



Brevi cenni di astronomia pratica per neofiti

***Funzionamento dei telescopi astronomici
e primi approcci all' astrofotografia***

a cura di Fulvio Mete

I TELESCOPI ed il loro uso

I telescopi astronomici sono strumenti ottici attraverso i quali è possibile esplorare l'Universo che ci circonda. Sostanzialmente si tratta di strumenti in grado di catturare molta più luce di quanto non possa fare l'occhio umano e quindi di rivelarci oggetti altrimenti a noi invisibili o scarsamente visibili. Inoltre, consentono un notevole

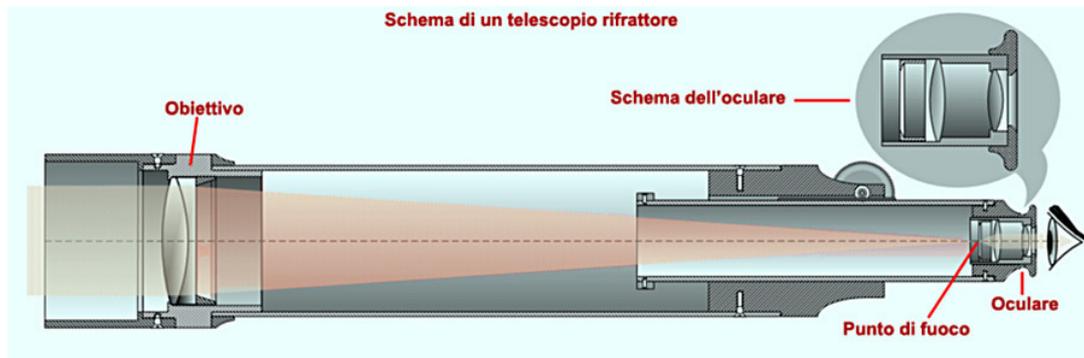
ingrandimento dell' immagine, fattore determinante nell' osservazione dei pianeti e importante per cogliere dettagli e particolari della Luna e del Sole (con appositi filtri dedicati). Esistono innumerevoli tipi e configurazioni di telescopi, diversi per schema ottico, montatura, prestazioni e prezzi, e quindi adatti ad un utilizzo sia professionale che amatoriale. La caratteristica più importante di un telescopio è la sua apertura, cioè il diametro della lente principale o dello specchio primario. L'apertura determina la luminosità ed il contrasto di tutto ciò che potete osservare. Un telescopio di 6 centimetri di apertura non potrà mai mostrare stelle deboli o dettagli come un buon telescopio di 15 cm. Ed un buon telescopio di 15 cm non potrà mai competere con un buon 25 cm. L'ingrandimento massimo ottenibile è quindi anch'esso in funzione dell'apertura: diffidate quindi di chi vi offre strumenti da 6 cm capaci, a suo dire, di 300 ingrandimenti: sicuramente i 300 X saranno raggiungibili, ma a prezzo di un'immagine sfocata, priva di contrasto e dettagli. Particolare attenzione dovrà anche meritare la montatura: una montatura, equatoriale od altazimutale, solida sarà sempre una garanzia di una visione ferma e priva di tremolii; ma se si parla di astrofotografia, specie quella a lunga esposizione, allora la qualità della montatura diventa l'elemento più importante, senza il quale non si potranno ottenere risultati accettabili.

Una prima classificazione dei telescopi può essere quella legata ai mezzi ottici utilizzati come obiettivi: lenti o specchi.

I telescopi a lenti

I Rifrattori

I telescopi a lenti sono anche detti rifrattori, in quanto sfruttano il principio di rifrazione della luce per portare ad un punto di fuoco l'immagine di un oggetto posto all'infinito. Lo schema ottico è quello illustrato nella figura che segue. La luce raccolta dall'obiettivo viene focalizzata sul punto, ove si trova anche il fuoco dell'oculare, ed ingrandita da questo. Ed è proprio attraverso l'oculare che si osserva quindi l'immagine inquadrata. L'obiettivo dei rifrattori è in genere formato da due lenti, di diverso indice di rifrazione, che portano al fuoco due dei colori dello spettro, verde e rosso, mentre il blu-violetto da luogo a quello che viene chiamato "spettro secondario" e non giace nello stesso identico punto: in conseguenza di ciò, i rifrattori acromatici presentano, agli alti ingrandimenti, un leggero alone blu intorno all'immagine (aberrazione cromatica). L'aberrazione cromatica è, tuttavia, inversamente proporzionale al rapporto F/D (focale / diametro) dell'obiettivo, in parole povere, a parità di diametro, più lunga è la focale e meno avvertibile è la cromatica. Tale inconveniente può essere superato con l'uso di vetri speciali ovvero di tre lenti, che portano allo stesso punto di fuoco tutti i colori dello spettro; il costo di tali strumenti, detti "rifrattori apocromatici" è tuttavia molto elevato. I rifrattori hanno il pregio di mostrare immagini molto nitide e contrastate, ed il difetto della aberrazione cromatica, limitatamente ai cd "rifrattori acromatici. In proporzione, il loro costo è più elevato degli strumenti a specchio, in quanto occorre lavorare otticamente entrambe le facce di ciascuna lente nell'obiettivo, e quindi 4 superfici, mentre negli obiettivi a specchio ne va lavorata una sola. Nell'800 ed all'inizio del secolo scorso i telescopi dei grandi Osservatori astronomici erano a lenti, con focali molto lunghe per contenere l'aberrazione cromatica. I rifrattori, nell'ambito amatoriale vengono usati, quelli a corto fuoco (F/D da 5 a 8), spesso ED od APO, per fotografia astronomica con fotocamere digitali e CCD, quelli a lungo fuoco per osservazioni planetarie, lunari e solari (con filtri appositi posti davanti all'obiettivo o con speciali prismi detti "prismi di Herschel").



Nell'immagine che segue si osserva un telescopio rifrattore di Fulvio Mete, attrezzato per effettuare fotografia del cielo profondo, con affiancato un altro rifrattore, occorrente per effettuare senza errori l'inseguimento dell'oggetto celeste fotografato compensando la rotazione apparente della volta celeste con l'uso di una montatura equatoriale motorizzata.



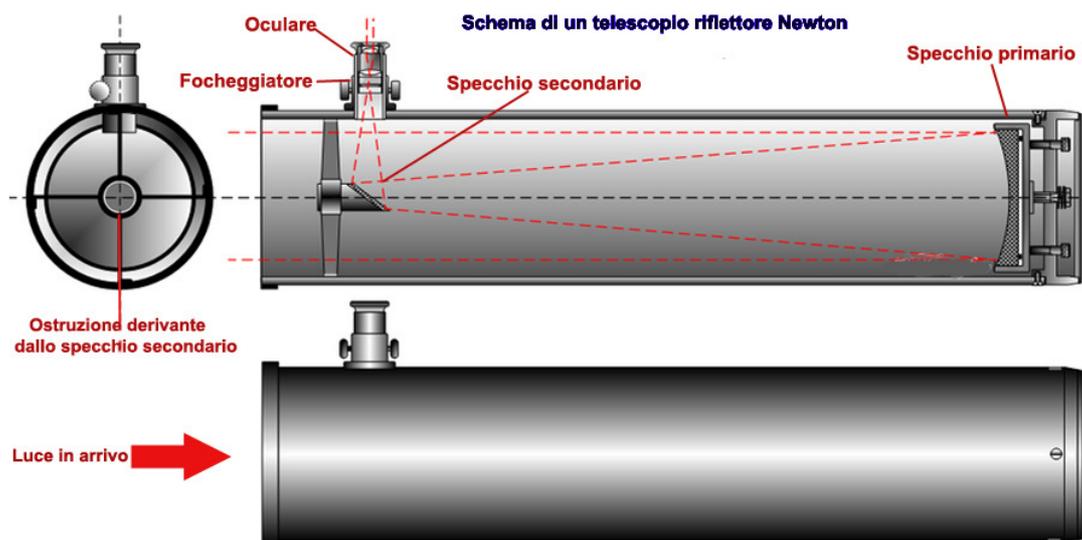
I telescopi a specchi

I Newton

Il classico telescopio a specchi è il riflettore Newtoniano, che prende il nome dal suo inventore, Isaac Newton. In questi telescopi, l'obiettivo è costituito da uno specchio

parabolico (specchio primario) che riflette e focalizza il fascio ottico in ingresso in ingresso su uno specchietto ellittico posto su un supporto a 45°(specchio secondario) e da questo "piegato" verso l'oculare attraverso un'apertura praticata sul fianco del tubo principale. Il riflettore Newton, ed in genere gli strumenti a specchio, hanno il vantaggio di una totale acromaticità, in quanto la riflessione, al contrario della rifrazione, porta allo stesso punto di fuoco tutti i colori dello spettro visibile, per contro la lavorazione della superficie degli specchi va effettuata ad un livello superiore a quello delle lenti se si vogliono ottenere buoni risultati; inoltre la presenza sul cammino ottico della ostruzione provocata dallo specchio secondario e dal suo supporto provoca una interferenza al cammino della luce, che si traduce in un contrasto lievemente inferiore a quello degli strumenti a lenti, fermo restando il potere risolutivo, connesso al diametro. La facilità di lavorazione delle ottiche fa comunque sì che i riflettori Newton abbiano un costo che, a parità di apertura, è notevolmente inferiore quello dei rifrattori acro. I newton sono considerati strumenti "tuttofare" ed usati per l'osservazione e la fotografia sia di oggetti del profondo cielo che di luna, sole (con filtri) e pianeti. Nell'immagine sottostante è riportato lo schema di un riflettore Newton. Un lato negativo dei Newton è l'ingombro ed il peso, che cresce con l'apertura: sino a 20-25 centimetri questi sono ancora gestibili con supporti equatoriali medi, oltre sono necessari postazioni fisse e montature adeguate.

I Newton sono comunque gli strumenti più adatti per il principiante, dato il loro basso costo, la universalità d'uso e la loro robustezza.



Nell'immagine che segue si osserva un riflettore Newton da 20 cm e 1200 mm di lunghezza focale su montatura equatoriale.



I telescopi misti (a specchi e lenti)

Gli Schmidt-Cassegrain

Esiste una categoria di telescopi che adotta uno schema misto (catadiottrico), nel quale sono presenti sia specchi che lenti. Il più famoso catadiottrico è senz'altro lo Schmidt-Cassegrain (SC), uno degli strumenti più diffusi fra gli amatori evoluti. Lo strumento, progettato e diffuso in USA nei primi anni 70 dalla Celestron, si è poi rivelato una carta vincente per la diffusione dell'astronomia amatoriale in USA ed in tutto il resto del mondo, ed è stato realizzato e diffuso anche dalla principale concorrente della Celestron, la Meade, anch'essa americana.

Lo Schmidt-Cassegrain è composto da uno specchio primario concavo sferico e da un secondario convesso sferico inserito in una lastra correttrice posta all'imboccatura del tubo. Per quest'ultima, anche se in realtà si tratta di una lente con potere convergente al centro e divergente ai bordi (superficie di Schmidt), si usa il termine "lastra" perchè essa non modifica la focale complessiva del sistema, ma serve esclusivamente a correggerne le aberrazioni ottiche residue. L'immagine si forma posteriormente al tubo, dietro un foro praticato al centro dello specchio primario. Come si può vedere dallo schema, questo giuoco di specchi riduce notevolmente l'ingombro complessivo dello strumento, rendendolo compatto e facilmente trasportabile. Le caratteristiche positive che hanno reso celebre tale telescopio possono così riassumersi:

-eccellente correzione delle principali aberrazioni ottiche , pur in un campo leggermente curvo (ma gli ultimi tipi HD e ACF il campo è piano per l'astrofotografia)

-buona nitidezza d'immagine

-tubo ottico chiuso (bassa turbolenza interna e notevole durata delle ottiche)

-assenza di sostegni a crociera sul secondario (migliore qualità dell'immagine)

-grandi aperture a costi ragionevoli e con peso ed ingombro contenutissimi

-tiraggio elevato ,ovvero possibilità di far fuoriuscire di molto il punto di fuoco dalla culatta del telescopio, cosa che presenta grandi vantaggi, specie in astrofotografia, per la possibilità di montare ogni tipo di accessorio senza problemi di messa a fuoco :ciò si verifica in quanto il sistema di focheggiatura di questo tipo di telescopi avviene con lo spostamento dello specchio primario.

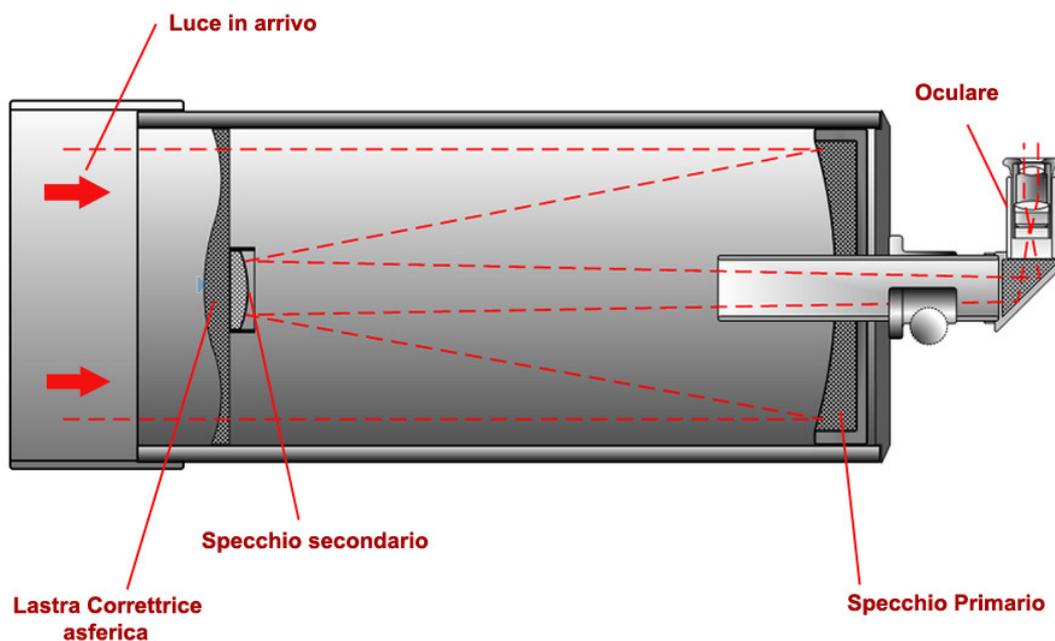
-grande disponibilità di accessori

-grande versatilità

Gli S.C. sono quindi strumenti universali, atti sia all'osservazione e fotografia di Luna e pianeti che di oggetti del profondo cielo (Nebulose, Galassie, etc). Il segreto delle loro dimensioni contenute è nello specchio primario, di focale molto corta (in genere $f2-2.5$) lo specchietto secondario convesso fa da moltiplicatore, ad un rapporto di 4-5X, e porta la focale complessiva a $f 10$, facendo ottenere focali elevate da un tubo corto. Per chi si dedica alla fotografia del cielo profondo, e per la quale tali rapporti focali risultano eccessivi, sono previsti riduttori di focale, simili esteticamente ad un moltiplicatore di focale fotografico, che riducono il rapporto a $f 5$ o $6,3$.

Tali strumenti costituiscono, ad avviso di chi scrive che ne ha posseduti decine, ed ancora oggi ne possiede due, un 14" ed un 8", un compromesso validissimo ed insostituibile per l'appassionato che non ha preferenze specifiche ed i cui interessi spaziano dall'osservazione visuale generale, all'astrofotografia planetaria, alla astrofotografia deep sky.

Schema di Schmidt Cassegrain



Uno SC da 8" (20 cm) di apertura, che in un peso di soli 5 Kg e una lunghezza di circa 40 cm equivale ad un Newton da 20 cm e 2 metri di focale, dalle dimensioni e peso di difficile gestione.



Uno SC da 360 mm di diametro e ben 4 metri di lunghezza focale in un tubo di 75 cm di lunghezza e solo 22 Kg di peso: è facile immaginarsi come potrebbe essere un newton di pari caratteristiche, in un tubo di 40 cm e 4 metri di lunghezza!



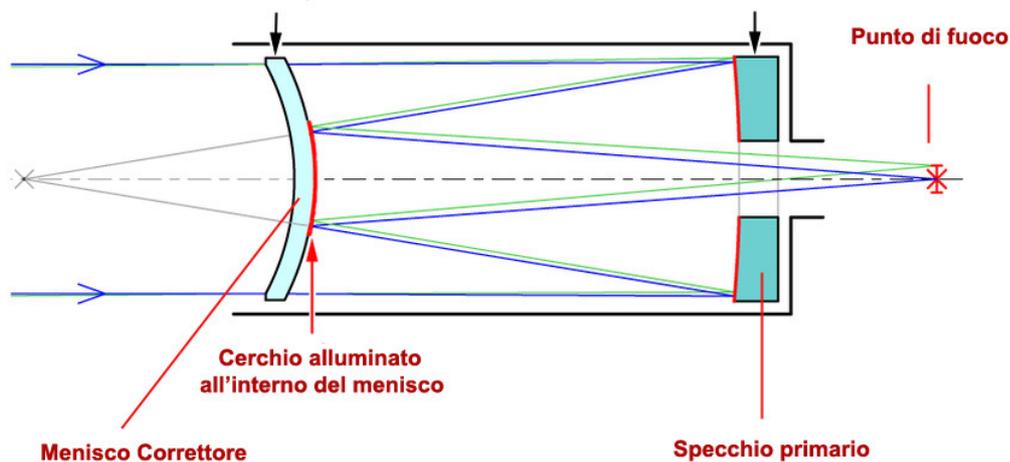
Sono stati recentemente immessi sul mercato Schmidt Cassegrain aplanatici, a campo

piano, dedicati anche all'astrofotografia, dalle case americane Celestron e Meade, con il nome di Celestron HD e Meade ACF, tuttavia il loro costo è superiore agli SC "normali".

I Matsukov - Cassegrain

Il Matsukov Cassegrain (abb. "Mak") è un telescopio catadiottrico che, come configurazione, dimensioni e peso, è simile allo Schmidt Cassegrain, ma ne differisce per la relativa facilità costruttiva, dato che si avvale unicamente di superfici ottiche sferiche: uno specchio sferico ed una lastra concava, anch'essa sferica, all'interno della quale è applicato un cerchio alluminato di opportune dimensioni che funge da specchio secondario: la luce in ingresso attraverso la lastra colpisce infatti lo specchio primario ed è da questo riflessa verso lo spot alluminato all'interno del menisco, che a sua volta la rinvia verso il punto di fuoco, e lì ingrandita da un oculare. Al posto dello spot alluminato sul menisco, in alcuni strumenti del genere è anche ricavato, al centro di questo, un vero e proprio portasecondario con uno specchietto alluminato convesso, simile a quello degli SC. Anche in tal caso si verifica quanto detto per gli SC, e il secondario amplifica la focale del primario sino a rapporti tra f 10 e 15. I Mak, tuttavia, a differenza degli SC, sono strumenti dedicati più all'uso planetario e lunare, per gli alti ingrandimenti che sono in grado di fornire con una elevata correzione ottica. Il loro costo è tuttavia superiore a quello degli SC classici.

Schema di un Matsukov - Cassegrain



Un Mak col sostegno del secondario come quello degli SC



Una sottocategoria dei telescopi Matsukov sono i cd "Matsukov-Newton", in pratica telescopi Newton con un menisco anteriore che corregge le aberrazioni residue e con uno specchio secondario molto piccolo. Tale tipo di telescopi, sviluppato da alcuni produttori russi, ha avuto, grazie alla notevole qualità ottica, una diffusione notevole come strumenti planetari e di osservazione ad elevati ingrandimenti.



Prima di concludere questa breve carrellata sui telescopi, si richiama l'attenzione del lettore su un punto: che tutti i telescopi a specchi hanno in genere bisogno, dopo un certo periodo d'uso, od in occasione di malaugurati urti, di un facile intervento di messa a punto delle ottiche chiamata collimazione. Questa per alcuni, come i Newton, consiste nell'allineamento reciproco dello specchio primario e secondario agendo sulle viti di regolazione a 120° previste dal fabbricante. In altri, come gli SC, si collima solo lo specchio secondario, in altri ancora, come i rifrattori e i Mak col menisco alluminato come secondario, non è possibile alcuna collimazione, cosa che a prima vista potrebbe sembrare un vantaggio, ma che si traduce in un pesante handicap in caso di piccoli urti, che, per quanto difficili, possono sempre capitare con l'uso. Nei manuali dei venditori è solitamente dato ampio spazio alle procedure di collimazione, mentre sul web sono rivenibili manuali e tutorial specifici fatti da appassionati.

Una altra avvertenza che si ritiene utile dare è quella della osservazione solare. Alcuni ritengono che sia possibile osservare il sole al tramonto o all'alba: niente di più sbagliato e pericoloso, dato che anche in quelle ore della giornata, grazie anche al fatto dell'amplificazione della luce operata dai telescopi, la radiazione infrarossa ed ultravioletta è sempre presente e dannosa. L'osservazione solare va quindi effettuata con attenzione e servendosi di appositi filtri da anteporre

all'obiettivo del telescopio. MAI, quindi, puntare un telescopio verso il sole o permettere che un minore od una persona non informata lo usi di giorno: la inosservanza di tale elementare regola può portare a danni permanenti alla vista.

Le montature dei telescopi

Contrariamente a quello che si può credere, la montatura NON è un accessorio dell'ottica, ma un elemento fondamentale del nostro setup astronomico, la cui scelta va effettuata in alcuni casi prima di quella dell'ottica, anziché il contrario. Molti neofiti sono istintivamente portati a sopravvalutare le potenzialità dell'ottica, con la conseguenza che spesso si procurano ottiche buone su montature traballanti ed incerte, che ne vanificano la qualità. Provate infatti ad osservare ad alti ingrandimenti su una montatura che, se appena sfiorata, cominci a far tremare l'immagine: non c'è ottica che tenga, non potremo osservare. La scelta della montatura va comunque effettuata sulla base di due livelli :la scelta di primo livello è conseguente al fatto se intendiamo svolgere una attività soltanto osservativa, ovvero anche fotografica. Nel primo caso vanno bene sia montature altazimutali (con inseguimento o dobson) che equatoriali. Nel secondo caso, invece, è necessaria una montatura equatoriale, di precisione, capacità di carico e caratteristiche adeguate al setup fotografico che intendiamo adottare, vale a dire: focale di ripresa e peso complessivo di setup fotografico (telescopio principale, telescopio di guida, camera etc). La scelta di secondo livello riguarda il peso e le caratteristiche dell'ottica (o delle ottiche) che intendiamo porre sulla montatura: più l'ottica pesa, ha un braccio di leva elevato, ed un diametro cospicuo, più la montatura dovrà essere robusta. Fondamentale a questo riguardo, è il braccio di leva, collegato alla lunghezza del tubo, a parità di peso delle stesso. Una montatura che regge bene uno Schmidt Cassegrain da 25 cm lungo, diciamo, 50 cm, potrebbe non reggere, o reggere male un Newton da 25 cm lungo 120 cm.

La montatura altazimutale

Una montatura altazimutale è un sistema meccanico che sostiene il telescopio e permette di puntarlo seguendo movimenti paralleli all'orizzonte (azimuth) o perpendicolari ad esso (altezza). È in genere realizzata come un singolo braccio o due bracci (forcella). La montatura altazimutale si presenta assai più robusta e rigida della montatura equatoriale in quanto il centro di gravità corrisponde con il centro dell'asse di rotazione (azimut), al contrario dell'equatoriale (l'altro tipo di montaggio usato per i telescopi) che presenta le masse spostate al di fuori del centro di gravità naturale. La montatura altazimutale viene usata nei modelli più economici. È semplice come progettazione e costruzione, ma non è ideale nell'uso astronomico, perché la volta celeste ruota secondo assi che non sono paralleli né perpendicolari all'orizzonte (a meno che non si stia osservando precisamente dall'equatore terrestre), e l'osservatore è costretto a manovrare continuamente il telescopio su entrambi gli assi, e quindi con due movimenti, per mantenere l'oggetto nel campo di vista fornito dall'oculare. Inoltre, usando questa montatura il campo inquadrato ruota lentamente, (cd. "rotazione di campo") cosa che impedisce la fotografia degli oggetti celesti, anche con sistemi elettronici di inseguimento sui due assi che la tecnologia mette oggi a disposizione degli amatori. Nel campo degli strumenti professionali, invece, la situazione è diversa, in quanto la più efficiente distribuzione dei pesi e delle masse permette di realizzare montature meno costose e complicate da gestire: il problema della rotazione di campo è bypassato da sofisticati e costosi "derotatori" meccanici ed elettronici; telescopi come il TNG italiano alle canarie, il VLT dell'ESO in Cile sono a montatura altazimutale. Nella foto che segue è mostrato un telescopio SC dell'americana Meade su montatura a forcella altazimutale.



La Montatura ed i telescopi DOBSON

Un particolare tipo di montatura altazimutale è detta dobsoniana dal nome del suo ideatore, l'americano [John Dobson](#). Si tratta di una montatura altazimutale costruita con materiali poveri e precari: alluminio leggero, ed assai più spesso, legno, compensato, e talvolta addirittura cartone pressato, in genere a forcella, di estrema semplicità d'uso. Anche se equipaggia a volte telescopi con specchi di generose dimensioni ed anche se molto in voga nel mondo amatoriale, specie anglosassone, è adatta solo per osservazioni visuali, preferibilmente ad ingrandimenti medio-bassi. L'innegabile comodità di tale soluzione osservativa ha preso piede negli ultimi tempi anche in Italia, in quanto, a parità di spesa, permette di acquistare strumenti di diametro maggiore rispetto a quelli su montatura equatoriale. Tuttavia è bene precisare che non è tutt'oro quello che riluce: trovare gli oggetti più elusivi, anche sotto cieli bui non è cosa facile, specie per i novizi, quindi alcuni, dopo aver osservato gli oggetti più luminosi, luna e pianeti, se ne liberano e passano ad un equatoriale. Tale montatura, come tutte quelle altazimutali, del resto, non consente di effettuare riprese fotografiche e CCD del cielo profondo e rende molto laboriose, e spesso impossibili a focali elevate, quelle dei pianeti. Gli unici oggetti fotografabili, usandoli come grandi teleobiettivi, sono luna e sole a focale nativa.



La montatura Equatoriale

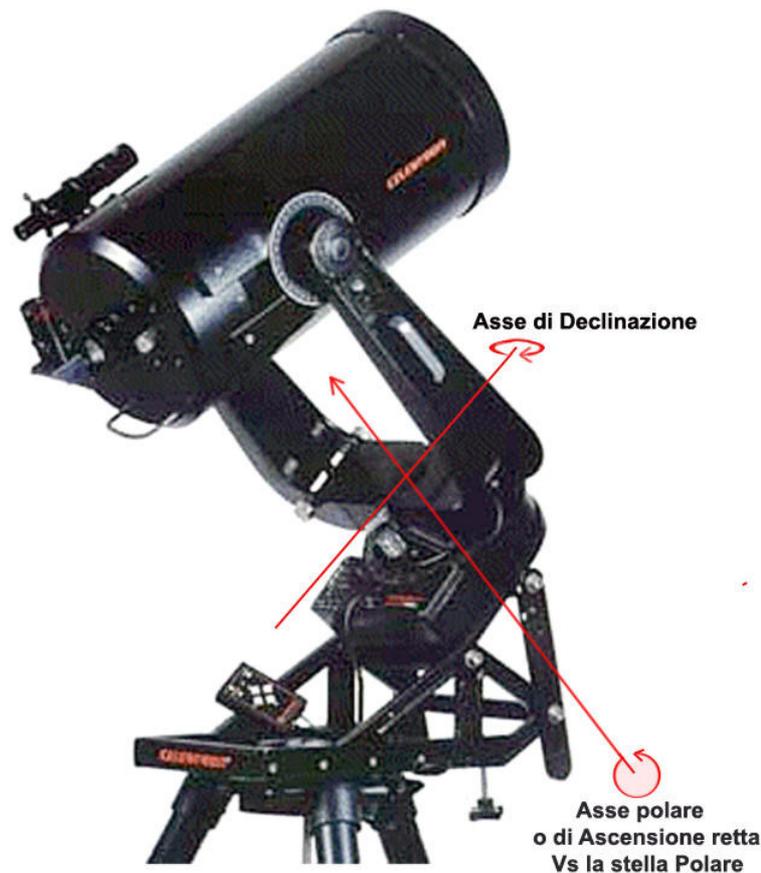
Una montatura equatoriale è una montatura o sostegno di un telescopio che consente di "inseguire" il moto apparente di un astro nel cielo con un unico movimento, manuale o motorizzato, ruotando in sincronia col moto di rotazione terrestre.

La caratteristica fisica comune a tutte le montature equatoriali consiste nel fatto che l'asse principale intorno a cui ruota tutta la massa strumentale presenta, rispetto al suolo, un'inclinazione variabile in funzione della latitudine del posto in cui lo strumento si trova: tale asse è quindi puntato verso il Polo Nord celeste. Una volta effettuato con precisione tale puntamento, risulta quindi assente il fenomeno della rotazione del campo intorno all'oggetto inquadrato, che rende inadatte le montature altazimutali per astrofotografia. Al contrario, invece, tale tipo di montatura è adatta specificatamente per astrofoto.

A differenza della montatura altazimutale che non richiede alcun allineamento, le montature equatoriali vanno tutte allineate quindi verso il Polo Nord Celeste con il loro asse principale, l'asse cioè attorno al quale il telescopio ruota in 24 ore circa per mantenere l'oggetto osservato al centro del campo. Tale allineamento, mentre non deve necessariamente essere molto preciso nell'osservazione visuale, richiede particolare precisione nel caso dell'astrofotografia, precisione che deve essere tanto più elevata quanto più alta è la focale del telescopio con il quale si fotografa. Per ottenere tale precisione si ricorre al metodo detto di Bigourdan, (o della deriva) che consiste nel posizionare il telescopio mediante successive approssimazioni, osservando la deriva di una stella in una direzione e nell'altra del campo. Per facilitare l'operazione di allineamento al polo molte montature moderne hanno l'asse polare cavo, nel quale montano un piccolo cannocchiale detto cannocchiale polare che presenta un reticolo che facilita l'allineamento della montatura con il polo nord o sud celeste. Esistono diversi tipi di montatura equatoriale, quella alla tedesca, a forcella, all'inglese, a ferro di cavallo, etc. Nel campo dell'astronomia amatoriale quelle che hanno trovato la massima diffusione, per la facilità costruttiva e d'uso, sono essenzialmente due: la montatura a forcella e quella alla tedesca.

Qui di seguito è mostrata un tipo di montatura a forcella; come si può osservare, per il tipo di meccanica, con concentrazione dei pesi a sbalzo, in campo amatoriale tale tipo di montatura è indicata solo per tubi ottici che non abbiano una eccessiva lunghezza, come quello mostrato.

Montatura equatoriale a forcella

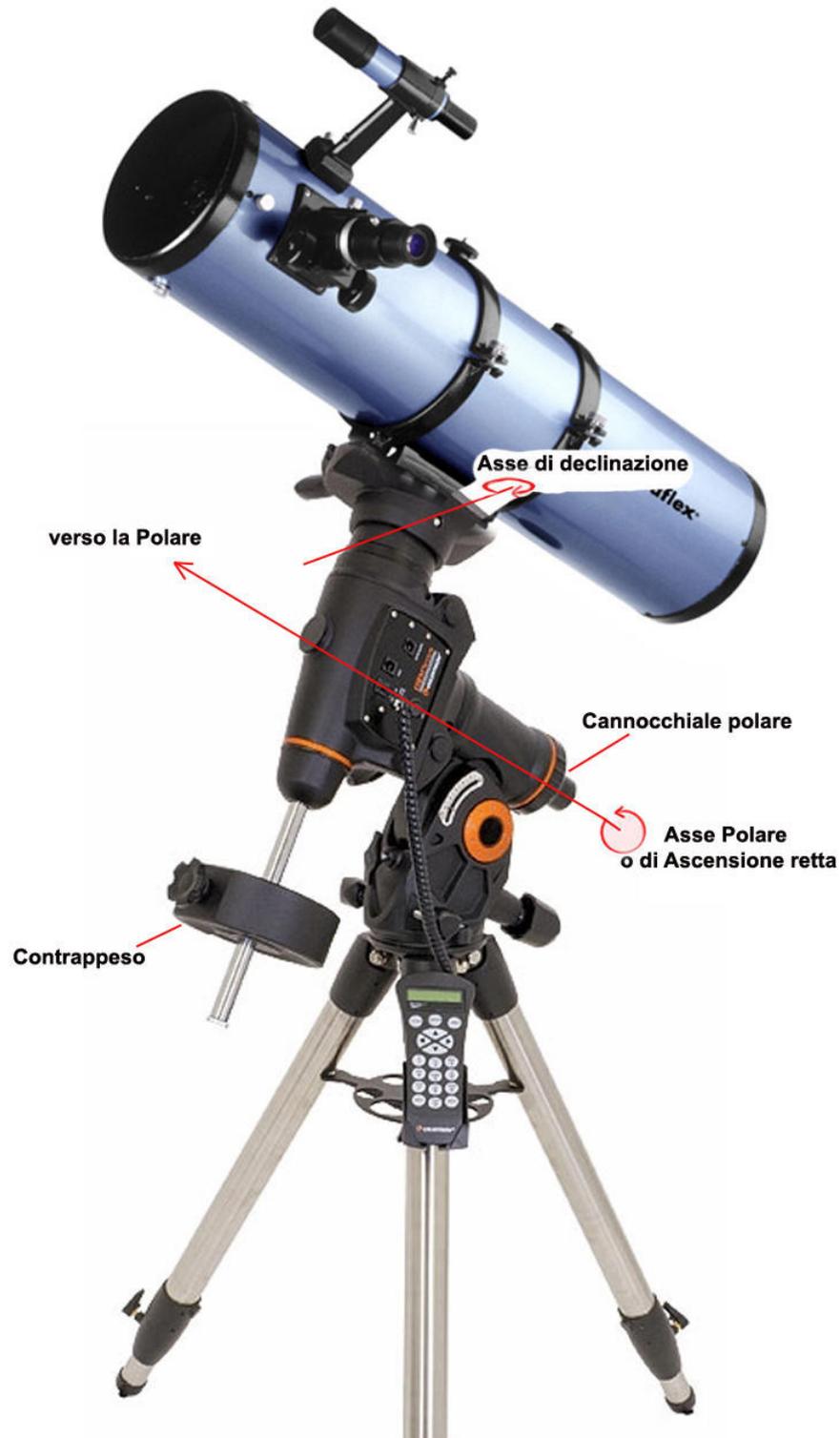


Montatura equatoriale alla tedesca

È stata questa la prima montatura equatoriale ed è tutt'ora usatissima nel campo amatoriale per la semplicità costruttiva e per la sua facile trasportabilità . In questa montatura il telescopio è sempre posizionato da una parte (ora Est ora Ovest del meridiano dell'osservatore) mentre dall'altra parte sono posti dei contrappesi che bilanciano il peso del telescopio e dei suoi accessori. La montatura è validissima ancora oggi e trova il suo unico inconveniente con i telescopi robotizzati in quanto presenta il problema della reversibilità degli assi al meridiano: se si insegue un oggetto da Est ad Ovest, dal sorgere al tramonto, una volta che questo supera il meridiano (il cerchio massimo della sfera celeste passante per i poli celesti e per i poli dell'orizzonte), per poterne proseguire l'osservazione occorre riposizionare il telescopio invertendo la posizione telescopio-contrappesi. La stragrande maggioranza delle montature equatoriali amatoriali odierne hanno questa configurazione, e l'inseguimento dell'oggetto osservato può essere effettuato a mano, muovendo l'asse di AR (quello diretto verso la Polare) con una manopola, oppure in modo automatico con l'uso di un motorino, accoppiato agli ingranaggi della montatura in modo da garantire la rotazione completa dell'asse della montatura in 24 ore. Le montature di oggi presentano, oltre a semplici sistemi di motorizzazione sul solo asse AR o su entrambi, anche dei sistemi elettronici computerizzati che , una volta stazionata con precisione la montatura, permettono di puntare gli oggetti celesti in modo automatico, senza intervento dell'operatore (cd. sistemi Go-To). Tali sistemi risultano molto utili in caso di astrofotografia di oggetti deboli, ma anche quando si opera visualmente in zone dove il cielo non è particolarmente limpido e sussiste difficoltà nel trovare gli oggetti da osservare. La montatura mostrata

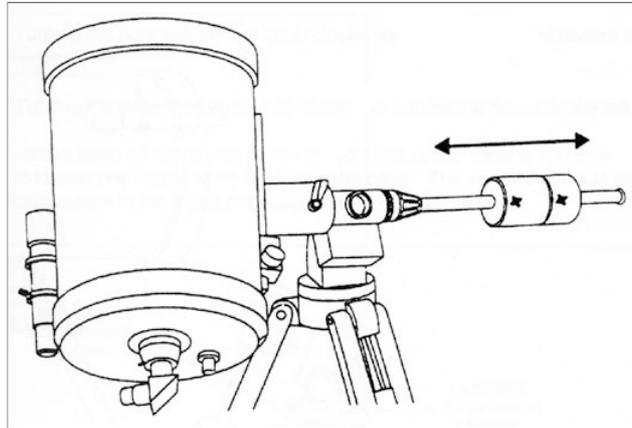
nella foto che segue è appunto una di queste, ed è visibile il computerino necessario per il funzionamento della stessa. Montature alla tedesca vengono oggi offerte sul mercato con prezzi diversissimi tra loro (da poche decine di euro a decine di migliaia) in funzione della precisione meccanica ed elettronica, del carico che possono sostenere, e di altri fattori.

Schema di Montatura equatoriale alla tedesca

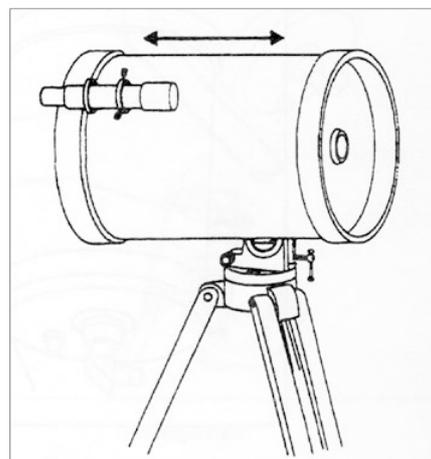


I principali requisiti per un corretto funzionamento della montatura equatoriale alla tedesca sono: un buon stazionamento polare (requisito comune anche agli altri tipi di

montature) ed il bilanciamento per tramite dei contrappesi, caratteristico di tale montatura. La prima operazione di bilanciamento è quella dell'asse di AR: occorre quindi preparare il tubo per l'osservazione, con puntatore, oculare e quant'altro, avendo cura di montare sempre, prima del tubo, i contrappesi sull'apposita asta, posizionare l'ottica verso l'alto e bloccare l'asse di Declinazione, quindi allentare la manopola (o le manopole, se più di una) di blocco dell'asse di AR, e lasciare pian piano il tubo, verificando se il sistema è in equilibrio, se no, spostare lievemente i contrappesi in un senso o nell'altro, finché il tutto è in perfetto equilibrio



Una volta fatto ciò, serrare l'asse di AR e porre il tubo in posizione parallela al terreno, quindi rilasciare gradualmente il tubo stesso per vedere in che direzione muove, se non è equilibrato, spostarlo nella sua culla sino a che non sarà in equilibrio. Inutile dire che l'operazione è da fare con attenzione, in quanto, per le montature che hanno un attacco dell'ottica alla stessa con il sistema di innesto a coda di rondine maschio e femmina, uno sblocco eccessivo senza tenere il tubo con le mani potrebbe farlo cadere.



Oculari ed altri accessori

Un oculare è una lente o un gruppo di lenti che viene posto vicino al piano focale di un telescopio allo scopo di ingrandire l'immagine fornita dall'obiettivo. Per i telescopi economici, in genere gli oculari sono forniti in dotazione allo strumento (i più diffusi sono quelli da 10 e 25 mm) e sono sufficienti per l'uso iniziale dello strumento stesso. Tuttavia, per poter sfruttare a fondo una buona ottica è necessario che gli oculari siano altrettanto buoni, specie ad ingrandimenti elevati. Oggi vengono prodotti oculari estremamente sofisticati e costosi, che arrivano al prezzo di un telescopio completo di bassa fascia. Gli schemi ottici degli oculari sono svariati, dai più semplici, a due lenti, a quelli con 8-9

lenti. Tra i più semplici ricordiamo gli Huygens, i Ramsden, i Kellner, che ebbero diffusione molti anni fa a livello amatoriale, ma che oggi sono stati quasi totalmente sostituiti, anche nell'ambito degli oculari economici, dai più efficienti schemi ortoscopici e ploss.

Ora, l'acquisto di uno schema od un altro, di una qualità od un'altra di oculare dipende essenzialmente dal tipo di osservazione che intendiamo svolgere: se siamo appassionati di profondo cielo e di vasti campi stellari, od anche della superficie lunare, preferiremo un oculare wide angle, a largo campo piano, di quelli che vanno oggi più di moda tra gli appassionati. Se, viceversa, amiamo l'osservazione planetaria, un buon ortoscopico farà al caso nostro. Nella figura, una serie di oculari di diversa focale. La misura standard del diametro del barilotto degli oculari è di 1" e 1/4 del sistema di misura inglese, pari 31,8 mm, ma esistono anche oculari da 2" (50,8 mm). La differenza principale tra i due tipi è data dal campo inquadrato, maggiore nel secondo. La focale degli oculari è importante, in quanto ci permette di variare l'ingrandimento ottenibile dal telescopio, la cui misura è data dal rapporto: $\text{Foc. tel.} / \text{Foc. Oculare}$. Un telescopio dalla lunghezza focale di 1000 mm, usato con un oculare da 25 mm darà pertanto 40 ingrandimenti, lo stesso, con un oculare da 5 mm, ne darà 200.

Possiamo allora spingere senza problemi gli ingrandimenti oltre ogni limite per vedere di più? Certamente no, in quanto il massimo ingrandimento possibile è correlato al diametro dell'obiettivo (lente o specchio) del telescopio. In ottica si parla di ingrandimento risolvete ed ingrandimento massimo ottenibile da un sistema telescopio-oculare. L'ingrandimento risolvete è pari al raggio (od alla metà del diametro) dell'obiettivo in mm ed è quello al quale si riesce a risolvere i particolari consentiti dal diametro dell'obiettivo; una regola empirica, ma attendibile, dice che l'ingrandimento massimo ottenibile è pari a 20 volte il diametro dell'obiettivo in cm, in pratica quindi tale ingrandimento è quello al quale si riesce a vedere "più ingranditi" ossia meglio, i particolari dell'ingrandimento risolvete: un tele da 10 cm potrà quindi dare 200 X. Aumentare l'ingrandimento oltre tale limite e quello dell'obiettivo, vuol dire solo ottenere immagini più grandi, ma anche più confuse e meno nitide. Diffidare quindi dai produttori che affermano che i loro strumenti da 60 mm sono capaci di...300 ingrandimenti!

Un altro fattore importante degli oculari è il campo apparente osservabile, che varia mediamente da 40 a 70°, ma che in alcuni oculari Wide angle dell'ultima generazione può raggiungere anche gli 82 e persino i 100°! Gli oculari a largo campo, cd. Wide Angle ed Ultra Wide Angle sono tuttavia costosi ed in genere adatti a telescopi, rifrattori o riflettori, che hanno un campo spianato e che sono di elevata qualità ottica. Altrettanto importante è l'estrazione pupillare, ossia la distanza tra la lente esterna, rivolta verso l'occhio, e l'occhio dell'osservatore: tale distanza è importante ai fini della comodità di osservazione: una elevata estrazione pupillare permetterà, anche ad elevati ingrandimenti, di osservare a lungo senza stancarsi, viceversa una EP ridotta ci costringerà con l'occhio attaccato all'oculare, con il conseguente affaticamento e fastidio.



Lenti di barlow

Le lenti di barlow sono dispositivi ottici che svolgono la funzione di moltiplicare l'ingrandimento del sistema telescopio- oculare per un dato fattore, 2X, 3X, 4X , 5X. In pratica sono concettualmente simili ai duplicatori o triplicatori di focale fotografici. Queste, di innesto uguale a quello degli oculari, e quindi da 31,8 o da 50,8, vanno poste tra telescopio ed oculare. Ma quand'è che tali accessori sono realmente utili?

1- quando con gli oculari che si possiedono non si riesce a raggiungere l'ingrandimento massimo fornito dal telescopio; ad es. se si ha , con un tele da 100 mm di apertura e 1000 mm , un oculare da 10 mm, l'ingrandimento fornito di 100X non permette di raggiungere l'ingrandimento massimo di 200 X possibile. In tal caso una barlow 2X permette di amplificare la focale equivalente portando gli ingrandimenti a 200X.

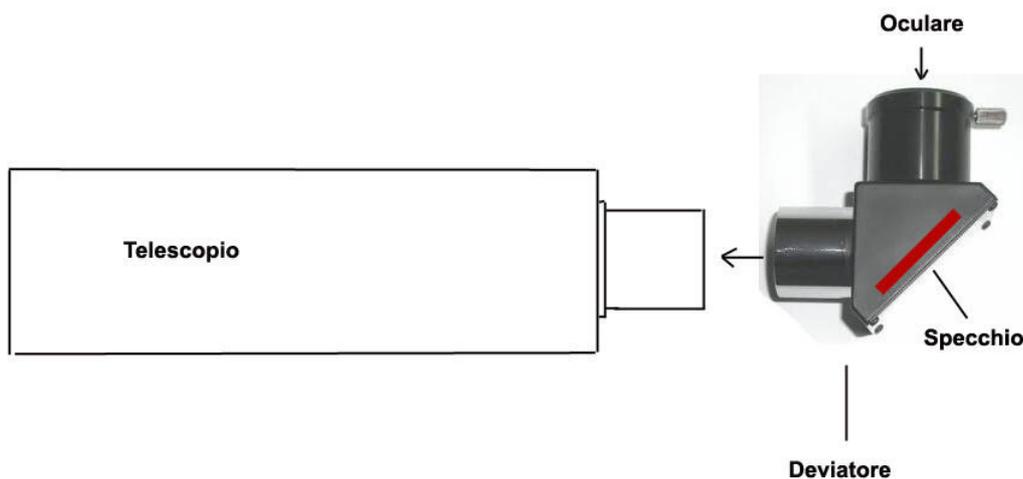
2- quando, con l'oculare o gli oculari che si possiedono non si riesce ad avere una estrazione pupillare soddisfacente, l'uso di una Barlow permette di raggiungere lo scopo. Immaginiamo, nell'esempio fatto in precedenza, di avere lo stesso tele 100/1000, ma anche un oculare da 5 mm, che ci permette di raggiungere i 200 X di ingrandimento massimo ottenibile. Immaginiamo anche che tuttavia tale oculare abbia, come spesso succede con gli oculari economici, una estrazione pupillare ridotta che ci affatica la vista osservando a lungo. In tal caso l'uso dell'oculare da 10 mm con una barlow 2X ci permette di raggiungere ugualmente l'ingrandimento massimo, ma con una estrazione pupillare maggiore ed una notevole comodità di osservazione.

3- In caso di riprese fotografiche o CCD, quando è necessario ottenere focali elevate per riprese planetarie o lunari.



Prismi o specchi deviatori

Tali utili accessori, detti anche "prismi o deviatori stellari", permettono di osservare con comodità negli strumenti con piano focale posteriore, come i rifrattori, gli Schmidt Cassegrain, i Matsukov. In pratica essi "piegano" il fascio ottico prodotto dall'obiettivo del telescopio verso l'oculare e l'occhio dell'osservatore, grazie ad un prisma o specchio posto a 45° in un alloggiamento che presenta da un lato un barilotto maschio da 31,8 o da 50,8 da inserire nel portaoculare del telescopio, e, dall'altro, un barilotto femmina, dello stesso diametro interno, nel quale va inserito l'oculare. Il loro scopo è quello di permettere un'osservazione comoda anche per oggetti vicino allo zenith con telescopi a fuoco posteriore (Rifrattori, Schmidt Cassegrain, Matsukov Cassegrain, etc): coi Newton tale accessorio, ovviamente, non serve. I Deviatori si trovano normalmente in commercio in due tipi principali, da 31,8 mm e da 50,8. L'uso dell'uno o dell'altro dipende dal fascio ottico sul punto di fuoco e dal tipo di oculari usati, nonché dal tipo di osservazioni da effettuare.



I cercatori

I cercatori sono dei piccoli cannocchialini, a basso potere di ingrandimento e quindi

ampio campo di vista, che svolgono la funzione di trovare ed inquadrare nell'ottica principale del telescopio l'oggetto da osservare. I tipi principali sono 5x24; 6x30; 8x50, dove il primo numero individua gli ingrandimenti ed il secondo il diametro del loro obiettivo. Gli oculari di tali cercatori sono dotati di un reticolo a croce, che può essere illuminato nei tipi più costosi, e gli stessi sono inseriti in un supporto dotato di viti a 120°; si tratta quindi, agendo sulle viti, di portare al centro del reticolo l'oggetto da osservare che risulterà poi visibile nell'oculare del telescopio principale. Condizione necessaria per tale risultato è che il cercatore sia stato preventivamente messo in asse con l'ottica principale puntando, di giorno, con questa un oggetto lontano (NON IL SOLE!) e portandolo poi al centro del reticolo del cercatore agendo sulle viti di questo.



Si sono diffusi, nell'ultimo periodo, cercatori "a punto rosso", che non hanno ottiche, ma solo un piccolo led che proietta un punto rosso su di un vetrino trattato. La procedura da seguire per la collimazione con l'ottica principale è la stessa degli altri tipi.



I filtri

Filtri per l'osservazione e la fotografia del cielo profondo

E' oggi disponibile sul mercato una quantità impressionante di filtri delle varie marche destinati ad agevolare l'osservazione e la fotografia di oggetti del profondo cielo. Tale eccessiva disponibilità, unita al fatto che alcuni filtri praticamente uguali vengono presentati con nomi diversi, contribuiscono a generare una grande confusione nel neofita (e non solo!). Tengo a riportare quindi una breve casistica di filtri veramente utili:

Filtri per l'osservazione

Detti filtri si prefiggono lo scopo di isolare la radiazione emessa da alcuni corpi celesti

rispetto alla luminosità ed all'inquinamento del fondo cielo, aumentando il contrasto e quindi la visibilità degli stessi, essenzialmente nebulose: planetarie, ad emissione, a riflessione. Per le galassie non consiglieri alcun filtro.

1-UHC (Ultra High Contrast) detto filtro è il filtro a mio avviso principe, quello che serve quasi sempre e con la stragrande maggioranza degli oggetti nebulari, in quanto fa passare due finestre centrate sull'emissione dell'OIII (Ossigeno III) a 5007 A e dell'Ha (Idrogeno alpha) a 6563 A. Esso contribuisce in modo notevole, inoltre, ad abbattere l'inquinamento luminoso e lo spettro secondario nei rifrattori acromatici.

2- OIII fa passare la sola finestra dell'OIII, è quindi consigliabile con strumenti di una certa apertura e con oggetti, come alcune planetarie, dove detta emissione predomina

3- Ha fa passare la finestra centrata sull'Ha a 6563 A, ed è quindi molto utile per alcuni oggetti come nebulose ad emissione, ma anche molte planetarie dove tale lunghezza d'onda predomina.

Filtri per l'astrofotografia Deep Sky

Filtri LRGB: si tratta di filtri occorrenti per ottenere la sintesi colore dalle immagini monocromatiche con camere CCD BN. Oltre ad un filtro di Luminanza (L) esistono tre filtri per i tre colori primari dello spettro, rosso, verde e blu l'unione delle immagini ottenute con tali ultimi tre filtri con software appositi, dà il canale di crominanza, che va unito e "rinforzato" col segnale di Luminanza dato dal filtro L. Tale ultimo filtro è spesso anche un IR- Uv cut, ovvero impedisce che l'immagine del visibile sia inquinata dal segnale infrarosso e UV.

Filtri UHC, OIII ed Ha come sopra, talvolta usati in aggiunta agli LRGB per enfatizzare l'emissione di particolari oggetti.

Filtri CLS; Neodymium, etc: sono filtri finalizzati ad abbattere l'inquinamento luminoso, in quanto non fanno passare le bande di emissione del sodio e del mercurio dell'illuminazione cittadina: tali filtri possono essere peraltro utilizzati anche nell'osservazione visuale.

Filtri per l'osservazione lunare

Per l'osservazione e la fotografia lunare, può essere utile un filtro verde scuro che abbatte la luminosità eccessiva del nostro satellite.

Filtri per l'osservazione solare

Prima di accennare a tali filtri, solo alcuni dei quali possono interessare il neofita, mi sembra opportuno porre l'accento su alcuni punti:

1- L'osservazione solare va fatta con la massima attenzione utilizzando soltanto filtri a tutta apertura da anteporre all'obiettivo (nel caso di rifrattori, SC etc) ovvero all'ingresso del tubo per i newton tali filtri impediscono che il calore entri all'interno del tubo e rispondono ai necessari criteri di sicurezza per la vista. **NON USARE MAI FILTRI CHE SI AVVITANO ALL'OCULARE il calore eccessivo in vicinanza del piano focale ne potrebbe causare la rottura.**

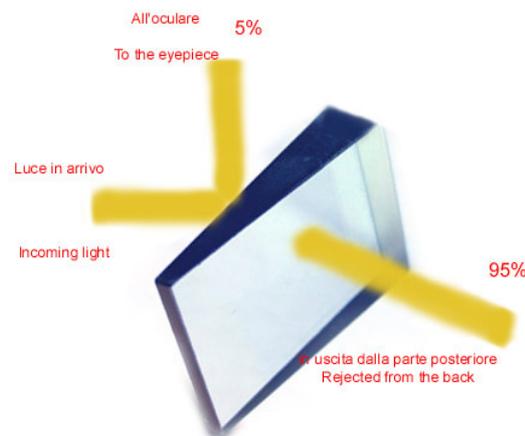
2- I filtri con miglior rapporto qualità/prezzo sono attualmente quelli consistenti in una sottilissima sfoglia di materiale plastico semialuminato, che fa passare una piccolissima parte della luce solare nella zona del visibile e che non risulta dannosa per gli occhi. Tale materiale è detto "Astrosolar" e viene normalmente messo in vendita in fogli formato A4 o 100 cm X 50. La gradazione 5.0 è quella per uso visuale, mentre la 3.8 è quella per astrofotografia, che non va usata per osservare visualmente. Tali filtri sono adatti per osservare la fotosfera solare, ovvero la superficie del sole, dove si formano le macchie.

3- Si sente parlare di filtri Ha per l'osservazione solare. Tali filtri, che hanno prezzi elevati

e che servono ad osservare la cromosfera solare, ossia l'atmosfera solare, ca 10.000 Km al di sopra della fotosfera, dove predomina la radiazione dell'Idrogeno ionizzato a 6563A. Essi hanno una banda passante molto più stretta dei filtri Ha per l'osservazione del cielo profondo cui si è accennato prima, quindi è bene ricordare che mai i filtri Ha per il cielo profondo possono essere usati per osservare il sole.

L'Osservazione del sole con un Prisma di Herschel

L'osservazione del sole in luce bianca (fotosfera) può essere anche effettuata con un prisma speciale, detto prisma di Herschel, che in pratica è un prisma rettangolare di alcuni mm di spessore, una delle cui a facce è inclinata di circa 10° rispetto all'altra, in modo da deviare la maggior parte del calore e della luce solare (ca il 95%) verso l'esterno mentre solo il 5% raggiunge l'oculare o la camera. Tale quantità è tuttavia ancora eccessiva e pericolosa per gli occhi, e va quindi ulteriormente filtrata con filtri appositi, ND, Ir cut, etc. E' bene precisare che il prisma va usato esclusivamente con strumenti a lenti (rifrattori) con il solo obiettivo anteriore senza gruppi di lenti posteriori o spianatori, in quanto il calore che entra nello strumento prima di raggiungere il prisma potrebbe causare gravi danni alla struttura degli strumenti composti (catadiottrici) e sarebbe, oltre a ciò, scomodo da usare in altri (newton).



Il prisma somiglia ad un deviatore stellare a 90 ° e si trova in commercio nelle configurazioni da 31,8 mm o da 50,8 (2"). Di seguito è riportato uno da 31,8.

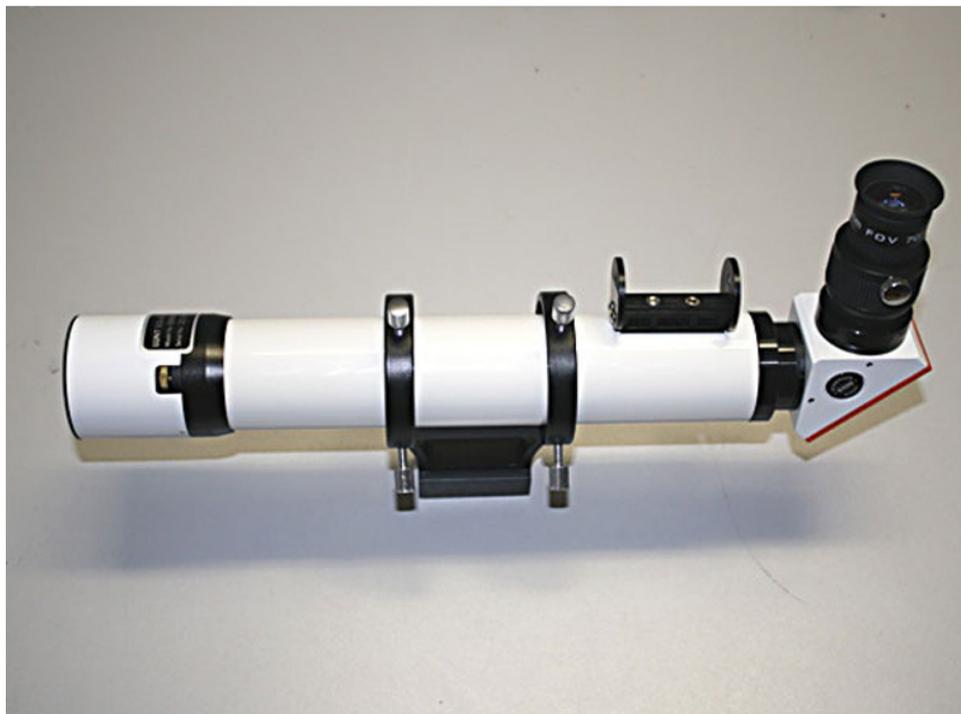


I TELESCOPI SOLARI

L'Osservazione della cromosfera solare non attrae in genere subito il neofita, che preferisce l'osservazione in luce bianca delle macchie solari, più facile, immediata. e poco costosa. Negli ultimi anni, tuttavia, ha avuto grande diffusione l'osservazione della cromosfera solare, la sottile striscia di gas che si estende per circa 10.000 Km dalla superficie del sole, dominio dell'Idrogeno e del Calcio ionizzato, e sede di alcuni fenomeni appariscenti, quali protuberanze, spicule, filamenti, regioni attive, etc. L'osservazione cromosferica richiede tuttavia, a differenza di quella in luce bianca, una strumentazione molto più sofisticata e costosa, dato che la finestra di osservazione dell'Idrogeno alfa a 6563 Å. nel rosso profondo (l'elemento maggiormente presente in cromosfera) misura circa 1 Angstrom (1 milionesimo di mm). Per confronto, i filtri Ha che si usano per il cielo profondo hanno una banda passante mediamente di 120 Å, ossia 120 volte più ampia. I filtri per l'osservazione solare in Ha sono quindi molto costosi, e vanno da un minimo di 1200 ad un massimo di svariate migliaia di euro. Esistono tuttavia alcuni piccoli telescopi solari, prodotti dalle ditte americane Coronado e Lunt, che ad un prezzo particolarmente abbordabile (tra i 650 e 1000 €) danno la possibilità di accostarsi a questa affascinante branca dell'osservazione solare. Essi sono il Coronado PST ed il Lunt 35 THA



Il Coronado PST



Il Lunt 35 THA

Fattori strumentali e non strumentali decisivi per la qualità delle osservazioni

Il Seeing

In alcuni casi il neofita, dopo aver montato sul balcone di casa il suo nuovo telescopio nell'attesa trepidante della prima osservazione, lo punta verso il suo primo oggetto celeste , in genere la luna, Giove o Saturno per elencare i più facili, mette l'occhio all'oculare e....delusione: l'immagine appare sfarfallante, ondeggiante, a tratti sfocata, poco nitida.Si dà allora subito la colpa al telescopio od all'oculare, magari ritornando il mattino dopo dal venditore, senza fare ulteriori prove, lamentando la scarsa qualità dello strumento acquistato.In molti casi, nella maggioranza, anzi, la colpa non è affatto dello strumento, ma di quello che viene chiamato "seeing astronomico" intendendo per tale il grado di turbolenza dell'aria che ci circonda; agli effetti pratici la turbolenza ha infatti la conseguenza di spostare e far oscillare l'oggetto osservato nel termine di millisecondi, sfuocandolo.Ognuno di noi ha osservato, nelle notti d'inverno con tramontana, lo scintillio delle stelle, specie di quelle luminose: quello è l'effetto del seeing cattivo e della turbolenza sull'occhio, si può quindi immaginare cosa sia tale effetto su un oggetto ingrandito decine di volte dal telescopio.Le scale comunemente usate per la valutazione del seeing sono quella di Antoniadi (da 1 a 5) e quella di Pickering (da 1 a 10), il numero più basso indica il seeing peggiore, il più alto quello migliore.E' il caso, quindi, prima di osservare, di dare un'occhiata al meteo ed alle relative previsioni: se è previsto vento a 30 Km/h, è inutile osservare o, tanto meno, fotografare, meglio rimandare ad una serata più tranquilla.E' bene precisare, infine, che nella definizione di seeing entra anche quello locale, ossia la turbolenza indotta da elementi vicino all'osservatore od al luogo di osservazione, come terrazzi esposti al sole che la notte restituiscono il calore assorbito di giorno, camini dei riscaldamenti , etc.

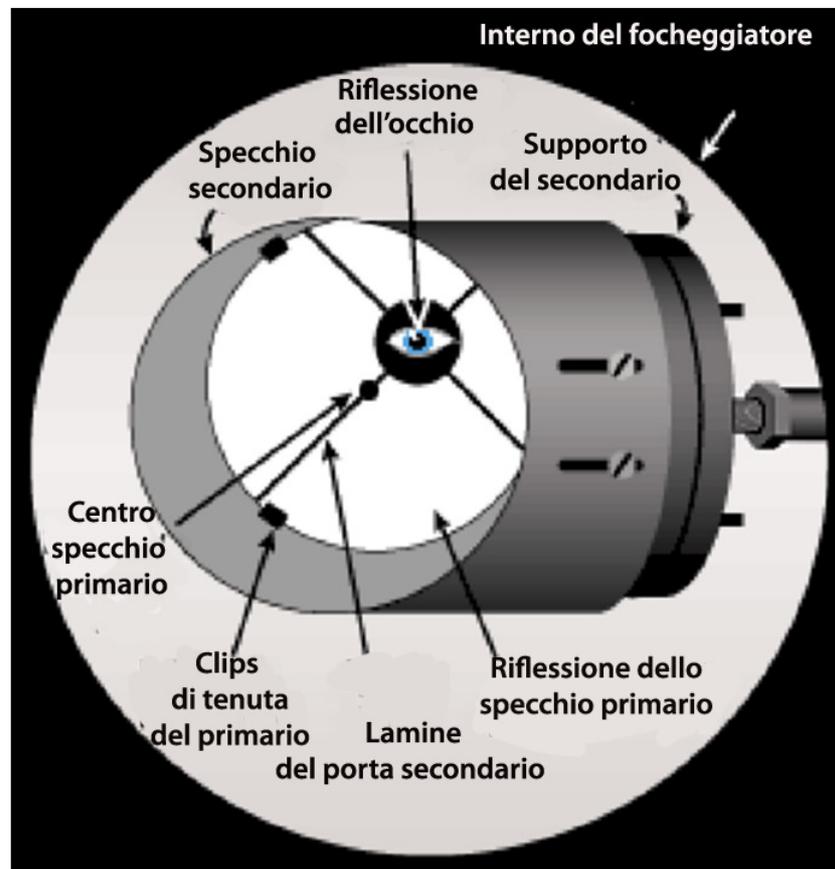
L'adattamento termico del telescopio

Altrettanto importante è l'adattamento termico del telescopio alla temperatura esterna.In proposito è bene riflettere sulla circostanza che uno specchio od un obiettivo a lenti "diffraction limited" è lavorato con tolleranze di 1/4 di lambda, la lunghezza d'onda della luce visibile, un numero piccolissimo.Ogni variazione di temperatura influisce quindi sulle ottiche,alterandone la figura e degradandone le prestazioni.Se, quindi esiste una certa differenza tra la temperatura dell'ambiente dove il telescopio è custodito e l'esterno, occorre far ambientare lo stesso alla temperatura esterna , lasciandolo fuori per un tempo variabile tra un'ora e tre ore circa a seconda del tipo e della configurazione ottica, pena immagini turbolente e distorte, per certi versi simili a quelle provocate dal seeing cattivo.

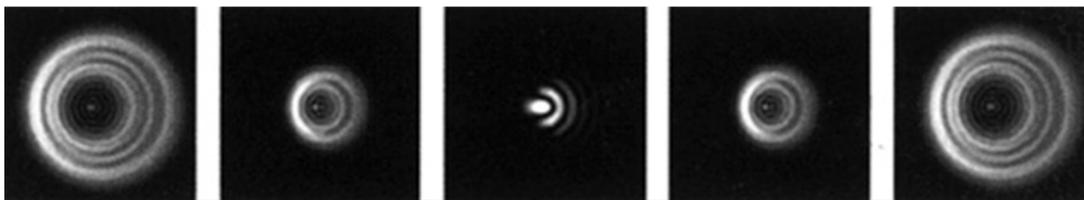
La Collimazione degli strumenti

Un'altro dei motivi che frequentemente provocano l'insoddisfazione del neofita nei confronti del suo telescopio appena acquistato è dato dalla scollimazione delle ottiche negli strumenti composti (a più elementi, come Newton, SC o Mak) o, più raramente, nei rifrattori.L'osservazione di immagini lattiginose, poco definite, addirittura sdoppiate ad ingrandimenti medio alti viene automaticamente attribuito alla scarsa qualità delle ottiche, mentre questa è in realtà l'ultima ipotesi da considerare dopo l'adattamento termico, il cattivo seeing e, appunto la scollimazione.Per collimazione si intende la calibrazione di un telescopio in modo che gli assi ottici dei suoi componenti siano centrati e paralleli tra loro al fine dell'ottenimento della migliore qualità possibile di immagine.Tuttavia , tale necessario presupposto non sempre si verifica negli strumenti commerciali, anche nuovi, dato che basta spesso un urto , anche nell'imballo, per pregiudicare la collimazione.Non mi dilungherò in questa sede sulle operazioni da effettuare, i cui dettagli sono ampiamente descritti nei manuali, nei testi e sul web.Basti per ora solo sapere che il controllo e la messa a punto della collimazione è una

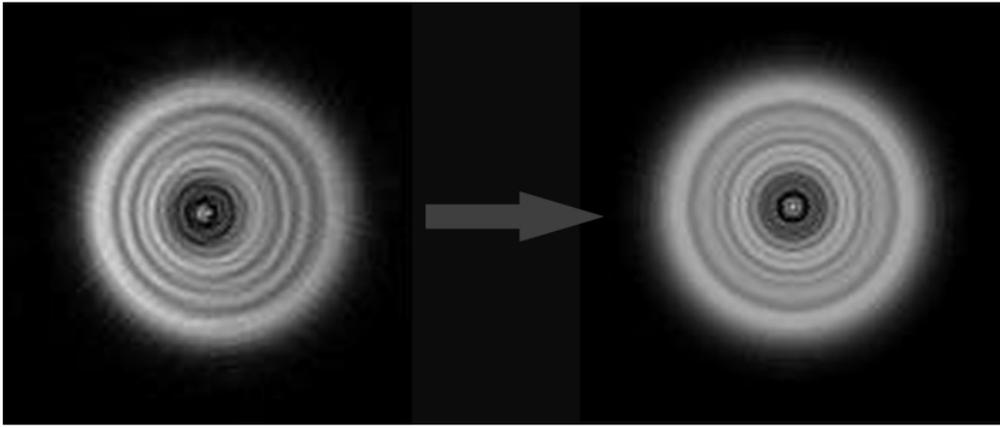
operazione di vitale importanza per le prestazioni di uno strumento ottico e che, in via di primissima approssimazione e relativamente ad un telescopio newton, la scollimazione si manifesta nel modo seguente, osservando attraverso il tubo del foccheggiatore con l'occhio nudo. Nell'immagine sono visibili i vari componenti del telescopio.



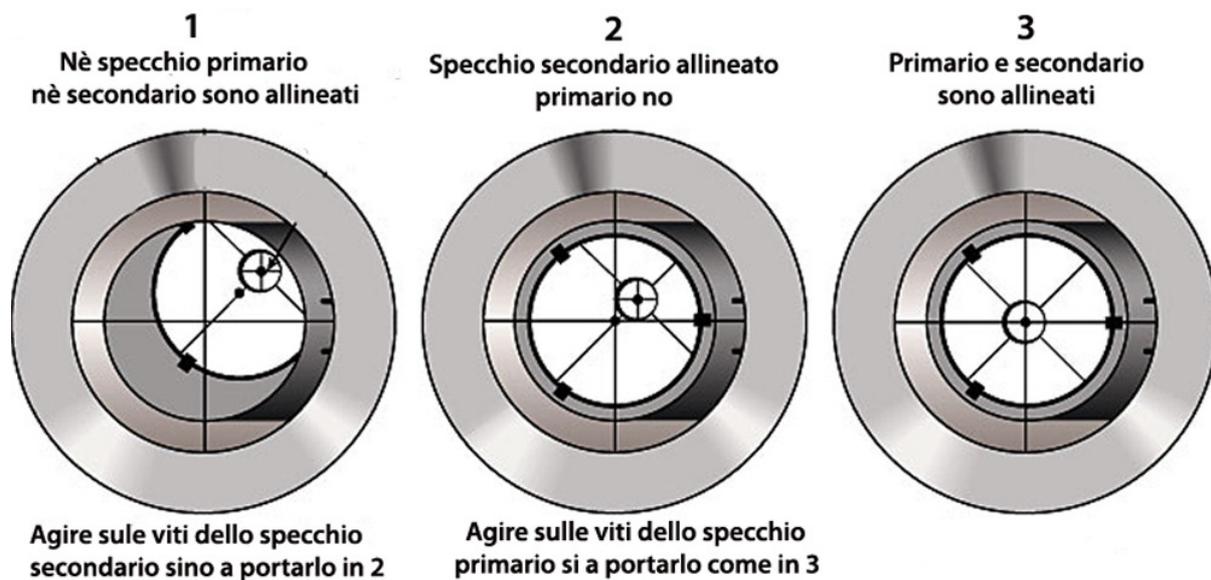
Puntando una stella ad ingrandimenti medio-alti (1,5-2 volte il diametro dell'obiettivo) e sfocando da una parte e dall'altra del punto di fuoco, il coma derivante dalla mancanza di collimazione fa assumere all'immagine stellare questo aspetto:



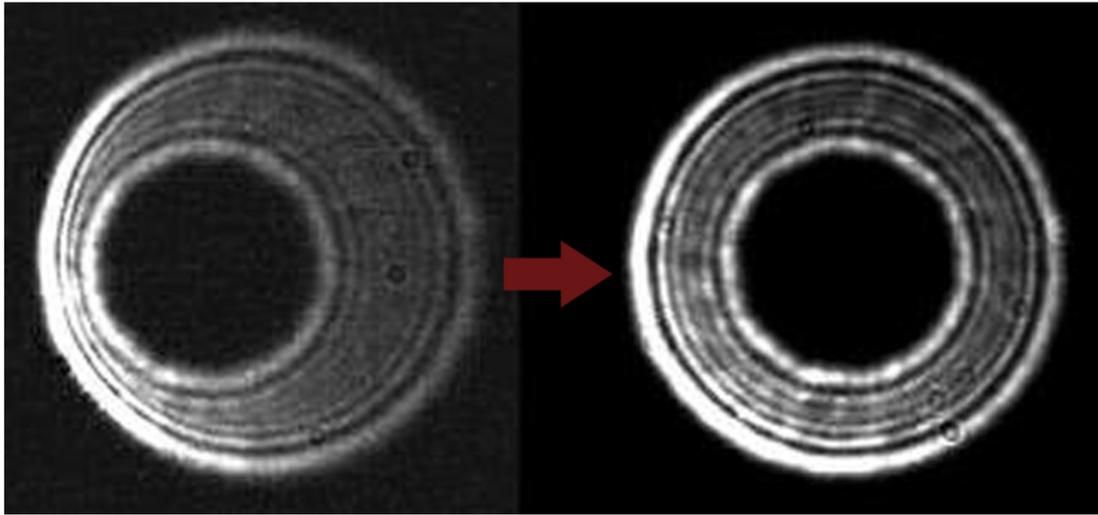
Una volta sistemata la collimazione, l'immagine stellare a dovrà cambiare come segue:



Nell'immagine seguente sono mostrati i tre passi principali per la collimazione, osservati attraverso un oculare di collimazione (in pratica un oculare senza lenti consistente in un tubo di circa 6-7 cm nel quale da una parte vi è una tappo con un foro centrale di 1 mm e dall'altro un crocifilo). La collimazione di grande precisione, ottica e meccanica è tuttavia una operazione più complessa, specie per i newton a basso rapporto F/D. Una volta giunti al punto 3, la collimazione dovrà essere poi ulteriormente controllata sull'immagine di una stella.



Quella descritta poc'anzi è solo la collimazione dei telescopi newton, negli Schmidt Cassegrain, Matsukov Cassegrain Cassegrain, si collima soltanto lo specchio secondario, quindi l'apparenza della scollimazione sarà solo quella illustrata nell' immagine centrale della figura che precede (2): successivamente, agendo sulle tre viti poste sul portasecondario al centro della lastra correttiva si dovrà ottenere l'immagine della parte sinistra della figura (3). Osservando un'immagine stellare, essa apparirà come nella parte sinistra della figura che segue ed andrà riportata come in quella a destra:

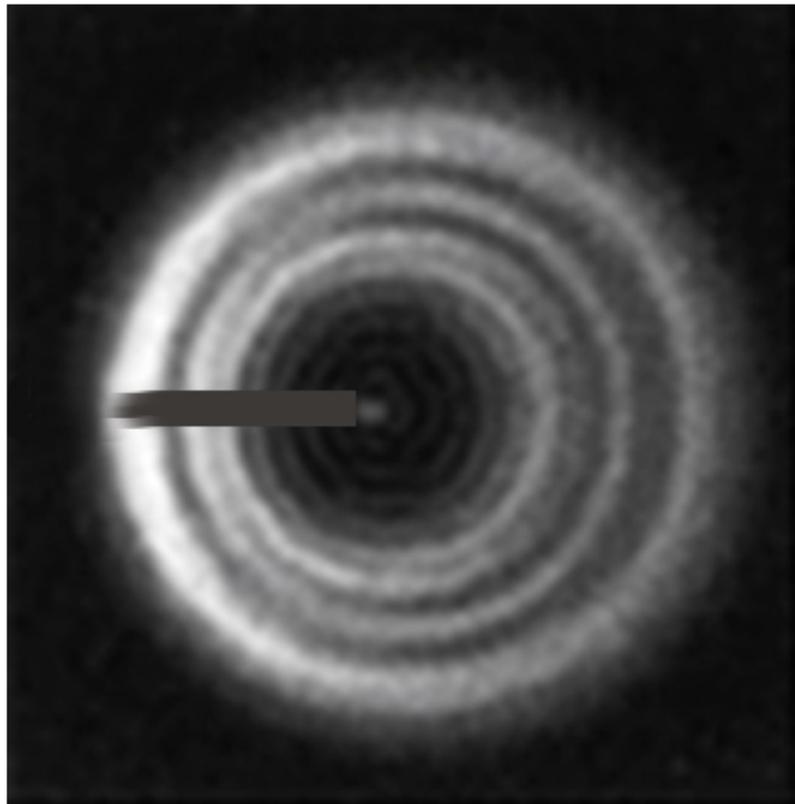


Uno dei piccoli problemi della collimazione degli SC e degli strumenti a fuoco posteriore , è quello di individuare in quale direzione sulla lastra si manifesta la scollimazione osservata attraverso l'oculare, e su quale vite (o coppia di viti) si dovrà agire per effettuare la collimazione; non di rado un errore di individuazione porta a peggiorare la scollimazione perdendo poi ore per sistemarla. Per gli strumenti piccoli basta osservare attraverso l'oculare ponendo con l'altra mano una matita davanti (senza toccarla!) la lastra correttiva per verificare la direzione della scollimazione e le viti da stringere o allentare. Negli strumenti più grandi (23-40 cm) questo non è possibile e risulta molto utile allora un semplice accessorio come quello illustrato nella figura che segue: un bicchiere di cartone o plastica con alla sommità una piccola asta che può rotare. La parte sottostante, aperta, va inserita sul portasecondario della lastra, come da figura.





L'immagine che segue è l'apparenza della stella comatica per la scollimazione: ruotando l'astina sul fronte dello strumento sino a che l'immagine della stessa corrisponde, sovrapponendosi a quella della stella, alla direzione di scollimazione ci dirà quale è la vite o la coppia di viti sulle quali operare. In tal modo la procedura di collimazione diviene facile ed immediata.



La scollimazione dei rifrattori è piuttosto rara: in genere consegue ad urti od a difetti di costruzione delle celle che contengono le lenti, ovvero a mancanza di assialità tra queste ed il foceggiatore. Nel caso lo strumento abbia la cella collimabile, si può agire sulle viti di collimazione, con una procedura simile a quella degli SC. Nel caso, molto probabile, che non ce l'abbia, occorre agire sul foceggiatore, estraendolo dal tubo e mettendo degli spessori in modo da controllarne l'orientamento rispetto all'obiettivo: non è cosa facile, ma è l'unica da fare in caso di strumenti usati senza garanzia, nel caso di strumenti nuovi è invece necessario restituirli al venditore per la sistemazione o la sostituzione.

Un primo semplicissimo approccio alla fotografia astronomica

Dopo le prime osservazioni visuali, la contemplazione affascinata del cielo stellato e l'osservazione interessata di luna, sole e pianeti, è istintivo che l'astrofilo alle prime armi cerchi di registrare quello che ha osservato al telescopio in modo da poterlo rivedere, di mostrarlo a parenti ed amici, di esaminarlo ed approfondirlo. Ma la fotografia astronomica non è semplice: diversamente da quella tradizionale richiede una strumentazione di base di una certa consistenza e costo, e, quel che più conta, la conoscenza di tecniche non immediate, che richiedono un certo tempo per poter essere assimilate e sperimentate. La fotografia del cielo profondo, in particolare, richiede necessariamente l'uso di una montatura equatoriale di livello adeguato alla focale ed al peso del telescopio usato per la ripresa, di un telescopio di guida o di una guida fuori asse, di una camera per la ripresa ed una per la guida: a parte il costo, in alcuni casi notevole, di una simile strumentazione, l'uso della stessa ed il conseguimento di risultati soddisfacenti non è mai immediato e prende talvolta diversi mesi, la frustrazione, inoltre, è dietro l'angolo ed alcuni potenziali astrofotografi decidono di vendere tutto se non di cambiare hobby. Molti altri, consapevoli di tali difficoltà, desistono o rinviando, privandosi così di un piacere e di una soddisfazione notevole.

Ma allora, cosa bisogna fare? la risposta è semplice, e, nel mio caso personale, è stata applicata per vari anni con successo: il segreto è di cominciare per gradi, mai quindi acquistare il telescopio da 2 metri di focale, relativa montatura ed accessori e pretendere di voler iniziare così l'astrofotografia: il risultato sarebbe sicuramente l'enorme accumulo di frustrazione iniziale e, nel caso si possedesse la tenacia e la volontà di proseguire, l'ottenimento dei primi risultati utili dopo svariati mesi, peccato che molti desistano tuttavia molto prima. L'inizio può essere molto soft: niente di più di quello che occorra per la fotografia tradizionale: una fotocamera digitale ed un buon treppiede e, se si vuole, un laptop per la messa a fuoco e la visione preliminare delle immagini, ma non è indispensabile. E', infatti, incredibile cosa si riesca ad ottenere con una strumentazione di base come questa applicando poche e semplici regole.

1) approfittare di un cielo sufficientemente buio, nel quale sia visibile la via Lattea; Studiare l'inquadratura del campo ripreso cercando di farvi entrare oggetti che si accoppino esteticamente con il cielo stellato tipo alberi; costruzioni caratteristiche o monumenti, etc

2) usare, per il formato APS (quello delle Reflex Digitali più diffuse) obiettivi di focale oscillante tra il 16 ed il 50 mm; va bene l'obiettivo in dotazione, normalmente un 18/55;

3) usare tempi di esposizione tanto più brevi quanto più l'oggetto si trovi ad un valore di declinazione basso (in pratica quanto più l'oggetto o la zona da riprendere sia vicina all'equatore celeste) e quanto più sia elevata la focale dell'obiettivo usata. In genere sul formato APS tempi compresi tra 5 e 10 sec sono sufficienti per ottenere immagini stellari puntiformi a media declinazione con focali dell'ordine di 18-25 mm. Per il formato 24 x 36 tali valori potranno essere lievemente aumentati. Occorre, tuttavia fare delle prove caso per caso per verificare la puntiformità delle immagini stellari.

4) scattare una sequenza di circa 40-50 immagini. Buona parte delle reflex dell'ultima generazione prevedono un software con tale funzione (scatto a tempo) altrimenti, nel caso si voglia fare a meno del PC, è necessario un intervalometro od un semplice cronometro. Usare, per ottenere i migliori risultati in sede di elaborazione, il formato Raw, da convertire poi in tiff, bmp o jpg.

5) mettere a registro e sommare le immagini ottenute con un software astronomico, quale, ad es. Astroart, Maxim DL, etc



Un risultato minimale come questo è già dato dalla messa a registro di sole 16 immagini Raw da 5 sec col 18/55 mm di una Canon 550D alla focale di 20 mm in una zona montana a medio inquinamento luminoso, ben visibile nella parte bassa dell'immagine. Questo, tuttavia, rischiarando gli alberi in primo piano, da un effetto non spiacevole.

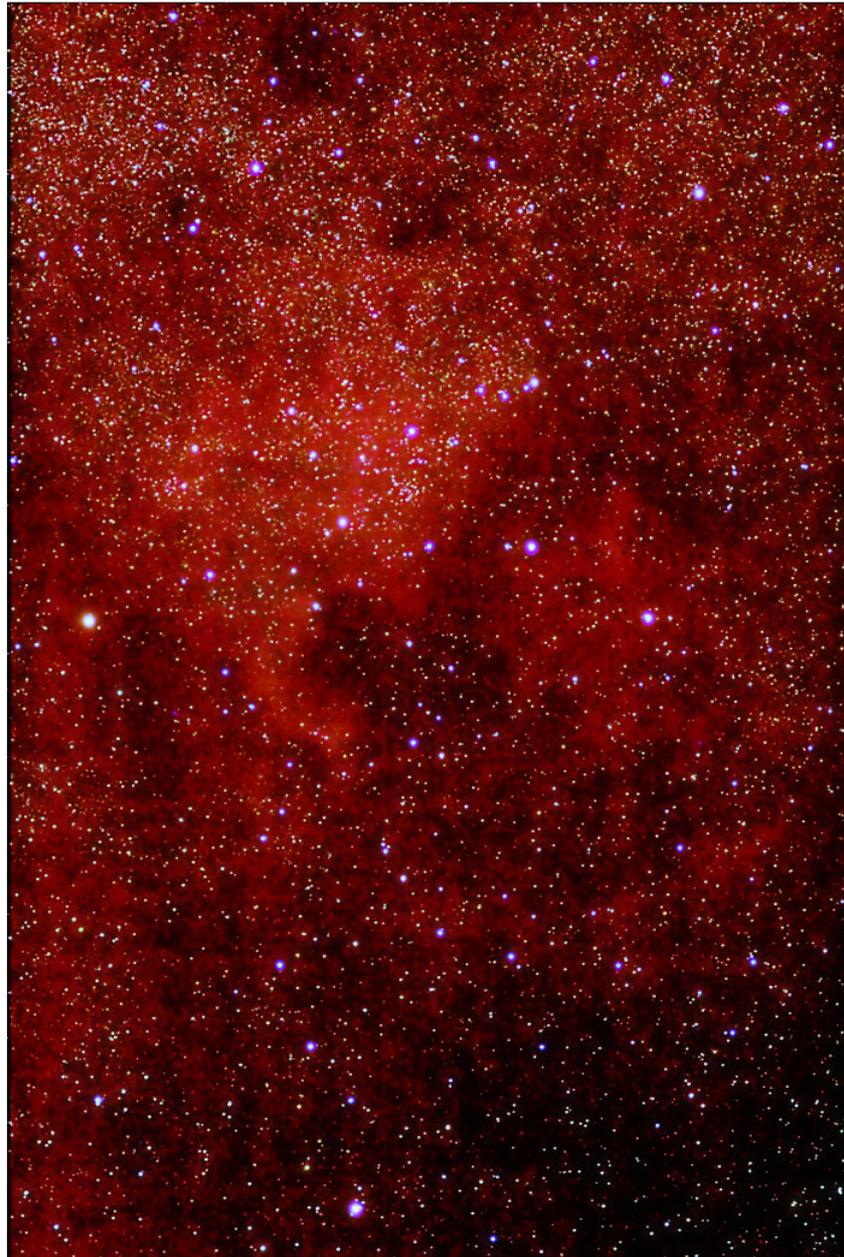


L'unione di 46 immagini dà un risultato migliore, anche se più laborioso da ottenere: notare come gli alberi in primo piano risultino sempre più mossi con l'aumentare delle immagini che vengono assemblate.

L'uso di obiettivi grandangolari spinti (8-14 mm sul formato APS) a macchina ferma consente inoltre di avere interessanti registrazioni di meteore nei periodi degli sciami meteorici (Perseidi, Leonidi, etc).

Usando, invece, una normale reflex digitale (non modificata) con un teleobiettivo medio (150-200 mm) su una montature equatoriale motorizzata in AR senza telescopio, si possono ottenere alcuni risultati piacevoli, anche con l'uso di obiettivi da battaglia e basso costo. Le immagini che seguono, della galassia M31 in Andromeda e delle Nebulosa NGC 7000 (Nord America e Pellicano) nel Cigno sono state ottenute nell'estate 2012 con una Canon 550 D non modificata ed un teleobiettivo Hanimex 200 mm f 3,5 chiuso a 5,6, (da 40 € sul mercato d'occasione) e da un cielo non particolarmente buio. I tempi di esposizione sono stati rispettivamente di 60 sec X 12 scatti per Andromeda e solo 30 sec x 12 scatti per NGC 7000. Ambedue le immagini hanno numerosi difetti : l'alone blu intorno alle stelle dovute al cromatismo dell'obiettivo; la granulosità dovuta alla limitata esposizione (a sua volta dovuta all'IL), la scarsa sensibilità al rosso ed all'Halfa del filtro sul sensore della Canon ,ma sono accettabili per chi inizia. L'importante è quindi non lasciarsi scoraggiare dai primi insuccessi, non intestardirsi a voler a tutti i costi fotografare attraverso le ottiche di un telescopio, magari da 1 metro di focale senza autoguida, ed iniziare con mezzi semplici e poco dispendiosi, facendo pratica ed acquisendo esperienza.





Tutorial curato da Fulvio Mete

Per qualsiasi informazione o richiesta di chiarimenti sugli argomenti trattati:

fulvio_mete@fastwebnet.it

