

Con questo telescopio la luna si avvicinerà a voi da 384.403 a 7.690 Km ed il suo diametro risulterà talmente ingrandito da poter distinguere chiaramente tutte le montagne e i crateri di questo satellite.

.....se l'astronomia non vi interessa, potrete sempre usare il telescopio per leggere da casa vostra il giornale esposto all'edicola di fronte.



Costruitevi questo **TELESCOPIO A RIFLE**

Se relativamente pochi sono gli astronomi di professione, assai vasta invece è la schiera di coloro che, per curiosità, per avidità di apprendere, o per semplice passione sono indotti ad esplorare la volta del cielo. E poiché naturalmente il nostro occhio non ci consente di vedere i corpi celesti altrimenti che come insignificanti puntini luminosi o modestissimi dischetti nella immensità dello spazio, è evidente che tutti costoro tenteranno di moltiplicare il potere della loro vista usando per le loro osservazioni gli strumenti ottici che più facilmente possono avere a disposizione, vale a dire i binocoli.

Se però vi soffermate un momento a pensare come gli scienziati usino per la loro attività apparecchi giganteschi pesanti molte centinaia di tonnellate e così ingombranti che talvolta si è costretti a costruire loro attorno gli edifici destinati ad alloggiarli, vi renderete conto che i miseri 3 ingrandimenti di un binocolo da teatro ed i 10 ingrandimenti di cui possono disporre al massimo i migliori binocoli da montagna, sono ben piccola cosa per potere fare una più intima conoscenza almeno dei corpi celesti più grandi e più vicini alla nostra terra. Per non parlare dei molti

satelliti artificiali lanciati dall'uomo che solcano lo spazio sopra le nostre teste e le cui dimensioni non ci permetteranno mai di individuarli nel firmamento a meno che non si disponga di un vero e proprio telescopio capace di ingrandire almeno 50 volte le loro dimensioni visibili ad occhio nudo.

Ciò infatti equivarrebbe ad avvicinarli a noi di 50 volte e cioè diminuire di altrettanto la distanza che ci separa da loro.

Con un simile apparecchio infatti non solo potrebbero essere individuati e riconosciuti almeno i vari pianeti del sistema solare come Marte, Venere, Mercurio, ecc., ma la superficie lunare potrebbe mostrarvi abbastanza chiaramente la sua caratteristica fisionomia che tante volte avrete visto riprodotta sui giornali o sui testi scolastici.

Il telescopio a riflessione

Il telescopio a riflessione si differenzia dai normali telescopi a visione diretta per il fatto che dispone per obiettivo di uno specchio parabolico anziché di una lente. I vantaggi offerti da tale sistema sono numerosissimi ed alcuni facilmente intuibili.

Infatti, affinché l'apparecchio possa effet-



SSIONE

FIG. 1

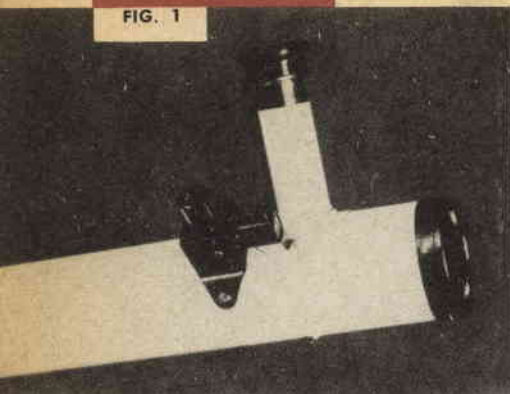
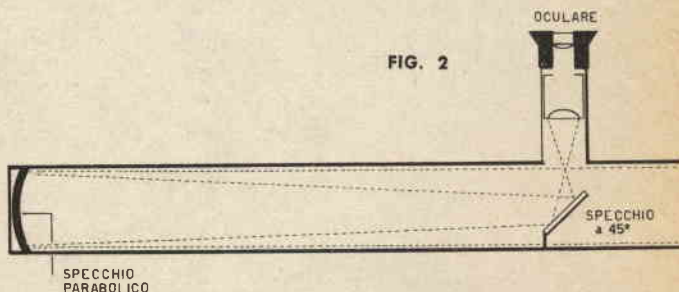


Fig. 1. Nella foto è visibile, vicino all'oculare, il mirino centratore.

Fig. 2. Nei telescopi a riflessione l'immagine da ingrandire viene proiettata da uno specchio parabolico su di uno specchietto piano posto a 45° per deviarla sull'oculare.



tuare notevoli ingrandimenti con una immagine sufficientemente luminosa, occorre che l'obiettivo abbia grandi dimensioni e ciascuno si renderà conto che la costruzione di lenti di ampio diametro è particolarmente difficile e costosa. E' invece molto più economico e agevole costruire specchi argentati parabolici i quali inoltre possono riflettere totalmente i raggi luminosi che li colpiscono con un assorbimento degli stessi assai inferiori a quello prodotto dal forte spessore di cristallo ottico necessario per la fabbricazione delle lenti. Per di più, se la superficie argentata dello specchio è eseguita a regola d'arte, sono praticamente eliminate tutte le deformazioni della immagine e le altre aberrazioni che le lenti producono appunto perché i raggi luminosi sono costretti ad attraversare uno spesso strato di cristallo.

In fondo il funzionamento ottico dei telescopi a riflessione è identico a quello dei telescopi a visione diretta. In questi ultimi infatti l'immagine viene proiettata ingrandita e capovolta sull'immaginario piano focale del sistema di lenti che formano l'obiettivo e da qui inviata all'occhio dell'osservatore e ulte-

riormente ingrandita tramite un altro sistema di lenti formanti l'oculare.

La possibilità che uno di tali specchi ha di ingrandire le dimensioni del soggetto tragguradato sono date dalla distanza focale dello specchio parabolico e dalla distanza focale dell'oculare. In particolare il telescopio moltiplicherà di tante volte le dimensioni del soggetto quante volte la distanza focale dell'oculare sta nella distanza focale dello specchio.

Nel nostro caso disponiamo di uno specchio parabolico con distanza focale di 52 cm. mentre l'oculare è composto da due lenti che complessivamente hanno distanza focale di cm. 1,04. Avremo quindi:

$$52:1,04 = 50 \text{ ingrandimenti.}$$

Da quanto detto i nostri lettori avranno capito che, agli effetti dei possibili ingrandimenti, non ha importanza il diametro dello specchio parabolico né quello delle lenti dell'oculare; hanno invece importanza le loro distanze focali.

Certamente che quanto più ampio sarà lo specchio parabolico, tanta maggior quantità di raggi luminosi sarà inviata all'occhio dell'osservatore e tanto più luminose saranno le

immagini di astri lontanissimi o dotati di scarso potere illuminante.

Il nostro telescopio è dotato di uno specchio parabolico di 3,5 cm, di diametro dimensione questa ritenuta sufficiente se lo stesso viene utilizzato per l'esame di corpi abbastanza luminosi come la superficie della luna, di pianeti o di satelliti artificiali che brillano nella volta scura del cielo notturno perché fortemente illuminanti dai raggi del sole. Tuttavia è in grado di fornire discrete immagini anche di paesaggi terrestri purché osservati in pieno giorno ed in perfette condizioni di luminosità.

Il potere di ingrandimento del nostro telescopio potrà anche essere variato lasciando inalterato lo specchio parabolico e modificando solamente l'oculare; volendo per esempio un telescopio ad 8 ingrandimenti, basterà usa-

re l'oculare una lente o un sistema di lenti la cui lunghezza focale sia:

$$\text{cm. } 52:8 = 6,5$$

Volendo viceversa aumentare gli ingrandimenti da 50 a 75 dovremo usare un oculare che abbia la distanza focale di cm. 0,69. Infatti:

$$\text{cm. } 52:75 = 0,69$$

Da quanto detto i lettori si renderanno conto che, una volta costruito il telescopio, avran-

Fig. 3. Come è composto internamente un telescopio a riflessione.



FIG. 3



FIG. 4

Fig. 4. Il telescopio completo pronto per l'osservazione.

Fig. 5. L'oculare di questo telescopio è composto da due lenti opportunamente distanziate. La distanza focale complessiva di questo abbinamento stabilisce il numero di ingrandimenti.



FIG. 5

Fig. 6. Sostituendo le lenti nell'oculare è possibile aumentare o ridurre gli ingrandimenti.

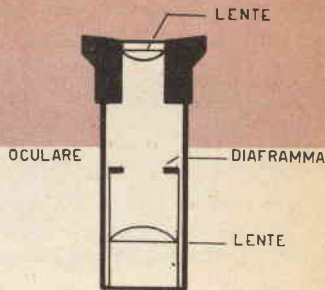


FIG. 6

no la possibilità di effettuare vari esperimenti usando per l'oculare lenti diverse fino ad ottenere la misura di ingrandimento che interessa.

Costruzione

Per procedere all'autocostruzione del nostro telescopio a riflessione, occorrerà procurarsi uno specchio parabolico della lunghezza focale di circa 52 cm. ed avente il diametro tale da poter essere contenuto comodamente entro un tubo di cartone o meglio di lamiera lungo circa 52/53 cm.

Il corpo del telescopio è costituito da un tubo di cartone o lamiera di diametro adatto a contenere lo specchio parabolico che avrete a disposizione.

L'interno di tale tubo dovrà essere verniciato con vernice nera opaca per evitare riflessioni di raggi luminosi lungo le pareti. La superficie esterna invece sarà dipinta con smalto azzurro, bianco o avorio a piacere.

Ad una estremità di tale tubo si dovrà applicare un coperchio nell'interno del quale troverà posto lo specchio parabolico. Bisognerà aver cura che esso sia montato in modo che risulti perfettamente centrato e con il proprio asse perpendicolare al fondo del coperchio.

Per fissare lo specchio parabolico in tale posizione si potrà usare un buon mastice interponendo fra specchio e fondo del coperchio alcuni anelli di cartone in modo che la leggera convessità della parte posteriore dello specchio possa trovare posto nello spazio vuoto che risulterà al centro di tali anelli.

Durante il montaggio la superficie argentata dello specchio parabolico non dovrà mai essere toccata con le mani poiché si finirebbe col depositarvi sopra un leggero strato del

grasso prodotto dalla nostra epidermide offuscandone in tal modo la lucentezza.

Una volta fissato lo specchio parabolico ad una estremità del tubo che costituisce il corpo del telescopio, bisognerà applicare l'oculare formato schematicamente come mostra la fig. 5.

Come si vede esso è rappresentato da un tubo di lamiera o di cartone munito di una flangia ricurva in modo che questa possa appoggiare sulla superficie esterna del corpo del telescopio a circa 46 cm. dalla estremità nella quale si è montato lo specchio parabolico, e in corrispondenza di un foro circolare praticato nel corpo del telescopio stesso.

Entro questo primo tubo ne potrà scorrere un altro di diametro lievemente inferiore e fatto in modo che possa sostenere le due lenti piano convesse costituenti il sistema ottico vero e proprio dell'oculare.

Si potrebbe anche usare una sola lente per l'oculare purché essa abbia la distanza focale voluta, ma il sistema di due lenti piano convesse montate con la faccie ricurve l'una contro l'altra è senz'altro da preferire. In tal modo si possono evitare alcune aberrazioni della immagine come per esempio quella che produce lungo i contorni dell'immagine stessa una specie di sottile alone formato dai colori dell'iride.

Questo secondo tubo, come abbiamo detto, dovrà scorrere entro il primo per permettere di mettere perfettamente a fuoco l'immagi-

ne; dovrà quindi incontrare un certo attrito durante tale scorrimento perché possa rimanere fisso nella posizione voluta.

A questo punto nel centro del corpo del telescopio proprio in corrispondenza dell'apertura praticata in corrispondenza dell'oculare, si dovrà montare un piccolo specchietto piano di cm. $1,5 \times 2$ inclinato di 45° rispetto all'asse del telescopio e con la parte argentata rivolta verso lo specchio parabolico. Il suo compito è quello di fare in modo che i raggi luminosi riflessi dallo specchio parabolico vengano deviati ad angolo retto e possano arrivare all'occhio dell'osservatore tramite l'oculare (fig. 2).

Per quanto strano possa sembrare, la sua sagoma, che pure si interpone fra oggetto e specchio parabolico, non ostacola affatto la visione e voi vedrete l'immagine come se tale ostacolo non esistesse affatto. Per montare questo specchietto nella posizione voluta, vi servirete di un piccolo sostegno di lamiera opportunamente ripiegato e fissato con viti al corpo dell'apparecchio.

Per tutti coloro che fino ad ora non hanno mai avuto occasione di guardare attraverso l'oculare di un telescopio, diremo che con tali apparecchi, quando abbiano un potere di ingrandimento superiore alle 10 volte, non è possibile alcuna buona osservazione se non sono installati in modo fisso per mezzo di un solido sostegno a tre gambe. Infatti è sufficiente il lieve tremito della mano per fare uscire dal campo di osservazione il soggetto che interessa.

Occorrerà quindi che dotiate il vostro apparecchio di un treppiede munito di testa snodata che permetta di orientare il telescopio nella direzione voluta e fissarlo in tale posizione.

Nella fig. 4 potrete vedere come si può realizzare un simile sostegno; ma, possedendo un cavalletto per macchina fotografica, vi sarà possibile adattarlo allo scopo che vi interessa.

Di un altro dispositivo sarà inoltre necessario munire il vostro telescopio se questo sarà in grado di ingrandire notevolmente le immagini traggiate.

Vi occorrerà cioè dotarlo di un mirino capace di farvi dirigere l'apparecchio su quella porzione di cielo in cui vorrete effettuare le vostre osservazioni (fig. 1).

Infatti, quanto maggiore sarà l'ingrandimento ottenuto, tanto più piccola sarà la porzione di spazio osservabile, e quindi tanto più difficoltoso il puntamento dell'apparecchio su un determinato soggetto.

In pratica tale mirino dovrà permettervi di vedere una notevole zona di volta celeste con la certezza che, guardando nell'oculare del vostro telescopio, esso sarà puntato approssimativamente nel centro di questa zona.

Per ottenere lo scopo potrete tranquillamente servirvi del mirino tolto da una vecchia macchina fotografica e fissato sul corpo del telescopio accanto all'oculare.

Per la verità scientifica e perché i nostri lettori sappiano sempre usare i termini esatti per definire ogni cosa, vi precisiamo che in astronomia un movimento orizzontale di uno strumento si chiama «movimento azimutale» mentre gli spostamenti verticali si chiamano «movimenti zenitali».

Non ci rimane ora che rammentarvi di procurarvi un coperchio qualunque per chiudere l'estremità aperta del telescopio quando non lo usate e ciò per evitare che polvere o altri corpi estranei possano entrare danneggiando la superficie dello specchio parabolico.

Anche l'oculare sarà bene sia protetto contro la polvere per mezzo di un adatto coperchietto. Se poi nel centro di questo coperchietto praterete una piccola apertura circolare protetta da un disco di vetro affumicato, vi sarà possibile esaminare la superficie ed i contorni del sole per studiarne le macchie e le protuberanze di cui tante volte avrete sentito parlare.

