


A large, detailed photograph of the Moon's surface, showing numerous craters and lunar maria, filling most of the frame.

DA UN TELESCOPIO TERRESTRE UN TELESCOPIO ASTRONOMICO

**COME TRASFORMARE IL TELESCOPIO GIAPPONESE DA 2700 LIRE
PER RENDERLO ADATTO ALL'OSSERVAZIONE ASTRONOMICA**



Possedere un telescopio con cui scrutare il cielo per vedere da vicino gli astri del firmamento è un motivo che oggi entusiasma molto i giovani. Le recenti imprese astronautiche, e gli imminenti ulteriori esperimenti spaziali hanno acceso un po' la fantasia di tutti facendo alzare gli occhi verso il cielo con giustificata curiosità. Ma gli occhi, i soli occhi, non sono sufficienti per una osservazione astronomica dettagliata. Oggi si vuol seguire più da vicino l'orbita di un satellite artificiale attorno alla Terra, si vogliono vedere ingranditi i principali pianeti del sistema solare, si pretende di esaminare dal vivo la conformazione della crosta lunare.

I giovani, però, non sempre possono permettersi l'acquisto di un potente telescopio e neppure, volendo costruire da se lo strumento, possono sottoporsi a spese elevate per lenti di grande valore. Certamente siamo noi i primi ad ammettere che con una lente di 100.000 lire si vede meglio e di più che con una lente da 2.000 lire. Ma si deve pur tener conto che il dilettante non è un astronomo di professione e che a lui interessa solo veder ravvicinati i maggiori pianeti e satelliti del nostro sistema solare senza sconfinare troppo. In altre parole un telescopio di medio costo è quanto di meglio possa servire ad un principiante per le sue « escursioni » attraverso lo spazio.

Ed ecco l'occasione; per chi ha avuto modo di acquistare il telescopio di fabbricazione giapponese, apparso sul precedente numero di maggio della nostra rivista nella pubblicità della Ditta Forniture Radioelettriche (vedi pure a pag. 468) di questo numero), di trasformare con qualche semplice modifica lo strumento da telescopio terrestre in telescopio astronomico. Se infatti questo telescopio, il cui prezzo è irrisorio, può considerarsi soddisfacente per le osservazioni terrestri, in quanto permette 5 ingrandimenti, per le osservazioni astronomiche, in cui occorre raggiungere un minimo di 10 o, meglio, di 30 ed anche 50 ingrandimenti, non lo è più.

Per la costruzione del telescopio astronomico abbiamo voluto appunto utilizzare questo tipo di telescopio terrestre, considerando come l'acquisto di lenti, la preparazione del supporto e la costruzione del tubo allungabile avrebbero comportato una spesa maggiore.

Le modifiche da apportare

Due sono le modifiche da apportare per trasformare il telescopio terrestre in uno astronomico:

1. - Allungare anteriormente il telescopio con un tubo fisso fino ad ottenere una lunghezza complessiva di 55 centimetri.
2. - Sostituire la lente oculare con una o due lenti piano-convesse.

Si tratta dunque di due semplici operazioni che tutti possono compiere senza possedere una speciale attrezzatura e per le quali un po' di cartone, di colla e un paio di forbici sono sufficienti.

Si comincerà quindi con l'allungamento del cannocchiale mediante un tubo di cartone, magari di quelli di cui dispongono i tappezzieri e sui quali originariamente sono avvolti i tessuti. Non trovando un tubo di cartone già preparato si acquisterà della carta nera in una qualsiasi cartoleria e la si avvolgerà attorno al tubo del cannocchiale per diversi strati, interponendo fra uno strato e l'altro della colla, fino a che si sarà ottenuto un prolungamento consistente come

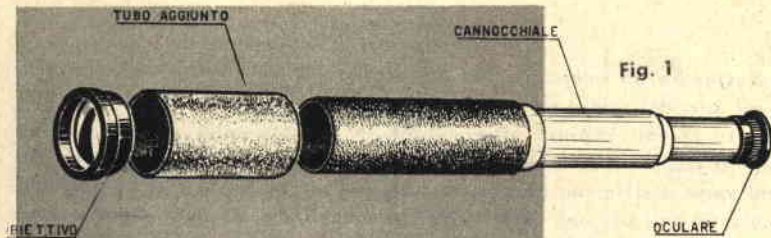


Fig. 1 - Il telescopio di impiego terrestre, per essere adattato alle osservazioni astronomiche, dovrà essere allungato aggiungendo nella sua parte anteriore un tubo di cartone.

Fig. 2 - Il supporto dell'oculare può essere tolto facilmente svitandolo.

Fig. 3 - Mentre l'oculare originale va bene per le osservazioni terrestri per quelle astronomiche occorre sostituirlo con due lenti pianoconvesse per aumentare gli ingrandimenti.

Fig. 4 - Per mantenere unite, parallelamente tra loro, le due lenti piano-convesse che fungono da oculare si farà impiego di nastro adesivo tipo Scotch.

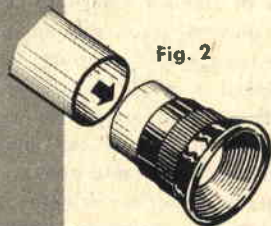


Fig. 2

LENTE BICONCAVA DA TOGLIERE



LENTI PIANO CONVESSE DA AGGIUNGERE

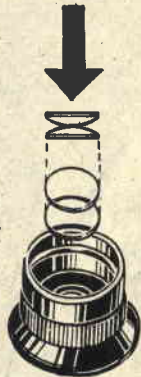


Fig. 3



Fig. 4

se fosse di cartone. Terminata questa operazione potremo tagliare la quantità di prolungamento in eccesso in modo che tutto il cannocchiale abbia una lunghezza massima di 55 centimetri. A questo punto si infilerà all'estremità del cannocchiale l'obiettivo, quello stesso tolto in precedenza al telescopio, con il portaobiettivo se lo spessore del tubo ancora lo permette oppure nel modo che ognuno riterrà più opportuno (fig. 1).

Rimane ora la seconda modifica, quella dell'oculare per l'aumento degli ingrandimenti sino ad un massimo di 50. Si provvederà pertanto a svitare il portaoculare e a togliere la lente biconcava; quest'ultima dovrà essere sostituita con due lenti piano-convesse disposte l'una contro l'altra dalla parte della convessità. La lente biconcava, tolta, adatta per le osservazioni terrestri, permetteva di vedere un'immagine diritta mentre ora la sua sostituzione con due lenti piano-concave determina un'immagine capovolta ma ciò non ha alcuna importanza per l'osservazione dei corpi celesti in cui l'alto e il basso sono espressioni che non hanno più significato.

Naturalmente dopo le variazioni apportate al telescopio esso non sarà più adatto per le osservazioni terrestri perchè non sarà più possibile la messa a fuoco dell'immagine a causa dell'aumentata lunghezza del cannocchiale. A chi si chiederà il motivo per cui sono state impiegate per oculare due lenti piano-convesse diremo che con questo sistema si elimina una gran parte delle aberrazioni ottiche che si producono sempre quando non si usano lenti di altissimo prezzo e, di più, si ottiene un maggior ingrandimento. Chi vorrà utilizzare una sola lente piano-convessa potrà farlo ma, in questo caso, si otterrà un minor ingrandimento e le immagini saranno accompagnate, ai margini, da aberrazioni ottiche. Ricordiamo ancora a chi fosse inesperto in materia di ottica che aumentando gli ingrandimenti di un telescopio, proporzionalmente diminuisce la luminosità dell'immagine. Ma se ciò può avere importanza per le osservazioni terrestri in cui, in presenza di sole e con 10 ingrandimenti, l'immagine risulta ancora luminosa mentre invece con 50 ingrandimenti la stessa immagine appare come se fosse osservata di sera, per le osservazioni astronomiche questo non è più un inconveniente in quanto tutti i corpi celesti risultano fortemen-

te illuminati e il contrasto col buio della notte ne rende le immagini perfettamente nitide e chiare.

La scelta delle lenti

Due lenti piano-convexe di qualsiasi tipo purchè della stessa grandezza e stessa lunghezza focale possono servire ottimamente per il nostro scopo. Chi, non avendo sotto mano le lenti, dovesse ricorrere ad un negozio di ottica potrà acquistare due lenti del diametro di circa 15 millimetri il cui prezzo potrà oscillare dalle 200 alle 500 lire (la nostra segreteria peraltro è sempre a disposizione di quei lettori che, non trovando le lenti, volessero farne richiesta direttamente a noi). La conoscenza delle caratteristiche ottiche delle lenti come, ad esempio, le loro DIOTTRIE oppure la loro LUNGHEZZA FOCALE sono necessarie per stabilire il numero di ingrandimenti che si ottengono con il telescopio.

Chi avesse delle lenti di cui non conosce le caratteristiche dovrà stabilire praticamente la lunghezza focale esponendo la lente alla luce del sole, con una delle sue facce, e facendo in modo che i raggi solari si concentrino in un sol punto, il più piccolo possibile, in uno schermo che può essere il muro, un foglio di carta o un cartoncino. La distanza tra il punto luminoso e la lente, misurata con un decimetro, rappresenterà appunto la distanza focale della lente. Per conoscere il numero delle diottrie basterà eseguire la seguente divisione:

$$100 : \text{distanza focale (in cm.)} = \text{diottrie}$$

Facciamo un esempio; supponiamo di possedere una lente la cui lunghezza focale sia di 5 centimetri. In questo caso il numero di diottrie della lente è di:

$$100 : 5 = 20 \text{ diottrie.}$$

Se della lente, invece, si conosce soltanto il numero di diottrie è facile determinarne la lunghezza focale mediante la seguente divisione:

$$100 : \text{diottrie} = \text{distanza focale (in cm.)}$$

Anche in questo caso conviene interpretare la formula con un esempio; supponiamo di avere una lente di cui si conosce il numero di diottrie, ad esempio 25; applicando la formula precedente si ottiene la distanza focale della lente:

$$100 : 25 = 4 \text{ cm. (distanza focale).}$$

Il numero di ingrandimenti ottenuti con il telescopio è determinato dalla seguente divisione:

$$\text{Lunghezza focale obiettivo} : \text{lunghezza focale oculare} = \text{numero di ingrandimenti.}$$

Nel nostro caso però, essendo l'oculare formato da due lenti, occorre conoscere la lunghezza focale complessiva del sistema di due lenti che, essendo uguali, determinano una lunghezza focale complessiva che è la metà di quella di una sola lente.

Accoppiando, ad esempio, due lenti che abbiano ciascuna una lunghezza focale di 5 cm. si ottiene una lunghezza focale di 2,5 cm. ($5 : 2 = 2,5$).

Nel caso invece che delle due lenti si conosca soltanto il numero di diottrie è facile trovare il numero di diottrie complessive: basta infatti moltiplicare per 2 il numero di diottrie di una sola lente.

Se, ad esempio, si hanno due lenti dotate ciascuna di 20 diottrie, le due lenti unite insieme, equivalgono ad una sola lente da 40 diottrie.

Una volta determinato il numero di diottrie, del sistema di due lenti che formano l'oculare, è facile trovare la loro distanza focale con la formula già espressa.

Pertanto, avendo a disposizione un obiettivo, la cui lunghezza focale è di 50 centimetri, come è il caso del telescopio giapponese, per ottenere 50 ingrandimenti occorrono due lenti piano-convexe da 50 diottrie che, unite insieme corrisponderanno ad una sola lente da 100 diottrie e la cui lunghezza focale complessiva è di 1 centimetro.

Infatti si ha:

$$50 \text{ cm.} : 1 \text{ cm.} = 50 \text{ ingrandimenti.}$$

Tutte le formule che abbiamo esposto si renderanno utili e necessarie per conoscere il numero di ingrandimenti che il lettore otterrà col telescopio purchè, s'intende, siano note le diottrie oppure la distanza focale delle lenti impiegate come oculare.

A costruzione ultimata, si potrà applicare al telescopio l'apposito cavalletto ed osservare, di sera, il firmamento, cominciando con l'osservazione della Luna in modo da poter facilmente ottenere la messa a fuoco dello strumento facendo scorrere lentamente i tubi del telescopio in modo da allungarne oppure accorciarne la lunghezza complessiva.