

NOZIONI BASILARI SUL TELESCOPIO

ITALIANO

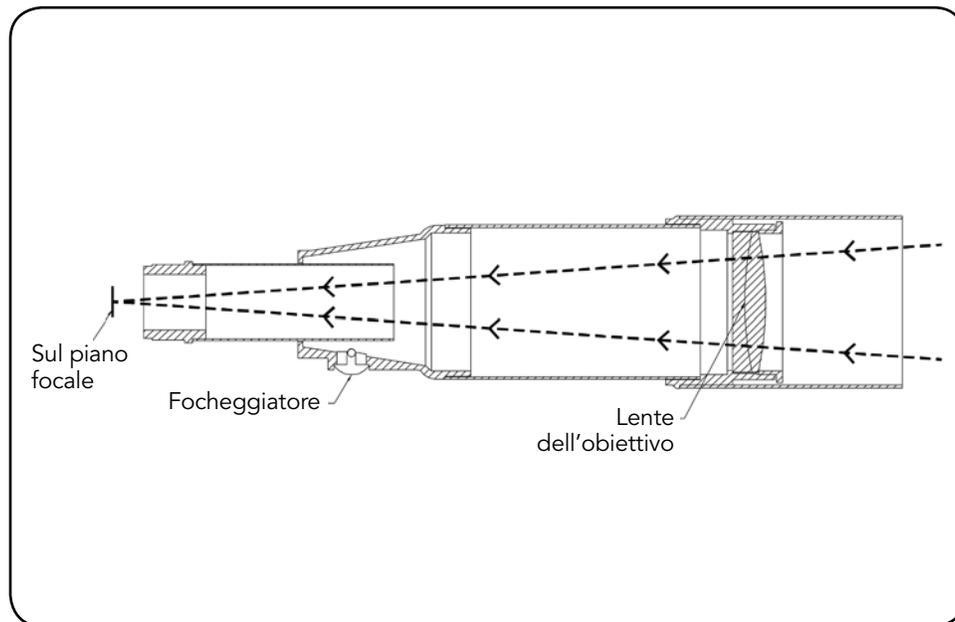
Il telescopio è uno strumento che raccoglie e mette a fuoco la luce. La natura del modello ottico usato determina il modo in cui la luce viene focalizzata. Alcuni telescopi, noti come rifrattori, usano lenti; altri, noti come riflettori (di Newton),

usano specchi. Poi, lo Schmidt-Cassegrain e telescopi Maksutov utilizzano sia specchi e lenti. Ogni disegno ottico è discusso brevemente qui di seguito:

IL RIFRATTORE

Sviluppato agli inizi del 1600, il **rifrattore** rappresenta il modello più antico di telescopio. Il suo nome deriva dal metodo che impiega per mettere a fuoco i raggi di luce in entrata. Il rifrattore usa una lente per curvare o rifrangere i raggi di luce in entrata: da qui il suo nome. Nei primi modelli venivano usate lenti ad elemento singolo. La lente singola tuttavia agisce come un prisma e scompone la luce nei colori dell'arcobaleno, un fenomeno noto come aberrazione cromatica. Per ovviare a questo problema, fu introdotta una

lente a due elementi, nota come lente acromatica. Ciascun elemento ha un indice di rifrazione diverso, e questo permette di focalizzare nello stesso punto due lunghezze d'onda di luce diverse. La maggior parte delle lenti a due elementi, di solito realizzate con vetro Crown e vetro Flint, sono corrette per la luce rossa e verde. La luce azzurra può ancora essere focalizzata in un punto leggermente diverso.



VISTA IN SEZIONE DEL PERCORSO DELLA LUCE NEL MODELLO OTTICO A RIFRATTORE

IL NEWTON

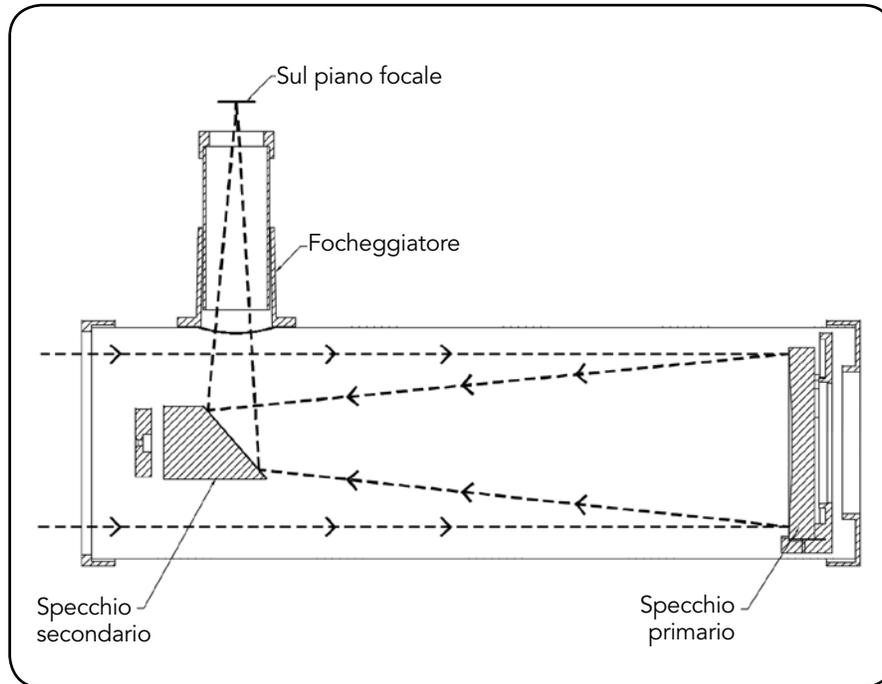
Un telescopio riflettore di **Newton** usa un unico specchio concavo come specchio primario. La luce entra nel tubo viaggiando fino allo specchio situato alla sua estremità posteriore. La luce viene deviata verso avanti nel tubo fino ad un singolo punto, il suo punto focale. Mettendo la testa davanti al telescopio per guardare l'immagine con un oculare si impedirebbe il funzionamento del riflettore; pertanto, uno

specchio piatto chiamato *diagonale* intercetta la luce e la riflette verso il lato del tubo, ad angolo retto rispetto ad esso. L'oculare viene posizionato in quel punto per facilitare la visualizzazione.

Il telescopio riflettore di Newton sostituisce specchi a spesse lenti per raccogliere e focalizzare la luce, ottenendo un potere di raccolta della luce molto superiore considerando il costo del

telescopio. Poiché il percorso della luce viene intercettato e riflesso verso il lato del telescopio, si possono avere lunghezze focali che arrivano anche a 1000 mm con un telescopio relativamente piccolo e portatile. Un telescopio riflettore di Newton offre caratteristiche straordinarie di raccolta della luce, tali da permettere all'utente di interessarsi seriamente all'astronomia del cielo profondo anche spendendo piuttosto

poco. I telescopi riflettori di Newton richiedono però maggiori cura e manutenzione, perché il loro specchio primario è esposto all'aria e alla polvere. Tuttavia, questo piccolo inconveniente non pregiudica la popolarità del telescopio presso gli utenti che vogliono un telescopio economico che sia in grado di risolvere oggetti distanti e tenui.



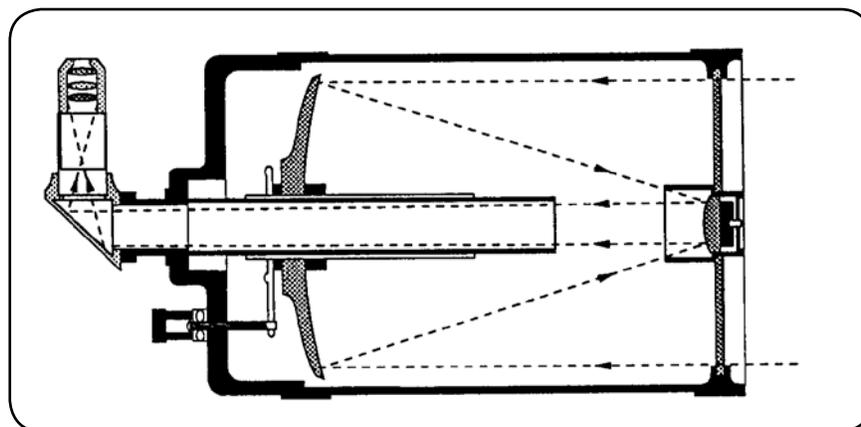
VISTA IN SEZIONE DEL PERCORSO DELLA LUCE NEL MODELLO OTTICO A RIFRATTORE

IL SCHMIDT-CASSEGRAIN E MAKUTOV

Il sistema ottico **Schmidt-Cassegrain** (abbreviato come Schmidt-Cass o SCT) usa una combinazione di specchi e lenti, e ci si riferisce ad esso come ad un telescopio composto o catadiottrico. Questo design esclusivo offre ottica di grande diametro pur mantenendo lunghezze dei tubi molto brevi, rendendoli estremamente portatili. Il sistema Schmidt-Cassegrain consiste in una piastra correttrice a potenza zero, in uno specchio primario sferico e in uno specchio secondario. Quando i raggi di luce entrano nel sistema ottico, percorrono tre volte la lunghezza del tubo ottico.

All'interno del tubo ottico, un tubo nero si estende dal foro centrale nello specchio primario. Questo è il tubo deflettore primario, che impedisce alla luce dispersa di arrivare all'oculare o alla macchina fotografica.

Il sistema ottico **Maksutov** è simile a quello Schmidt-Cassegrain, ma può avere uno specchio secondario o ad un posto alluminato al posto dello specchio secondario. Ci sono molte varianti del disegno Maksutov.



VISTA IN SEZIONE DEL PERCORSO DELLA LUCE NEL MODELLO OTTICO SCHMIDT-CASSEGRAIN

ORIENTAMENTO DELL'IMMAGINE

L'orientamento dell'immagine cambia a seconda di come l'oculare viene inserito nel telescopio. Quando si usa il prisma diagonale stellare con telescopi rifrattori e Schmidt-Cassegrain, l'immagine non è capovolta, ma è invertita lateralmente (cioè si ottiene un'immagine speculare). Se si inserisce l'oculare direttamente nel focalizzatore di un telescopio rifrattore o nel supporto accessori visivi dello Schmidt-Cassegrain (cioè senza

usare il prisma diagonale stellare), l'immagine è sia capovolta che invertita lateralmente.

I telescopi di Newton producono un'immagine diritta, ma che appare ruotata in base all'ubicazione del porta oculare in relazione al suolo. I telescopi riflettori di Newton sono i migliori per l'uso astronomico, in quanto in tale ambito non ha importanza se l'oggetto è capovolto.



ORIENTAMENTO EFFETTIVO
DELL'IMMAGINE VISTA AD OCCHIO NUDO



IMMAGINE INVERTITA DA SINISTRA A
DESTRA VISTA CON UN PRISMA DIAGONALE
STELLARE SU UN TELESCOPIO RIFRATTORE O
SCHMIDT-CASSEGRAIN



IMMAGINE INVERTITA E CAPOVOLTA,
VISTA NORMALMENTE CON I TELESCOPI
DI NEWTON E CON OCULARE INSERITO
DIRETTAMENTE IN ALTRI TELESCOPI

MESSA A FUOCO

Per focalizzare il telescopio rifrattore o di Newton, basta girare la manopola di messa a fuoco situata subito sotto il porta oculare.

Il meccanismo di messa a fuoco dello Schmidt-Cassegrain controlla lo specchio primario, che è montato su un anello che scivola avanti e indietro sul tubo deflettore primario. La manopola di messa a fuoco, che sposta lo specchio primario, si trova sulla cella posteriore del telescopio, subito sotto il prisma diagonale stellare e l'oculare. Girare la manopola di messa a fuoco finché l'immagine non risulta nitida. Se la manopola non gira, significa che ha raggiunto lo spostamento massimo sul meccanismo di messa a fuoco. Girare la manopola nella direzione opposta finché l'immagine non risulta nitida. Una volta che l'immagine sia a fuoco, girate la manopola in senso orario per mettere a fuoco su un oggetto più vicino, o in senso antiorario per mettere a fuoco un oggetto più distante. Un singolo giro della manopola di messa a fuoco sposta solo leggermente lo specchio primario. Si richiederanno quindi parecchi giri (circa 30) per passare dal primo piano all'infinito. Per le osservazioni astronomiche, le immagini di stella fuori

fuoco sono molto diffuse, rendendole difficili da vedere. Se si gira la manopola di messa a fuoco troppo rapidamente, si può oltrepassare il punto di messa a fuoco senza vedere l'immagine. Per evitare questo problema, il primo bersaglio astronomico dovrebbe essere un oggetto luminoso (come la Luna o un pianeta) in modo che l'immagine sia visibile anche se è sfocata. La messa a fuoco critica viene realizzata in modo ottimale quando la manopola di messa a fuoco viene girata in modo tale da spostare lo specchio contro la spinta gravitazionale. Così facendo, si riduce al minimo qualsiasi spostamento dello specchio. Per l'osservazione astronomiche, sia visiva che fotografica, questo si ottiene girando la manopola di messa a fuoco in senso antiorario.

Nota: se si portano lenti correttive (ovvero gli occhiali da vista), si consiglia di toglierli quando si osserva con un oculare collegato al telescopio. Quando invece si usa una fotocamera, occorre indossare sempre le lenti correttive per assicurare la messa a fuoco più nitida possibile. Se si soffre di astigmatismo, le lenti correttive vanno indossate sempre.

CALCOLO DELL'INGRANDIMENTO

Si può modificare la potenza del telescopio cambiando l'oculare. Per determinare la potenza di ingrandimento del telescopio, basta dividere la lunghezza focale del telescopio per la lunghezza focale dell'oculare usato. La formula dell'equazione è la seguente:

$$\text{Ingrandimento} = \frac{\text{Lunghezza focale del telescopio (mm)}}{\text{Lunghezza focale dell'oculare (mm)}}$$

Supponiamo per esempio che si stia usando l'oculare da 25 mm in dotazione al telescopio. Per determinare l'ingrandimento,

basta dividere la lunghezza focale del telescopio (Per questo esempio si assume che il telescopio ha una lunghezza focale di 1000 mm) per la lunghezza focale dell'oculare, ovvero 25 mm. Dividendo 1000 per 25 si ottiene come risultato un ingrandimento di potenza 40.

Sebbene la potenza sia variabile, ogni strumento che osserva il normale cielo ha un limite al più alto ingrandimento utile. La regola generale è che la potenza 60 può essere usata per ogni pollice di apertura. Ad esempio, il telescopio è superiore a 4 pollici di diametro. 4 Moltiplicando per 60 si ottiene un ingrandimento utile massimo di 240 potere. Anche

se questo è l'ingrandimento utile massimo, la maggior parte delle osservazioni viene eseguita nel range da 20 a 35 per ogni pollice di apertura, che è 80 a 140 volte per il telescopio utilizzato nell'esempio. Si può determinare l'ingrandimento del proprio telescopio nello stesso modo.

Una nota sull'uso delle alte potenze – Le potenze superiori vengono usate principalmente per le osservazioni lunari e a volte planetarie, dove si può

ingrandire molto l'immagine, ma occorre ricordare che il contrasto e la luminosità saranno molto bassi a causa dell'alto ingrandimento. Le potenze superiori possono essere utilizzati occasionalmente, quando le condizioni lo consentono – si ottiene la potenza ma l'immagine sarà scura, con un basso contrasto, perché è stata ingrandita il più possibile. Per ottenere le immagini più luminose con i più alti livelli di contrasto, usare le potenze inferiori.

DETERMINAZIONE DEL CAMPO VISIVO

La determinazione del campo visivo è importante se si vuole avere un'idea delle dimensioni angolari dell'oggetto che si sta osservando. Per calcolare il campo visivo effettivo, dividere il campo apparente dell'oculare (fornito dal fabbricante dell'oculare) per l'ingrandimento. La formula dell'equazione è la seguente:

Come si può vedere, prima di determinare il campo visivo

$$\text{Campo visivo reale (effettivo)} = \frac{\text{Campo apparente dell'oculare}}{\text{Ingrandimento}}$$

occorre calcolare l'ingrandimento. Utilizzando l'esempio precedente, possiamo determinare il campo visivo usando lo stesso oculare da 25 millimetri. L'oculare da 25 mm

ha un campo visivo apparente di 50°. Dividere 50° per l'ingrandimento, e si ottiene una potenza 40. Questa potenza determina un campo reale di 1,25°.

Per trasformare i gradi in piedi a 914 metri (1.000 iarde), cosa più utile per l'osservazione terrestre, basta moltiplicare per 52,5. Continuando con il nostro esempio, moltiplicare il campo angolare di 1,25° per 52,5. Questo produce una larghezza di campo visivo di 20 metri (65,6 piedi) ad una distanza di 914 metri (1.000 iarde). Il campo apparente di ciascun oculare Celestron che fornisce con i suoi telescopi può essere trovato sotto le specifiche per il modello di telescopio particolare sul sito della Celestron.

SUGGERIMENTI GENERALI PER L'OSSERVAZIONE

Quando si usa qualsiasi strumento ottico, occorre ricordare alcune cose per ottenere la migliore immagine possibile.

- Non guardare mai attraverso il vetro della finestra. Il vetro delle normali finestre domestiche è otticamente imperfetto, e quindi può variare in spessore da una parte all'altra della stessa finestra. Questa mancanza di omogeneità influisce sulla capacità di focalizzazione del telescopio. Nella maggior parte dei casi non si potrà ottenere un'immagine davvero nitida, e in altri casi si potrebbe addirittura ottenere un'immagine doppia.
- Non guardare mai attraverso o sopra oggetti che producono ondate di calore. Tali oggetti includono parcheggi in asfalto d'estate o tetti di edifici.

- Cieli velati, nebbia e foschia possono anch'essi rendere difficile la focalizzazione quando si eseguono osservazioni terrestri. La quantità di dettagli visibili in queste condizioni è decisamente ridotta.
- Se si portano lenti correttive (ovvero gli occhiali da vista), si consiglia di toglierli quando si osserva con un oculare collegato al telescopio. Quando invece si usa una fotocamera, occorre indossare sempre le lenti correttive per garantire la messa a fuoco più nitida possibile. Se si soffre di astigmatismo, le lenti correttive vanno indossate sempre.