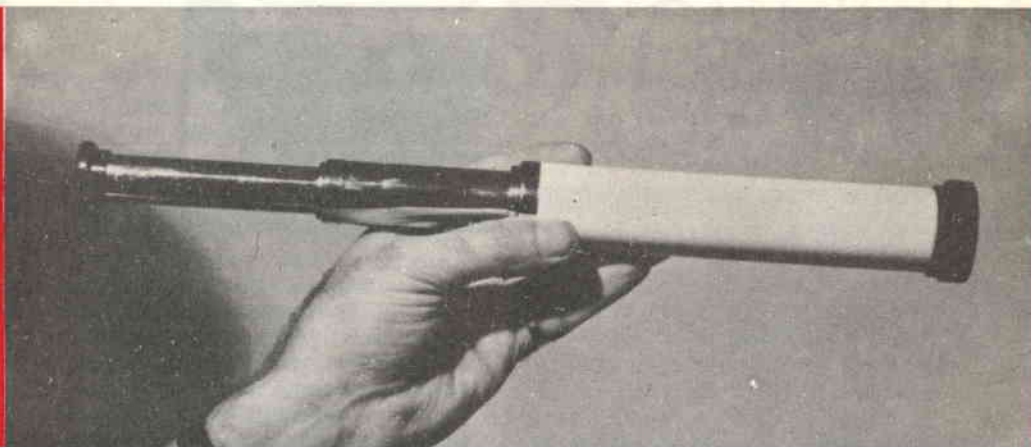


**Di costo irrisorio, pur essendo provvisto di cinque lenti, questo cannocchiale coi suoi 20 ingrandimenti vi servirà sia alla esplorazione astronomica quanto quella terrestre. L'immagine a differenza di ogni altro tipo non è raddrizzata da un comune specchio, ma da un invertitore di Fraunhofer**

Sul numero di Settembre a pag. 204, abbiamo presentato il progetto di un telescopio astro-terrestre di eccellente qualità e approntato in scatola di montaggio ad un prezzo vantaggiosissimo: due ragioni che hanno giustamente indotto alla realizzazione del telescopio una moltitudine di lettori, i quali non hanno mancato di parteciparci la soddisfazione che hanno provato, quando, a costruzione ultimata, si sono giovati delle non comuni possibilità di questo strumento. E non sono stati pochi quei lettori che, grazie a

solo oculare supera di gran lunga la cifra praticata ai lettori di Quattrocose per l'intera scatola di montaggio. Inoltre lo stesso oculare, potrà servire in futuro per la costruzione di telescopi più potenti, e sempre di pregio, fino a raggiungere i 100 o 200 ingrandimenti che pubblicheremo.

Ma oltre a ciò, quell'articolo ha dimostrato che giuste erano le nostre previsioni e che effettivamente l'ottica e l'astronomia interessano moltissime persone. Per non considerare poi che scrutare a distanze superiori di quelle



questo strumento hanno potuto assistere meglio di ogni altro, a quel grande spettacolo offerto nella notte del 20-21 ottobre dalla fiammeggiante cometa IKEYA-SEKI. Un avvenimento senza eguali, definito anche dagli scienziati « il più colossale spettacolo celeste del ventesimo secolo ». Si tratta invero di un telescopio di vera qualità in tutti i suoi particolari, dalla parte ottica a quella meccanica. E ciò non è sfuggito a tutti quei lettori che posseggono anche un minimo di competenza infatti di apparecchi ottici, lettori che si sono accorti di quanto irrisorio fosse il prezzo della scatola di montaggio in relazione al pregio del materiale di cui si entrava in possesso: gli obiettivi entrambi acromatici e ad alta definizione, l'oculare a forte luminosità, notevole larghezza di campo e soddisfacente correzione delle aberrazioni ottiche.

Basti pensare che il prezzo di mercato del

concesse dalla Natura all'occhio umano è stato un desiderio perenne dell'uomo e l'osservazione degli oggetti lontani con il passare dei secoli, da Galileo ad oggi, non ha perduto nulla del suo fascino quasi magico e della sua utilità, anzi ne ha grandemente guadagnato con il continuo perfezionamento delle lenti, degli obiettivi e degli oculari.

Taluni, in seguito all'articolo citato già apparso, ci hanno scritto che, pur avendo apprezzato il progetto, avevano bisogno per i propri scopi di un telescopio più potente — eventualmente anche a riflessione —, mentre altri, specialmente tra i giovani, erano stati costretti a reprimere il desiderio di possedere il telescopio astro-terrestre perché non avevano la possibilità di acquistarlo, benché ne avessero constatato i pregi e la vantaggiosità del prezzo.

Noi non mancheremo di accontentare entrambe le categorie di lettori, cominciando

dall'ultima, dato che in questa si trova certamente un maggior numero di lettori. Presentiamo, dunque, questo cannocchiale a coulisse con venti ingrandimenti e provvisto di cinque lenti, che può essere fornito dalla nostra segreteria al prezzo di L. 2500 più spese postali. Data la costruzione robusta e l'uso facile, nonché il costo veramente basso, questo cannocchiale si presta ad essere affidato anche all'uso di giovanissimi adolescenti, dei quali è noto il grande potere distruttivo.

Ma, pur avendone il prezzo, questo cannocchiale è più di un giocattolo e lo dimostra il suo elevato ingrandimento e la presenza di cinque vere lenti, la prima delle quali (obiettivo) è anche azzurrata. Il cannocchiale possiede però altri pregi, che potranno meglio essere compresi quando parleremo tra poco del suo funzionamento e del fatto che fornisce un'immagine diritta nonostante si faccia uso

sere costruito in questa semplicissima forma.

L'obiettivo ha lo scopo di formare un'immagine reale sul fuoco dell'oculare, il quale fornisce all'occhio dell'osservatore un'immagine virtuale tanto più fortemente ingrandita quanto più elevata è la differenza della lunghezza focale tra le due lenti. Quanto più è alta è la lunghezza focale dell'obiettivo e bassa quella dell'oculare, tanto più grande sarà il numero degli ingrandimenti.

Infatti, il numero degli ingrandimenti di un cannocchiale si ottiene dividendo la lunghezza focale dell'obiettivo per quella dell'oculare. Ad esempio, se disponiamo di un cannocchiale formato da un obiettivo che possiede una lunghezza focale di 200 millimetri ed un oculare di 10 mm, il numero degli ingrandimenti sarà dato da

$$200 : 10 = 20 \text{ ingrandimenti.}$$

A proposito del numero degli ingrandimenti, è bene notare che il diametro delle lenti impiegate non lo influenza minimamente, mentre incide notevolmente sulla luminosità delle immagini osservate.

Quando sia la lente-obiettivo, sia la lente-oculare sono positive — cosa di cui ci si può accertare perché singolarmente prese si comportano come comuni lenti d'ingrandimento, oppure constatando che concentrano i raggi solari — si ottiene un cannocchiale che offre immagini capovolte. Questo fatto non costituisce affatto un inconveniente quando si intenda condurre solo osservazioni astronomiche, mentre può riuscire non a tutti gradito vedere le persone con la testa verso il basso ed i piedi per aria, quando si conducono osservazioni terrestri.

Vari accorgimenti sono possibili per raddezzare le immagini a rendere quindi adatto il cannocchiale anche alle osservazioni terrestri.

Primo fra tutti, l'impiego come oculare di una lente divergente — spesso biconcava —, ottenendo così il cannocchiale detto di Galileo, il quale lo realizzò nel 1609. Ma questo tipo, pur avendo il pregio di fornire immagini diritte, presenta delle limitazioni non indifferenti rispetto al cannocchiale di tipo astronomico, come l'ingrandimento che non può essere spinto oltre un certo valore senza rendere il campo degli oggetti osservabili oltre modo ridotto.

Si è presentato, così, ai progettatori di strumenti ottici il problema di conciliare i pregi del telescopio di tipo astronomico con la necessità di osservare immagini non ribaltate: occorre capovolgere i raggi luminosi concentrati dall'obiettivo e prima che potessero raggiungere l'oculare di tipo astronomico,

# CANNOCCCHIALE

## a coulisse

### 20x30 INGRAND.

di un oculare convergente di tipo astronomico. E ciò avviene senza dovere impiegare né prismi, né specchi.

#### IL CANNOCCCHIALE ASTRONOMICICO E QUELLO TERRESTRE

Un cannocchiale astronomico è costituito da due sistemi ottici con distinte funzioni: lo **obiettivo** e l'**oculare**. Abbiamo preferito dire « due sistemi ottici » e non « due lenti », perché nella maggioranza dei casi si preferisce impiegare sia per l'obiettivo, sia per l'oculare più di una lente, allo scopo di migliorare la qualità della visione e ridurre al minimo le aberrazioni, come quelle cromatiche. Ma, agli effetti dello studio del funzionamento del cannocchiale, si può immaginare lo strumento come costituito da due sole lenti, una fungente da obiettivo, l'altra da oculare. Anche nella realtà, però, un cannocchiale può es-

che, come abbiamo detto, è da preferire a quello terrestre divergente per i suoi molti pregi. Occorreva interporre tra obiettivo ed oculare un veicolo capace di raddrizzare le immagini.

Vari sistemi sono stati escogitati per ottenere questo effetto, come l'impiego di prismi o di specchi riflettenti, con il solo compito di raddrizzare i raggi di luce. Infatti questi veicoli invertitori non concorrono per la loro natura ad aumentare il numero degli ingrandimenti del cannocchiale. Essi sono veicoli passivi.

Ma esiste un altro tipo di veicolo invertitore e questo è capace di concorrere all'aumento del numero degli ingrandimenti: è quello costituito da una o più lenti convergenti e che prende il nome di invertitore di FRAUNHOFER. La lente — o il sistema di lenti — deve trovarsi ad una opportuna distanza dall'obiettivo e dall'oculare, affinché possa ben avvenire il raddrizzamento delle immagini e l'eventuale ingrandimento.

Adottando appunto l'invertitore di Fraunhofer, il nostro cannocchiale presenta un elevato numero di ingrandimenti ed una sod-

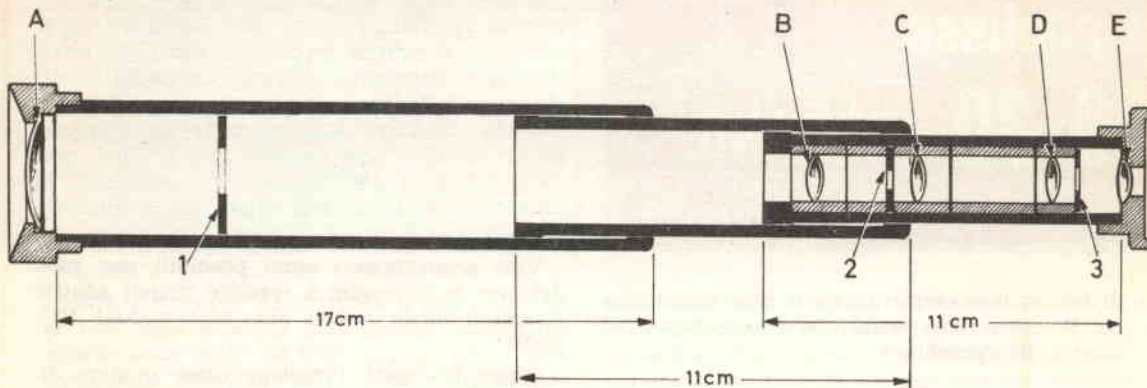
Le lenti B-C costituiscono l'invertitore di Fraunhofer. Si tratta di due lenti biconvesse con diametro di mm 12 e lunghezza focale di mm 30. Tra di loro intercorre una distanza di mm 45 ed in posizione più prossima alla seconda lente si trova un diaframma con foro di un millimetro. Si preferisce impiegare due lenti per formare l'invertitore — invece che una sola come sarebbe anche possibile — per allargare il campo inquadrato e ridurre le aberrazioni: la prima lente del veicolo invertitore prende appunto il nome di **lente di campo dell'invertitore**.

Le lenti D ed E costituiscono l'oculare: la lente D viene detta **lente di campo** o **lente collettrice**, mentre la lente E viene chiamata **lente dell'occhio**.

La lente D è biconvessa con diametro di 12 mm e con lunghezza focale di 35 millimetri e la sua funzione è quella di allargare il campo inquadrabile dall'oculare.

«E» è la **lente dell'occhio** (così chiamata per ovvi motivi); essa ha un diametro di 8 mm, è biconvessa e possiede una lunghezza focale di mm 10.

Tra le varie lenti, si trovano anche tre dia-



disfacente larghezza di campo. Il tutto con una luminosità più che sufficiente per permettere agevoli osservazioni terrestri.

Come si può notare guardando le figure, il nostro cannocchiale impiega cinque lenti che abbiamo distinte con le lettere dalla A alla E, lenti delle cui funzioni ora parleremo.

La lente indicata con la lettera A costituisce l'obiettivo del cannocchiale. Si tratta di una lente piano-convessa azzurrata con diametro di 30 mm e con lunghezza focale di mm 210. Questa lente ha il compito di formare un'immagine reale e capovolta degli oggetti osservati, in prossimità del fuoco della lente B.

frammi indicati con i numeri 1-2-3 la cui funzione è quella di ridurre le aberrazioni delle immagini e di bloccare eventuali riflessi di luce all'interno del tubo, i quali potrebbero alterare la visione delle immagini.

## COSTRUZIONE

Quando si vuole intraprendere la realizzazione di uno strumento ottico, spesso si incontra la principale difficoltà nel reperire i vari tipi di lenti che necessitano, con le particolari caratteristiche richieste dal progetto. Per non parlare poi del fatto che lenti di una

certa qualità, acquistate singolarmente, hanno dei prezzi spesso inaccessibili ai dilettanti e, comunque, certamente non vantaggiosi: rivolgersi ad un ottico per una singola lente, nel caso fortunato di riuscire a trovare quella che si cerca, condurrebbe a pagarla una cifra senza dubbio eccessiva. Nel nostro caso ne occorrono addirittura cinque e ben si comprende quindi che grandi sarebbero state le difficoltà dei lettori, se non ci fossimo preoccupati di trovare noi una soluzione.

L'unica cosa che potevamo fare era quella di interpellare diverse industrie ottiche, chiedere dei preventivi sul costo del materiale necessario e vagliare le varie offerte per la « scatola di montaggio » completa.

Le nostre ricerche non si sono limitate alle industrie nazionali, ma ci siamo rivolti anche ad alcune industrie GIAPPONESI: una di esse ci ha offerto il cannocchiale completo, in metallo cromato e smaltato in bianco al prezzo di L. 2.500.

Questo ha superato ogni nostra aspettativa perché a noi interessava trovare ad un prezzo veramente vantaggioso ed accessibile a tutti almeno le cinque lenti, mentre ci siamo visti

Fig. 1 - Il telescopio visto in sezione. Le caratteristiche delle lenti A - B - C - D - E sono indicate nell'articolo. I diaframma necessari per eliminare le aberrazioni e le riflessioni sono indicati coi numeri 1 - 2 - 3.

offrire ad un prezzo inferiore alle nostre previsioni non le sole lenti, ma l'intero cannocchiale, con oculare montato su un supporto tornito, la lente dell'obiettivo già incastonata, i diaframmi fissati alle distanze richieste.

Le richieste potranno essere indirizzate alla nostra segreteria, aggiungendo all'importo di L. 2.500 per il cannocchiale, la somma di L. 200 per le spese postali.

#### COME SI USA

Si noterà che il cannocchiale è composto di tre tubi che possono scorrere l'uno nell'altro. Chiuso, il nostro cannocchiale misura una



## PER UN FUTURO MIGLIORE

Se lo desideri anche tu puoi migliorare la tua posizione studiando a casa tua senza impegni di tempo, luogo, a qualunque età con poca spesa scegliendo uno dei corsi di studio per corrispondenza dell'Istituto KRAFT.

Approfitta di questa preziosa possibilità che ti apre la via del successo permettendoti in breve tempo di soddisfare tutte le tue aspirazioni.

Compila oggi stesso il tagliando, incollalo su una cartolina postale indirizzandola a:

**ISTITUTO KRAFT LUINO (VA)**  
CASELLA POSTALE 56/1

**BUONO GRATIS** per ricevere senza impegno l'opuscolo orientativo dei corsi per corrispondenza **KRAFT.**

Sottolineo il corso che mi interessa:

**CONTABILITA' - PAGHE E CONTRIBUTI - CORRISPONDEZA - PUBBLICITA' - DATTILOGRAFIA - STENOGRAFIA**

Cognome

Nome

Data di nascita

Professione

Posizione attuale

Via

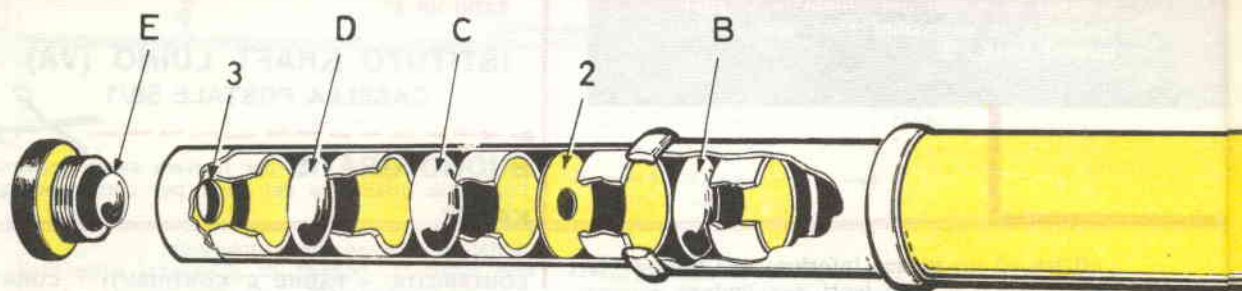
Città

Prov.





FIG. 2



lunghezza di 21 centimetri, come mostra la fig. 1, mentre aperto raggiunge i 39 centimetri.

Per chi non ne fosse a conoscenza, precisiamo che cannocchiale « 20 x 30 » significa che esso è in grado di fornire venti ingrandimenti e che il diametro dell'obiettivo è di 30 millimetri.

L'uso di questo cannocchiale è alquanto semplice: si punterà lo strumento verso l'oggetto illuminato che si vuole osservare e si estrarrà

completamente il secondo tubo rientrante, mentre il terzo sarà estratto lentamente. Con l'occhio accostato alla lente dell'oculare, si noterà l'esistenza di una sola posizione che permette una visione nitida e distinta. Questa lunghezza che permette la migliore messa a fuoco si aggirerà normalmente sui 34-35 centimetri. Si noterà che guardando un soggetto molto vicino — per esempio, a 5-10 metri — occorrerà allungare leggermente la lunghezza del cannocchiale, mentre per osser-

vare oggetti molto distanti (per esempio, a 5-10 chilometri) la migliore messa a fuoco si verifica per una lunghezza del cannocchiale di circa 34 centimetri.

Abbiamo creduto opportuno riportare questi dati perché potrebbe accadere che alcuni lettori, non avendo mai usato prima d'ora un cannocchiale, pensino che per osservare un oggetto occorre allungare al massimo il cannocchiale; e naturalmente, così facendo non riuscirebbero a vedere nulla. Il terzo tubo deve essere estratto di quel tanto che basta a fornire immagini ben chiare e distinte.

Altro fattore molto importante che interessa tutti i cannocchiali a forte ingrandimento è quello del fissaggio. Qualsiasi cannocchiale, binocolo, telescopio con numero di ingrandimenti superiore a 10 richiede, durante l'uso, deve essere tenuto ben fermo, perché anche lievi oscillazioni impediscono delle corrette osservazioni e fanno vedere immagini tremolanti.

Per un'ottima osservazione occorre appoggiare il cannocchiale su un qualsiasi oggetto fisso, come un albero o il davanzale della

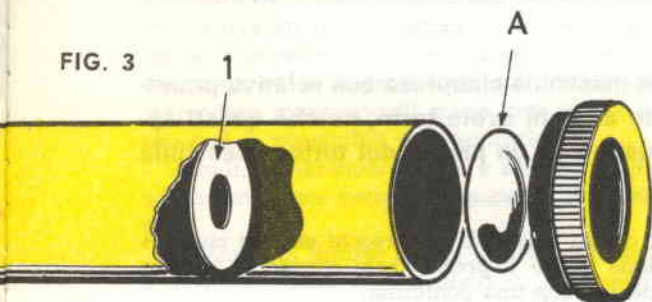
me già detto, risulta soddisfacente per le normali osservazioni. Abbiamo preferito tenere alto il numero degli ingrandimenti, anche se questo ha contribuito a ridurre la luminosità. Per questo noi consigliamo di indirizzare il cannocchiale verso oggetti ben illuminati, quando essi si trovano a notevoli distanze, mentre nel caso di oggetti posti a distanze relativamente piccole, si riuscirà a scorgere anche particolari più minuti. Questo in virtù dei venti ingrandimenti di cui dispone questo cannocchiale e che per le normali osservazioni terrestri sono già da considerarsi elevati.

La luminosità del nostro cannocchiale non produce alcuna limitazione perché i pianeti, stelle, o semplicemente la luna, sono già ben illuminate e si stagliano su un fondo nero.

In conclusione, questo cannocchiale che vi abbiamo presentato, presenta diversi pregi e qualche piccola limitazione che, però, non arreca alcun pregiudizio al normale uso. Ma poi, se si pensa al suo costo irrisorio, non si ha il minimo dubbio nell'asserire che il suo acquisto è veramente vantaggioso: esso ha il merito non indifferente di dare a chiunque la possibilità di entrare in possesso di un vero cannocchiale adatto ad osservazioni terrestri e astronomiche.

**Fig. 2 -** Se l'immagine come quella di fig. 4 viene guardata attraverso al nostro cannocchiale, si presenterà ingrandita come in questa foto. Ricordarsi che per 20 ingrandimenti, è indispensabile appoggiare il cannocchiale sopra ad un supporto per evitare che le vibrazioni delle mani ci diano immagini tremolanti.

**FIG. 3**



finestra. Meglio ancora sarebbe l'impiego di un cavalletto o qualsiasi altro adeguato supporto, in maniera da potere condurre l'osservazione senza toccare il cannocchiale con le mani.

L'adozione di questo particolare accorgimento nell'uso del cannocchiale, mentre si rivela vantaggiosa nelle osservazioni terrestri, diventa indispensabile nell'osservazione astronomica.

La luminosità di questo cannocchiale, co-



**FIG. 4**

