



## Laser-Colli MARK III

### Descrizione e manuale



**NB: PRIMA DI ACCENDERE IL LASER-COLLI™ LEGGERE ATTENTAMENTE QUESTE ISTRUZIONI D'USO CON PARTICOLARE RIGUARDO ALLE SEGUENTI NORME DI SICUREZZA**

**ATTENZIONE, PERICOLO! RAGGIO LASER ! PRECAUZIONE IMPORTANTE:** Il raggio laser, nel caso che entri direttamente attraverso la pupilla dell'occhio, può danneggiare in modo irreversibile la retina e, di conseguenza, la vista. **Protegete i vostri occhi evitando nel modo più assoluto di guardare direttamente entro il percorso del raggio laser.** Conservate il vostro Laser-Colli™ in modo da evitare che possa essere usato impropriamente sia da bambini che da adulti inesperti. **Prima di accendere il Laser-Colli™ è sempre opportuno e prudente procedere preventivamente con un approssimativo allineamento manuale degli specchi** perché il raggio laser può anche fuoriuscire dal telescopio nel caso che gli specchi siano fortemente disallineati. **L'AZIENDA COSTRUTTRICE NON RISPONDE PER EVENTUALI DANNI FISICI A PERSONE DERIVANTI DA IMPERIZIA O DA UN USO IMPROPRIO DEL LASER-COLLI™.** Conservate queste istruzioni d'uso che sono da considerarsi come **parte integrante del vostro Laser-Colli™ ai fini della sicurezza.**

PER LA TRADUZIONE DELLE SCRITTE IN TEDESCO CONTENUTE IN ALCUNE IMMAGINI, CONSULTARE L'APPENDICE FINALE

### **( CHE COSA E' )** INTRODUZIONE

È ampiamente noto che i telescopi newtoniani sono facilmente soggetti al disallineamento del sistema ottico, specialmente quando devono essere trasportati in automobile, come spesso accade, per poterli adoperare in un buon sito di osservazione.

Il **Laser-Colli™** è di grande aiuto per tutti quegli astrofili che sono costretti ogni volta a dover perdere del tempo prezioso per ricollimare (e quasi sempre solo approssimativamente) il proprio telescopio Newton che, ovviamente, non potrà mai rendere al meglio di quanto consentirebbe una perfetta collimazione del suo sistema ottico. Per questo motivo **il Laser- Colli™ dovrebbe far parte della dotazione standard di ogni astrofilo** per consentirgli di ottenere il massimo rendimento dal proprio telescopio con qualsiasi oculare, macchina fotografica tradizionale o digitale, webcam o camera CCD. Con un po' di esercizio ed un minimo di lavoro di preparazione (che sarà spiegato di seguito) in pochi di minuti il vostro telescopio sarà esattamente collimato per offrirvi la migliore resa ottica possibile! Qui sarà principalmente trattata la collimazione di un telescopio Newton; alla fine sarà brevemente descritta anche la collimazione di un telescopio di tipo

## Schmidt-Cassegrain.

### PREMESSA

Il cosiddetto "coma" è il principale difetto ottico che affligge i telescopi Newton e normalmente è visibile solo ai bordi del campo visuale, tuttavia è sufficiente anche un lieve errore di collimazione per farlo crescere enormemente tanto da renderlo visibile persino al centro del campo visuale. L'entità del coma dipende da due fattori: dimensione dello specchio principale / rapporto focale. In pratica questo significa che un Newton con uno specchio principale da 200 mm e rapporto focale pari a  $f/10$  sarà molto meno sensibile al coma rispetto ad un altro con uno specchio da 400 mm e rapporto focale  $f/5$ , nonostante che per entrambi la lunghezza focale (2000 mm) sia la stessa !



*L'immagine qui sopra, fortemente ingrandita, mostra l'effetto del **coma** nella rappresentazione di una sorgente di luce puntiforme. Nel telescopio, in presenza di **coma** e di un po' di turbolenza atmosferica, le stelle, che sono delle sorgenti di luce virtualmente puntiformi, appaiono come dotate di una corta coda simile a quella di una cometa. Questo fenomeno spiega appunto l'etimologia della parola **coma** !*

In queste istruzioni d'uso si dà per scontato che il telescopio da collimare, sia che si tratti di un prodotto commerciale che di un telescopio autocostruito, soddisfi le seguenti due condizioni: 1. che il gruppo foceggiatore/portaoculare sia montato in modo esattamente ortogonale rispetto al tubo ottico del telescopio 2. che lo specchio primario ed il secondario siano montati esattamente al centro del tubo ottico.

**In queste istruzioni si dà inoltre per scontato che l'utente sia a conoscenza del metodo per collimare manualmente il proprio telescopio.**

### FUNZIONAMENTO del Laser-Colli™

Il principio è piuttosto semplice. L'apparecchio si monta al posto dell'oculare e quindi lo si accende. Il raggio laser viene diretto verso lo specchio secondario e da questo deviato verso lo specchio primario. Qui sarà riflesso su sé stesso e diretto di nuovo verso il secondario ripercorrendo all'incontrario lo stesso percorso. Ovviamente nel caso che uno degli specchi (o anche entrambi) sia disallineato, il raggio laser non potrà riflettersi su sé stesso. Quando invece il raggio laser si rifletterà esattamente su sé stesso, il vostro telescopio sarà perfettamente collimato. Sarete sorpresi di constatare come il **Laser-Colli™** evidenzierà errori anche in telescopi che si ritenevano ben collimati. Altra premessa affinché il **Laser-Colli™** possa lavorare con precisione è che il raggio laser fuoriesca esattamente dal centro del portaoculare.

L'elemento attivo che genera il raggio laser è a sua volta montato nella sua sede e regolato tramite 6 viti in modo da essere esattamente coassiale rispetto al barilotto. La precisione della coassialità viene poi ricontrollata in fabbrica nel col4 laudo finale.

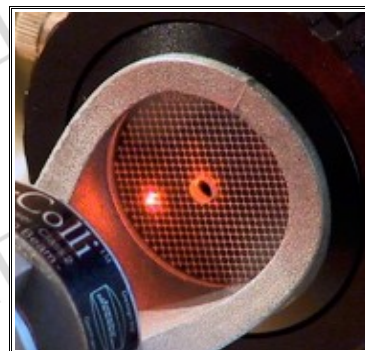
Sul corpo del **Laser-Colli™** si notano appunto **sei piccole viti** a brugola incassate; **si prega di non toccarle**: si tratta delle viti con cui viene posizionato coassialmente e tarato in fabbrica l'elemento attivo che genera il raggio laser. Agire su queste sei viti comporterebbe l'immediata staratura dello strumento con la conseguente impossibilità di poter collimare con esattezza il vostro telescopio.



### **Orientamento del Laser-Colli™ nel portaoculare**

I nostri collimatori laser, dopo essere stati accoppiati con precisione al barilotto, vengono tutti controllati al banco ottico facendoli ruotare sul proprio asse longitudinale per avere la certezza che l'emissione del raggio laser coincida esattamente con il centro del barilotto. Ovviamente, per garantire il migliore accoppiamento possibile con il portaoculare del telescopio, il barilotto del nostro **Laser-Colli™** è realizzato con grande precisione dimensionale. Purtroppo, specialmente nei telescopi più economici, spesso si verifica che il gioco del portaoculare sia maggiore del necessario. In questo caso, per garantirsi la migliore collimazione possibile, si consiglia di montare il **Laser-Colli™** nel portaoculare come descritto di seguito. La vite che sporge lateralmente dal corpo del **Laser-Colli™** (si veda l'immagine a sinistra) e che funge da interruttore acceso/ spento, deve essere posizionata in modo da essere allineata alla vite di serraggio del portaoculare. Nel caso che il vostro portaoculare sia dotato di due viti poste a 120 gradi, l'interruttore deve essere posizionato in modo da trovarsi prospetticamente al centro tra le due viti. Una volta ottenuto questo orientamento, la tolleranza residua tra il barilotto del collimatore ed il portaoculare sarà più che accettabile, pari a solo qualche decimo di mm.

Il **Laser-Colli™** si accende ruotando la vite che sporge lateralmente (si veda l'immagine sopra). Dopo l'accensione si vedrà il raggio laser attraversare il piccolo foro centrale del vetrino su cui abbiamo fatto incidere una sottile grigliatura di riferimento. Questo vetrino con grigliatura finemente incisa è "l'invenzione" del nostro **Laser-Colli™** che ha il pregio di evidenziare la posizione del raggio laser riflesso (si veda l'immagine a sinistra). Ed è proprio questo vetrino che distingue il nostro



**Laser-Colli™** dagli altri collimatori laser presenti sul mercato. Se al posto del vetrino grigliato avessimo situato un vetrino trasparente, sarebbe stato molto difficile poter distinguere il punto in cui il raggio laser riflesso lo avrebbe attraversato. Iniziando a collimare un telescopio, nel caso in cui sul vetrino grigliato non si osservasse la presenza del raggio laser riflesso, si otterrebbe comunque un'utile informazione: vorrebbe dire che il sistema di specchi è talmente disallineato che il raggio laser si perde lungo il suo tragitto andando ad interferire da qualche parte contro le pareti del tubo ottico, cosa questa che si potrà facilmente constatare guardando all'interno del tubo ottico, **ma con prudenza! Se il raggio laser non venisse intercettato dallo specchio secondario potrebbe anche uscire all'esterno!** **Come già premesso nelle norme iniziali di sicurezza, prima di adoperare il Laser- Colli™ è sempre opportuno e prudente procedere preventivamente con un approssimativo allineamento manuale degli specchi. Facendo questo ci si garantirà che il raggio laser riflesso venga intercettato dallo specchio secondario.**

Un'altra importante premessa per una buona collimazione del telescopio è che il raggio laser che proviene dal portaoculare vada a colpire lo specchio primario esattamente al centro; è forse utile ricordare che basta un piccolo errore nel posizionamento a 45° del secondario perché questo non avvenga. Per poter controllare che il raggio laser vada a colpire il centro geometrico del primario è ovviamente necessario potere subito distinguere ad occhio dov'è il centro; per questo motivo sarà necessario delimitarlo dipingendo con un pennarello indelebile un cerchietto di 8-10 mm di diametro che circonda il punto che rappresenta il centro geometrico dello specchio primario. Ovviamente questo cerchietto **non dovrà poi essere cancellato** perché servirà non solo per la prima collimazione, ma anche per tutte le altre successive. **Non abbiate timore a dipingere questo cerchietto sul primario poiché non avrà nessun effetto negativo sulla resa ottica del vostro telescopio, infatti, essendo disegnato al centro, prospetticamente si trova nella zona d'ombra coperta dal secondario, zona questa che non partecipa alla raccolta dei raggi di luce provenienti dal cielo.** Ovviamente per poter disegnare il cerchietto sul primario sarà necessario smontare la cella posteriore del telescopio. Circa la procedura di smontaggio della cella posteriore del vostro telescopio, fate riferimento al manuale d'uso dello stesso; dovrebbe essere descritta nel capitolo "*pulizia dello specchio principale*". Nella quasi totalità dei casi, la cella del primario è fissata al tubo ottico del telescopio tramite tre viti disposte a 120°. Prima di svitarle sarà opportuno disegnare con un pennarello un segno di riferimento sia sul tubo ottico che sulla cella del primario, questo per poterla poi rimontare esattamente nella stessa posizione di origine. Fatto ciò si potrà senz'altro procedere allo smontaggio prestando la dovuta attenzione. Una volta smontata la cella posteriore dal tubo ottico si potrà disegnare sul primario il cerchietto occorrente. Per disegnarlo vi consigliamo di servirvi di una semplice dima: costruitevi con compasso e forbice un cerchio di cartoncino avente lo stesso diametro dello specchio principale; esattamente al centro di questo disco praticate poi con molta cura un foro di 8-10mm. A questo

punto vi basterà fissare con del nastro adesivo il vostro disco di cartoncino sovrapponendolo esattamente allo

specchio principale e servirvi del foro centrale come guida del pennarello per tracciarvi con precisione il cerchietto richiesto. Per far sì che il cerchietto non si cancelli con il tempo, vi consigliamo di usare un pennarello indelebile di colore nero e dal tratto sufficientemente sottile. *Una valida alternativa al cerchietto potrebbe essere il disegno di una crocetta centrale di 10-12 mm con i due segmenti a 90° che si interrompono brevemente nel punto (centro dello specchio) in cui si dovrebbero incrociare.* Per avere un'idea di come verrà il vostro disegno vi consigliamo di provare prima a tracciarlo su di un qualsiasi pezzo di vetro piano. Teniate presente che il riferimento che avrete disegnato (cerchietto o croce che sia) vi sarà molto utile anche in caso di sola collimazione manuale! Una volta fatto il disegno sullo specchio primario potrete riavvitare la cella al tubo ottico del vostro telescopio, tenendo ovviamente conto del riferimento tracciato prima dello smontaggio per poterla riposizionare esattamente così com'era montata in origine.

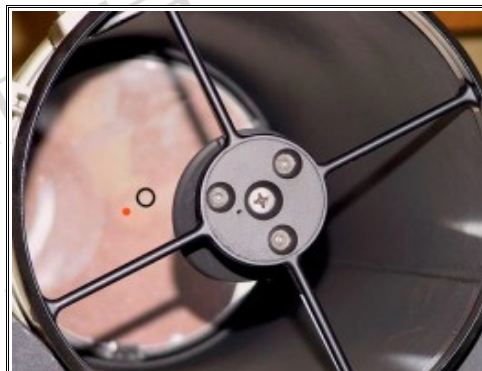
**Descriveremo di seguito, passo per passo, la completa procedura per la collimazione di un telescopio newtoniano.**

**IMPORTANTE: si raccomanda di effettuare tutta la procedura di collimazione avendo cura che l'apertura del telescopio sia sempre rivolta allo zenit. Questo eviterà possibili errori di collimazione causati dalla deformazione del sistema ottico indotta dalla forza di gravità.**

### **I passo: regolazione dello specchio secondario ellittico**

La collimazione inizia sempre con il controllo e la regolazione dello specchio secondario. Agire a piccoli passi sulle tre viti di regolazione dello specchietto in modo da portare il puntino rosso del laser al centro del cerchietto nero (o crocetta) che avete disegnato sul primario. Agendo sulle viti potrete chiaramente vedere l'effetto della vostra regolazione osservando in quale direzione si sposta il raggio laser. Per i meno esperti gioverà forse ricordare che quando si avvita una delle tre viti di regolazione del secondario, si osserverà che il punto d'impatto del raggio laser si sposterà nella direzione della vite su cui si sta agendo, come se, avvitando la vite, lo si "tirasse" proprio da quella parte. Non appena sarete riusciti a portare il puntino rosso al centro del primario, la regolazione del secondario sarà terminata (*si veda la seconda immagine in basso*).

**Questa prima immagine** mostra chiaramente come il puntino rosso d'impatto del laser è visibilmente fuori centro. Nell'immagine si vedono in primo piano le tre viti di regolazione del secondario ellittico.



**Questa seconda immagine** mostra come il puntino rosso del laser è stato correttamente posizionato al centro del cerchietto disegnato sul primario.



## **II passo: regolazione dello specchio primario**

Pur se montato correttamente al centro della sua cella, lo specchio primario potrebbe essere non in asse. In questo caso si noterà che il raggio laser riflesso impatta sul vetrino grigliato fuori centro (si veda la prima immagine in basso). A questo punto si tratta di agire solo sulle viti di regolazione della cella posteriore del telescopio in modo da portare al centro del vetrino il raggio laser riflesso. Per effettuare la collimazione dello specchio principale è consigliabile farsi aiutare da un'altra persona che deve semplicemente guardare nel vetrino grigliato del **Laser-Colli™** e riferire se il raggio laser si avvicina o si allontana dal centro. In questo modo la collimazione diventa molto più rapida e comoda!

*Se il raggio laser riflesso appare come nell'immagine qui a sinistra, agite sulle viti di regolazione della cella posteriore del vostro telescopio fino a portare il raggio riflesso al centro del foro del vetrino grigliato.*

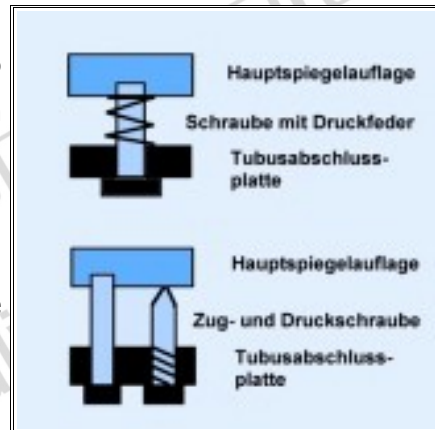


*Quando avrete ottenuta la precisa riflessione su sé stesso del raggio laser, così come appare in questa immagine, il vostro Newton sarà perfettamente collimato!*



Il posizionamento dello specchio principale di un Newton si attua in (quasi) tutti i casi tramite tre viti poste a 120° sul retro della cella posteriore del telescopio, oppure tramite tre coppie di viti poste sempre a 120°, che regolano i supporti dello specchio principale.

Lo schema di questi supporti è esplicito nei disegni a destra. Nel caso che siano presenti solo tre viti, il supporto è schematizzato nel disegno superiore. In questo caso, coassialmente alla vite, è presente una molla che tiene in tensione il supporto. Se si avvita la vite, il supporto si abbassa e di conseguenza l'asse ottico dello specchio si sposta nella stessa direzione della vite che si sta avvitando. Questi supporti con molla coassiale sono più soggetti a stararsi e vengono normalmente usati solo nei telescopi più piccoli o più economici. Nei telescopi Newton più grandi, o comunque di migliore qualità, ogni supporto dello specchio è dotato di una coppia di viti (*disegno inferiore*), di cui una

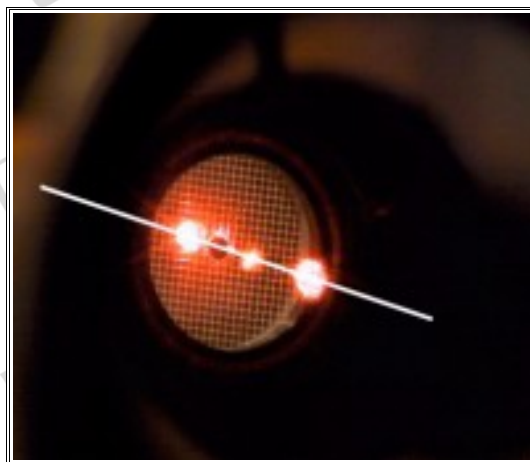


(quella di sinistra nel nostro schema) serve per la regolazione e l'altra per il blocco del supporto. Per effettuare la collimazione si devono prima allentare le viti di bloccaggio dei tre supporti che verranno poi nuovamente bloccate alla fine, dopo che si sarà ottenuta la precisa collimazione tramite le viti di regolazione. Questo tipo di supporto è molto più stabile di quelli con molla coassiale e garantisce un buon mantenimento della collimazione, cosa questa che è particolarmente apprezzata soprattutto quando si è costretti a trasportare spesso il proprio telescopio.



Se all'inizio della procedura di collimazione, **si osservano delle riflessioni multiple** sul primario, così come mostrato nell'immagine qui a sinistra, **vuol dire che lo specchio principale è totalmente disallineato**, in questo caso sarà necessario procedere preventivamente ad una sua regolazione di massima

**In caso di totale disallineamento del primario** agire unicamente sulle viti di regolazione della cella posteriore finché, guardando attraverso il vetrino grigliato, si otterrà che le riflessioni multiple siano allineate tra loro così come mostrato nell'immagine qui a destra. A questo punto si può procedere con la normale collimazione. In caso di presenza di riflessioni multiple (il che, lo ricordiamo, significa

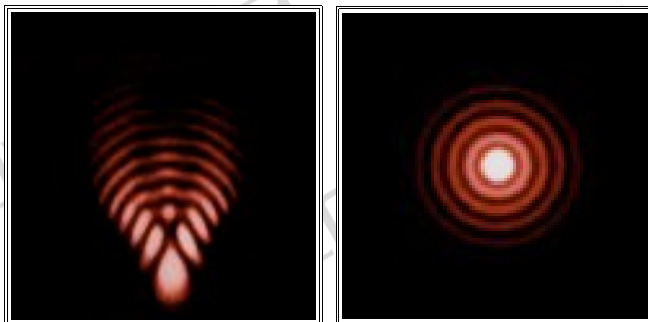


primario totalmente disallineato), un metodo alternativo consiste nel procedere preventivamente con la consueta regolazione manuale di massima, da effettuarsi così come descritto nel manuale d'uso del vostro telescopio. Per la collimazione di precisione si procederà poi con il **Laser-Colli™**.



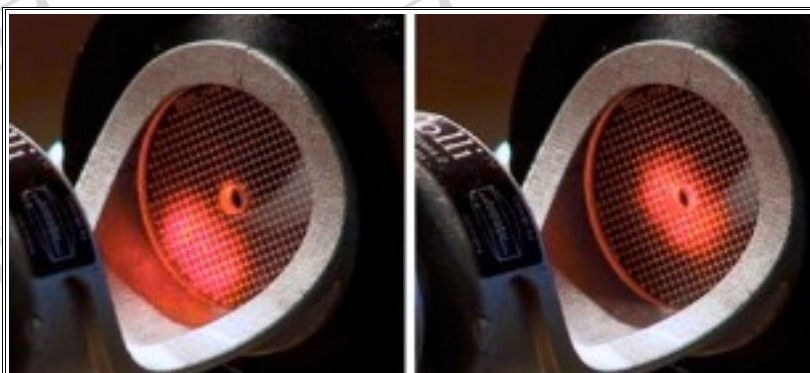
**La sequenza delle tre immagini in alto** mostra, a partire da sinistra, il graduale spostamento del raggio laser sul vetrino grigliato che si ottiene agendo sulle viti di regolazione della cella posteriore dello specchio principale. Nell'ultima immagine a destra il telescopio è perfettamente collimato. A questo punto non vi resta che testare il vostro Newton con le stelle reali!

**L'immagine a sinistra** mostra l'errore del coma su di una stella visibile al centro d'immagine di un Newton completamente disallineato (*immagine fortemente ingrandita*). **L'immagine a destra** mostra la stessa stella dopo la collimazione del telescopio con il **Laser-Colli™** (*immagine fortemente ingrandita*).



### **Collimazione di un telescopio Schmidt-Cassegrain con il Laser-Colli™**

Con i telescopi Schmidt-Cassegrain, il **Laser-Colli™** può essere usato limitatamente ad una (piuttosto buona) pre-collimazione. Com'è noto, nei sistemi Schmidt-Cassegrain può essere tarato solo lo specchietto secondario che, differentemente dai Newton, non è piano, ma iperbolico, fattore questo che





influisce sul raggio laser riflesso, allargandolo fino a farlo diventare una macchia luminosa piuttosto diffusa. In questo caso la collimazione si effettua agendo sulle tre viti del secondario fino a portare la macchia di luce al centro del vetrino grigliato. La collimazione degli Schmidt-Cassegrain deve poi essere comunque controllata e perfezionata con le stelle reali.



L'immagine a sinistra mostra il **Laser-Colli™** montato su un Celestron 8" tramite il nostro **foccheggiatore Crayford a gioco zero**. **N. B.:** Il **Laser-Colli™** non è adatto per la collimazione dei **rifrattori**, per questi telescopi si può usare il nostro oculare collimatore "**Cheshire**". **Sostituzione delle batterie** Nel caso che le batterie del Laser-Colli™ fossero esaurite (può succedere se si dimentica di spegnerlo), sarà necessario sostituirle. Per accedere alle batterie sarà necessario svitare il coperchietto con

l'anellino e la catenella che si vede nell'immagine qui a destra. Una volta rimosso il coperchietto, le batterie sono immediatamente accessibili; per sostituirle non è necessario rimuovere dalla sua sede l'elemento che emette il raggio laser, altrimenti sarebbe necessario ritare tutto l'apparecchio! Una volta sostituite le batterie, riavvitare il coperchietto nella sua sede.

#### **Avvertenza:**

poiché il raggio laser che viene emesso dall'elemento che lo genera ha all'incirca la stessa dimensione fisica del foro sul vetrino grigliato attraverso cui deve transitare, si può verificare che esso ne sfiori i contorni producendovi una leggera illuminazione rossa, così come mostrato nell'immagine qui a sinistra. Se ciò si dovesse verificare non occorre preoccuparsene, il raggio laser non ne subisce alcuna deviazione che possa influire negativamente sulla precisione del Laser-Colli™.



## APPENDICE

### TRADUZIONE DELLE SCRITTE IN TEDESCO CONTENUTE IN ALCUNE IMMAGINI

**Achtung Laser ! = *Attenzione, Raggio Laser !***

**Laser Strahl = *raggio laser***

**Steckhülse = *barilotto***

**Gitter-Kreuzplatte = *vetrino grigliato***

**Justier-Schrauben = *6 viti di calibrazione***

**Ein-Ausschalter = *interruttore acceso-spento***

**auf einer Linie = *allineare***

**Hauptspiegelaufgabe = *piano di appoggio dello specchio principale***

**Schraube mit Druckfeder = *vite con molla coassiale***

**Tubusschlussplatte = *cella posteriore del telescopio***

**Zug-und Druckschraube = *vite di regolazione***

**leichte Aufhellung = *leggera illuminazione***

Tutte le foto e i testi contenuti e tradotti in questa scheda in lingua italiana sono di proprietà di Unitron Italia Srl.  
Il contenuto delle pagine non può essere riprodotto, pubblicato, copiato o trasmesso in nessun modo  
incluso quello elettronico su internet o sul web, senza il permesso scritto della Unitron Italia Srl.