



Mai come in questi ultimi anni gli occhi e la mente nostri sono stati tanto spesso rivolti verso il cielo.

Le straordinarie imprese spaziali, compiute dall'uomo, hanno acceso entusiasmo e sollevato curiosità in tutti noi, non solo per le conquiste dell'astronautica, ma anche per la meccanica celeste.

E quante volte, col naso rivolto all'insù, abbiamo avvertito una punta di invidia per i pochi privilegiati che sanno tutto del cielo e che sono tecnicamente attrezzati per avvicinarsi alle cose e ai mondi più lontani, per vagare fisicamente tra gli spazi infiniti del firmamento!

Ma per amare lo studio degli astri, della loro forma e grandezza, delle leggi che ne regolano i moti, non occorre essere astronomi; un manuale di rapida e facile consultazione e un cannocchiale, bastano per trascorrere utilmente, divertendosi, alcune ore nelle notti calde d'estate osservando il cielo.

L'uso del cannocchiale, tuttavia, non è limitato all'osservazione della volta celeste; il cannocchiale è uno strumento ricreativo specialmente durante le ore del giorno, in campagna, in montagna e al mare, perchè esso trasforma una finestra della nostra casa in un divertente osservatorio sugli uomini, sulle cose, sul panorama.

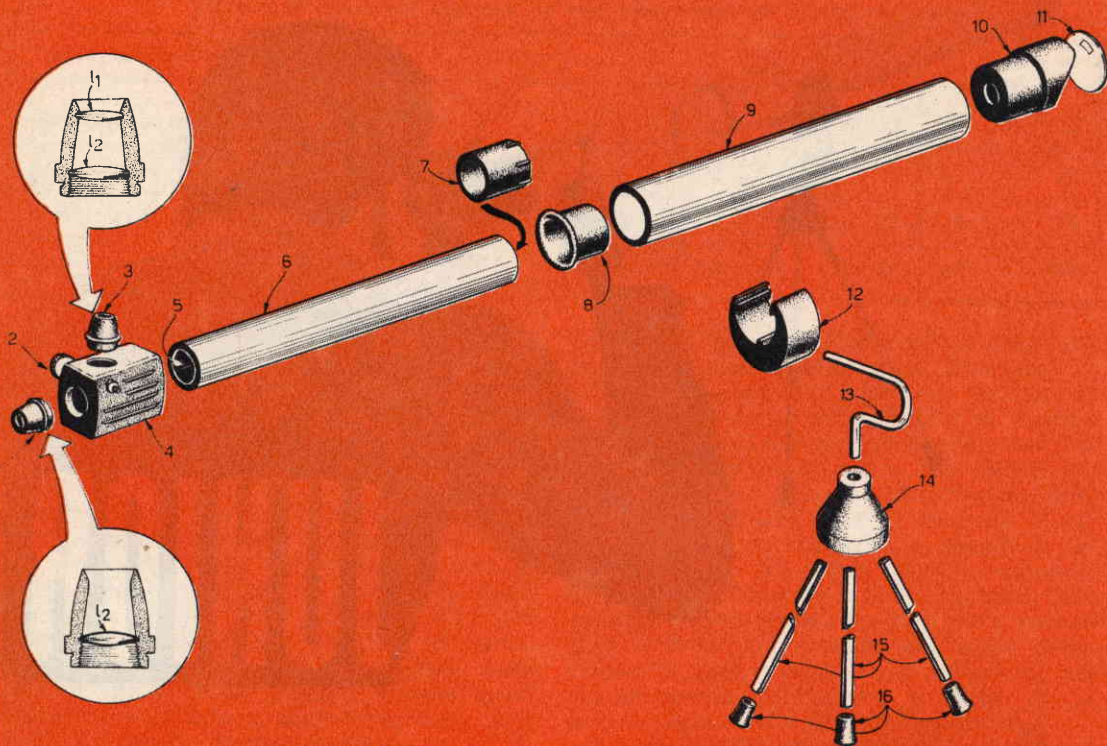
cannocchiale

**terrestre ed
astronomico**

*Scienza e divertimento
con uno strumento ottico
alla portata di tutti*

Il cannocchiale di Galileo

Lo studio degli astri nacque in tempi assai remoti, presso i Caldei, gli Egizi e i Cinesi, venticinque secoli prima di Cristo e prosperò fino ad Aristarco, Tolomeo, Copernico. Ma l'im-



COMPONENTI

1 - Porta-oculare orizzontale, munito di una sola lente, di diametro 18 mm., per le osservazioni astronomiche • 2 - Pomello di rotazione dello specchietto • 3 - Porta-oculare verticale, munito di due lenti, di diametro 11 e 188 mm., per le osservazioni terrestri • 4 - Complesso oculare di gomma • 5 - Carta nera incollata internamente al tubo • 6 - Tubo in polivinile (lunghezza 350 mm., sezione 37 mm.) • 7 - Cilindretto di gomma per lo scorrimento del tubo di minor sezione • 8 - Imboccatura del tubo di maggior sezione • 9 - Tubo in polivinile (lunghezza 340 mm. sezione 47 mm.) • 10 - Porta-obiettivo di gomma. • 11 - Lente obiettivo • 12 - Ganascia per il fissaggio del cannocchiale al treppiede • 13 - Perno metallico per lo snodo dello strumento • 14 - Particolare di unione degli elementi che compongono il treppiede • 15 - Tubi di alluminio • 16 - Piedini di gomma.

pulso maggiore l'astronomia lo ricevette solo dopo il 1.600, dopo che, cioè, Galileo Galilei rivolse agli astri il suo cannocchiale.

Abbiamo detto cannocchiale e infatti così fu chiamato lo strumento ottico inventato da Galileo. Ma i cannocchiali si dividono in due grandi categorie: i cannocchiali terrestri e quelli astronomici; questi ultimi hanno preso il nome, ora corrente, di telescopi.

La differenza sostanziale che intercorre tra i due tipi di cannocchiale sta in ciò: quello terrestre, a mezzo di un oculare divergente, oppure di prismi, fornisce un'immagine dritta (appartiene ad esso il cannocchiale di Galileo);

i cannocchiali astronomici (o telescopi) invece danno immagini capovolte. In linea di principio, tutti i cannocchiali, nella loro espressione più elementare, si compongono di un OBIETTIVO convergente, che fornisce un'immagine reale e rovesciata, posta sensibilmente nel piano focale; poi da un OCULARE che la trasforma in un'immagine virtuale ingrandita.

Il cannocchiale « Junior »

Lo Junior, che ora descriveremo, è un cannocchiale particolarmente adatto per uso terrestre ma che può essere utilmente impiegato

per usi astronomici, per vedere la luna e i suoi particolari, per osservare i satelliti di Giove e riconoscere, sia pure sommariamente, l'anello di Saturno.

Esso trovasi in commercio in scatola di montaggio ad un prezzo accessibile a tutte le borse. La sua realizzazione è facile e non richiede alcuna speciale attrezzatura: basta infilare le varie parti componenti l'una nell'altra, secondo l'ordine prestabilito, ed il cannocchiale è bell'e fatto. Ma del montaggio del cannocchiale parleremo più avanti. Occupiamoci per ora del suo sistema ottico.

Le lenti che compongono lo Junior sono quattro: una lente piano-convessa funge da obiettivo, tre lenti biconvesse, di cui due identiche tra di loro, servono a comporre due oculari.

Un semplice specchietto, sistemato nel complesso oculare, serve a raddrizzare le immagini e a trasformare, quindi, lo Junior da cannocchiale astronomico in cannocchiale terrestre.

Ed ecco le caratteristiche fisiche delle lenti:

OBIETTIVO: lente piano-convessa, diametro 45 millimetri, focale 500 millimetri.

1° OCULARE: (osservazioni astronomiche), una lente biconvessa, diametro 18 millimetri, focale 28 millimetri.

2° OCULARE: (osservazioni terrestri), una lente biconvessa, diametro 18 millimetri, focale 28 millimetri; una lente biconvessa diametro 11 millimetri, focale 20 millimetri. Questo sistema di due lenti determina una focale complessiva di 14 millimetri.

Spieghiamo subito, per coloro che non avessero troppa dimestichezza con l'ottica, il significato delle espressioni usate nell'elencare le caratteristiche delle lenti.

Le lenti, si sa, sono fatte di vetro e sono limitate da due superfici che nel nostro caso sono sferiche. Possono essere **CONVERGENTI** o **DIVERGENTI** a seconda del modo, cioè della direzione presa dai raggi paralleli: se i raggi, che arrivano paralleli su una superficie della lente, convergono in un sol punto dall'altra parte della lente, allora si dice che quella lente è convergente; diversamente, se i raggi paralleli che pervengono su una superficie della lente convergono in un sol punto dall'altra parte della lente, allora si dice che quella lente è divergente.

Le lenti impiegate nel cannocchiale Junior sono di tipo convergente.

Quando poi si parla del diametro della lente, si intende il diametro reale della lente che è costruita a forma di disco. Nel nostro caso la lente che funge da obiettivo ha un diametro di

45 millimetri, le due lenti uguali che appartengono agli oculari hanno un diametro di 18 millimetri, la terza lente che appartiene al secondo oculare ha un diametro di 11 millimetri.

Resta ora da spiegare che cosa si intende per « focale ».

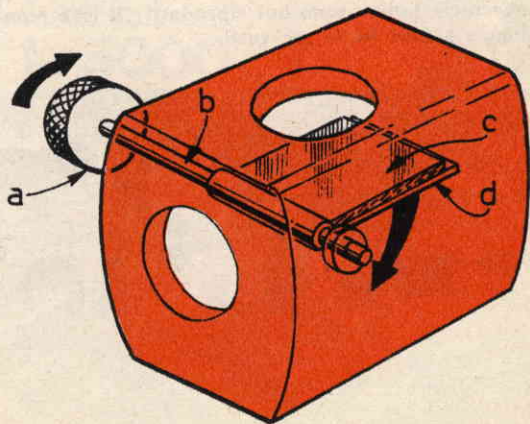
Prendiamo come esempio una lente biconvessa. Facciamo rivolgere una sua faccia al sole, cioè facciamo in modo che una sua faccia venga colpita da un fascio di raggi paralleli, e poi raccogliamo il fascio emergente sopra uno schermo (ad esempio un cartone), posto dall'altra parte della lente, ad una certa distanza.

Vedremo disegnarsi sullo schermo un circolo molto chiaro; ma allontanando o avvicinando lo schermo finiremo per trovare una posizione dove la sezione del fascio conico emergente si riduce quasi ad un punto in cui la luce è vivissima. Questo punto, nel quale convergono, dopo la rifrazione, i raggi paralleli, viene chiamata **FUOCO**. La distanza del fuoco dalla lente viene chiamata distanza focale ed è quella che noi, abbreviatamente, abbiamo detto « focale ».

Il piano verticale, parallelo alla lente, posto sul suo fuoco, prende il nome di piano focale.

L'obiettivo, che è una lente convergente, fornisce un'immagine reale e rovesciata dell'oggetto osservato, posta nel piano focale. L'oculare, che è pure una lente convergente, trasforma l'immagine reale prodotta dall'obiettivo in un'immagine virtuale fortemente ingrandita. Ed è questo lo scopo principale per cui è stato inventato il cannocchiale: ingrandire fortemente gli oggetti osservati. L'ingrandimento, dunque, costituisce un'altra grandezza fisica,

Fig. 2 - Complesso oculare di gomma: a) pomello metallico per la rotazione dello specchio. b) asse ruotante porta-specchio. c) specchio. d) lamierino su cui va incollato lo specchio.



molto importante di ogni cannocchiale. Esso definisce il rapporto fra le grandezze lineari delle immagini osservate attraverso il cannocchiale e quelle dei rispettivi oggetti osservati ad occhio nudo. In pratica, poichè con lo Junior si ha un ingrandimento di 35 volte, il concetto di ingrandimento va inteso così: se un corpo celeste ad occhio nudo ci appare con un diametro di un millimetro, visto con il cannocchiale Junior quel corpo avrà un diametro di 35 mm., cioè apparirà 35 volte più grande.

Per le osservazioni terrestri, una persona lontana un chilometro sembrerà vista a soli 28 metri (1.000 m. : 35 ingr. = 28 m.).

La determinazione esatta dell'ingrandimento si ottiene operando una semplice divisione: occorre dividere la « focale » dell'obiettivo per quella dell'oculare.

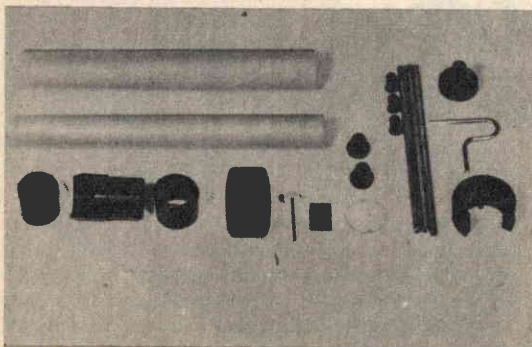
Nel caso dello Junior, per le osservazioni astronomiche il valore d'ingrandimento si calcola nel modo seguente. Tenendo presente che la focale dell'obiettivo è di 500 millimetri, che la focale dell'oculare orizzontale è di 28 millimetri e che la focale determinata dal complesso delle due lenti che compongono l'oculare verticale, quello usato per le osservazioni terrestri, è di 14 millimetri, avremo: ingrandimento $500 : 14 = 35$

In ottica, invece di 35 e 18 ingrandimenti, si usa anche dire 35 e 18 « diametri ».

Dopo queste semplici osservazioni, tenendo conto che un normale binocolo ingrandisce al massimo 10 volte, al posto delle 35 dello Junior, il lettore avrà ben compreso l'utilità e i vantaggi offerti da questo strumento ottico.

Vogliamo ancora ricordare che l'oculare per le osservazioni terrestri (focale 14 millimetri) è un oculare a grande campo e cioè di grande utilità nell'osservazione e nella ricerca del soggetto da guardare.

Fig. 3 - Tutti gli elementi che compongono il cannocchiale Junior sono qui riprodotti; il loro montaggio è cosa facile per tutti.



100

MACCHINE FOTOGRAFICHE

IN REGALO

ai lettori

di **Tecnica Pratica**

Per l'osservazione della luna si calcoli che, distando essa da noi 380.000 Km. circa, usando lo Junior la vedremo distante appena: $380.000 : 35 = 10.800$ Km. Pari, cioè, ad una distanza alla quale l'ha veduta il Volstok lanciato dai Russi.

Montaggio

Come abbiamo detto, il montaggio dello Junior è assai semplice. Tutti i pezzi per comporlo sono contenuti nella apposita scatola di montaggio preparata e posta in vendita dalla Ditta Ing. ALINARI di Torino.

Il montaggio si effettua in due tempi: prima si monta il treppiede poi il cannocchiale vero e proprio.

Per montare il treppiede si innestano, per semplice pressione esercitata con la mano, i tre tubi di alluminio nei tre appositi fori ricavati nel particolare di gomma (14). Successivamente sul vertice di questo stesso particolare di gomma, che è di forma conica, si innesta il perno di alluminio (13) che serve a snodare verticalmente e orizzontalmente il cannocchiale. Su questo stesso perno si innesta la ganascia di gomma (12) sulla quale si fissa il tubo di sezione maggiore del cannocchiale (9). Alle estremità dei tre tubi di alluminio (15) si applicano i tre piedini di gomma (16).

Ultimato così il montaggio del treppiede, si passa al montaggio del cannocchiale. Prima

cosa da farsi è quella di far alloggiare le quattro lenti dei rispettivi supporti. La lente obiettivo (11), dopo essere accuratamente pulita, viene applicata, mediante pressione delle dita internamente all'apposito supporto di gomma (10); questo stesso supporto viene poi introdotto nel tubo di maggior sezione.

Il complesso oculare è pure costruito in gomma (4); in esso sono ricavati i fori per l'innesto dei due porta-oculari e vi sono pure due forellini laterali in cui viene fissato il perno di rotazione dello specchietto. Lo specchietto deve essere incollato sull'apposita piastrina metallica.

Sul porta-oculare verticale, quello usato per le osservazioni terrestri, sono applicate due lenti di diverso diametro; sul porta-oculare orizzontale, invece, viene applicata una sola lente, quella di diametro 18 millimetri.

Anche il complesso oculare viene fissato, per semplice pressione esercitata con le mani, sul tubo di diametro inferiore (6). Internamente a questo tubo è incollata la carta nera che impedisce dannose riflessioni della luce internamente al tubo stesso.

Prima di infilare i due tubi, che sono costruiti in polivinile, l'uno dentro l'altro, occorre applicare ancora due particolari di gomma: l'imboccatura del tubo a maggiore sezione e il cilindretto di scorrimento (7).

Prima si infila, provvisoriamente, l'imboccatura di gomma nel tubo a minor sezione, poi si applica alla sua estremità il cilindretto di scorrimento; si introduce poi il tubo a minor sezione in quello di sezione maggiore e si fissa definitivamente l'imboccatura (8) sul tubo di sezione maggiore.

Il cannocchiale è così montato ed è pronto per le osservazioni. La messa a fuoco delle immagini si ottiene facendo scorrere lentissimamente il tubo di sezione minore in quello di sezione maggiore. Ripetiamo che per le osservazioni terrestri è preferibile osservare attraverso il porta-oculare verticale, dopo aver ruotato lo specchietto verso il basso mediante l'apposito pomello.

Chi volesse eliminare le aberrazioni acromatiche può utilizzare un obiettivo acromatico (del costo di L. 4.000) composto di una coppia di vetri Flint e Crown.

La scatola di montaggio viene ceduta a tutti i lettori di *Tecnica Pratica*, che ne effettueranno l'ordinazione, al prezzo speciale di L. 4.000 (+ Lire 500 di spese postali). Le ordinazioni vanno fatte a mezzo vaglia, oppure servendosi del nostro c.c.p. N. 3-46034 (non si accettano ordinazioni in contrassegno) a: **TECNICA PRATICA - SERVIZIO FORNITURE - Via Zuretti 64 - Milano.**

LA LUNA a pochi chilometri DA VOI...

Con il nostro telescopio si può ottenere tale entusiasmante risultato. Infatti con questo potente strumento la luna, che dista da noi 380.000 km, sarà avvicina fino a 380.000 : 100 (ingrandimenti) = 3800 km!

Ricordate che un normale binocolo prismatico ingrandisce appena 6 ÷ 12 volte



È il più piccolo telescopio della nostra vasta produzione. Un gioiello alla portata di tutte le borse. Visione astronomica (rovesciata) e raddrizzata. Grande campo visivo. Lunghezza m. 0,60 aperta. Paraluce anteriore. Completo di treppiede:

L. 5000

+500 di spese postali

GRATIS

Per avere maggiori dettagli sulla nostra produzione richiedete l'opuscolo illustrato, che vi sarà inviato gratuitamente, alla

DITTA ING. ALINARI
TORINO - VIA GIUSTI 4/P

Desidero ricevere GRATIS e senza impegno l'opuscolo illustrato della vostra produzione.

NOME COGNOME

VIA CITTA'