

## Collimazione dei telescopi Newtoniani e Schmidt-Cassegrain

[Osservare](#) | [Home page](#)

La collimazione delle ottiche di un telescopio è una operazione **fondamentale**, che a seconda dello strumento utilizzato e delle nostre esigenze osservative andrebbe periodicamente eseguita. Ogni strumento in linea teorica dovrebbe uscire di fabbrica già collimato, ma non sempre purtroppo è così. Per alcune categorie di strumenti, esempio rifrattori acromatici economici o piccoli Maksutov la collimazione di fabbrica è essenziale, visto che generalmente questi strumenti non possiedono viti per la collimazione delle ottiche. Se vi dovesse capitare di acquistare uno strumento simile e di riconoscere una certa forma di disallineamento delle ottiche allora non vi resta che riportarlo al rivenditore per effettuare un cambio merce. Strumenti dal costo e dalla fattura superiore presenteranno sempre la possibilità di essere collimati manualmente. Questo è sempre possibile per qualsiasi tipo di Schmidt-Cassegrain presente in commercio oggi, ed anche per i newtoniani più piccoli ed economici.

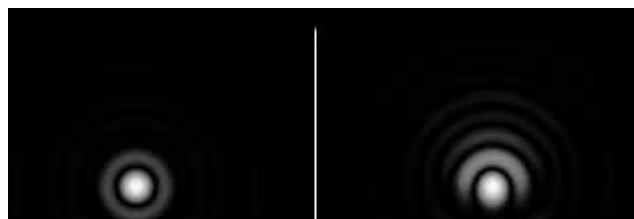
Una collimazione perfetta è necessaria affinché possiate sfruttare al 100% le capacità del vostro strumento!



Qui a sinistra vi mostro con un esempio come viene degradata l'immagine di un pianeta utilizzando uno strumento molto scollimato:

### Individuazione ottiche scollimate

Come capire dunque se le ottiche del nostro strumento siano scollimate o meno? Se stiamo utilizzando strumenti ostruiti (esempio Maksutov, Newton, Schmidt-Cassegrain,...) la prima operazione che possiamo fare è quella di puntare una stella molto luminosa e **sfuocare** l'immagine in un senso o nell'altro: quello che andremo ad osservare sarà un disco luminoso più o meno ampio, che presenta al centro l'ombra scura dello specchio secondario. Se questi due cerchi sono perfettamente **concentrici** allora le ottiche del vostro telescopio non sono pesantemente scollimate.



Se possedete un telescopio rifrattore dovete iniziare dal punto che segue. Il passo successivo, che permette di verificare la collimazione fine, è quello di osservare a forti ingrandimenti una stella e di analizzare la figura del **disco di Airy**: questa

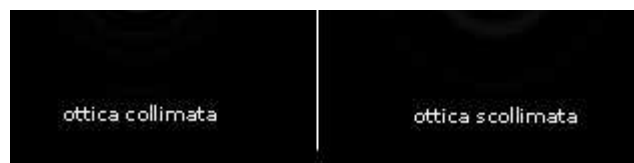


figura di diffrazione, che è provocata dalla natura ondulatoria della luce, porta ad ottenere un disco centrale più luminoso e una serie di anelli concentrici via via più deboli. Più lo strumento risulta ostruito e maggiore risulterà il numero e

l'intensità degli anelli esterni.

Se la figura del disco di Airy con i suoi anelli vi dovesse risultare non perfettamente concentrica allora significa che il vostro strumento ha necessità di essere ulteriormente collimato. Qui a sinistra ecco come appare la figura di diffrazione di una stella a fuoco, per un sistema ottico collimato e di uno scollimato.

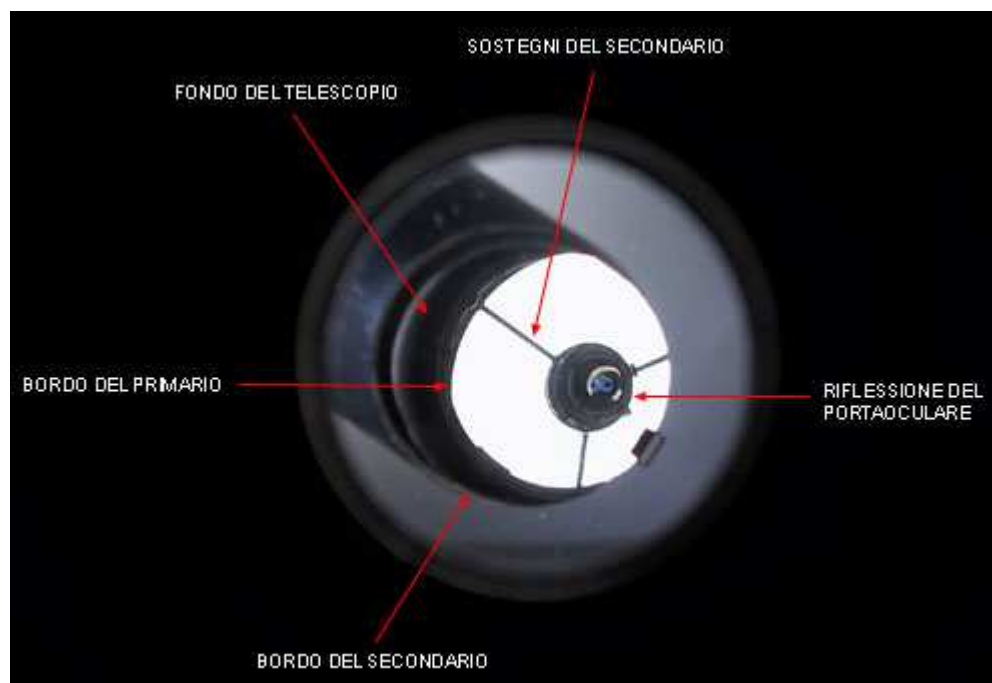
**Importante!:** Per effettuare questa verifica è essenziale operare in una serata con un ottimo seeing, altrimenti la turbolenza atmosferica maschera e confonde la figura di Airy. Non in tutte le serate è dunque possibile effettuare questo test! E' importante puntare una stella luminosa, possibilmente molto alta sull'orizzonte, ed osservarla a forti ingrandimenti (almeno pari al diametro in mm del vostro strumento).

## Collimazione dello strumento

Di seguito vi spiegherò come effettuare la collimazione del vostro strumento, operazione che può variare leggermente a seconda dello schema ottico del vostro telescopio. E' importante, prima di procedere nella collimazione, che il vostro strumento si trovi in **equilibrio termico** con l'ambiente circostante. E' buona norma quindi esporre il telescopio all'esterno un po' prima della verifica della collimazione. I Newton, avendo il tubo aperto si acclimatano abbastanza velocemente, strumenti "chiusi" (come Maksutov, Schmidt-Cassegrain, ..) necessitano a volte anche un'ora o più di tempo.

### COLLIMAZIONE DI UN NEWTONIANO

Per quanto riguarda questo schema ottico, entrambi gli specchi sono soggetti a scollimazione, ed è quindi necessario andare ad agire sulle viti di regolazione dell'uno e dell'altro. In alcuni newton molto economici il secondario potrebbe essere bloccato, in questo caso bisogna fidarsi della collimazione di fabbrica. Puntate di giorno il telescopio verso il cielo (attenti a non puntare il sole!) o una parete bianca e osservate all'interno del portaoculare (senza nessun oculare inserito). Per aiutarvi a mantenere l'occhio al centro del portaoculare potete utilizzare uno scatolino porta pellicole con un foro di qualche millimetro al centro. Questo è quello che dovrete vedere nel caso primario e secondario siano entrambi scollimati:



### Operazione 1

La prima operazione è quella di collimare lo specchio **secondario**: Questo specchietto è ellittico, ma essendo inclinato di  $45^\circ$  allora esso vi apparirà circolare se osservato attraverso il portaoculare. Se tale specchio non dovesse presentarsi circolare alla vista allora dovete allentare la vite centrale che sostiene questo specchio e ruotare lo specchio secondario finché non ci apparirà circolare (questa è una operazione che raramente necessita di essere effettuata).

Le viti sulle quali dovete agire per la collimazione del secondario sono quelle tre viti posizionate intorno alla vite centrale che sostiene lo specchio. Ruotate queste tre viti fino arrivare a collimare il secondario, ovvero ad ottenere una immagine di questo tipo:



Come potete osservare ora lo specchio secondario "vede" tutto e correttamente lo specchio primario.

## Operazione 2

Ora non rimane che collimare lo specchio primario: per effettuare questa operazione dovete agire sulle tre viti (o sulle tre coppie di viti) poste sul fondo del telescopio, dietro allo specchio primario. Regolate queste viti fino a portare l'immagine riflessa del portaoculare al centro dello specchio secondario, come nell'immagine successiva:



Ora le ottiche dovrebbero essere collimate, perlomeno approssimativamente. Possiamo dunque ora aspettare la notte e vedere se le immagini stellari fornite siano soddisfacenti o meno.

## Operazione 3

Non rimane altro che verificare la collimazione: puntate una stella luminosa con un oculare a bassi ingrandimenti e **sfuocate** quanto serve l'immagine. Se l'ombra del secondario non è esattamente al centro del cerchio luminoso allora provvedete a centrarla agendo solo sulle viti dello specchio primario. Salite con gli ingrandimenti e di volta in volta riportate l'ombra scura al centro della figura luminosa.

Verifica della collimazione fine: puntate una stella luminosa, è importante puntare una stella possibilmente molto alta sull'orizzonte, ed osservarla a forti ingrandimenti, almeno pari al diametro in mm del vostro strumento. Osservate la figura di diffrazione, verificando che il pallino centrale e i cerchi luminosi attorno ad esso siano esattamente concentrici: se così non fosse allora dovete agire sulle viti del primario per ottenere una figura perfettamente **concentrica**.

A questo punto il vostro telescopio dovrebbe essere ben collimato, e pronto a mostrarvi fini dettagli planetari (nel limite delle possibilità dello strumento).

**Nota per possessori di newton a rapporti focale minori di f/5** (quindi f/5, f/4, f/3, etc..): nei vostri strumenti lo specchio secondario dovrebbe trovarsi leggermente disassato rispetto al tubo ottico, ecco la formula per calcolare approssimativamente l'entità dello spostamento.

$$S = d * D / (4 * F)$$

S = spostamento del secondario

d = asse minore del secondario

D = il diametro del primario

$F$  = la focale del primario

Lo spostamento va effettuato traslando il secondario dalla parte **opposta** rispetto al portaoculare.

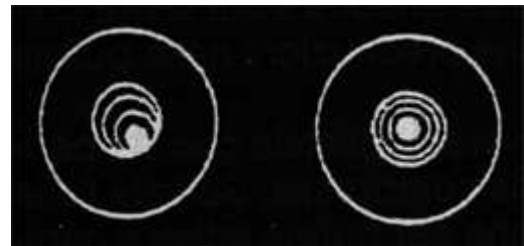
Riguardo la collimazione dei telescopi newtoniani, si consiglia anche la lettura di questo ottimo ed approfondito articolo: [Leggi](#)

### COLLIMAZIONE DI UNO SCHMIDT-CASSEGRAIN

A differenza dei telescopi newtoniani, negli Schmidt-Cassegrain commerciali è possibile la sola collimazione dello specchio secondario, mentre il primario risulta già "bloccato", visto che esso costituisce il sistema di messa a fuoco dello strumento.

#### Operazione 1

Puntate una stella luminosa (possibilmente molto alta sull'orizzonte) utilizzando ingrandimenti medio-alti, sfuocate quanto serve la stella ed osservate il disco scuro al centro dell'immagine così ottenuta. Come già detto questo disco scuro rappresenta l'ombra dello specchio secondario: se tale disco si trova esattamente al centro della figura luminosa allora lo strumento è collimato, almeno in prima approssimazione.



Nell'immagine a lato: a sinistra l'aspetto di una stella sfuocata in uno strumento scollimato, a destra invece come apparirebbe in uno strumento collimato.

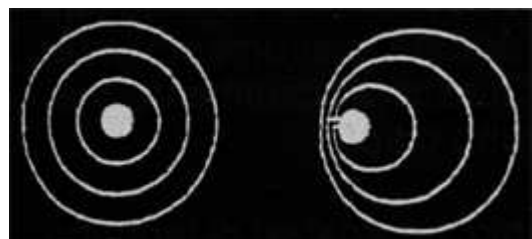
Se non dovesse essere così allora agite sulle tre viti di regolazione del secondario fino ad ottenere una figura perfettamente concentrica. Quando avvitate una vite ricordatevi di svitare della stessa misura le altre due, se non è possibile serrare una vite allora semplicemente svitate le altre due. Sappiate inoltre che le viti di collimazione del secondario sono MOLTO sensibili, operate dunque rotazioni molto contenute. Ricordatevi di non agire sulla vite centrale, che è deputata a sostenere lo specchio secondario.

Ripetete questo procedimento utilizzando via via ingrandimenti sempre maggiori, fino a raggiungere l'ingrandimento massimo che vi è possibile utilizzare.

#### Operazione 2

Collimazione fine dello strumento. Puntate una stella luminosa ad ingrandimenti il più possibile elevati ed osservate il disco di Airy: esso dovrebbe apparire come un pallino luminoso circondato da uno o più anelli di diffrazione; se il punto luminoso centrale si trova al centro degli anelli esterni allora lo strumento è ben collimato. Se così non dovesse essere allora agite con molta delicatezza sulle tre viti del secondario, fino ad ottenere una figura perfettamente concentrica.

Nell'immagine a lato si può vedere come apparirebbe la figura di diffrazione in un sistema ottico collimato a sinistra, e scollimato a destra. Ricordate che per riuscire ad osservare in modo proficuo la figura di diffrazione è necessario operare in serate con una turbolenza atmosferica molto bassa, nonchè utilizzare ingrandimenti



molto elevati (per un classico Schmidt da 8 pollici non scendere sotto i 200 ingrandimenti).

Dovrebbe essere tutto. Come sempre per qualsiasi segnalazione, precisazione o dubbio non esitate a contattarmi.

[Osservare](#) | [Home page](#)

