

Collimazione con un Laser Barlowato

Aumenta le prestazioni del tuo Newtoniano con questa veloce e semplice procedura. | Di Nils Olof Carlin

In anni recenti i collimatori laser da nuova ed esotica curiosità sono diventati giusto l'ennesimo accessorio dell'equipaggiamento presente nella scatola degli oculari del proprietario di un telescopio newtoniano. Hanno in larga parte soppiantato il vecchio e affidabile oculare *Cheshire* nella scelta degli strumenti di collimazione. Ad un primo sguardo, il laser sembra offrire un approccio high-tech al problema dell'accurato allineamento delle ottiche di un riflettore, col beneficio aggiuntivo di essere di facile utilizzo al buio notturno. Tuttavia il raggiungimento della collimazione con un collimatore laser non è così semplice o sicuro come potrebbe inizialmente sembrare. Infatti, anche quando si seguono passo-passo le istruzioni del produttore, i possessori di newtoniani veloci (quelli con rapporto focale attorno a f/5 o meno) possono non riuscire ad ottenere una collimazione soddisfacente, figuriamoci una collimazione altrettanto buona quanto quella possibile col *Cheshire*. Ma può il collimatore laser essere modificato in modo che sia più accurato? Assolutamente sì! E la procedura per farlo è semplice in modo disarmante.

Collimazione di base

L'allineamento delle ottiche di un newtoniano consiste in tre passi, solo l'ultimo di questi richiede di essere ripetuto di routine in gran parte dei telescopi. Questa procedura è stata descritta in dettaglio nel mio precedente articolo sulla collimazione (*S&T: Giugno 2002, pag 111*) e viene qui riassunto. Eseguiteli con



Un collimatore laser standard può fornire un allineamento ottico insoddisfacente. Tuttavia, usando questo strumento con una normale lente di Barlow consente di raggiungere una collimazione pari a alla precisione ottenuta con un buon oculare *Cheshire*. Tutte le fotografie sono di Craig Michael Utter, Sky & Telescope.

cura e questi passi, si concretizzeranno in un telescopio perfettamente collimato.

Indipendentemente dal metodo di collimazione, avete bisogno di segnare il centro dello specchio primario. Con i collimatori laser standard un anello di rinforzo per fogli forati funzionerà egregiamente, ma un semplice dischetto senza foro va altrettanto bene per la procedura qui descritta.

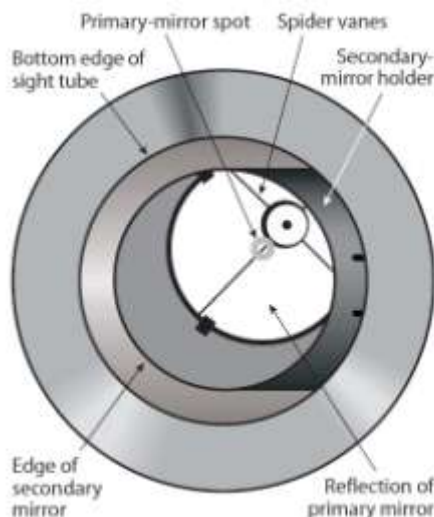
Il primo passo è assicurarsi che lo specchio secondario sia allineato col foccheggiatore. Lo fate centrando lo specchio del secondario in un *sight-tube* inserito nel foccheggiatore. Cominciate ruotando il secondario finché non vedete che il dischetto centrale del secondario è centrato in modo approssimativo nel secondario. Poi, spostate il secondario su e giù rispetto all'asse del telescopio e di lato

(perpendicolarmente rispetto al movimento precedente) regolando il supporto del secondario – per ora lasciate stare le piccole viti di regolazione del secondario, poste sulla parte posteriore del supporto-. Questo passo inoltre assicura automaticamente che il secondario sia posizionato fuori asse in modo appropriato. Nel passo numero 2, regolate l'inclinazione dello specchio secondario per garantire che il centro del foceggiatore e il centro dello specchio primario coincidano.

Un collimatore laser standard è ideale per questo lavoro – inseritelo nel foceggiatore, accendetelo, quindi regolate le piccole viti del supporto dello specchio secondario per far in modo che la luce del laser colpisca il centro dello specchio primario.

La parte di gran lunga più importante della procedura di collimazione è il passo numero 3 – il solo passo che dovrete normalmente ripetere con regolarità. Qui, regolate le viti di collimazione della cella dello specchio primario per centrare l'asse ottico dello specchio nel foceggiatore. Nel mio precedente articolo ho raccomandato di farlo con l'oculare *Cheshire*. Una volta compiuto questo passo, il campo

di buona definizione (*sweet spot*) dello specchio sarà centrato nell'oculare. Perché è



Il primo passo della collimazione è stato eseguito – lo specchio secondario è meccanicamente centrato rispetto al tubo del foceggiatore. Quando eseguite questo passo ignorate tutti i riflessi

così importante? Perché il *sweet spot* è molto piccolo, specialmente nei telescopi veloci. Per esempio un primario $f/4.5$ ha un campo limitato dalla diffrazione solo di 2 millimetri di diametro (0.08 pollici)! Al di fuori di questa piccola area, le prestazioni dello specchio del telescopio iniziano a peggiorare, che è il motivo per il quale è un fattore critico che questa buona zona sia centrata nell'oculare – la ragione d'essere della collimazione.

Il secondo passo nella collimazione consiste nel regolare l'inclinazione dello specchio secondario finché il punto del laser colpisce il centro dello specchio secondario. Questo assicura che la riflessione dell'asse del foceggiatore è puntato al centro del primario.

Uno scollimatore Laser

Quando eseguite il terzo passo con un laser, regolate le viti di collimazione della cella dello specchio primario per far tornare il raggio laser indietro fino alla sua fonte, dove voi potete controllare che colpisca qualche tipo di bersaglio o superficie piatta. Se il punto del raggio è 1mm fuori dal centro della superficie piatta, questo significa che l'asse ottico è fuori dal centro di metà di questo, o 0.5 mm – che indica che è vicino alla collimazione perfetta. Allora dove sta il problema? Questa accuratezza è possibile solamente se nel passo 2 il punto laser colpisce perfettamente il centro dello specchio primario. Supponete di mancarlo per 2 miseri millimetri – un livello di accuratezza che può essere difficile stabilire dall'apertura anteriore del telescopio. Questo insignificante errore nel passo 2 è troppo piccolo di per sé per compromettere le prestazioni del telescopio, ma può avere gravi conseguenze nel passo numero 3.

Per illustrare come, supponiamo che in qualche modo lo specchio primario sia già perfettamente allineato con l'oculare – il telescopio è effettivamente perfettamente collimato. Ma siccome il laser ha mancato il centro del primario di 2 mm nel passo 2, il laser tornerà parallelo all'asse ottico dello specchio e colpirà la superficie piatta del laser 2 mm fuori dal centro. Se quindi regolate il primario per centrare il laser di ritorno, senza rendervene conto avrete spostato il *sweet spot* di 1 mm fuori dal centro del campo focale dell'oculare – una quantità sufficiente per compromettere la qualità dell'immagine ad alta risoluzione. Questo è il vero tallone d'Achille del collimatore laser e spiega verosimilmente



perché molti utenti non raggiungano i risultati attesi dai loro telescopi.

Ma anche se voi foste capaci di realizzare il passo 2 con perfetta accuratezza, potreste avere comunque dei problemi. È una cosa normale che le parti meccaniche di un telescopio siano affette da flessioni e da una certa percentuale di gioco. Fate questa prova: la prossima volta che usate il collimatore laser per il passo 2, muovete il vostro foceggiatore dentro e fuori. Il laser colpisce ancora il centro dello specchio primario? Provate a stringere la vite che blocca il collimatore nel foceggiatore. Il punto luminoso se ne va in giro? Se il vostro foceggiatore è come molti altri, probabilmente lo farà. Al contrario l'oculare *Cheshire* è abbastanza insensibile a piccoli errori nel passo 2 – mostra solo l'errore di collimazione del primario. Per questo motivo di norma procura risultati più accurati.

Farlo funzionare veramente

Cosa direste se poteste combinare la facilità e la convenienza di un collimatore laser con l'accuratezza del *Cheshire*? Può essere fatto, e non è nemmeno molto difficile. Per aggirare il problema descritto sopra, quello che serve è una sorgente puntiforme che emetta un fascio di luce divergente al posto del normale fascio laser stretto. Quando questo fascio divergente viene riflesso dallo specchio primario, una sagoma dai contorni contrastati del cerchietto centrale ritorna verso la sorgente luminosa. Se l'ombra di questo cerchietto è centrato sulla sorgente luminosa, lo specchio primario è collimato tanto accuratamente quanto è possibile fare.



Sopra a sinistra: Il Laser barlowato consiste in tre pezzi principali: un normale collimatore laser, una lente di Barlow e uno shermo che consiste in un disco di cartoncino montato sul telaio di un filtro colorato (rosso in questo caso).



Sopra a destra: Inserendo il collimatore laser nella lente di Barlow equipaggiata col suo schermo forato, vi trovate per le mani uno strumento capace di fornire una collimazione tanto accurata quanto quella fornita da un oculare *Cheshire*, ma con la convenienza di un laser.

Allora come si può generare il fascio divergente richiesto? Una lente negativa di adeguata lunghezza focale farà divergere il fascio laser come se provenisse da una sorgente puntiforme virtuale posta nel punto focale della lente. La lente ideale dovrebbe, naturalmente, essere montata su un telaio che possa essere collocato nel foceggiatore e che possa anche ospitare il collimatore laser. La fortuna vuole che voi abbiate già esattamente questo oggetto nella vostra valigetta degli accessori: una lente di Barlow!

L'unica modifica richiesta è quella di aggiungere una superficie piana, per evidenziare la luce del fascio di ritorno e l'ombra del dischetto del centro dello specchio del primario. Come evidenziato nella fotografia della pagina seguente, si può fare questo da un disco di cartoncino bianco (o plastica) con un foro centrale abbastanza largo per lasciare passare il

fascio laser in uscita. Prima usate un compasso per tracciare un cerchio della stessa dimensione del diametro del interno del barilotto della Barlow. Poi, con attenzione tagliate con un cutter o con le forbici. Infine, fate un foro al centro di questo disco, usando un normale perforatore di fogli di carta, prestando attenzione a centrare il foro sul piccolo foro della punta del compasso. Questo disco perforato può essere montato sia direttamente nella Barlow, sia, come mostrato qui, nel telaio di un filtro colorato (scegliete un filtro dello stesso colore del laser o rimuovete il vetrino colorato). La seconda opzione per mette di rimuovere facilmente lo schermo di collimazione. In alternativa, se avete una vecchia Barlow di bassa qualità, potete lasciare lo schermo montato permanentemente e avere uno strumento di collimazione dedicato.

Usare il laser barlowato

La collimazione col laser barlowato differisce dalla normale collimazione solo per il passo 3. Il primo passo si esegue con un *sight tube* come al solito, e il passo 2 si fa con il laser usato nel modo normale. Fatto questo, inserite la lente di Barlow nel foceggiatore e il collimatore laser nella Barlow, accendete di nuovo il laser e guardate l'ombra del dischetto centrale sulla faccia piatta sulla Barlow. (Nella sfortunata eventualità che il primario sia così fuori collimazione da non consentirvi affatto di vedere l'ombra del dischetto centrale, dovreste prima collimare in modo approssimativo con un laser o un *Cheshire*.) Usate le viti di collimazione dello specchio primario per centrare l'ombra come illustrato sotto. Una volta che questo sarà stato fatto, il vostro telescopio sarà collimato. Può non essere ovvio che il laser barlowato ora lavora in un modo completamente differente rispetto al laser standard. È facile dimostrare la differenza. Provate a fare le prove descritte prima – fai oscillare il portaoculare in modo delicato, muovilo dentro e fuori, o stringi

la vite che blocca il laser barlowato nel porta oculare. Dove il fascio di un normale collimatore laser si metteva a danzare, il contorno del dischetto dello specchio resta fermo. Questo significa che il laser barlowato, come l'oculare *Cheshire*, mostra solo la collimazione dello specchio primario senza gli errori introdotti dal gioco del foceggiatore.

Considerazioni pratiche

I laser posti dentro i collimatori non hanno una distribuzione uniforme della luce, così cerchietto può non essere rotondo o illuminato eventualmente. Questo non ha importanza finché tu puoi vedere nitidamente delineato il contorno del cerchietto centrale dello specchio. Finché la sorgente luminosa è vicino al fuoco, questo contorno sarà delle stesse dimensioni del cerchietto stesso.

Inoltre, il fascio divergente di luce dovrebbe essere abbastanza ampio da coprire il cerchietto del centro del primario, anche se non è necessario che sia esattamente centrato in esso. Quello che è importante è che sia il laser che

la lente di Barlow siano ben centrati nell'asse del foceggiatore.

Molto probabilmente lo sono, ma è facile da controllare. Ruotate nel foceggiatore la combinazione di laser barlowato – la chiazza di luce sul primario può muoversi un po', ma l'ombra di ritorno dovrebbe rimanere essenzialmente stazionaria.

Per questo metodo di lavoro, dovreste essere in grado di vedere la superficie piatta inferiore della Barlow nel foceggiatore. Se la Barlow è troppo corta o il foceggiatore è troppo lungo, usate un piccolo specchietto manuale per vederlo. Per specchi con lunghi tubi, uno specchio posizionato con cura può anche aiutare quando state collimando lo specchio primario – potete osservare gli effetti delle vostre regolazioni in tempo reale.

Esperto autodidatta della collimazione e costruttore amatoriale di telescopi, NILS OLOF CARLIN abita a Ystad, Svezia. Il suo sito web fornisce estese informazioni sull'uso dei telescopi, sulla loro costruzione e collimazione (incluse le FAQ):

http://w1.411telia.com/*4110532/.



Questa sequenza di fotografie mostra che con la combinazione del laser barlowato la collimazione è così semplice come regolare l'inclinazione dello specchio primario finché il contorno dell'ombra del centro del primario (un anello di rinforzo per fogli forati, in questo caso) è centrato nel foro d'uscita dello schermo della Barlow.