ha così, negli obbiettivi fotografici, la possibilità di esposizioni più brevi e, nei binocoli, delle immagini meglio definite e più luminose.

Si prevede un largo campo di applicazioni, per i vetri così trattati, nelle vetrine dei negozi e dovunque sia necessario che gli oggetti esposti debbano esser visti con estrema chiarezza.

Le opere d'arte della pittura e del disegno, inquadrate in cornici munite di vetri trattati, appaiono molto più luminose e possono essere anche meglio illuminate.

Del vetro temperato, miracolo dei nostri tempi, abbiamo già parlato in un precedente articolo da questa Rivista; la sua resistenza è almeno cinque volte superiore a quella del vetro ordinario ed è circa la metà di quella relativa all'acciaio.

Questo vetro può subire, senza rompersi, pressioni e torsioni, e non va in frantumi se su di esso viene versato del piombo fuso. In occasione di una prova davvero originale, una lastra di vetro temperato appoggiata su due sgabelli resistette al peso di un elefante adulto...

Le case di vetro non sono più un soggetto di fiabe, dal giorno in cui divennero d'uso comune i mattoni di vetro, nè è più sogno il vestito di vetro da quando si è riusciti ad ottenere fili di questo materiale, più sottili di un capello umano.

L'ultimo miracolo, tuttavia, è il vetro «fotosensibile» che appare all'aspetto come un vetro ordinario ma, se viene sottoposto ad un processo fotografico, esso riproduce perfettamente *nel suo interno*, l'immagine fotografica. Il vetro è «fotosensibile» perchè contiene milioni di minuscole particelle sensibili alla luce che agiscono come quelle che costituiscono la superficie di una carta sensibile.

Se una lastra di vetro viene disposta al disotto di un negativo ed il tutto viene esposto alla luce ultravioletta, le minuscole particelle contenute nel vetro stesso cambiano colore e riproducono una stampa perfetta delle immagini.

L'immagine viene quindi fissata riscaldando il vetro in una stufa.

Vetro, prodotto dell'ingegno umano di tutti i tempi, una volta orgoglio di artigiani e di artisti, ora di scienziati e di studiosi; è facile prevedere che le sue varietà, nel prossimo futuro, da mille raggiungeranno e supereranno le diecimila.