

mensile di informazione astronomica

# n u o v o ORIONÈ

*in regalo*

le ultime **8** pagine dell'  
"Atlante fotografico  
della luna"

**Chi ha paura dell'eclisse?**

**Come orientarsi in cielo**

**Uno studio galattico in rosso**

GENNAIO 1993 - N. 8 - L. 6.000

SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE - GRUPPO III/70 MILANO

## MITICO DOBSONIANO

STORIA E MIRACOLI DEL TELESCOPIO INVENTATO DA UN MONACO AMERICANO NEGLI ANNI CINQUANTA

di Stefano Pesci

**FIGURA 1**

Come spiegato nel testo, il diagramma mostra le distorsioni dell'immagine stellare (in luce verde) sul piano focale, a seconda delle distanze dall'asse ottico e dal rapporto focale di un telescopio newtoniano da 20 cm.

**FIGURA 2**

La figura mostra il miglioramento dell'immagine stellare quando si usa un oculare correttivo. Da notare che l'esempio mostra solo due rapporti focali (f/5 e f/10) e tre colori dello spettro (R=rosso, G=verde, B=blu).

Sembrerebbe quasi uno scherzo del destino, ma di fronte alle innovazioni tecnologiche che tutti i campi della strumentazione per astrofili hanno registrato negli ultimi dieci anni (materiale fotografico e camere d'ipersensibilizzazione, CCD e Personal computer a basso prezzo, elettronica sofisticata applicata a comuni telescopi, filtri interferenziali e oculari rivoluzionari per campo e rendimento ottico), l'unica cosa che è andata degradandosi è proprio la qualità del cielo.

Sicuramente, le innovazioni tecnologiche di cui oggi qualsiasi astrofilo è in grado di usufruire hanno fatto pesare di meno il degrado del cielo, e forse in alcuni casi (penso a chi utilizza CCD dai cieli delle grandi periferie urbane) hanno permesso ad alcuni astrofili di ridurre gli effetti devastanti dell'inquinamento luminoso.

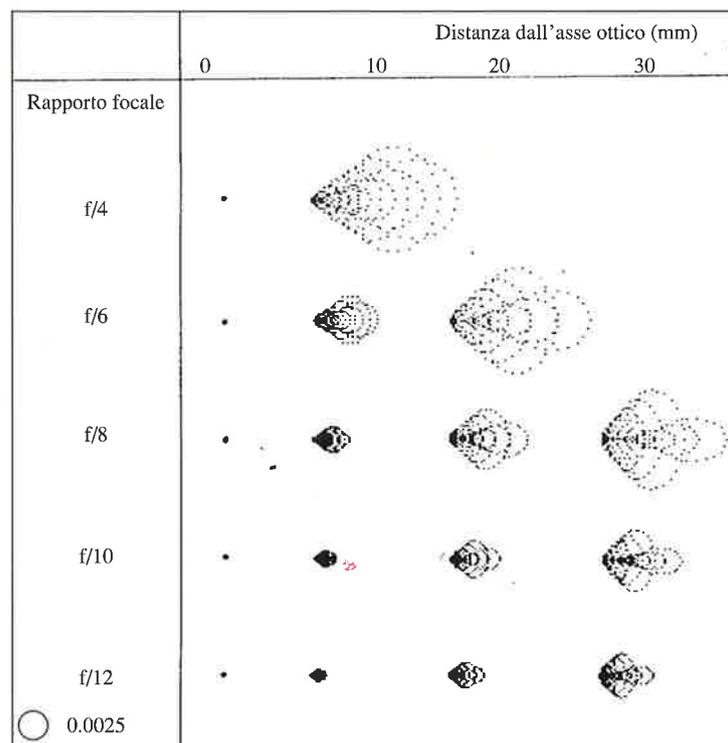
Ricordo che dieci anni fa, quando incominciai ad abbandonare il "balcone di casa" per recarmi in Brianza o nelle Prealpi intorno a Lecco, vi erano postazioni che, seppure compromesse, avevano comunque un cielo accettabile. Oggi quei cieli

sono pressoché inutilizzabili, a causa dell'accresciuto inquinamento del fondo cielo. Nemmeno andare più lontano significa trovare cieli immacolati. Per gli astrofili lombardi, osservare dalle Alpi Orobic significa avere l'orizzonte sud gravemente compromesso dalle luci del Milanese; dall'Appennino ligure a nord e a sud si notano le luci dell'Oltrepò pavese e di Genova; dalla Valle d'Aosta a sud si vedono le luci di Torino ed è, inoltre, spaventosamente aumentato l'inquinamento locale.

Ovviamente, ci sono campi dell'astrofilia che soffrono in misura minore di un cielo inquinato (per esempio, l'osservazione di stelle variabili, o dei pianeti). Ma le osservazioni del profondo cielo e attività entusiasmanti come la ricerca di comete o di supernove devono necessariamente essere svolte sotto un cielo scuro.

Ne consegue che l'esigenza di spostarsi dalla propria residenza (purtroppo sono pochi gli astrofili che abitano in paesi isolati) alla ricerca del "cielo buio" è per l'astrofilo urbano una necessità. Di qui l'importanza di avere strumenti compatti, facil-

**FIGURA 1**



**FIGURA 2**

Oculare	Color	Immagine fuori asse				
		0	10	20	30	40
Nagler	R					
	f/5					
	B					
Nagler	R					
	f/10					
	B					



FIGURA 3

mente trasportabili, che possano essere utilizzati "sul campo" in qualsiasi condizione geografica o climatica.

Lo stesso problema dovettero fronteggiarlo gli astrofili americani a partire dagli anni '70. Non bastava più allontanarsi di qualche decina di chilometri dalle grandi aree urbane, ma cominciavano a essere necessari spostamenti di centinaia di chilometri. Inoltre, anche l'astrofilo residente nel piccolo paese era minacciato dalle luci locali e dall'avanzare dell'inquinamento del fondo cielo.

### Nato in un monastero

Chi per primo colse la crescente importanza di uno strumento grande ma trasportabile fu un tale di nome John Dobson. Nacque in Cina da un padre zoologo e da una madre figlia di un missionario. Nel 1944 prese i voti ed entrò in un monastero Veda a San Francisco. Agli inizi degli anni '50 cominciò a interessarsi di astronomia, costruendo di nascosto una dozzina di telescopi che utilizzava per mostrare il cielo ai passanti nelle vicinanze del monastero. Dopo 23 anni di vita monacale, la passione per l'astronomia fu la causa della sua cacciata dal monastero. Insegnò per un breve periodo astronomia nelle scuole di San Francisco e nel 1968 fondò il club *San Francisco Sidewalk Astronomers* (i famosi "astrofili da marciapiede"). Con Dobson, il club si dotò di strumenti che all'epoca erano sensazionali per le loro dimensioni; addirittura un 60 cm f/7, che veniva caricato su uno scuola-bus da 100 posti e portato nelle strade di San Francisco, sui marciapiedi appunto, per far vedere il cielo ai passanti.

Negli Stati Uniti, oggi, il telescopio "dobsoniano" è forse lo strumento più diffuso. Vi sono perfino

ditte che lo commercializzano, o che vendono componenti per assemblarlo. Telescopi da 40/60 cm di apertura sono ormai comuni, e non mancano veri "mostri" da 80 o 85 cm. Questi strumenti sono il simbolo e la salvezza dell'astrofilo "on the road", che tra deserti e montagne scruta le profondità del cosmo.

In Italia, invece, gli amanti del telescopio dobsoniano non sono mai stati numerosi. Rari, per quanto ne sappia, sono i telescopi trasportabili di dimensioni superiori ai 40 cm, e la stessa filosofia del telescopio dobsoniano sembra non essere stata recepita o apprezzata.

Un motivo, forse, risiede in una certa diffidenza dell'astrofilo italiano nella capacità e nella resa generale dello strumento. Si ritiene, a torto secondo me, che un telescopio in legno con un'ottica leggera fornisca scarsi risultati e che il dobsoniano sia un telescopio "primitivo". Forse riteniamo che una postazione fissa sia sempre la soluzione ideale per fare astronomia, quando, purtroppo, la realtà negli ultimi tempi ha dimostrato che un sito oggi scuro può non esserlo più nel giro di cinque o dieci anni. Forse, infine, siamo, o riteniamo di essere, astrofili "evoluti", per cui tutto ciò che non sia in montatura equatoriale, motorizzato e computerizzato non è degno di essere preso in considerazione.

Certo, il telescopio dobsoniano, essendo in montatura alt-azimutale, non permette lavori particolari con fotometri, micrometri o CCD, anche se negli Stati Uniti ci sono ditte che vendono piattaforme che "equatorializzano" telescopi alt-azimutali di medie dimensioni.

Naturalmente, con un Dobson non si può fare fotografia di cielo profondo. Ma a chi mi rivolge questa obiezione, rispondo con una domanda: "Siamo sicuri che una foto con un 25/30 cm valga di più rispetto a una visione diretta in un 40/50 cm?". Sono pochi gli astrofotografi che conosco ad avere una conoscenza approfondita del cielo e dei suoi splendori. E chi non ce l'ha è destinato a esaurirsi ben presto come fotografo e forse anche come appassionato di astronomia; i migliori fotografi sono quelli che hanno sulle spalle anni di osservazioni visuali, e che hanno imparato ad apprezzare i fiochi fotoni celesti prima con i loro occhi. Solo allora, secondo me, se proprio rimane il pallino della fotografia, ci si potrà dedicarvi con tutta la (costosa) strumentazione necessaria. Ma prima, quale miglior guida nell'imparare a ►►

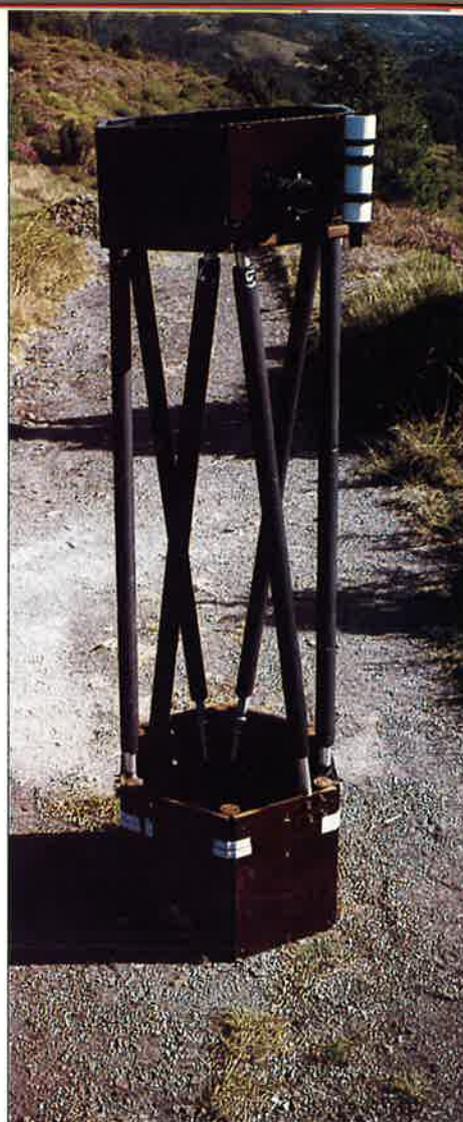


FIGURA 4

FIGURA 3

Un dobsoniano da 45 cm. Notare gli assi sovradimensionati e il telo scuro che avvolge il tubo ottico "a giorno".

FIGURA 4

La struttura a giorno del tubo ottico. Si notano le sei barre e le due sezioni esagonali del tubo.

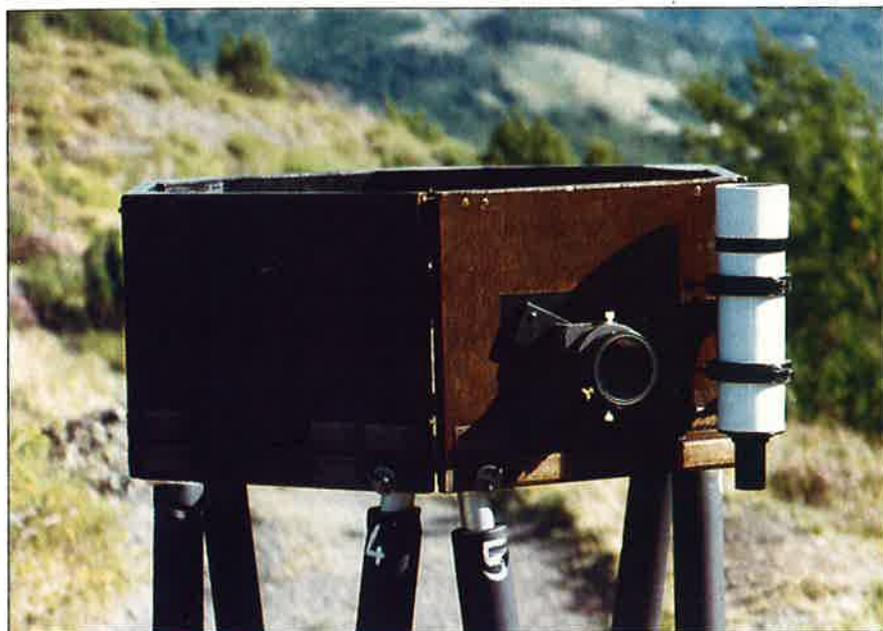


FIGURA 5

FIGURA 6

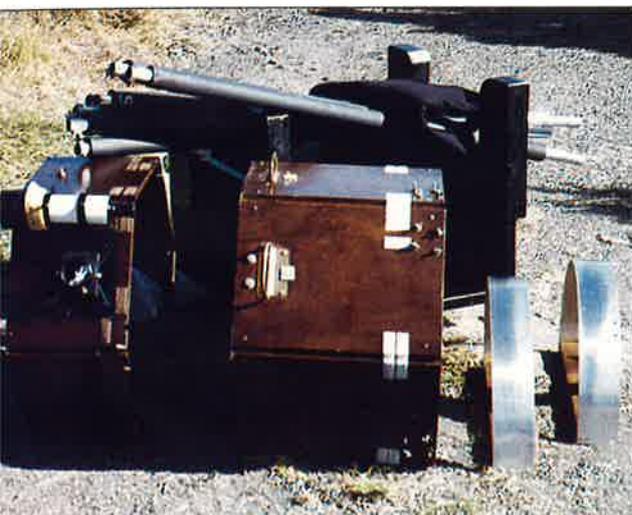


FIGURA 5

La sezione superiore del tubo ottico alloggia il secondario, il foccheggiatore e il cercatore. È fissata alle sei barre tramite delle viti.

FIGURA 6

Tubo ottico, montatura e barre possono essere alloggiati comodamente nel baule di un'utilitaria.

la visione di questi strumenti.

Vorrei fornire al lettore interessato qualche consiglio sulla costruzione di un telescopio dobsoniano. Non presenterò volutamente progetto o schizzi, in quanto la semplicità del telescopio in sé e la sua facilità di costruzione non li rendono necessari. Le fotografie di alcune soluzioni eseguite da astrofili e pubblicate in queste pagine sono, secondo me, sufficientemente chiare e immediate.

Naturalmente, le caratteristiche del dobsoniano sono meglio sfruttate per strumenti superiori ai 30 cm, e questo dovrebbe essere l'obiettivo di coloro che sono interessati a questi strumenti. Un 40 cm equatoriale è di difficile trasporto, mentre un Dobson delle stesse dimensioni, con alcuni accorgimenti, può abbondantemente essere sistemato anche nel vano bagagli di una Panda.

## Domande e risposte sui dobsoniani

Innanzitutto, quali sono le caratteristiche di un telescopio dobsoniano:

- (1) lo schema ottico è quello newtoniano con aperture veloci, generalmente  $f/4,5$  o  $f/5$ ;
- (2) l'ottica deve essere leggera: lo spessore tipico di un'ottica da 40 cm è di 3,2 cm. Il 66 cm di Bertucci ha un'ottica spessa non più di 4 cm;
- (3) il telescopio si compone di due parti fondamentali: il tubo ottico e la montatura. Il tubo ottico oscilla sulla montatura (movimento in altezza) grazie a due assi circolari posizionati in prossimità del baricentro del tubo. Tubo e montatura sono generalmente costruiti in legno o alluminio. Una variante del dobsoniano classico prevede un tubo "a giorno", costituito da due moduli (quello inferiore contiene l'ottica primaria, quello superiore il secondario con il foccheggiatore) uniti da barre in alluminio; il tutto si assembla prima di iniziare le osservazioni. La montatura, poi, gira su se stessa, fornendo il movimento in azimut.

Questi punti sono stati oggetto di numerose critiche. Vediamole una per una.

*Lo schema ottico newtoniano veloce è quello che soffre maggiormente di aberrazioni fuori-asse, in particolare il "coma"*

Per capire questa critica, si può vedere la Figura 1 che schematizza l'immagine stellare sul piano focale in alcuni strumenti newtoniani. Se consideriamo un telescopio Newton da 20 cm  $f/4$ , notiamo che, a 10 mm dall'asse ottico, l'immagine stellare risulta molto "diffusa" e molto lontana dalla puntiformità che ha proprio sull'asse ottico. Per convenienza, assumiamo come diametro critico dell'immagine stellare il cerchietto dal diametro di 0,025 mm. Per confronto, un newtoniano a  $f/12$  fa stelle molto più puntiformi. E lo stesso discorso vale nei confronti di combinazioni ottiche più sofisticate, come, per esempio, i comuni Schmidt-Cassegrain (anche se questi soffrono di campo ricurvo, che invece sul Newton è meno presente).

Il difetto può tuttavia essere in gran parte eliminato usando oculari adatti. Gli oculari in questione sono commercializzati dalla Tele Vue, e sono la serie Nagler disponibili in varie focali dai 4,8 mm ai 20 mm. Come si può notare dalla Figura 2, con uno di questi oculari da 13 mm si ha un sensibile miglioramento dell'immagine stellare indipendentemente dalla velocità dell'ottica. Da quattro anni anche la Meade commercializza oculari simili ai Nagler (serie UltraWide).

Ovviamente, questo significa avere immagini più puntiformi; quindi, una maggiore incisione, dettata dai planetari o lunari più nitidi, contrasto maggiore su tutto il campo.

Il motivo per cui i grandi dobsoniani hanno uno schema ottico Newton è essenzialmente dovuto al minor costo delle ottiche. Queste avrebbero un costo decisamente maggiore, o addirittura proibitivo, se lo schema fosse più complicato (e magari utilizzasse anche lastre correttive). A tale proposito, la Meade aveva annunciato due anni fa la commercializzazione di uno Schmidt-Cassegrain da 40 cm, strumento che sarebbe dovuto diventare il "secondo telescopio" dei numerosi possessori dei comuni 20 o 25 cm. Lo strumento finora non è nato, nonostante fosse stato annunciato da una campagna pubblicitaria; probabilmente per le difficoltà di realizzazione e commercializzazione.

*Un'ottica leggera si deforma sotto il suo peso e risente maggiormente delle variazioni di temperatura*



FIGURA 7

Anni fa alcuni amici astrofili "tradizionalisti" videro l'ottica del 45 cm che uso abitualmente, e rimasero scandalizzati dal suo spessore (3,2 cm). I loro telescopi da 30 cm avevano ottiche spesse 5 cm.

A chi muove questa critica vorrei ricordare che il telescopio NTT dell'ESO ha uno specchio da 3,5 metri, spesso al centro solo 20 cm, e che la maggior parte dei telescopi professionali in costruzione utilizza ottiche sottili con la faccia posteriore convessa.

Il trucco, nei telescopi professionali, è costituito da celle che con degli appositi pistoni, detti "attuatori", mantengono dinamicamente la corretta curvatura dell'ottica. È ovvio che celle del genere non sono per strumenti amatoriali, ma è altresì vero che la maggior parte dei dobsoniani utilizza specchi da 50 o 60 cm, dimensioni che non richiedono certamente celle sofisticate.

Le migliori celle per specchi di queste dimensioni sono caratterizzate da 9 o 18 punti di appoggio, più che sufficienti per garantire l'indeformabilità dello specchio.

Per quanto riguarda, invece, le variazioni termiche dello specchio, posso dire che visualmente non ho mai notato deformazioni degli anelli di diffrazione di una stella, nel corso della notte, dopo che l'ottica si era assestata termicamente. Dopo una o due ore dalla fine del crepuscolo, e fino quasi all'alba, la temperatura della notte è generalmente molto stabile. Se lo specchio è in Pyrex, un vetro che resiste molto bene alle variazioni di temperatura, qualsiasi siano le sue dimensioni, non credo possano esistere problemi.

È, invece, criticamente lungo il tempo iniziale di assestamento termico dell'ottica. Nelle notti invernali lo specchio subisce variazioni superiori ai 25 gradi, passando dall'abitacolo riscaldato dell'auto all'ambiente aperto di montagna. I tempi di assestamento dell'ottica del mio telescopio, in questi

casi, sono intorno all'ora e mezza.

Ho trovato utilissimo, per evitare di perdere tempo prezioso, di sistemare nella cella del primario, sotto allo specchio, un ventilatore da 12 volt, che permette un veloce raffreddamento dell'ottica. In questo modo ho ridotto i tempi di assestamento a circa 20 minuti.

*Un tubo ottico a giorno smontabile non è solido*

Falso! Se viene costruito correttamente il tubo ha la stessa solidità di una struttura intera. La soluzione che ho adottato è stata quella di utilizzare "ferri di cavallo" per nautica. In pratica hanno la forma di una "U" con le estremità filettate. Le barre vengono inserite all'interno del ferro e poi strette contro le pareti del tubo (che nel mio caso ha la forma esagonale). Il modulo inferiore contiene 12 ferri per 6 barre. Per la parte superiore, invece, le barre sono fissate con delle viti filettate e stringono il tubo facendo pressione su anelli di ferro.

La praticità di un tubo a giorno è infinita. Innanzitutto, se non avessi adottato questa soluzione, mi ritroverei con un tubo da due metri, essendo tale la focale dello specchio, difficilmente maneggiabile.

Ho potuto, poi, optare per una soluzione esagonale che mi permette di risparmiare spazio prezioso, rispetto a un tubo quadrato, nel baule dell'auto. Un tubo cilindrico tradizionale, oltre alle difficoltà di trovarne uno dalle corrette misure, avrebbe creato problemi di aderenza alle barre, non avendo una superficie piana.

Naturalmente, la soluzione che ho adottato non è l'unica possibile. Si può usare una struttura quadrata e barre in legno. Oppure si può giocare sulla lunghezza dei moduli per avere barre di una certa lunghezza. In ogni caso, se fino a 40 cm si può pensare di avere tubi ottici interi, per telescopi di maggiori dimensioni diventa quasi una necessità adottare la soluzione "a giorno". ▶▶

FIGURA 7

Due astrofili, due telescopi e una ragazza. A destra, Vittorio Zanotta con moglie e telescopio dobsoniano da 40 cm. A sinistra, l'autore con il suo 45 cm. L'immagine è stata ripresa dopo una notte di intense osservazioni a 2.600 metri sul colle del Nivolet. Il telescopio di Zanotta è costituito da tre sezioni di tubo unite tra loro da quattro barre quadrate in legno. Sia il tubo ottico che la montatura sono smontabili.

►► È, invece, indispensabile collimare, ogni volta che si monta il tubo, le ottiche del telescopio. L'operazione è, tuttavia, semplice perché di solito si collima solo il primario; la eseguo dopo un primo assestamento dell'ottica, direttamente sull'immagine stellare dentro e fuori fuoco, e richiede pochi minuti.

*Con il telescopio dobsoniano è difficile inseguire il movimento dell'oggetto osservato*

Generalmente questa critica proviene da chi non ha mai usato un telescopio dobsoniano costruito con criterio. Se siete astrofili abituati a premere due tasti per avere così il telescopio puntato sull'oggetto di turno, allora ammetto che tutto questo non potete farlo con un telescopio dobsoniano.

Il Dobson è uno strumento per astrofili che conosce il cielo o che vogliono imparare a conoscerlo. È un telescopio che va usato con un buon cercatore e con un buon atlante alla mano.

È anche vero che solo un esperto elettronico potrebbe motorizzare un telescopio dobsoniano. Ma, ritengo, sarebbe un lavoro inutile.

Infatti, strumenti di questo genere vanno usati con oculari a largo campo, e lo sono quelli citati in precedenza. Inoltre, raramente si usano i dobsoniani per guardare i pianeti (oggetti che tradizionalmente richiedono alti ingrandimenti). Questo non perché, come alcuni credono, un dobson da 40 cm non sia idoneo alle visioni planetarie, ma perché con tutti gli oggetti di profondo cielo che l'universo offre, osservabili con un grande dobsoniano come se fossero fotografati da strumenti di due metri, limitarsi a guardare i soliti tre pianeti (o peggio ancora la Luna) sarebbe da persone stolte.

Con un telescopio da 40 cm, gli oggetti di profondo cielo si possono guardare agevolmente con ingrandimenti compresi tra i 100 e i 200. Utilizzando oculari a largo campo, il dover periodicamente spostare lo strumento non crea problemi, anche perché l'immagine rimane per un tempo sufficiente a essere scrutata con la massima attenzione.

Quando, per esempio, guardo una galassia cercando dettagli molto deboli, la maggiore concentrazione la mantengo per massimo trenta secondi. Poi, riposo un attimo la vista, ricentro l'immagine e la guardo per altri trenta secondi senza dover spostare lo strumento mentre mi concentro sull'oggetto. È molto difficile, più di quanto si creda, mantenere la concentrazione per un tempo prolungato, con l'occhio attaccato all'oculare del telescopio.

Per ridurre gli attriti e, quindi, per facilitare i movimenti, è opportuno mettere a contatto formica e teflon nelle componenti in movimento della montatura. La formica generalmente riveste gli assi e la base della montatura, mentre il teflon è posto a contatto con la formica sotto forma di piccoli supporti quadrati.

La risposta a questa critica ci ha portato ad accennare alle presunte difficoltà che molti astrofili incontrano nel cercare gli oggetti senza cerchi graduati o "gingilli" elettronici. Ritengo che sia soltanto una questione di abitudine. Qualunque astrofilo che sia in grado di orientarsi nel cielo con un buon atlante e un buon cercatore, riesce a trovare qualsiasi oggetto; anche perché, detto francamente, se l'astrofilo in questione è un neofita, ben

difficilmente sarà in grado sin dalla prima notte di usare i cerchi graduati. Se il cielo è buio qualsiasi occhio riesce a vedere la quinta magnitudine e a puntare a grandi linee il telescopio. Con il cercatore (un 8x50 raggiunge la nona) si individua la zona precisa e con il telescopio si centra l'oggetto desiderato. Basta un minimo di allenamento e nulla di più.

## Come realizzare un dobsoniano?

Vorrei, ora, dare qualche altro consiglio sulla realizzazione di un telescopio dobsoniano:

(1) Minimizzate l'ostruzione del secondario. Uno dei grandi vantaggi dello schema Newton (rispetto ad altri, per esempio gli Schmidt-Cassegrain) è quello di avere una bassa ostruzione del secondario. Minore è l'ostruzione, minori sono le alterazioni alle immagini stellari e maggiore è il contrasto. Un telescopio da  $f/4,5$  o  $f/5$  può avere un secondario che ostruisca meno del 18% del diametro del primario (contro il 33-40% di altri schemi ottici). Ovviamente, minore è l'apertura relativa, minore sarà l'ostruzione (un  $f/10$  ha un'ostruzione minore di un  $f/5$ ). Con ostruzioni così ridotte, il focheggiatore deve avere un basso profilo, altrimenti si rischia di avere il fuoco troppo interno per l'oculare utilizzato.

(2) Se optate per un tubo ottico a giorno, ricordate di predisporre un telo nero da avvolgere la parte aperta del tubo. Ciò permetterà di eliminare le luci parassite laterali, nonché la stessa luminosità del fondo cielo, aumentando il contrasto dell'immagine.

(3) Generalmente, tutti i tubi ottici dei dobsoniani hanno il baricentro tra il 30 e il 40% della lunghezza del tubo a partire dall'ottica primaria. Se sovradimensionate gli assi che forniscono al telescopio il movimento in altezza, allora riuscite ad abbassare sensibilmente l'altezza della montatura, risparmiando peso e costi di materiale. Gli assi potete farli in legno se sono piccoli, oppure adottare una soluzione come quella indicata nella foto. Gli assi sono in alluminio, calandrato e uniti alle estremità da del legno. Così facendo si risparmia peso.

(4) Usate materiali leggeri: il legno, secondo me, è l'ideale; in particolare il multistrato.

(5) Limitate al minimo l'autocostruzione di componenti. Le varie celle, il focheggiatore, il cercatore, possono essere acquistati facilmente anche in Italia. Non c'è nulla di più frustrante che perdere tempo su componenti reperibili sul mercato, per poi trovarsi stanchi e demotivati quando il telescopio sarà pronto per la "prima luce" (le prime osservazioni). Ricordate che il vero astrofilo finalizza la costruzione del telescopio all'osservazione e mai a se stessa.

Mi auguro che questo articolo possa essere uno stimolo alla maggior diffusione in Italia di quella che negli Stati Uniti è stata definita la "rivoluzione dobsoniana".

Non c'è nulla di più gratificante che conoscere il cielo e i suoi splendori. E, diciamo francamente, più grande è il telescopio e più ci si diverte. Gli strumenti che vedete in queste pagine hanno tutti già passato centinaia di ore sotto le stelle e hanno fatto e faranno godere gli astrofili che li usano per altrettante ore di osservazioni.

Un grande telescopio è come un'astronave che ci permette di esplorare le profondità del cosmo.

S.P.